

INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO DE
CASTILLA Y LEÓN

ita^{CYL}



XXXI
Jornadas
Científicas
y X
Internacionales

SEOC

Zamora

20-22 Septiembre 2006



**Junta de
Castilla y León**



**XXXI JORNADAS CIENTÍFICAS
Y
X INTERNACIONALES
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Zamora, 20-22 de septiembre de 2006

Núm. XXXI SEOC



**XXXI JORNADAS CIENTÍFICAS
Y
X INTERNACIONALES
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Zamora, 20-22 de septiembre de 2006

Núm. XXXI SEOC

EDICIÓN COORDINADA POR:

**Luis Fernando de la Fuente
Mariano Herrera García
Alfonso Abecia Martínez
María Jesús Alcalde Aldea
María Dolores Carro Travieso
Juan Francisco García Marín
Carlos Gonzalo Abascal
Valentín Pérez Pérez
Cristófol Peris Ribera
Luis Anel Rodríguez
Luis Rodríguez Ruiz**



**XXXI Jornadas Científicas y X Internacionales
de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia**

Edita: © Junta de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería

Realiza e imprime: Gráficas Germinal, S.C.L.

I.S.B.N.: 84-934535-8-7

Depósito legal: VA-727/2006

PRESIDENCIA

Excma. Sra. D.ª Elena Espinosa Mangana
Ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación

Excmo. Sr. D. Juan Vicente Herrera Campo
Presidente de la Junta de Castilla y León

COMITÉ DE HONOR

Excmo. Sr. D. José Valín Alonso
Consejero de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León

Excmo. Sr. D. Antonio Vázquez Jiménez
Alcalde del Excmo. Ayuntamiento de Zamora

Ilmo. Sr. D. Fernando Martínez Maillo
Presidente de la Diputación Provincial de Zamora

Ilmo. Sr. D. Juan José Badiola Díez
Presidente del Consejo General de Colegios Veterinarios de España

Ilmo. Sr. D. Carlos Javier Escribano Mora
Director General de Ganadería del MAPA

Ilmo. Sr. D. Óscar Reguera Acevedo
Delegado Territorial de la Junta de Castilla y León en Zamora

Ilmo. Sr. D. Juan José Mejías Montbardó
Subdirector General de Medios de Producción Ganaderos del MAPA

Ilmo. Sr. D. Baudilio Fernández-Mardomingo Barriuso
Director General de la Producción Agropecuaria de la Junta de Castilla y León

Ilmo. Sr. D. José Manuel Ferreras Navarro
Director del ITACYL

Sr. D. Isidro Tomás Fernández
Jefe del Servicio Territorial, en Zamora, de la Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla y León

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Mariano Herrera García

Vicepresidente: José Celedonio Núñez Paz

Secretario: José Manuel Vázquez Hernández

Vocales: Josefina Álvarez Álvarez

Amancio Barcnas García

Feliciano Fernández Cuerdo

María del Carmen Fernández Ferrero

María González López

María Concepción González Rodríguez

Victorio Lobo Carnero

Elías Martín Ramos

Enrique Matorra Fernández

José Antonio de Paz López

Óscar Reguera Acevedo

Luis Rodríguez Ruiz

José Emilio Yanes García

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente: Luis Fernando de la Fuente Crespo

Vocales: Alfonso Abecia Martínez

María Jesús Alcalde Aldea

María Dolores Carro Travieso

Juan Francisco García Marín

Carlos Gonzalo Abascal

Valentín Pérez Pérez

Cristófol Peris Ribera

Luis Anel Rodríguez

Presentación

El sector ovino representa en Castilla y León casi un tercio de la producción ganadera y el 60 por ciento de la producción de leche de oveja de España, siendo Zamora tradicionalmente una de la provincias de destacada importancia en el ámbito de la ganadería ovina.

La producción de leche de ovino ha aumentado en gran medida durante los últimos años. Este incremento no responde tanto al aumento de ganaderías, que se mantiene estacionario, sino al rendimiento medio obtenido por animal como consecuencia de la mayor especialización de los productores. La ganadería ovina y caprina ha sufrido un proceso de evolución que ha llevado a la intensificación y tecnificación de las explotaciones, así como la implantación de planes de mejora genética y medidas de manejo y gestión adecuadas para implementar la rentabilidad de la producción y la calidad de los productos.

Actualmente, el sector está experimentando un proceso de reestructuración para adaptarse a una serie de circunstancias: la nueva reforma de la PAC, la implantación de nuevas normativas sobre trazabilidad, la identificación y bienestar animal, las exigencias del mercado en cuanto a calidad, etc. En este último aspecto cabe destacar la apuesta de los ganaderos por los productos de calidad con la creación de la IGP del Lechazo de Castilla y León, la marca de garantía Lechazo Montañas de Teleno y la D.O. de Queso Zamorano.

El trabajo de cooperativas, asociaciones, ganaderos y técnicos en el desarrollo del sector ovino y caprino se ve reflejado en el nivel de las aportaciones de los especialistas a éstas XXXI Jornadas Científicas y X Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Por este motivo quiero agradecer a todos los participantes de las Jornadas Científicas y a la SEOC su magnífica labor a favor de la modernización e innovación de la producción de ovino y caprino en nuestro país a través de la formación y la investigación.

JOSÉ VALÍN ALONSO

Consejero de Agricultura y Ganadería
de la Junta de Castilla y León

Introducción

La Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, nuestra SEOC, como más comúnmente nos referimos a ella, adquirió en su fundación una de las características de las dos especies que constituyen el motivo de nuestra existencia, la trashumancia y la trastermitancia por las tierras de España.

En este devenir en el eje norte-sur o este-oeste, trashumamos desde las tierras granadinas hasta estas tierras zamoranas para celebrar nuestras XXXI Jornadas Científicas de carácter Nacional y XII como Internacionales, ello nos permite visitar y fundirnos con las realidades de cada una de las zonas y ciudades de España donde el ovino y el caprino encuentran su razón de ser y el ser humano la justificación para criarlos.

Nos recibe, Zamora, aquella que denominaron *“la bien cercada”*, pero que por el contrario nosotros hemos encontrado con sus puertas abiertas para que los conocimientos vertidos en estas Jornadas fluyan por su entramado social, técnico y ganadero. También nos hemos encontrado con la cálida recepción de las diversas Instituciones a nuestros socios y la integración y deleite que ha supuesto el recorrer sus calles y plazas que resumen las más clara manifestación del Románico.

Aunque la historia de esta ciudad es milenaria, posiblemente sus inicios más relevantes comienzan con la figura de Viriato, al que la historia recuerda como un líder que venció en diversas batallas a los romanos, pero que desde la SEOC adquiere una especial dimensión como pastor, recordándonos que en la historia de Zamora y sus gentes no puede olvidarse su vinculación con el ganado ovino. Así lo representa Barrón en la figura del Viriato-guerrero, pero en el pedestal se observa cómo emerge un ariete con la cabeza de un merino que simboliza la otra naturaleza de esta gran figura histórica, la del Viriato-pastor.

Pero si rica es la historia de Zamora, rico es su presente, el que representa su cabaña ovina con más de ochocientas mil cabezas que aportan la materia prima a un gran número de industrias queseras para elaborar el reconocido queso zamorano. Es por ello que la celebración de nuestras jornadas en estas tierras zamoranas adquiere una especial relevancia al hallarnos inmersos en un entorno de gran tradición ganadera, pastoril y trashumante en sus principios que ha ido evolucionando hacia la estante y altamente tecnificada e industrializada de la actualidad.

Sirvan las aportaciones científicas recogidas en este libro para contribuir a este desarrollo de la cabaña ovina y caprina en la provincia de Zamora y por extensión a Castilla y León y toda España, pues en este evento confluyen las inquietudes y cono-

cimientos de los centros de investigación, las empresas del sector y los técnicos y profesionales, los que con su labor directa con el ganadero contribuyen en mayor medida a este desarrollo y saneamiento de las cabañas ovinas y caprinas.

Junto a las páginas de este libro, los asistentes a las XXXI Jornadas reciben la historia científica de la SEOC acumulada en estos 31 años. La presentación en un CD, con posibilidades de búsqueda por tema o autor, convierten a este soporte informático en una fuente de conocimiento de lo acaecido en el mundo ovino y caprino en las tres últimas décadas.

Nuestro agradecimiento más sincero a la Dirección del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León que ha convertido este sueño de la SEOC en realidad, la que D. Luís Rodríguez Ruiz como Subdirector del Instituto y a la vez antiguo socio y miembro de la Junta Directiva de la SEOC ha sabido plasmar y contribuir a que hoy tengan en sus manos este apreciado documento.

Sería largo enumerar el apoyo que estas jornadas han recibido de las Instituciones de ámbito Nacional, Autonómica, Provincial y Local, de las empresas del sector y de todos aquellos miembros de los Comité Organizador y Científico de las jornadas, a todos, nuestro más sincero agradecimiento.

MARIANO HERRERA GARCÍA

Presidente de la SEOC

Índice

1. Alimentación	27
001. EFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE SEMILLAS O DE ACEITE DE LINAZA SOBRE EL CONTENIDO EN CLA DE LA LECHE DE OVEJAS LACAUNE <i>DAIRY PERFORMANCES AND MILK COMPOSITION IN LACAUNE EWES FED WHOLE LINSEED OR LINSEED OIL WITH REFERENCE TO CLA</i> BOUATTOUR, M.A.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; SUCH, X. y CAJA, G.	29
002. MEJORA DEL CONTENIDO EN CLA DE LA LECHE DE OVEJAS LACAUNE MEDIANTE LA SUPLEMENTACIÓN CON SEMILLA ENTERA DE CÁRTAMO. <i>EFFECTS OF FEEDING WHOLE SAFFLOWER SEEDS TO LACAUNE DAIRY EWES ON DAIRY PERFORMANCES AND CLA CONTENT OF MILK</i> BOUATTOUR, M.A.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; SUCH, X. y CAJA, G.	32
003. EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE CÍTRICOS DE DESTRÍO EN LA RACIÓN DE OVEJAS LACTANTES SOBRE EL CONTENIDO EN GRASA DE LA LECHE Y SU COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS <i>EFFECT OF WHOLE CITRUS FRUITS INCLUSION IN THE MILKING EWES RATIONS ON THE FAT CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION OF MILK</i> RODRÍGUEZ, M., BELTRÁN, M.C., TOMÁS, M., PIQUER, O., MOLINA, P. y PASCUAL, J.J.	35
004. RITMO DE DEGRADACION RUMINAL Y RACIONAMIENTO EN OVINO DE LECHE. NORMAS EVIALIS-PROXIAL: AFI Y AMI <i>RUMINAL DEGRADATION RATE AND RATIONING DAIRY EWES. EVIALIS-PROXIAL STANDARDS: AFI AND AMI</i> FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, M. y MARTÍN, J.	38
005. RITMO DE DEGRADACION RUMINAL Y RACIONAMIENTO EN CAPRINO DE LECHE. NORMAS EVIALIS-PROXIAL: AFI Y AMI <i>RUMINAL DEGRADATION RATE AND RATIONING DAIRY GOATS. EVIALIS-PROXIAL STANDARDS: AFI AND AMI</i> MARTÍN MARÍN, J. y FERNÁNDEZ, M.	41
006. EFECTO DE CUATRO AROMATIZANTES NATURALES EN UN PIENSO DE CORDEROS SOBRE LA APETICIBILIDAD Y EL CRECIMIENTO DURANTE LA FASE DE INICIACIÓN <i>EFFECT OF INCLUSION OF FOUR NATURAL FLAVOURS IN LAMB CONCENTRATE FEED ON PALATABILITY AND LAMB GROWTH</i> GARCÍA, I.; MOLINA, E.; VILLALBA, D.; GALLEGO, B.; Y GRACIA, J.L.	44

007.	CONSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PULPA DE TOMATE ENSILADA PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL <i>PRESERVATION AND NUTRITIVE VALUE OF SILAGE BASED ON TOMATO PULP AND STRAW</i>	
	BARROSO, F.G., MARTÍNEZ, T.F., MEGÍAS, M.D., MADRID, M.J. y HERNÁNDEZ, F.	48
008.	USO DEL ENSILADO DE PULPA DE TOMATE EN ALIMENTACIÓN DEL OVINO <i>USE OF SILAGE BASED ON TOMATO PULP AND STRAW IN SHEEP FEEDING</i>	
	BARROSO, F.G., MARTÍNEZ, T.F., MEGÍAS, M.D., MADRID, M.J. y HERNÁNDEZ, F.	51
009.	EL MÉTODO DEL DIÁMETRO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN (DPU) COMO UNA TÉCNICA PARA ESTIMAR LA INGESTIÓN POR BOCADO EN GANADO CAPRINO EN PASTOREO TRASHUMANTE EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA, MÉXICO. 1.ª PARTE <i>THE METHOD OF THE DIAMETER IN THE POINT OF USE (DPU) AS A TECHNIQUE TO ESTIMATE THE INGESTION FOR MOUTHFUL IN GRAZING GOATS IN THE MIXTECA OAXAQUEÑA, MEXICO. FIRST PART</i>	
	FRANCO GUERRA, F.J.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; RODRÍGUEZ CASTILLO, J.C. y VILLARREAL ESPINO-BARROS, O.A.	54
010.	EL MÉTODO DEL DIÁMETRO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN (DPU) COMO UNA TÉCNICA PARA ESTIMAR LA INGESTIÓN POR BOCADO EN GANADO CAPRINO EN PASTOREO TRASHUMANTE EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA, MÉXICO. 2.ª PARTE <i>THE METHOD OF THE DIAMETER IN THE POINT OF USE (DPU) AS A TECHNIQUE TO ESTIMATE THE INGESTION FOR MOUTHFUL IN STOCK GOAT IN GRAZING TRANSHUMANT IN THE MIXTECA OAXAQUEÑA, MEXICO. 2.ª PART</i>	
	FRANCO GUERRA, F.J.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; RODRÍGUEZ CASTILLO, J.C. y VILLARREAL ESPINO-BARROS, O.A.	58
011.	ADICIÓN DE VINAZA DE REMOLACHA A LA PULPA DE REMOLACHA: CINÉTICA DE DEGRADACIÓN RUMINAL <i>SUPPLEMENTATION OF DRIED SUGARBEET PULP WITH BEET VINASSE: DEGRADATION KINETIC IN THE RUMEN</i>	
	FERNÁNDEZ, B.; LÓPEZ-CAMPOS, O.; RODRÍGUEZ, A.B.; GIRÁLDEZ, F.J. y MANTECÓN, A.R.	62
2.	Calidad de productos	67
012.	CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE LOS CORDEROS LECHALES DE LAS RAZAS ANDALUZAS CHURRA LEBRIJANA Y MERINO DE GRAZALEMA <i>BREED EFFECT ON CARCASS TRAITS OF ANDALUSIAN BREEDS' SUCKLING LAMBS</i>	
	JUÁREZ, M., PEÑA, F., ALCALDE, M.J., HORCADA, A., DOMENECH, V. y MOLINA, A.	69
013.	EVOLUCIÓN DEL COLOR Y DE LA DUREZA DE LA CARNE DE TRES TIPOS DE CORDERO DE RAZA CHURRA TENSINA <i>MEAT COLOUR AND TOUGHNESS EVOLUTION OF THREE TYPES OF CHURRA TENSINA BREED LAMBS</i>	
	RIPOLL, G.; DELFA, R.; JOY, M.; SANZ, A.; PANEA, B.; CARRASCO, S. y ALBERTÍ, P.	73

014.	EFFECTO DEL TIEMPO DE SUPLEMENTACIÓN CON VITAMINA E SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CORDERO EN REFRIGERACIÓN <i>EFFECT OF TIME OF SUPPLEMENATION WITH VITAMIN E ON LAMB MEAT CHARACTERISTICS UNDER REFRIGERATION</i>	76
	DE LA FUENTE, J.; ÁLVAREZ, I.; DÍAZ, M.T.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C. y CAÑEQUE, V.	
015.	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO Y CALIDAD DE LA CANAL DE LOS LECHAZOS DE RAZA CHURRA <i>FACTORS AFFECTING GROWTH AND CARCASS QUALITY OF CHURRA LAMBS</i>	79
	GUTIÉRREZ, J.; DE LA FUENTE, L.F.; SAN PRIMITIVO, F. y RODRÍGUEZ, R.	
016.	ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LA I.G.P. DEL LECHAZO DE CASTILLA Y LEON, PERSPECTIVAS FUTURAS <i>STATISTICAL STUDY OF THE "I.G.P. LECHAZO DE CASTILLA Y LEON", FUTURE PERSPECTIVES</i>	83
	CABORNERO, M.I.; DE LA FUENTE, J.; ARAGÓN, E.M. y LAMATA, M.	
017.	PUNTOS CRITICOS DEL TRANSPORTE DE CORDEROS <i>CRITICAL POINTS IN THE TRANSPORT OF LAMBS</i>	86
	MARÍA, G.A.; LÓPEZ, J.; ESCOS, J.; RIVERO, L.; ALIERTA, S. y GARCÍA-BELENQUER, S.	
018.	EFFECTO DEL TRANSPORTE A MATADERO SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE DE CORDEROS LECHALES <i>THE EFFECT OF TRANSPORT TO SLAUGHTERHOUSE ON CARCAS AND MEAT QUALITY IN SUCKLING LAMBS</i>	89
	DÍAZ, MT.; DE LA FUENTE, J.; SÁNCHEZ, M.; GONZÁLEZ DE CHÁVARRI, E.; VIEIRA, C.; GARCÍA, M.D.; ÁLVAREZ, I.; MARTÍN M.J. y PÉREZ, C.	
019.	EFFECTO DEL SISTEMA DE ATURDIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE EN CORDEROS <i>EFFECT OF THE STUNNING SYSTEM ON CARCASS AND MEAT QUALITY IN LAMBS</i>	93
	RODRÍGUEZ, P.; OLIVER, M.; MANTECA, X.; DALMAU, A. y VELARDE, A.	
020.	APTITUD QUESERA DE LA LECHE DE OVEJA DE RAZA GUIRRA: RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y TECNOLÓGICAS <i>CHEESEMAKING APTITUDE OF MILK FROM GUIRRA EWE BREED: RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICOCHEMICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS</i>	97
	JARAMILLO, D.; GUAMIS, B.; RODRÍGUEZ, M. y TRUJILLO, A.J.	
021.	INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE ENSILADO DE ALCACHOFA EN LA RACIÓN DE OVEJAS LACTANTES SOBRE EL SABOR DE LA LECHE Y DE LA CUAJADA <i>INFLUENCE OF ARTICHOKE SILAGE INCLUSION IN THE RATIIONS OF MILK EWES ON THE MILK AND CURD TASTE</i>	100
	RODRÍGUEZ, M.; PÉREZ, I.; LÓPEZ, M.C.; PIQUER, O.; MARTÍ, J.V.; PLA, M. y PASCUAL, J.J.	

022.	IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE <i>CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM</i> POR PCR A TIEMPO REAL EN MUESTRAS DE LECHE <i>A NOVEL REAL-TIME PCR METHOD FOR THE IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM IN MILK SAMPLES</i>	
	LÓPEZ-ENRÍQUEZ, L.; VELASCO-MARTÍN, V.; PRIETO-SAEZ, J.; GALVÁN-ROMO, J.L. y HERNÁNDEZ, M.	103
023.	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN Y LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE ORDEÑADA EN LA OVEJA GUIRRA Y MANCHEGA <i>COMPARATIVE STUDY OF THE YIELD AND COMPOSITION OF MILK OF GUIRRA AND MANCHEGA SHEEP BREEDS</i>	
	RODRÍGUEZ, M.; GUAITA, B.; ESCOLAR, E.; PALOMARES, J.L. y FERNÁNDEZ, N.	106
024.	RECUESTO CELULAR SOMÁTICO EN LECHE DE CABRA PRODUCIDA EN SISTEMA INTENSIVO EN MÉXICO <i>SOMATIC CELL COUNT OF GOAT MILK PRODUCED IN INTENSIVE SYSTEM IN MEXICO</i>	
	FERNÁNDEZ, M.; CASTILLO, H.; FERNÁNDEZ, F.J.; SALTIJERAL, J.A. y GONZÁLEZ, J.R.	109
025.	ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE QUESOS DE OVEJA EN ARGENTINA <i>EWEE CHEESES PREFERENCE TESTS</i>	
	SANTINI, Z.; MEINARDI, C.; ALTHAUS, R.; ALSINA, D.; FREYRE, M.; DÍAZ, J.R. y GONZÁLEZ, C.	113
 3. Economía y gestión		117
026.	INFLUENCIA DEL NÚMERO DE CORDEROS VENDIDOS POR OVEJA Y AÑO EN EL MARGEN NETO POR EXPLOTACIÓN Y POR OVEJA EN GANADERÍAS DE OVINO CARNE EN NAVARRA <i>INFLUENCE OF THE SOLD LAMBS PER EWE AND YEAR IN THE PROFIT PER EWE AND FARM IN MEAT SHEEP FLOCKS IN NAVARRA</i>	
	RODRÍGUEZ EGUILAZ, A.	119
027.	INFLUENCIA DEL AUTOCONSUMO DE ALIMENTOS EN LOS RESULTADOS DE GASTOS VARIABLES EN EXPLOTACIONES OVINAS LECHERAS DE CASTILLA Y LEÓN <i>IT INFLUENCES OF THE SELF-CONSUMPTION OF FOODS IN THE RESULTS OF THE VARIABLE COSTS IN MILK OVINE OPERATIONS OF CASTILLA Y LEON</i>	
	HIDALGO, C. y PALACIOS, C.	122
028.	INFLUENCIA DE LAS AMORTIZACIONES EN LOS DE GASTOS FIJOS DE EXPLOTACIONES OVINAS LECHERAS DE CASTILLA Y LEÓN <i>IT INFLUENCES OF THE AMORTIZATIONS IN THE RESULTS OF FIXED COSTS OF MILK OVINE OPERATIONS OF CASTILE AND LEON</i>	
	HIDALGO, C. y PALACIOS, C.	126

029.	LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN EXPLOTACIONES OVINAS CON DIFERENTE DIMENSIÓN DE REBAÑO <i>WORK PRODUCTIVITY ON SHEEP FARMS WITH DIFFERENT FLOCK SIZES</i>	
	MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A. y CHERTOUH, T.	130
030.	COMPARACIÓN DE DATOS DE GESTIÓN TÉCNICO ECONÓMICA EN OVINO DE CARNE EN EXPLOTACIONES DE MIDI PYRÉNÉES Y DE ARAGÓN (PROYECTO INTERREG IIIA "PIRINEOVI") <i>COMPARISON OF TECHNICO-ECONOMIC MANAGEMENT DATA OF MEAT SHEEP FARMS IN MIDI PYRENEES AND ARAGON (PROJECT INTERREG IIIA "PIRINEOVI")</i>	
	BELVEZE, J.; CAZALOT, G.; LARRAZ, V.; FANTOVA, E. y PARDOS, L.	133
031.	INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE SELECCIÓN POR PROLIFICIDAD DE LA UPRA-CARNES OVIARAGÓN, S.C.L. EN LOS RESULTADOS ECONÓMICOS DE EXPLOTACIONES DE OVINO DE CARNE EN ARAGÓN <i>INFLUENCE OF THE SELECTION SCHEME TO IMPROVE PROLIFICACY IN THE UPRA-CARNES OVIARAGON, S.C.L. ON THE ECONOMIC BALANCE IN THE MEAT SHEEP FARMS SPREAD ALL OVER ARAGON</i>	
	FANTOVA, E.; BUÑUEL, M.; BRU, CH.; RIAGUAS, L.; VICENTE, O. y PARDOS, L.	137
032.	EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES TÉCNICOS Y RESULTADOS ECONÓMICOS EN EXPLOTACIONES OVINAS DE CARNE EN ARAGÓN (PERIODO 1995-2004) <i>PROGRESS OF THE TECHNICAL AND ECONOMIC INDEXES IN THE MEAT SHEEP FARMS SPREAD ALL OVER ARAGON (PERIOD 1995-2004)</i>	
	PARDOS, L.; BUÑUEL, M.; BRU, CH.; RIAGUAS, L.; VICENTE, O. y FANTOVA, E.	141
033.	VARIACIONES EN LA PRODUCTIVIDAD INTERANUAL EN REBAÑOS OVINOS DE CARNE EN LA COMARCA DE ALISTE <i>VARIATIONS IN PRODUCTIVITY BETWEEN YEARS IN SHEEP FLOCKS IN THE REGION OF ALISTE</i>	
	NÚÑEZ, C. y MOYANO, F.J.	145
034.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS EXPLOTACIONES DE GANADO OVINO Y CAPRINO EN LOS PAÍSES DE LA EUROPA MEDITERRÁNEA <i>ECONOMICAL ANALYSIS OF THE SHEEP AND GOAT FARMS IN THE EUROPEAN MEDITERRANEAN COUNTRIES</i>	
	DE RANCOURT, M.; FOIS, N.; LAVIN, P.; TCHAKÉRIAN, E. y VALLERAND, F.	148
4. Genética		153
035.	MEJORA GENÉTICA DE LA CABRA MURCIANO GRANADINA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA: CONEXIÓN ENTRE REBAÑOS <i>BREEDING PROGRAM FOR MURCIANO GRANADINA GOATS IN THE VALENCIAN COMMUNITY: HERD CONNECTEDNESS</i>	
	GÓMEZ, E.A.; SILVESTRE, M.A.; VIUDES DE CASTRO, M.P.; SALVADOR, I.; BERNACER J.; RIBELLES, A.; HERNÁNDEZ, E.; GRIMAL, A. y MARTÍNEZ-NAVALÓN, B.	155

036.	EVOLUCIÓN DE LAS MEDIAS GENÉTICAS DE LAS HIJAS DE I.A. EN EL PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN PROLIFICIDAD DE LA UPRA-CARNES OVIARAGON, S.C.L. <i>EVOLUTION OF GENETIC MEANS OF DAUGHTERS OF A.I. RAMS IN THE PROGRAMME FOR GENETIC IMPROVEMENT IN PRODUCTIVITY OF UPRA CARNES-OVIARAGON S.C.L.</i>	
	JURADO, J.J.; BLASCO, M.E.; SEVILLA, E.; FOLCH, J.; GALEOTE, A.I.; QUINTÍN, F.J.; MARTÍ, J.I.; ROCHE, A.; LAHOZ, B.; HERNÁNDEZ, M.; FANTOVA, E. y ALABART, J.L.	158
037.	¿REPOSICIÓN POR PARTO DOBLE O MEDIANTE EVALUACIÓN GENÉTICA? <i>REPLACEMENT FOR TWIN-LAMBING OR BY MEANS OF GENETIC EVALUATION?</i>	
	PONZ, R.; YAGÜE, G. y ALTARRIBA, J.	163
038.	ANÁLISIS GENOTÍPICO DE UN BROTE DE SCRAPIE EN CASTILLA Y LEÓN <i>GENOTYPING OF AN OUTBREAK OF SCRAPIE IN CASTILLA Y LEÓN</i>	
	ÁLVAREZ, L.; FUERTES, M.; GARCÍA-MARÍN, F.; ARRANZ, J.J. y SAN PRIMITIVO, F.	167
039.	DIAGNÓSTICO POR PCR DE INFERTILIDAD OVINA DEBIDA A ALTERACIONES CROMOSÓMICAS. PRIMEROS CASOS EN RASA ARAGONESA <i>PCR DIAGNOSIS OF SHEEP INFERTILITY DUE TO CHROMOSOMEABERRATIONS: FIRST CASES IN RASA ARAGONESA SHEEP</i>	
	PONZ, R.; FERRER, L.M.; MONTEAGUDO, L.V. y ARRUGA, M.V.	170
040.	ANÁLISIS FILOGENÉTICOS MITOCONDRIALES EN LAS CABRAS DOMÉSTICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA <i>MITOCHONDRIAL PHYLOGENETIC ANALYSIS IN DOMESTIC GOATS IN THE IBERIAN PENINSULA</i>	
	MONTEAGUDO, L.V.; LUQUE, M.; TEJEDOR, M.T.; PEÑA, F.; RODERO, E.; SIERRA, I.; HERRERA, M. y ARRUGA, M.V.	174
5.	Producción	179
041.	ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE DESTETE EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE EN LA RAZA ASSAF <i>EFFECT OF WEANING SYSTEM ON MILK YIELD AND MILK COMPOSITION OF ASSAF EWES</i>	
	OLMEDO, S.; CATÓN, B. y RODRÍGUEZ, L.A.	181
042.	INFLUENCIA DEL NÚMERO DE CORDEROS AMAMANTADOS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE OVEJAS DE LA RAZA OJALADA <i>INFLUENCE OF NUMBER OF SUCKLED LAMBS IN PRODUCTION OF EWES MILK OF OJALADA BREED</i>	
	CALVO, J.L.; ASENJO, B.; MIGUEL, J.A. y CIRIA, J.	184

043.	INFLUENCIA DEL TIPO DE ORDEÑO, EL RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN Y LA ESTACIÓN DEL AÑO SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE PRODUCIDA EN REBAÑOS DE CABRAS CRUZADAS CON RAZA MURCIANO GRANADINA <i>INFLUENCES OF THE ORDEÑO SYSTEM, THE FARM SYSTEM AND THE SEASON IN THE MILK QUALITY OF MURCIANO-GRANADINA GOAT BREED</i>	187
	CABALLERO DE LA CALLE, J.R.; REMON, R.; PEÑA, J.C. y CALLE, M.I.	
044.	INFLUENCIA DE ÉPOCA Y NÚMERO DE PARTO EN LOS PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE EN LA RAZA FLORIDA <i>EFFECT OF BIRTH NUMBER AND BIRTH SEASON ON QUALITY AND PRODUCTION MILK INDEXES IN FLORIDA GOAT</i>	191
	SÁNCHEZ, M.; FERNÁNDEZ, E.; MARTÍN, D. y MUÑOZ, E.	
045.	ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN SOBRE LA CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LECHE DE CABRA DE LA RAZA MURCIANO-GRANADINA <i>INFLUENCE OF LIVESTOCK SYSTEM ON PRODUCTION AND COMPOSITION MILK OF MURCIANO GRANADINA GOATS</i>	195
	VERT, I. y GARCÍA TRUJILLO, R.	
046.	CARACTERIZACIÓN ZOMÉTRICA MEDIANTE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL DEL CAPRINO LECHERO DE RAZA MURCIANO-GRANADINA EN EL VALLE DE LOS PEDROCHES <i>CHARACTERIZATION BY TYPE TRAITS AND MORPHOLOGIC LINEAR QUALIFICATION OF DAIRY GOATS OF MURCIANO-GRANADINO RACE IN THE VALLE DE LOS PEDROCHES</i>	198
	ARREBOLA, F.A.; GONZÁLEZ, B.J.; BELTRÁN, M.; GIL, M.J.; SÁNCHEZ, M. y DUEÑAS, A.M.	
047.	VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN LINEAL PARA LAS RAZAS CAPRINAS LECHERAS ESPAÑOLAS <i>LINNEAR APPRAISAL SYSTEM VALIDATION FOR DAIRY GOAT SPANISH BREED</i>	202
	MUÑOZ, E.; MARTÍN, D.; FERNÁNDEZ, E. y SÁNCHEZ, M.	
048.	RAZA OVINA ROYA BILBILITANA. CARACTERES CUANTITATIVOS MORFOESTRUCTURALES <i>ROYA BILBILITANA SHEEP BREED. MORPHOSTRUCTURAL CHARACTERS</i>	205
	ROCHE, A.; SALINAS, M.; SANTANDER, L.; ANDALUZ, E.; PEÑA, F. y HERRERA, M.	
049.	EVOLUCIÓN DEL GRUPO CAPRINO LECHERO DE COVAP (2001-2005) <i>EVOLUTION OF COVAP DAIRY GOAT GROUP (2001-2005)</i>	210
	MARTÍN, D.; GIL, M.J., BELTRÁN, M. y SÁNCHEZ, M.	
050.	EVOLUCIÓN DEL GRUPO OVINO LECHERO DE COVAP (2001-2005) <i>EVOLUTION OF COVAP DAIRY SHEEP GROUP (2001-2005)</i>	213
	GIL, M.J.; MARTÍN, D.; MUÑOZ, I. y SÁNCHEZ, M.	

051.	EVOLUCIÓN ANUAL E INTERANUAL (2003-2005) DE LA BACTERIOLOGÍA Y EL RECuento DE CÉLULAS SOMÁTICAS DEL GRUPO OVINO DE COVAP <i>ANNUAL AND INTERANNUAL VARIATION (2003-2005) IN BACTERIOLOGY AND SOMATIC CELL COUNT IN COVAP SHEEP GROUP</i>	216
	MARTÍN, D.; SÁNCHEZ, M.; GIL, M.J.; MARTOS, J. y MUÑOZ, I.	
052.	PASTOREO VIRTUAL DEL SIGLO XXI <i>21th CENTURY VIRTUAL SHEPHERDING</i>	219
	LÓPEZ, M. y FERRERO, L.	
053.	ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO EN LA PROVINCIA DE ALICANTE I. DIMENSIONADO DE LAS BOMBAS DE VACÍO <i>MECHANICAL MILKING OF GOATS IN THE PROVINCE OF ALICANTE I. MEASURING OF THE VACUUM PUMPS</i>	222
	ALEJANDRO, M.; ROMERO, G.; PÉREZ, M.E.; MUELAS, R.; MOYA, F.; DÍAZ, J.R. y PERIS, C.	
054.	ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO EN LA PROVINCIA DE ALICANTE II. PARÁMETROS DE ORDEÑO <i>MECHANICAL MILKING OF GOATS IN THE PROVINCE OF ALICANTE II. MILKING PARAMETERS</i>	226
	ROMERO, G.; ALEJANDRO, M.; PÉREZ, M.E.; MOYA, F.; DÍAZ, J.R.; PERIS, C. y FERNÁNDEZ, N.	
055.	UTILIZACIÓN DE PEZONERAS CON VÁLVULAS AUTOMÁTICAS EN EL ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO <i>TEATCUPS WITH AUTOMATIC VALVES IN MACHINE MILKING OF GOATS</i>	229
	MANZUR, A.; MEHDID, A.; ESCOLAR, E.; HIDALGO, Y.; DÍAZ, J.R. y PERIS, C.	
056.	CARACTERIZACIÓN DE LAS SALAS DE ORDEÑO MECÁNICO DE LAS EXPLOTACIONES DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADO OVINO DE RAZA CHURRA (ANCHE) <i>CHARACTERISTICS OF THE MILKING PARLOURS IN THE FARMS OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF CHURRA SHEEP (ANCHE)</i>	232
	GUTIÉRREZ, J. y ROMERO, G.	
057.	PARÁMETROS DE ORDEÑO UTILIZADOS EN LAS EXPLOTACIONES DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADO OVINO DE RAZA CHURRA (ANCHE) <i>MILKING PARAMETERS USED IN THE FARMS OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF CHURRA SHEEP (ANCHE)</i>	235
	GUTIÉRREZ, J. y ROMERO, G.	
058.	CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PEQUEÑOS RUMIANTES EN VENADO Y VILLA DE ARISTA SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO <i>CHARACTERIZATION OF PRODUCTION SYSTEMS OF SMALL RUMINANTS IN VENADO AND VILLA DE ARISTA, SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO</i>	239
	MORLÁN, C.A.A.; DE LUCAS, T.J. y VALDÉS, L.E.	

059.	EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE OVINOS KATAHDIN, DORPER Y ROMANOV EN UNA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE MÉXICO <i>PRODUCTIVE EVALUATION IN KATAHDIN, DORPER AND ROMANOV SHEEP IN AN INTENSIVE SYSTEM IN NORTHERN MÉXICO</i>	
	VERGARA, V.I.; DE LUCAS, T.J. y PÉREZ, R.M.A.	243
060.	EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE OVEJAS PELIBUEY, BLACKBELLY, KATAHDIN Y DORPER CRUZADAS CON SEMENTALES KATAHDIN Y DORPER EN UNA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE MÉXICO <i>PRODUCTIVE EVALUATION IN PELIBUEY, BLACKBELLY, KATAHDIN AND DORPER EWES, CROSSES WHIT KATAHDINE AND DORPER MALES IN AN INTENSIVE SYSTEM IN NORTHERN MÉXICO</i>	
	VERGARA, V.I.; DE LUCAS, T.J.; PÉREZ, R.M.A. y ARBIZA, A.S.	247
6.	Patología y sanidad	251
061.	CASOS CLÍNICOS GRAVES ASOCIADOS A MALAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN PEQUEÑOS RUMIANTES <i>SEVERE CLINICAL CASES ASSOCIATED WITH UNAPPROPRIATE MANAGEMENT PROCEDURES IN SMALL RUMINANTS</i>	
	PÉREZ, V.; FERRERAS, M.C.; BENAVIDES, J.; GARCÍA-PARIENTE, C.; FUERTES, M.; GONZÁLEZ, J.; PÉREZ-MARTÍNEZ, C.; GARCÍA IGLESIAS, M.J. y GARCÍA MARÍN, J.F.	253
062.	PATOLOGÍA MANDIBULAR EN OVEJAS: ESTUDIO CLÍNICO Y MICROBIOLÓGICO <i>MANDIBULAR PATHOLOGY IN SHEEP: CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL STUDY</i>	
	RAMOS, J.J.; FERRER, L.M.; LATRE, M.V.; HERRERO, A.; LOSTE, A.; LACASTA, D.; GONZÁLEZ, J.M. y ORTÍN, A.	257
063.	DIAGNÓSTICO DE LA FORMA NERVIOSA DEL MAEDI-VISNA EN OVINOS MENORES DE UN AÑO DE EDAD <i>DIAGNOSIS OF THE NERVOUS FORM OF MAEDI-VISNA IN SHEEP YOUNGER THAN ONE YEAR</i>	
	BENAVIDES, J.; GARCÍA PARIENTE, C.; OTAOLA, J.; HERRERA, E.A.; FUERTES, M.; FERRERAS, M.C.; GARCÍA MARÍN, J.F. y PÉREZ, V.	260
064.	TIMPANISMO BILATERAL RECURRENTE EN UNA OVEJA CAUSADO POR UNA LINFADENITIS CASEOSA <i>RECURRENT BILATERAL TYMPANISM IN SHEEP CAUSED BY CASEOUS LYMPHADENITIS</i>	
	LACASTA, D.; OSORIO, V.; FÜZES, K.; FERRER, L.M.; LATRE, M.V.; ORTÍN, A. y FIGUERAS, L.	264
065.	PROCESOS PATOLÓGICOS MÁS LLAMATIVOS DEL OJO DE LA OVEJA <i>THE MOST COMMON OCULAR PATHOLOGICAL AFECTIONS IN SHEEP</i>	
	FERRER, L.M.; RAMOS, J.J.; PÉREZ, M.; FIGUERAS, L.; LACASTA, D. y ORTÍN, A.	267

066.	DESARROLLO DE UN MODELO DE INFECCIÓN INTRANASAL EN RATÓN UTILIZADO PARA EVALUAR LA PROTECCIÓN INDUCIDA POR DIFERENTES VACUNAS FRENTE A <i>CHLAMYDOPHILA ABORTUS</i> <i>DEVELOPMENT OF A MURINE MODEL OF INTRANASAL INFECTION USED FOR THE EVALUATION OF THE PROTECTION INDUCED BY DIFFERENT VACCINES AGAINST CHLAMYDOPHILA ABORTUS</i>	
	BUENDÍA, A.J.; NICOLÁS, L.; NAVARRO, J.A.; ORTEGA, N.; GALLEGRO, M.C.; MARTÍNEZ, C.M.; SÁNCHEZ, J.; CARO, M.R.; CUELLO, F. y SALINAS, J.	271
067.	DIAGNÓSTICO DE ABORTOS INFECCIOSOS EN PEQUEÑOS RUMIANTES MEDIANTE TÉCNICAS INMUNOHISTOQUÍMICAS <i>DIAGNOSIS OF INFECTIOUS ABORTIONS IN SMALL RUMINANTS BY MEANS OF IMMUNOHISTOCHEMICAL TECHNIQUES</i>	
	NAVARRO, J.A.; MARTÍNEZ, C.M.; SÁNCHEZ, J.; BUENDÍA, A.J.; GALLEGRO, M.C.; ORTEGA, N.; NICOLÁS, L.; MINGUIJÓN, E.; GARCÍA-PÉREZ, A.L. y SALINAS, J.	274
068.	EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL MAEDI-VISNA COMO CAUSA DE PÉRDIDA DE ANIMALES EN DOS REBAÑOS ASSAF CON ALTA SEROPREVALENCIA <i>ASSESSMENT OF THE IMPORTANCE OF MAEDI-VISNA AS A CAUSE OF ANIMAL LOSS IN TWO ASSAF FLOCKS SHOWING HIGH SEROPREVALENCE</i>	
	BENAVIDES, J.; OTAOLA, J.; REINA, R.; GARCÍA PARIENTE, C.; GLARIA, I.; LEGINAGOIKOA, I.; FUERTES, M.; DE ANDRÉS, D.; GARCÍA MARÍN, J.F.; AMORENA, B. y PÉREZ, V.	277
069.	DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO DE ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA (AEC) EN MACHOS CAPRINOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO <i>SEROLOGICAL TESTING OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS (CAE) IN BUCKS FROM GUANAJUATO STATE OF MÉXICO</i>	
	MARTÍNEZ, R.H.A.; GARCÍA, R.L.I.; ARCILA, L.T. y MEDINA, F.E.	281
070.	ESTRATEGIA DE CONTROL DE LA OESTROSIS OVINA. EVOLUCIÓN DE UN PROGRAMA EN ARAGÓN DESDE EL AÑO 1998 <i>AN STRATEGY FOR THE CONTROL OF OVINE OESTROSIS. EVOLUTION OF A PROGRAMME IN ARAGÓN FROM 1998</i>	
	CALLEJAS, M.; FIGUERAS, L.; GRACIA, M.J.; LUCIENTES, J.; CASTILLO, J.A.; GONZÁLEZ, J.M. y FERRER, L.M.	284
071.	ESTIMACIÓN DE LOS PESOS PATOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE MEDIDAS SANITARIAS CON REPERCUSIÓN EN LA ECONOMÍA GANADERA <i>EVALUATION OF PATHOLOGICAL WEIGHTS FOR THE WORKING-OUT OF SANITARY MEASURES WITH REPERCUSSION IN THE BREEDING ECONOMY</i>	
	PARDO, J.P.; GONZÁLEZ, G.; GARRIDO, J.; PARRA, S. y PARRILLA, C.	288
072.	RESIDUOS ANTIBIÓTICOS EN EL PERIODO POSTPARTO TRAS TERAPIAS DE SECADO EN EL OVINO LECHERO <i>ANTIBIOTIC RESIDUES DURING POSTPARTUM PERIOD AFTER DRY THERAPY IN DAIRY EWES</i>	
	LINAGE, B. y GONZALO, C.	291

073.	EFFECTO DEL β-CAROTENO SOBRE EL RECuento CELULAR DE LA LECHE DEL OVINO LECHERO EN MITAD DE LACTACIóN <i>EFFECT OF β-CAROTENE ON SOMATIC CELL COUNT OF MILK IN MIDLACTATION IN DAIRY EWES</i>	
	GONZALO, C.; LINAGE, B.; BLANCO, M.ª A.; CARRIEDO, J.A.; DE LA FUENTE, L.F. y SAN PRIMITIVO, F. . . .	294
074.	EFFECTO DEL USO DE SUERO DE CALOSTRO Y DE LA ADICIóN DE LACTORREEMPLAZANTE AL SUERO DE CALOSTRO SOBRE LA TRANSFERENCIA DE INMUNIDAD PASIVA EN CABRITOS DE RAZA MAJORERA <i>EFFECTS OF COLOSTRUM WHEY AND ADDITION OF MILK REPLACER TO COLOSTRUM WHEY ON PASSIVE TRANSFER OF IGG IN MAJORERA GOAT KIDS</i>	
	CASTRO, N.; CAPOTE, J.; MEDINA, E. y ARGÜELLO, A.	297
075.	EMPLEO DEL SDS (SODIUM DODECYL SULFATE) COMO AGENTE HIGIENIZANTE DEL CALOSTRO CAPRINO; ESTUDIOS PRELIMINARES <i>USING SDS AS GOAT COLOSTRUM HIGIENIZATION; PRELIMINARY RESULTS</i>	
	CASTRO, N.; TEJEDOR, M.; CAPOTE, J.; MORALES, A.; HARTMANN, S.U. y ARGÜELLO, A.	300
076.	ESTUDIO DE CABRAS LECHERAS CON MASTITIS SUBCLINICA AFECTADAS DE ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA Y SU RENDIMIENTO LÁCTEO <i>STUDY OF MILK GOATS WITH MASTITIS AFFECTED SUBCLINICAL OF ARTHRITIS ENCEPHALITIS CAPRINE AND THEIR MILKY YIELD</i>	
	RESÉNDIZ MARTÍNEZ, R.; HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S.; CARREÓN LUNA, L.; ROMERO BRITO, O.; CORNEJO FLORES, E. y VARGAS LÓPEZ, S.	303
077.	EFFECTO DE LA ADICIóN DE INHIBIDOR DE LA TRIPSINA AL CALOSTRO SOBRE LA CONCENTRACIóN DE INMUNOGLOBULINAS EN CABRITOS <i>EFFECT OF THE ADDITION OF TRYPSIN INHIBITOR TO COLOSTRUM ON SERUM IMMUNOGLOBULIN CONCENTRATIONS IN GOAT KIDS</i>	
	LOSTE, A.; CASTRO, N.; FERRER, L.M.; ORTÍN, A.; FERNÁNDEZ, A.; ARGÜELLO, A.; RAMOS, J.J.; FIGUERAS, L. y CALLEJAS, M.	307
078.	GLAUCOMA BILATERAL EN UNA OVEJA <i>A CASE OF BILATERAL GLAUCOMA IN A SHEEP</i>	
	ORTÍN, A.; GÓMEZ, P.; PÉREZ, M.; FERRER, L.M.; FERNÁNDEZ, A. y RAMOS, J.J.	310
079.	TUBERCULOSIS AVIAR EN UNA OVEJA <i>AVIAN TUBERCULOSIS IN A SHEEP</i>	
	GARCÍA-PARIENTE, C.; FERRERAS, M.C.; PÉREZ, V. y GARCÍA-MARÍN, J.F.	313
080.	UTILIZACIóN DE LA PROTEÍNA p60 EN LA DETECCIÓN DE LISTERIOSIS EN CABRAS <i>THE USE OF THE p60 PROTEIN TO DETECT LISTERIOSIS IN GOATS</i>	
	RAMÍREZ,G.; ÁLVAREZ, C.I.; MARTÍNEZ, H.A.; QUINTERO, L.; AMAYA, M.G. y TENORIO, V.	317

081.	ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE <i>Giardia</i> spp Y <i>Eimeria</i> spp EN EL GANADO OVINO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. FACTORES DE RIESGO <i>EPIDEMIOLOGY OF GIARDIA AND EIMERIA IN LAMBS FROM VALENCIAN COMMUNITY. STUDY OF RISK FACTORS</i>	
	NAVARRO, C.; PERIS, B.; GARIJO, M. y GÓMEZ, M.T.	320
082.	ALTERACIONES PATOLÓGICAS EN CABRAS AFECTADAS DE ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA <i>PATHOLOGICAL CHANGES IN GOATS AFFECTED OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS</i>	
	RESÉNDIZ MARTÍNEZ, R., HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S., CARREÓN LUNA, L.; ROMERO BRITO, O. y VARGAS LÓPEZ, S.	324
083.	CUANTIFICACIÓN DE NIVELES SÉRICOS DE MINERALES EN CAPRINOS CRIOLLOS BAJO RÉGIMEN DE PASTOREO EXTENSIVO <i>QUANTIFICATION OF SERUM MINERAL LEVELS OF CREOLE GOATS UNDER REGIME OF EXTENSIVE GRAZING</i>	
	HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S.; RESENDIZ MARTÍNEZ, R.; CARREÓN LUNA, L.; ROMERO BRITO, J.O.; GARCÍA FLORES, M.; VARGAS LÓPEZ, S.; ARMENDÁRIZ MARTÍNEZ, J. y HERNÁNDEZ MULLER, J.A. ...	328
084.	NIVELES SÉRICOS DE COBRE EN OVEJAS DE LA RIBERA DEL RÍO ESLA <i>COPPER SERUM LEVELS IN SHEEP FROM THE ESLA RIVER BASIN</i>	
	GONZÁLEZ-MONTAÑA, J.R.; MARTÍN, M.J.; LÓPEZ, S.; FERNÁNDEZ, M.; ALONSO, P. y PRIETO, F.	331
085.	POSIBLES CARENCIAS DE HIERRO Y ZINC EN GANADO OVINO DE LA COMARCA DEL ÓRBIGO (LEÓN) <i>POSSIBLE LACK OF IRON AND ZINC IN SHEEP FROM THE ORBIGO AREA (LEON)</i>	
	MARTÍN, M.J.; GONZÁLEZ, J.R.; TORIO, R.; ESCUDERO, A.; ÁLVAREZ, R. y REJAS, J.	334
086.	PARÁSITOS ASOCIADOS A TUBERCULOSIS EN CIERVOS (<i>Cervus elaphus</i>) DE EXTREMADURA <i>PARASITES RELATED TO TUBERCULOSIS IN RED DEER (Cervus elaphus) OF EXTREMADURA</i>	
	HABELA, M.; MORENO, A.; PEÑA, J.; MONTES, G.; GÓMEZ, J.M. y HERMOSO DE MENDOZA, J.	337
087.	PRIMERAS APORTACIONES A LA ECOPARASITOLOGÍA DEL MUFLÓN (<i>Ovis ammon musimon</i>) EN EXTREMADURA <i>FIRST CONTRIBUTIONS TO ECOPARASITOLOGY OF MOUFLON (Ovis ammon musimon) IN EXTREMADURA REGION</i>	
	HABELA, M.; VEGA, F.G.; MORENO, A.; MONTES, G.; GÓMEZ, R. y PEÑA, J.	340
7.	Reproducción	343
088.	EFICACIA DEL USO DE MELATONINA EN CORDERAS ASSAF CON DIFERENTES EDADES AL TRATAMIENTO <i>EFFICACY OF THE USE OF MELATONIN IMPLANTS IN ASSAF EWE LAMBS WITH DIFFERENT AGES AT TREATMENT</i>	
	LEGAZ, E.; PALACÍN, I.; ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; MARTÍN, S. y MARTINO, A.	345

089. **RESULTADOS REPRODUCTIVOS DEL TRATAMIENTO CON MELATONINA EN OVEJAS RASA ARAGONESA BAJO TRES SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN**
REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF RASA ARAGONESA FARMS UNDER DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS AFTER TREATMENT WITH MELATONIN
PALACÍN, I.; ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; MARTÍN, S. y MARTINO, A. 348
090. **UTILIZACIÓN PRÁCTICA DE LOS IMPLANTES DE MELATONINA PARA LA CUBRICIÓN DE CORDERAS EN CUATRO RAZAS OVINAS**
USE OF MELATONIN IMPLANTS IN EWE LAMBS AT COMMERCIAL LEVEL IN FOUR SHEEP BREEDS
PALACIOS, C.; PALACÍN, I.; ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; MARTÍN, S. y MARTINO, A. 352
091. **EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON MELATONINA EN LOS MORUECOS SOBRE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y LOS ÍNDICES REPRODUCTIVOS DE LAS OVEJAS**
EFFECT OF MELATONIN TREATMENT OF RAMS ON SCROTAL CIRCUMFERENCE AND REPRODUCTIVE PARAMETERS OF EWES
PALACÍN, I.; ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; CASAO, A.; CEBRIÁN-PÉREZ, J.A.; MUIÑO-BLANCO, T.; PALACIOS, C.; PONTES, J.M.; GARCÍA M.F. y PONTES GARCÍA, J.M. 355
092. **CONTROL REPRODUCTIVO EN CORDERAS DE RAZA LACAUNE DE APTITUD LECHE NACIDAS EN OTOÑO EN LA CUBRICIÓN DE JUNIO-JULIO**
REPRODUCTIVE CONTROL OF AUTUMN-BORN DAIRY LACAUNE EWE LAMBS FOR JUNE-JULY MATING
REQUEJO, J.A.; MULAS, L.F.; PALACÍN, I.; ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; MARTÍN, S. y MARTINO, A. 358
093. **EL REINICIO DE LA CICLICIDAD OVÁRICA POSTPARTO EN OVEJAS ESTÁ DETERMINADO POR LA CONDICIÓN CORPORAL AL PARTO**
RESUMPTION OF POSTPARTUM OVARIAN CYCLICITY IS DETERMINED BY BODY CODITION AT LAMBING
SOSA, C.; ABECIA, J.A.; PALACÍN, I.; FORCADA, F. y MEIKLE, A. 362
094. **EFFECTO DE UN FOTOPERIODO ARTIFICIAL CONSTANTE DE DÍAS LARGOS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CUERNO Y LA ACTIVIDAD TESTICULAR EN RUMIANTES SILVESTRES**
EFFECT OF PROLONGED EXPOSURE TO AN ARTIFICIAL LONG-DAYS PHOTOPERIOD ON HORN GROWTH AND TESTICULAR ACTIVITY IN WILD RUMINANT
TOLEDANO-DÍAZ, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; GÓMEZ-BRUNET, A.; PULIDO-PASTOR, A. y LÓPEZ-SEBASTIÁN, A. 366
095. **PRESENTACIÓN DE ESTROS EN OVEJAS PELIBUEY CON PGF_{2α} SOLA O COMBINADA CON ACETATO DE FLUOROGESTONA Y GONADOTROPINA CORIÓNIC EQUINA**
ESTROUS PRESENTATION IN EWES PELIBUEY WITH PGF₂ ALONE OR COMBINED WITH FLUOROGESTON ACETATE AND EQUINE CORIONIC GONADOTROPHIN
CABAÑAS, H.A.; REYES, R.C.; PRO-MARTÍNEZ, A.; GALLEGOS-SÁNCHEZ, J.; FRANCO, G.F.J.V.; VILLARREAL, E.O., AYALA, O. J.; CONTRERAS, X.M.C. y RODRÍGUEZ-CASTILLO, J. DEL C. 369

096.	TASA DE GESTACIÓN Y PROLIFICIDAD EN OVEJAS PELIBUEY SINCRONIZADAS AL ESTRO: USO DE <i>TURNERA DIFFUSA</i> <i>RATE OF GESTATION AND PROLIFICITY IN PELIBUEY EWES SYNCHRONIZED TO THE ESTRUS: USE OF <i>Turnera diffusa</i></i> CUAUTLE H.O.; MÉNDEZ, M.M.; PRO-MARTÍNEZ, A.; GALLEGOS-SÁNCHEZ, J.; FRANCO, G.F.J.V.; VILLARREAL, E.O.; AYALA, O.J.; MÉNDEZ, P.N.; MARTÍN, B.G. y RODRÍGUEZ-CASTILLO, J. DEL C.	372
097.	ANÁLISIS MEDIANTE ELECTROFORESIS BIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS DEL PLASMA SEMINAL OVINO <i>TWO-DIMENSIONAL ELECTROPHORESIS MAPPING OF RAM SEMINAL PLASMA PROTEINS</i> CARDOZO, J.A.; FERNÁNDEZ-JUAN, M.; CEBRIÁN-PÉREZ, J.A. y MUIÑO-BLANCO, T.	375
098.	RESULTADOS REPRODUCTIVOS CON DIFERENTES TÉCNICAS EN EL GRUPO CAPRINO DE CORSEVILLA <i>REPRODUCTIVE OUTCOMES WITH DIFERENTS TECHNIQUES IN CORSEVILLA GOAT GROUP</i> SÁNCHEZ, M.; MARTÍN, C.; APARICIO, D.; MARTÍN, R.; CÁRDENAS, J.M. y MARTOS, J.	379
099.	NIVELES PLASMÁTICOS DE COBRE Y ZINC EN LA CABRA RETINTA EXTREMEÑA DURANTE LA PUBERTAD <i>ZINC AND COPPER CONCENTRATIONS IN PLASMA OF RETINTA EXTREMEÑA GOATS DURING PUBERTY</i> ROY, T.J.; GARCÍA, A.J.; BRAVO, J.A. y SOLER, F.	383
100.	EFFECTO DEL INTERVALO PARTO CUBRICIÓN EN LA PRODUCCIÓN LECHERA DE OVEJAS DE LAS RAZAS ASSAF Y CASTELLANA <i>EFFECT OF THE INTERVAL CHILDBIRTH COVERING IN THE MILK PRODUCTION OF CASTILIAN AND ASSAF EWES</i> PALACIOS, C.; PÉREZ, E. y DE LA FUENTE, L.F.	387
101.	FRAGMENTACIÓN DEL ADN ESPERMÁTICO Y PÉRDIDA DE CALIDAD SEMINAL EN EL GANADO OVINO <i>SPERM DNA FRAGMENTATION AND SPERM QUALITY IN RAM</i> GOSÁLVEZ, J.; VÁZQUEZ-HERNÁNDEZ, J.M.; MAZARIEGOS, V.; GOSÁLBEZ, A.; ARROYO, F. y LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C.	391
102.	RESULTADOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA) OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE SELECCIÓN GENÉTICA DE CARNES OVIARAGÓN, S.C.L. INFLUENCIA DE LAS IA REPETIDAS SOBRE LA FERTILIDAD <i>RESULTS OF ARTIFICIAL INSEMINATION (AI) IN THE SELECTION PROGRAMME OF CARNES OVIARAGÓN, S.C.L. INFLUENCE OF REPEATED INSEMINATIONS ON FERTILITY</i> GALEOTE, A.I.; SEVILLA, E.; FOLCH, J.; BLASCO, M.E.; QUINTÍN, F.J.; MARTÍ J.I.; ESTEBAN, J.; LAHOZ, B.; HERNÁNDEZ, M.; FANTOVA, E. y ALABART, J.L.	394

103. **APLICACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE SUPEROVULACIÓN EN UN REBAÑO DE OVEJAS DE RAZA MANCHEGA EN PRODUCCIÓN LACTEA**
APPLICATION OF TWO SUPEROVULATORY PROTOCOLS IN A MACHEGA SHEEP FLOCK FOR DAIRY PRODUCTION
LÓPEZ, F.; CABALLERO, J.R.; PEÑA, J.C.; GARCÍA-GARCÍA, R.M. y COCERO, M.J. 398
104. **FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA FERTILIDAD EN LA INSEMINACIÓN CERVICAL DE LA RAZA CASTELLANA**
FACTORS AFFECTING FERTILITY AND LITTER SIZE OF CASTELLANA BREED
GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, M.C.; GONZÁLEZ MOREDA, N. y DE LA FUENTE, L.F. 401
105. **CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN OVINO CON ADICIÓN DE ANTIOXIDANTES**
ANTIOXIDANTS ADDITION TO RAM SEMEN CRYOPRESERVATION
SEPÚLVEDA, N.; SANTIANI, A.; RISOPATRÓN, J. y RODERO, E. 404



1. Alimentación

EFFECTOS DE LA UTILIZACIÓN DE SEMILLAS O DE ACEITE DE LINAZA SOBRE EL CONTENIDO EN CLA DE LA LECHE DE OVEJAS LACAUNE

DAIRY PERFORMANCES AND MILK COMPOSITION IN LACAUNE EWES FED WHOLE LINSEED OR LINSEED OIL WITH REFERENCE TO CLA

BOUATTOUR, M.A.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; SUCH, X. y CAJA, G.

Grup de Recerca en Remugants.
Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona

RESUMEN

Se utilizaron 30 ovejas Lacaune para comparar el efecto de las semillas y del aceite de linaza sobre los parámetros productivos y el contenido en CLA de la leche. El diseño fue un cuadrado latino 3 x 3 con 3 tratamientos: 1) Control (C), 2) Semilla entera de linaza (SEL, 15,3% del concentrado), y 3) aceite de linaza (AL, 5%), incluyendo jabón cálcico (6,1%) en el C. El consumo de alimentos fue incrementado por la semilla (C: 2,65; SEL: 2,72; AL: 2,69 kg MS/d), pero la producción de leche (1,9 L/d), la leche estándar (1,6 L/d), la proteína (5,23%) y la caseína (4,1%) de la leche no variaron. La adición de aceite aumentó la grasa (5,7; 5,9; 6,1%) y el extracto seco (16,3; 16,6; 16,9%), pero redujo la proteína verdadera (5,2; 5,11; 4,97%). Ambos tratamientos con linaza incrementaron los triglicéridos en sangre sin afectar la glucosa, el colesterol y los AGNE. Tanto el aceite como las semillas aumentaron los AG poliinsaturados (4,03; 4,68; 4,54%), y redujeron los AG saturados (70,02; 67,60; 68,80%), y el índice de aterogenicidad (2,66; 2,31; 2,35%) de la leche. El CLA (ácido ruménico) fue aumentado por el aceite, pero no por las semillas (0,65; 0,60; 1,23%).

Palabras claves: Ovejas lecheras, semillas de linaza, aceite de linaza, CLA.

SUMMARY

Thirty Lacaune dairy ewes were blocked in 3 pens of 10 animals, and used in a 3 x 3 Latin square to assess the effects of feeding whole linseed (WLS) or linseed oil (LSO). Treatments were: C (control); WLS (15.3% of concentrate); and LSO (5%). Feed intake (C: 2.65; WLS: 2.72; LSO: 2.7 kg DM/d) was increased by WLS, but milk yield (1.9 L/d), ECM (1.6 L/d) and milk protein (5.23%) and casein (4.1%) contents were unaffected by treatments. In contrast, true protein content (5.2; 5.1; 5.0%) was reduced and milk fat (5.7; 5.9; 6.1%) content and yield (107; 107; 114 g/d) and total solids content (16.3; 16.6; 16.9%) were increased by LSO. Regarding blood metabolites, both linseed treatments increased ($P < 0.01$) triglycerides concentration (12.7; 19.2; 17.6%) but did not affect glucose (53.6 mg/dL), cholesterol (100.6 mg/dL), NEFA (0.11 mmol/L). The CLA (rumenic acid) was only improved by LSO (0.65; 0.60; 1.23%) and no changes were observed in C18:1 (23.4%) and MUFA (24.6%) concentrations, while PUFA (4.03; 4.68; 4.54) were higher, and saturated FA (70.02; 67.6; 68.8%), ratio n-6/n-3 (4,17; 1,46; 2,29) and atherogenicity index (2.66; 2.31; 2.35%) lower ($P < 0.05$) in both linseed treatments than in control.

Key words: Dairy ewes, Linseed, CLA.

Introducción

Los suplementos lipídicos pueden modificar el contenido de grasa en la leche y su perfil de AG (SCHMIDELY y SAUVANT, 2001). Este hecho es de considerable importancia para la salud humana, dado el efecto beneficioso de los ácidos grasos poliinsaturados y en especial del ácido linoleico conjugado (CLA), al que se atribuyen, entre otras, propiedades anticancerígenas, antidiabetes y antiobesidad (WILLIAMS, 2000). Los objetivos de este trabajo fueron comparar los efectos de la incorporación de semilla entera de linaza (SEL) y de aceite de linaza (AL) en la ración de ovejas lecheras sobre la producción y composición de leche y sobre su perfil de ácidos grasos, en particular su contenido en CLA.

Material y métodos

Se utilizaron un total de 30 ovejas adultas de raza Lacaune en lactación, mantenidas en condiciones de explotación intensiva en la Granja Experimental de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona, en Bellaterra. Los animales fueron distribuidos en 3 lotes experimentales de 10 ovejas cada uno, equilibrados según la pro-

ducción de leche, el peso vivo y el número de lactación. El diseño experimental fue un cuadrado latino 3 x 3 con 3 periodos de 20 días cada uno (14 de adaptación y 6 de toma de datos) y 3 tratamientos: C (control), SEL (15,3% del concentrado) y AL (5%). Las ovejas fueron alimentadas con una ración total mezclada ofrecida "ad libitum" conteniendo un 55% de forraje (festuca y alfalfa deshidratadas, 1/1) y un 45% de concentrado. En el concentrado C se incluyó un 3% de jabón cálcico a fin de que las raciones (18,5% PB; 5% EE, 30% FND) fueran isoenergéticas.

Resultados y discusión

Los principales resultados se resumen en la tabla 1. La ingestión de MS se incrementó ($P < 0,05$) por efecto de la semilla de linaza. La producción de leche (1,88 l/d), la leche estandarizada por energía (1,6 l/d), la proteína bruta (5,2%) y la caseína (4,1%) de la leche no se modificaron, lo que coincide con los resultados de POL *et al.* (2001) con semilla de linaza. En cambio, la proteína verdadera (5,2; 5,1; 4,9%) se redujo y la concentración (5,7; 5,9; 6,1%) y producción diaria de grasa (107; 107; 114 g/d) y el contenido de sólidos totales (16,3; 16,6; 16,9%) fueron más elevados ($P < 0,05$) al suplementar con aceite.

Tabla 1. Resultados de la incorporación de semillas y aceite de lino a raciones de ovejas

	Tratamientos ⁽¹⁾			ES	Efecto (P<)		
	C	SEL	AL		C vs. SEL	C vs. AL	SEL vs. AL
Ingestión de MS, kg/d	2,65	2,72	2,70	0,020	0,05	NS	NS
Leche, L/d	1,91	1,86	1,87	0,093	NS	NS	NS
Grasa (%)	5,70	5,85	6,09	0,108	0,10	0,0001	0,01
Proteína (%)	5,24	5,21	5,18	0,079	NS	NS	NS
AG saturados (%)	70,02	67,60	68,80	1,971	0,05	NS	NS
AG monoinsaturados (%)	24,51	24,71	24,54	0,325	NS	NS	NS
AG poliinsaturados (%)	4,03	4,68	4,54	0,087	0,05	0,05	NS
CLA (ácido ruménico) (%)	0,65	0,60	1,23	0,061	NS	0,0001	0,0001
Índice de aterogenicidad ⁽²⁾	2,66	2,31	2,38	0,043	0,05	0,05	NS

(1) C: Control; SEL: semilla entera de linaza; AL: aceite de linaza.

(2) Según CHILLIARD *et al.* (2003).

Los tratamientos con linaza (SEL y AL) no afectaron los niveles de glucosa (53,6 mg/dl), colesterol (100,6 mg/dl), colesterol-HDL (1,8 mmol/L), colesterol-LDL (0,7 mmol/l), ni de los AGNES (0,11 mmol/l), pero incrementaron ($P < 0,01$) la concentración de triglicéridos (12,7; 19,2; 17,6%) en suero sanguíneo, lo cual estaría relacionado con el aumento de grasa en la leche. Ambos tratamientos con linaza incrementaron ($P < 0,01$) los AG de cadena corta y los cadena larga, pero redujeron ($P < 0,0001$) los AG de cadena media de la leche. A su vez, los AG poliinsaturados ($P < 0,05$) aumentaron mientras que los AG saturados, el ratio n-6/n-3 (4,17; 1,46; 2,29) y el índice de aterogenicidad ($[(C12 + 4 \times C14 + C16)/\text{suma de AG insaturados}]$) fueron más bajos ($P < 0,05$) que en el control. El nivel de CLA (C18:2 *cis* 9- *trans* 11

o ácido ruménico) en leche fue incrementado únicamente por el aceite de linaza, en consonancia con los resultados obtenidos por BOUATTOUR *et al.* (2005) con aceite de soja, pero en desacuerdo con los observados por POL (2003) quien obtuvo un incremento del CLA tras suplementar la ración de ovejas Manchegas con semilla de linaza.

Conclusiones

El aceite de linaza fue más eficiente que las semillas enteras para incrementar la concentración del CLA en la leche, pero ambos aditivos fueron útiles para incrementar los AG poliinsaturados y reducir el ratio n-6/n-3 y el índice de aterogenicidad de la leche, lo cual es en general positivo en términos de salud humana.

Referencias bibliográficas

- BOUATTOUR, M.A.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; GONZÁLEZ, E.; SUCH, X. y CAJA, G., 2005. *J. Dairy Sci.*, vol. 88 (suppl. 1), 308.
- CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J. y LAMBERET, G., 2003. *J Dairy Sci.*, 86: 1751-1770.
- KITESSA, S.M.; GULATI, S.K.; ASHES, J.R.; FLECK, E.; SCOTT, T.W., y NICHOLS, P.D., 2001. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 89, 201-208.
- POL, M.V., 2003. Memoria de trabajo de investigación. Universitat Autònoma de Barcelona.
- SCHMIDELY, P. y SAUVANT. D.; 2001. *INRA Prod. Anim.* 14 (5), 337-354.
- WILLIAMS, C.M., 2000. *Ann. Zootech.* 49, 165-180.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado con el Proyecto CICYT AGL-2001 2617.

MEJORA DEL CONTENIDO EN CLA DE LA LECHE DE OVEJAS LACAUNE MEDIANTE LA SUPLEMENTACIÓN CON SEMILLA ENTERA DE CÁRTAMO

EFFECTS OF FEEDING WHOLE SAFFLOWER SEEDS TO LACAUNE DAIRY EWES ON DAIRY PERFORMANCES AND CLA CONTENT OF MILK

BOUATTOUR, M.A.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; SUCH, X. y CAJA, G.

Grup de Recerca en Remugants.

Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona

RESUMEN

Se utilizaron 24 ovejas Lacaune para estudiar el efecto de la semilla entera de cártamo (SEC) sobre los parámetros productivos, el perfil de ácidos grasos (AG) y el CLA de la leche. El diseño fue un cross-over 2 x 2 con 2 periodos y 2 tratamientos experimentales: Control (C) y SEC (16% en el concentrado). Las raciones fueron iso-protéicas e iso-grasas, incluyendo jabón cálcico en el tratamiento C. La adición del cártamo incrementó la condición corporal de las ovejas (3,11 vs. 3,24), pero redujo el consumo de alimentos (2,42 vs. 2,34 kg MS/d), la producción de leche (1,58 vs. 1,48 L/d), la leche estándar (1,47 vs. 1,34 l/d) y la eficacia de producción de leche (0,60 vs. 0,57 l/kg MS), sin modificar la grasa (6,7%) la proteína (5,3%), la caseína (4,2%) ni el extracto seco (17,9%) de la leche. La semilla de cártamo incrementó los AG monoinsaturados (24,4 vs. 27,1%), sin modificar los poliinsaturados (4,1%), los n-3 (0,86%) ni los n-6 (3,25%). Asimismo, aumentó la concentración de CLA (ácido ruménico: 0,62 vs. 0,93%), y redujo el ratio saturados/insaturados (2,52 vs. 2,12) y el índice de aterogenicidad (2,75 vs. 2,2) de la grasa, lo que es positivo en términos de salud humana.

Palabras claves: *semilla de cártamo, ovejas lecheras, CLA.*

SUMMARY

A total of 24 Lacaune dairy ewes were allocated to two balanced groups according to number of lactation, BW and daily milk yield, and kept in two separate pens to assess the effects of feeding whole safflower (WSF). Dietary treatments were: C (control) and WSF (16.2% in the concentrate). The experiment consisted of a two period's crossover design. Addition of WSF decreased DMI (2.42 vs. 2.34 kg/d), milk yield (1.58 vs. 1.48 l/d), ECM (1.47 vs. 1.34 l/d) and milk conversion rate (0.60 vs. 0.57 l/kg DM), but did not modify milk fat (6.7%), protein (5.3%), casein (4.19%) and TS (17.9%) contents. True protein content was increased (5.16 vs. 5.43%). The WSF treatment increased ewes BCS (3.11 vs. 3.24) but decreased cholesterol (96.2 vs. 84.5 mg/dl) and glucose (51.6 vs. 44.9 mg/dl). Safflower addition increased MUFA (24.4 vs. 27.1%), but no changes were observed in PUFA (4.1%), n-3 (0.86%) and n-6 (3.25%) FA. In addition, WSF increased the concentration of CLA (ruminic acid, 0.62 vs. 0.93%), and reduced the saturated/unsaturated ratio (2.52 vs. 2.12) and the atherogenicity index (2.75 vs. 2.2), what can be considered a positive fact for human health.

Key words: *Safflower, Dairy ewes, CLA.*

Introducción

En los últimos años ha aumentado el interés por el ácido linoléico conjugado (CLA), un grupo de isómeros del C18:2, el más frecuente de los cuales es el ácido ruménico, al que se atribuyen propiedades terapéuticas y curativas (PARIZA *et al.*, 2001) y que se encuentra de forma natural en los productos animales, particularmente en la leche de rumiantes. En vacuno lechero se sabe que la concentración de CLA en la leche aumenta sobre todo con la inclusión en las raciones de grasas insaturadas de origen vegetal, y menos cuando se utilizan grasas saturadas de origen animal (CHOUINARD *et al.*, 2001). Los datos disponibles en ovino son, sin embargo, mucho más limitados y se refieren sobre todo a fuentes de grasa comúnmente utilizadas, como los aceites de soja (BOUATTOUR *et al.*, 2005) y de girasol (CHOUINARD *et al.*, 2001). Por el contrario, hay muy poca información sobre los efectos de fuentes de grasa alternativas como p.e. el cártamo (*Carthamus tinctorius* L.), una oleaginosa anual originaria de oriente medio, muy resistente a condiciones salinas y al estrés hídrico (LANDAU *et al.*, 2005), cuya riqueza en ácidos grasos (AG) poli-insaturados (C18:2 y C18:3) podría contribuir a mejorar el perfil de AG de la leche y, en particular, su contenido en CLA.

Material y métodos

Un total de 24 ovejas de raza Lacaune, mantenidas en condiciones de explotación intensiva en la Granja Experimental de la UAB fueron distribuidas en 2 lotes experimentales de 12 ovejas cada uno, con objeto de estudiar los efectos de la suplementación con semilla entera de cártamo (SEC) sobre la producción de leche y su contenido en CLA. El diseño experimental fue un

“cross-over”, con dos periodos de 20 días (14 + 6) cada uno y 2 tratamientos: 1) Control (C); y 2) SEC (16% en el concentrado). Las ovejas recibieron raciones totales mezcladas (19,2% PB; 8,0% EE; 31,6% FND) formadas por un 55% de forraje (fescua y alfalfa deshidratadas, 1/1) y un 45% de concentrado, al cual se incorporaron o no las semillas de cártamo. El concentrado C incluyó un 6,1% de jabón cálcico para que las raciones fueran isograsas e isoenergéticas.

Resultados y discusión

La tabla 1 indica los principales resultados. La adición de semillas de cártamo redujo la ingestión de MS, la producción de leche, la leche estándar (1,47 vs. 1,34 l/d) y la eficacia de producción de leche (0,60 vs. 0,57 l/kg MS), pero sin modificar la grasa (6,7%), proteína bruta (5,3%), caseína (4,19%) ni la MS (17,9%) de la leche. El cártamo incrementó la proteína verdadera ($P < 0,0001$), pero redujo ($P < 0,0001$) las producciones de grasa (108 vs. 96 g/d) y de PB (83 vs. 73 g/d) en leche, principalmente por la caída de la producción lechera.

Las utilizaciones de SEC redujo las concentraciones en suero de colesterol (96,2 vs. 84,5 mg/dl) y glucosa (51,6 vs. 44,9 mg/dl). Las semillas de cártamo incrementaron ($P < 0,0001$) los AG de cadena larga (35,2 vs. 45,4%) de la leche, seguramente a consecuencia de su riqueza en C18:2, y redujeron los AG de cadena media (49,3 vs. 39,9%), sin afectar los AG de cadena corta (12,7%), ni los AG poliinsaturados (n-3: 0,86%; n-6: 3,25%). Por otro lado, el cártamo ($P < 0,01$) aumentó la concentración de CLA, y redujo ($P < 0,05$) el ratio de saturados/insaturados (2,52 vs. 2,12) y el índice de aterogeneidad de la grasa de la leche.

Tabla 1. Resultados de la utilización de semilla entera de cártamo en ovejas Lacaune

	Tratamientos ⁽¹⁾		ES	Efecto (P<)
	C	SEC		
Ingestión de MS, kg/d	2,42	2,34	0,025	0,05
Leche, L/d	1,58	1,48	0,079	0,01
Grasa (%)	6,84	6,62	0,151	0,2
Proteína verdadera (%)	5,16	5,43	0,073	0,0001
AG saturados (%)	70,15	66,31	2,943	0,05
AG monoinsaturados (%)	24,37	27,14	0,354	0,05
AG poliinsaturados (%)	3,95	4,26	0,079	NS
CLA (ac. ruménico) (%)	0,62	0,93	0,024	0,001
Índice de aterogenicidad ⁽²⁾	2,75	2,20	0,038	0,05

(1) C: Control; SEC: Semilla Entera de Cártamo.

(2) Según CHILLIARD *et al.* (2003).

Conclusiones

Mediante la adición de semillas de cártamo se consiguió mejorar la calidad nutricional de la leche de oveja, habiendo incrementado la concentración de CLA y reducido tan-

to el ratio de AG saturados/insaturados como el índice de aterogenicidad de la grasa, pero a costa de una reducción en la ingestión de alimentos y en las producciones de leche, grasa y proteína.

Referencias bibliográficas

- BOUATTOUR, M.A.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; GONZALEZ, E.; SUCH, X. y CAJA, G., 2005. *J. Dairy Sci.*, 88 (suppl. 1), 308.
- CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J. y LAMBERET, G., 2003. *J. Dairy Sci.*, 86, 1751-1770.
- CHOUINARD, P.Y.; CORNEAU, L.; BUTLER, W.R.; CHILLIARD, Y.; DRACKLEY, J.K. y BAUMAN, D.E., 2001. *J. Dairy Sci.*, 84, 680-690.
- GRIINARI, J.M.; CORL, B.A.; LACY, S.H.; CHOUINARD, P.Y.; NURMELA, K.V.V. y BAUMAN, D.E., 2000. *Journal of Nutrition*, 130, 2285-2291.
- LANDAU, S.; MOLLE, G.; FOIS, N.; FRIEDMAN, S.; BARKAI, D.; DECANDIA, M.; CABIDDU, A.; DVASHA, L. y SITZIA, M., 2005. *Small Rum. Res.*, 59, 239-249.
- PARIZA, M.W.; PARK, Y. y COOK, M.E., 2001. *Progress in lipid research*. 40, 283-298.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado con el Proyecto CICYT AGL-2001 2617.

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE CÍTRICOS DE DESTRÍO EN LA RACIÓN DE OVEJAS LACTANTES SOBRE EL CONTENIDO EN GRASA DE LA LECHE Y SU COMPOSICIÓN EN ÁCIDOS GRASOS

EFFECT OF WHOLE CITRUS FRUITS INCLUSION IN THE MILKING EWES RATIONS ON THE FAT CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION OF MILK

RODRÍGUEZ, M.; BELTRÁN, M.C.; TOMÁS, M.; PIQUER, O.; MOLINA, P. y PASCUAL, J.J.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia.
C/ Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia

RESUMEN

En este trabajo se estudia el efecto de la incorporación de naranja entera de destrío en la ración sobre el contenido en grasa de la leche de oveja y su composición en ácidos grasos. Para ello se utilizaron 48 ovejas en lactación distribuidas en 4 lotes homogéneos en sus características productivas, que recibieron raciones isoenergéticas e isoproteicas en las que se adicionó naranja de destrío en cantidades crecientes (0, 10, 20 y 30% de la materia seca de la ración), en sustitución de cereales. Los animales empezaron a recibir estas raciones a partir de la novena semana de lactación, y se tomaron muestras individuales de la leche total ordeñada diariamente en el periodo preexperimental (semana 8) y en el periodo experimental (las semanas 12 y 15 de lactación). Se observó que, en el periodo de estudio, a medida que se incorpora naranja en la ración el contenido en grasa de la leche tiende a reducirse, respecto al grupo testigo ($P < 0,001$). El perfil de ácidos grasos de la leche también se ve alterado por la adición de naranja en la dieta: se incrementan los ácidos grasos de cadena corta (+ 1,46%; $P < 0,05$), se reducen los de cadena larga (-3,91%; $P < 0,01$) y se ven poco afectados los de cadena media; además se reducen los ácidos grasos insaturados (-2,5%; $P < 0,05$).

Palabras clave: naranja de destrío, leche de oveja, grasa, ácidos grasos.

SUMMARY

The effect of whole citrus fruit inclusion in the rations of milking ewes on milk fat and fatty acids profile was studied. Forty eight milking ewes distributed in 4 homogeneous groups were used, each group received isoenergetic and isoprotein diets with different amount of whole citrus fruit replacing cereal grain and beet pulp (0%, 10%, 20% and 30% DM). The animals were fed these diets from the 9th week of lactation, and individual milk samples were taken during the pre-experimental (week 8) and experimental periods (12-15 lactation weeks).

Milk fat content showed a significant decrease during the experimental period as whole citrus fruits were included in the diet ration in comparison to the control group ($P < 0,001$). The milk fatty acids profile was also been affected by the whole citrus fruit inclusion: as increased the dietary whole citrus fruit level, also increased the short chain fatty acids (+ 1,46%; $P < 0,05$), decreased the long chain fatty acids (-3,91%; $P < 0,01$), while the medium chain fatty acids were only slightly affected. Moreover, a decrease of unsaturated fatty acids (-2,5%; $P < 0,05$) was observed.

Key words: whole citrus fruit, ewe milk, fat, fatty acids.

Introducción

La producción de cítricos es la actividad agrícola con mayor superficie de cultivo (189.346 ha) en la Comunidad Valenciana (Consellería de Agricultura Pesca y Alimentación, 2004), cuya comercialización genera una gran cantidad cítricos de desrío.

La utilización de este subproducto en la alimentación animal presenta un gran interés económico para el ganadero. Sin embargo, su utilización indiscriminada en rebaños lecheros, por ser un recurso alimenticio barato, puede afectar a la producción de leche, a su composición y a las características de los productos lácteos derivados. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la incorporación de cítrico de desrío en la ración sobre el contenido en grasa de la leche y su composición en ácidos grasos.

Material y métodos

Se utilizaron 48 ovejas (28 de raza Guirra y 20 de raza Manchega) divididas en 4 grupos de 12 animales con similar producción de leche. Los grupos recibieron cuatro raciones isoenergéticas e isoproteicas, en las que se sustituyeron los concentrados (cebada y pulpa de remolacha) del grupo testigo por naranja entera, en proporciones del 10, 20 y 30% de la materia seca de la ración, para cada grupo experimental respectivamente. Las raciones fueron suministradas en dos momentos del día: la mitad por la mañana y la otra mitad por la tarde.

Los animales se ordeñaban dos veces al día, a las 8 a.m. y a las 5 p.m. El ordeño se realizó en una sala de 2 x 12 x 6, mediante una rutina de ordeño de "apurado y retirada con repaso a mano". Se tomaron muestras individuales de la leche total diaria ordeñada (ordeño mañana+ordeño tarde, una muestra por semana) en el periodo

preexperimental (semana 8 de lactación), cuando todos los animales recibían la misma ración, y en el periodo experimental en las semanas 12 y 15. El contenido en materia grasa se determinó con un equipo automático (MilkoScan FT120, FOSS, Hillerod, Dinamarca). La extracción de la grasa se realizó según la Norma ISO 14156:2001/IDF 172:2001 y para la metilación de los ácidos grasos se siguió la Norma ISO 15884:2002 / IDF 182:2002. El análisis de ácidos grasos se hizo con un Cromatógrafo de Gases FIS-SON (Milán, Italia) modelo 8160.

El análisis estadístico se realizó utilizando el procedimiento "Mixed" del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, 1990). El modelo utilizado incluye como efectos fijos la ración, la raza, la semana de lactación, el número de lactación de las ovejas y el número de corderos criados, y como covariables se utilizaron los valores del periodo preexperimental para cada variable analizada.

Resultados y discusión

El efecto de la incorporación de cítrico de desrío en la ración sobre el contenido en grasa de la leche y la composición de esta grasa se expone en la tabla 1. La materia grasa presenta unos valores similares a los aportados por otros autores en las razas consideradas en este trabajo (ARIAS *et al.*, 2005, para la raza Manchega y RODRÍGUEZ *et al.*, 2005, para la raza Guirra). La incorporación de cítrico en la ración no afectó al contenido medio en grasa de la leche, pero se observó una interacción ($P < 0,001$) del tratamiento con la semana de lactación. A medida que se incrementa el aporte de cítrico (20 y 30%) el porcentaje en grasa de la leche tiende a reducirse, llegando a presentar unos valores en la semana 15 de $8,15 \pm 0,38$; $8,19 \pm 0,38$; $7,22 \pm 0,41$ y $6,63 \pm 0,40$, para los grupos 0, 10, 20 y 30% de cítrico, respectivamente.

Tabla 1. Efecto de la incorporación de cítrico de destrío en la ración (% de la materia seca) sobre el contenido en grasa (%) de la leche y la composición en ácidos grasos (AG; %) en ovejas de ordeño (media \pm ES).

Variables	% de cítrico (m. seca) en las raciones (tratamiento)				Signif. estadística		
	Testigo 0%	10%	20%	30%	Trat.	Sem.	Trat. x sem.
Grasa	7,22 \pm 0,34	7,29 \pm 0,35	7,22 \pm 0,39	7,14 \pm 0,38	ns	***	***
AG c. corta (4:0-10:0)	20,08 \pm 0,55a	22,03 \pm 0,56b	21,01 \pm 0,60ab	21,60 \pm 0,58b	*	ns	ns
AG c. media (12:0-16:0)	49,98 \pm 1,01	51,31 \pm 1,02	52,08 \pm 1,11	51,97 \pm 1,08	ns	***	ns
AG c. larga (> 18:0)	24,66 \pm 1,06a	20,56 \pm 1,07b	21,03 \pm 1,17b	20,64 \pm 1,14b	**	***	ns
AG saturados	74,27 \pm 0,90	76,09 \pm 0,92	76,51 \pm 1,05	75,52 \pm 1,01	ns	*	ns
AG insaturados	20,40 \pm 0,83a	17,71 \pm 0,85b	17,59 \pm 0,97b	18,38 \pm 0,94ab	*	*	ns

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; ns: no significativo.

La composición de la grasa láctea se ve alterada por la utilización de cítricos de destrío en la ración. La adición de cítricos incrementa, respecto al grupo testigo, los ácidos grasos de cadena corta (+ 1,46%; $P < 0,05$) y reduce los de cadena larga (-3,91%; $P < 0,01$), mientras que los de cadena media se ven poco afectados. Los áci-

dos grasos saturados tienden a incrementarse ligeramente (76,04% vs 74,27%) pero no de forma significativa ($P > 0,05$) y los ácidos insaturados se reducen (-2,5%; $P < 0,05$). Estas variaciones de composición se producen con las 3 dosis de cítricos ensayadas, pero entre ellas no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

Referencias bibliográficas

- ARIAS, R.; RAMÓN, M.; GALLEGO, R. y PÉREZ-GÚZMAN, M.D., 2005. Variaciones diarias de leche, grasa, proteína y recuentos de células somáticas en ovejas de raza Manchega. ITEA, vol. extra, núm. 26, tomo II, 691-693.
- CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA I ALIMENTACIÓ, 2004. *Estadísticas agrarias y ganaderas (2003-2004)*. Generalitat Valenciana, consultado en: <http://www.capa.gva.es>.
- RODRÍGUEZ, M.; ESCOLAR, E.; PÉREZ, V.; BELTRÁN, M.C.; PERIS, C. y MOLINA, M.P., 2005. Estudio de la composición de la leche ordeñada en la raza Guirra. XXX Jornadas Científicas de la SEOC. Granada. 86-88.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el INIA, proyecto CAL03-089.

RITMO DE DEGRADACION RUMINAL Y RACIONAMIENTO EN OVINO DE LECHE. NORMAS EVIALIS-PROXIAL: AFI Y AMI

RUMINAL DEGRADATION RATE AND RATIONING DAIRY EWES. EVIALIS-PROXIAL STANDARDS: AFI AND AMI

FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, M. y MARTÍN, J.

Proxial Eivalis Galicia, S.A.

RESUMEN

Los sistemas de racionamiento basados en el sistema francés han sido ampliamente utilizados en ovino de leche. Eivalis Galicia, S.A. y su marca Proxial utilizan en el racionamiento diario dos índices que, durante diez años, fueron investigados en el departamento que el grupo tiene en la Bretaña Francesa (Lareal) y que complementan al sistema francés. El pH del rumen depende de la cantidad de ácidos grasos volátiles en el mismo y éstos dependen de la degradación de las materias primas de la ración. Así pues, Eivalis integra este concepto en un índice, el AFI (gradiente del índice de fermentación) que se aplica a cada materia prima. Eivalis integra en su índice AMI (gradiente de nitrógeno microbiano) la cantidad de nitrógeno que esos microorganismos pueden usar.

Palabras clave: racionamiento, ovino de leche, ritmo de fermentación.

SUMMARY

Rationing systems based on French system have been widely used for dairy ewes. Eivalis Galicia, S.A. and Proxial use two parameters for practical rationing. These parameters have been investigated by the Eivalis' department at the French Bretagne (Lareal) for ten years and they are a useful complement to the French system. Ruminal pH is affected by the amount of volatile fatty acids and their production depends on ruminal feed degradation. Eivalis gives a value (AFI, fermentation index) to each feed in the diet. The second parameter is called AMI (microbial nitrogen gradient) and refers to the amount of nitrogen potentially used by the ruminal microbes.

Key words: rationing, dairy ewes, fermentation rate.

Introducción

El ovino es una especie muy sensible a los cambios bruscos de alimentación y a los desequilibrios proteína/energía. La clave de una buena formulación es la "optimización del funcionamiento del rumen". Los microorganismos ruminales que degradan la fibra

son muy importantes en este sentido, ya que producen la energía y la proteína utilizada por la ubre, y aumentan la ingestión de forrajes si su salud es óptima. Sin embargo son muy sensibles al pH del rumen, y a la cantidad de nitrógeno que ellas pueden utilizar (nitrógeno fermentable o AMI).

El sistema francés tiene como unidad de valor proteico al PDI (proteína digestible en intestino).

$PDI = PDIM + PDIA$. Es decir, proteína digestible en intestino = proteína producida por los microorganismos en el rumen + proteína de origen alimentario no degradada por los microorganismos.

$PDIN = PDIMN + PDIA$. Es decir cantidad de proteína producida por los microorganismos en el rumen cuando tienen suficiente nitrógeno+proteína de origen alimentario no degradada por los microorganismos.

$PDIE = PDIME + PDIA$. Es decir cantidad de proteína producida por los microorganismos en el rumen cuando tiene energía suficiente+proteína de origen alimentario no degradada por los microorganismos.

Por lo tanto, el valor mínimo de PDIN y PDIE es el que se debe tomar como valor PDI.

Material y métodos

Evalis ha desarrollado su índice "AMI" para predecir ese gradiente (déficit o exceso) de nitrógeno microbiano (PDIMN) en rumen a partir de medidas de la degradabilidad de ese nitrógeno determinadas utilizando la técnica de las bolsas de nailon.

Evalis ha desarrollado su índice "AFI" como índice de fermentación referido a la energía. Las pruebas se basan en la técnica ya explicada para el índice anterior y a partir de él podemos controlar este parámetro vía racionamiento.

Los índices fueron testados ampliamente en ganaderías en control lechero de la zona francesa de Roquefort. La caracterización de sus raciones fue la siguiente:

Niveles proteicos de los rebaños testados	Media	Mínimo	Máximo
Leche permitida por los aportes PDIN de la ración (L)	3,6	1,8	5,5
Leche permitida por los aportes PDIE de la ración (L)	3,2	1,8	4,8
PDIA (g/kg de materia seca)	54	31	82
Prot. bruta (g/kg de materia seca)	174	121	213
Urea de la leche (g/l)	0,4	0,2	0,6
AMI (g/kg)	309	208	466
Niveles energéticos de los rebaños testados	Media	Mínimo	Máximo
UFL aportadas por la ración	2,44	1,87	3,2
UFL aportadas por kg materia seca	0,82	0,71	0,97
Producción lechera permitida por UFL aportadas (L)	2,54	1,6	3,7
UFL aportadas - UFL necesarias (ración completa)	0,43	0,84	-0,16

Resultados y discusión

A consecuencia de ello Evalis dispone de la valoración de materias primas en cuanto a su velocidad de degradación en rumen, lo

que nos sirve para controlar los valores en los que se debe mover la ración completa.

AFI se basa en ecuaciones de predicción diferentes según se trate de materias pri-

mas, ensilados de maíz, ensilados de hierba, pasto o heno. Se mide en g/kg de materia seca.

AMI se basa en relacionar el nitrógeno microbiano con el nitrógeno no degradable mediante una constante, utilizando ecuaciones de predicción diferentes para calcular ese nitrógeno no degradable en diferentes tipos de ensilados, heno, pastos o materias primas. Se mide en g/kg de materia seca.

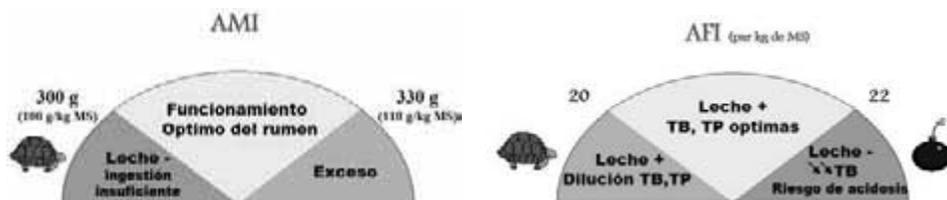
Una valor bajo del AMI de la ración llevará a:

- Una menor degradación de la fibra.
- Menor ingestión.

Un valor excesivo de AMI en la ración lleva a:

- Pérdidas energéticas.
- Transformación de nitrógeno en urea.
- Reducción de la neoglucogénesis debido a que las células hepáticas son menos funcionales.

Recomendaciones



Conclusiones

Así pues a las recomendaciones tradicionales para el racionamiento del ovino lechero según el sistema francés para un "equilibrio de nutrientes":

- PDIN > PDIE (+ 10 - 15% PDIN de más).
- Entre 24 et 28% CB (45 et 47% de NDF).
- Almidones < 25% y almidón soluble < 20%.

- 6% materia grasa (principalmente protegida sobre materia seca).

Hay que añadir las recomendaciones **Evialis-Proxial** en cuanto a sus índices **AFI** y **AMI** para poder llegar a un verdadero control de la salud ruminal en cuanto a energía y proteína:

- **AMI** entre 300 y 330g/kg materia seca.
- **AFI** entre 20 y 22 g/kg materia seca.

Referencias bibliográficas

Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Sauvart, D.; Pérez, J.-M.; Tran, G. (coord.) ISBN 2-7380-1046-6 2002, 304 pp. 2ème édition revue et corrigée, mars, 2004. INRA Editions Versailles.

RITMO DE DEGRADACION RUMINAL Y RACIONAMIENTO EN CAPRINO DE LECHE. NORMAS EVIALIS-PROXIAL: AFI Y AMI

RUMINAL DEGRADATION RATE AND RATIONING DAIRY GOATS. EVIALIS-PROXIAL STANDARDS: AFI AND AMI

MARTÍN MARÍN, J. y FERNÁNDEZ, M.

Proxial Evalis Galicia, S.A.

RESUMEN

El sistema de racionamiento francés se ha revelado como el más efectivo en caprino de leche. Evalis Galicia, S.A. y su marca Proxial utilizan en el racionamiento diario dos índices que, durante diez años, fueron investigados en el departamento que el grupo tiene en la Bretaña Francesa (Lareal) y que complementan al sistema francés. El pH del rumen depende de la cantidad de ácidos grasos volátiles en el mismo y éstos dependen de la “velocidad de degradación de las materias primas de la ración”. Así pues, Evalis integra este concepto en un índice, el AFI (gradiente del índice de fermentación) que se aplica a cada materia prima. Los microorganismos ruminales que degradan la fibra presentan una necesidad nitrogenada que deben ser cubiertas por la ración para su óptimo metabolismo. Evalis integra en su índice AMI (gradiente de nitrógeno microbiano) la cantidad de nitrógeno que esos microorganismos pueden usar.

Palabras clave: racionamiento, caprino de leche, ritmo de fermentación.

SUMMARY

French rationing system has showed as the most effective for dairy goats. Evalis Galicia, S.A and Proxial use two parameters for practical rationing. These parameters have been investigated by the Evalis' department at the French Bretagne (Lareal) for ten years and they are a useful complement to the French system. Ruminal pH is affected by the amount of volatile fatty acids and their production depends on ruminal feed degradation. Evalis gives a value (AFI, fermentation index) to each feed in the diet. Nitrogen requirements of ruminal cellulolytic bacteria have to be supplied by dietary nitrogen. Evalis proposes a parameter AMI (microbial nitrogen gradient) which refers to the amount of nitrogen potentially used by the ruminal microbes.

Key words: rationing, dairy goats, fermentation rate.

Introducción

Todos conocemos la hipersensibilidad del caprino a las variaciones de la dieta diaria en cuanto a su composición y manejo. Estas variaciones suelen aparejar disminu-

nes del pH y fermentaciones anormales que suelen desembocar en enterotoxemias y provocar bajas en el rebaño. El concepto de “sanidad ruminal” cobra más importancia, si cabe, en el caso de estos animales, cuya variación en la relación “ne-

cesidades/materia seca ingerida” durante su ciclo productivo es tan acentuada y que además se ve comprometida constantemente por las “preferencias” sobre la presentación y tipo de alimento. Las bacterias, hongos y protozoos que llevan a cabo la degradación de la fibra en el rumen, necesitan un pH mínimo de 6,2 para realizar el proceso satisfactoriamente y aportar a la cabra la energía y proteína necesaria para obtener una buena producción láctea. De aquí la importancia que tiene la incorporación a la ración de forrajes en cantidad suficiente y de la mejor calidad posible. La cantidad de nitrógeno que estos microorganismos puedan utilizar (nitrógeno fermentable o AMI) también será determinante en la eficacia del proceso.

El sistema francés tiene como unidad de valor proteico al PDI (proteína digestible en intestino).

$PDI = PDIM + PDIA$. Es decir, proteína digestible en intestino = proteína producida por los microorganismos en el rumen+proteína de origen alimentario no degradada por los microorganismos.

$PDIN = PDIMN + PDIA$. Es decir cantidad de proteína producida por los microorganismos en el rumen cuando tienen suficiente nitrógeno+proteína de origen alimentario no degradada por los microorganismos

$PDIE = PDIME + PDIA$. Es decir cantidad de proteína producida por los microorganismos en el rumen cuando tiene

energía suficiente+proteína de origen alimentario no degradada por los microorganismos.

Por lo tanto, el valor mínimo de PDIN y PDIE es el que se debe tomar como valor PDI.

Material y métodos

Evalis ha desarrollado su índice “AMI” para predecir ese gradiente (déficit o exceso) de nitrógeno microbiano (PDIMN) en rumen a partir de medidas de la degradabilidad de ese nitrógeno determinadas utilizando la técnica de las bolsas de nailon.

Evalis ha desarrollado su índice “AFI” como índice de fermentación referido a la energía. Las pruebas se basan en la técnica ya explicada para el índice anterior y a partir de él podemos controlar este parámetro vía racionamiento.

Los índices fueron testados ampliamente en ganaderías en control lechero de la zona francesa de Roquefort y Bretaña de las razas Saanen y Alpina. Se trabajó en un 70% de los caso con raciones secas compuestas por heno de alfalfa y de RGI y grano de maíz más un alimento compuesto y en un 30% con raciones húmedas (siguiendo las estadísticas de tipo de ración media en Francia para cabras) compuestas por silo de maíz (1 kg MS máximo) heno de alfalfa y/o heno de RGI más paja y un alimento compuesto. Los porcentajes de alimentos en la ración fueron los siguientes:

	% concentrados	% cereales	% al. compuesto	% alfalfa DH
Media	48	29,4	60,9	9,6
Mínimo	22	0	0	0
Máximo	67	70	100	52

Resultados y discusión

A consecuencia de ello, Evalis dispone de la valoración de materias primas en cuanto a su velocidad de degradación en rumen, lo que nos sirve para controlar los valores en los que se debe mover la ración completa.

AFI se basa en ecuaciones de predicción diferentes según se trate de materias primas, ensilados de maíz, ensilados de hierba, pasto o henos. Se mide en g/kg de materia seca.

AMI se basa en relacionar el nitrógeno microbiano con el nitrógeno no degradable mediante una constante, utilizando ecuaciones de predicción diferentes para calcular ese nitrógeno no degradable en difentes

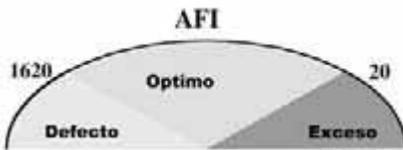
tipos de ensilados, henos, pastos o materias primas. Se mide en g/kg de materia seca.

Una valor bajo del **AMI** de la ración llevará a:

- Una menor degradación de la fibra.
- Menor ingestión.

Un valor excesivo de **AMI** en la ración lleva a:

- Pérdidas energéticas.
- Transformación de nitrógeno en urea.
- Reducción de la neoglucogénesis debido a que las células hepáticas son menos funcionales.



Conclusiones

Así pues a las recomendaciones tradicionales para el racionamiento del caprino lechero según el sistema francés para un "equilibrio de nutrientes", hay que añadir las recomendaciones **Evalis-Proxial** en

cuanto a sus índices **AFI** y **AMI** para poder llegar a un "verdadero control" de la salud ruminal en cuanto a energía y proteína:

- **AMI** entre 90 y 110 g/kg materia seca.
- **AFI** entre 16 y 20 g/kg materia seca.

Referencias bibliográficas

Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Sauvart, D.; Pérez, J.-M.; Tran, G. (coord.) ISBN 2-7380-1046-6 2002, 304 pp. 2ème édition revue et corrigée, mars, 2004. INRA Editions Versailles.

EFECTO DE CUATRO AROMATIZANTES NATURALES EN UN PIENSO DE CORDEROS SOBRE LA APETICIBILIDAD Y EL CRECIMIENTO DURANTE LA FASE DE INICIACIÓN

EFFECT OF INCLUSION OF FOUR NATURAL FLAVOURS IN LAMB CONCENTRATE FEED ON PALATABILITY AND LAMB GROWTH

GARCÍA, I. ⁽¹⁾; MOLINA, E. ⁽¹⁾; VILLALBA, D. ⁽¹⁾; GALLEGO, B. ⁽²⁾; y GRACIA, J.L. ⁽²⁾

⁽¹⁾ *Departament de Producció Animal. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida. Av. Alcalde Rovira Roure, 191. 25198 Lleida*

⁽²⁾ *Sclas. 22330 Ainsa, Huesca*

RESUMEN

Se han realizado dos pruebas con el objetivo de valorar los efectos sobre la apetecibilidad que provocaban cuatro aromas naturales en un pienso de arranque y evaluar el efecto de dos de ellos sobre el crecimiento de los corderos durante la lactación y los 10 días posteriores al destete. Los aromas más consumidos fueron los compuestos por canela y estevia (B) y por orégano y estevia (C). En la segunda prueba se compararon los efectos de estos dos aromas con los del mismo pienso sin ningún tipo de aroma (T). Aunque los crecimientos de los corderos no fueron mejores de forma consistente para ninguna aroma, en general los piensos C y T produjeron crecimientos superiores al B en algunos periodos.

Palabras clave: *corderos, aromas, consumo, ganancia media diaria.*

SUMMARY

Two experiments were done to evaluate the effect of four natural flavours on the palatability in a lamb concentrate feed offered from birth until 10 days post-weaning. The two preferred flavours by lambs were composed by cinnamon and stevia (B) and by origanum and stevia (C). These two flavours were compared with the same concentrate feed without any flavour (T). There were no clear effects of treatments on lamb growth, but C and T treatments seemed to produce greater average daily gains than B treatment at some stages.

Key words: *lambs, flavour, feed intake, average daily gain.*

Introducción

Para una producción de económica de carne de cordero son necesarios crecimientos

rápidos y bajos índices de conversión. En la fase de lactación los alimentos han de ser apetitosos porque el objetivo principal en

esta etapa es la adaptación al consumo de alimentos sólidos (JARRIGE, 1990). De esa manera, los animales sufrirán menos la parada de crecimiento que se suele manifestar en el momento del destete. El uso de aditivos en alimentación de rumiantes y sobretodo en piensos de primeras edades está muy extendido y son muchas las finalidades y las sustancias utilizadas. A partir del 2006, se ha prohibido por la Unión Europea el uso de aditivos antibióticos promotores del crecimiento en la alimentación animal, por lo que es necesario buscar alternativas que permitan mantener o mejorar el nivel de producción sin incrementar los costes (CALSAMIGLIA, 2006). Esta prueba se planteó con el objetivo de valorar la apeticibilidad que provocaban cuatro aromatizantes naturales en un pienso de arranque y evaluar el efecto de dos de ellos sobre el crecimiento de los corderos durante las fases pre y postdestete.

Material y métodos

Se realizaron dos pruebas. En la primera prueba se dio a elegir a 120 corderos de raza Lacaune de aptitud cárnica (divididos en 4 lotes de 30 animales cada uno) entre cuatro piensos de arranque que contenían cuatro aromatizantes diferentes, pero las mismas características nutricionales (0,91 UFC, 18% PB, 4,0% FB). Los productos testados fueron los siguientes: A) mezcla de ajo en polvo, canela molida y estevia molida, B) mezcla de canela molida y estevia, C) mezcla de orégano molido y estevia, y D) mezcla de ajo en polvo, canela molida y orégano molido. Los productos fueron dosificados a niveles de 1g/kg de pienso. El pienso se suministró desde los primeros días de vida hasta el momento del destete (25 días). Los animales permanecieron con sus madres durante el ensayo con un régimen de lactancia libre. Se controló sema-

nalmente el consumo de cada uno de los piensos por cada lote.

En la segunda prueba, se utilizaron 150 animales de las mismas características que los de la primera prueba, que se dividieron en 6 lotes, según el tipo de parto-cría y el tipo de aromatizante en el pienso. Se utilizaron los aromatizantes mas consumidos en la primera prueba (piensos B y C) y un pienso control, sin ningún tipo de aromatizante (T). Los tres piensos presentaban idénticas características nutricionales. Se controló semanalmente el consumo de pienso por cada lote y se pesaron los animales al inicio, al día 7, en el momento del destete (28-31 días) y a la retirada del pienso de arranque (38-44 días). Se cuantificó la ganancia media diaria (GMD) en las distintas fases: del día 0 al 7 (0-7), del día 0 hasta el destete (LACT), del destete a los 38-44 días (ENG) y en todo el periodo experimental (TOTAL), desde el día 0 hasta la retirada del pienso prearranque (38-44 días). Todas las variables se analizaron mediante el procedimiento GLM del SAS. El nivel de significación utilizado fue del 0,05.

Resultados y discusión

En la figura 1a se muestran los resultados de la primera prueba, dónde se aprecia claramente el mayor consumo de los piensos B y C en los cuatro lotes de animales. En la figura 1b se muestra el consumo acumulado total de los cuatro lotes de animales en los cuatro periodos, del día 0 al 9, del 9 al 15, del 15 al 22 y del 22 al 25. Aquí también se observa el mayor consumo de los piensos B y C desde el primer periodo.

En la tabla 1 se recogen las GMD obtenidas en los distintos periodos estudiados, en función del tipo de pienso suministrado y el tipo de parto. No hubo diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos en

los periodos 0-7 y LACT. Dentro del mismo tratamiento, los resultados variaron en función del tipo de parto y del periodo de lactación. En el tratamiento B, la GMD fue superior para los corderos de parto doble que para aquellos de parto simple cuando se consideró todo el periodo experimental. En el resto de tratamientos (C y T) la GMD de los corderos de parto simple fue mayor que la de los de parto doble en los periodos 0-7, LACT y TOTAL. En el periodo ENG,

la GMD de los corderos que recibían el pienso T fue superior ($P < 0,05$) a la de los corderos del grupo B, pero no se observaron diferencias ($P > 0,05$) con el grupo C. En este periodo sólo se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tipos de parto en el tratamiento C. En lo que se refiere a la GMD en todo el periodo estudiado, no se observaron diferencias ($P > 0,05$) entre los tratamientos T y C, pero el grupo B presentó un menor valor ($P < 0,05$).

Figura 1a. Consumo acumulado total (25 días) de cada uno de los piensos.

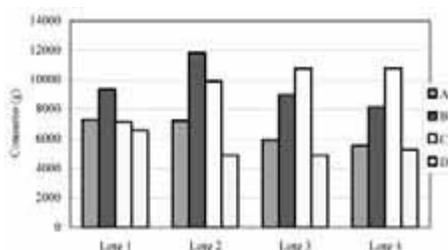
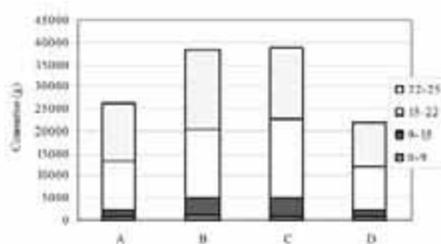


Figura 1b. Consumo acumulado total por periodos de los 4 tipos de pienso.



Los valores de GMD total obtenidos (250-310 g/d) son ligeramente superiores a los obtenidos por JOUNOU (2004) en corderos Lacaune entre el día 0 y el 28 (250 g/d en los machos y 230 g/d en las hembras), pero son inferiores a los indicados por UPRA LACAUNE (2000) como característicos de la raza entre los días 10 y 30. Para concluir, hay que señalar, en referencia a los aroma-

tizantes utilizados, que aunque en una prueba de preferencia los animales escogieran mayoritariamente dos de los cuatro aromatizantes ofrecidos, este hecho no tiene porqué influir en una mejora de los caracteres productivos de esos animales cuando se les ofrece uno solo de los piensos escogidos, ni traducirse en un aumento del consumo ni en GMD más elevadas.

Tabla 1. Valores medios (\pm error estándar) de la ganancia media diaria en función del pienso suministrado y del tipo de parto.

Pienso	B		C		T		B	C	T
	Doble	Simple	Doble	Simple	Doble	Simple	Total	Total	Total
0-7	237 \pm 14 ^{bc}	244 \pm 17 ^{bc}	221 \pm 14 ^c	265 \pm 17 ^b	171 \pm 14 ^d	320 \pm 17 ^a	241 \pm 11 ^a	243 \pm 11 ^a	246 \pm 11 ^a
LAC	275 \pm 11 ^{ab}	247 \pm 13 ^{bc}	241 \pm 11 ^c	302 \pm 13 ^a	243 \pm 11 ^{bc}	309 \pm 13 ^a	261 \pm 9 ^a	272 \pm 8 ^a	276 \pm 9 ^a
ENG	300 \pm 15 ^{bc}	286 \pm 19 ^c	290 \pm 15 ^c	358 \pm 19 ^a	373 \pm 16 ^a	341 \pm 19 ^{ab}	293 \pm 12 ^b	324 \pm 12 ^{ab}	357 \pm 12 ^a
TOTAL	281 \pm 10 ^b	258 \pm 12 ^b	254 \pm 10 ^b	317 \pm 12 ^a	282 \pm 10 ^b	317 \pm 12 ^a	269 \pm 8 ^b	285 \pm 8 ^{ab}	300 \pm 8 ^a

0-7, del día 0 al 7; LAC, del día 0 al destete (28-31 d); ENG, del destete a los 38-44 días; TOTAL, del día 0 al 38-44. Dentro de cada periodo, los valores con distinto superíndice difieren significativamente ($P < 0,05$).

Referencias bibliográficas

- CALSAMIGLIA, S., 2006. Estrategias nutricionales para modificar la fermentación ruminal en vacuno lechero (II). *Producción Animal*, 218, 15-28.
- JARRIGE, J., 1990. Alimentación de ovinos y caprinos. Ed. Mundi Prensa.
- JOUNOU, R, 2004. Caracterització del creixement de corders de raça Lacaune a les Comarques de Lleida. Projecte final de carrera. ETSEA. UdL.
- UPRA LACAUNE, 2000. La race Lacaune viande. Deux types génétiques adaptés aux besoins des éleveurs. Coopim Imprimeur Créateur. Olemps. Rodez. France.

Agradecimientos

MASIA JOSEPET, TECNOLOGIA & VITAMINAS, S.L., ANAGALIDE, S.A.

CONSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PULPA DE TOMATE ENSILADA PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL

PRESERVATION AND NUTRITIVE VALUE OF SILAGE BASED ON TOMATO PULP AND STRAW

BARROSO, F.G. ⁽¹⁾; MARTÍNEZ, T.F. ⁽¹⁾; MEGÍAS, M.D. ⁽²⁾; MADRID, M.J. ⁽²⁾ y HERNÁNDEZ, F. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Biología Aplicada, Universidad de Almería, 04120 Almería, España

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal, Universidad de Murcia, 30071 Murcia, España

RESUMEN

La reutilización de las enormes cantidades de subproductos vegetales de invernadero que anualmente se generan en la provincia de Almería podría ser una vía útil para evitar problemas ambientales y abaratar los costes de alimentación de la ganadería extensiva. En este trabajo nos hemos propuesto valorar el ensilaje como método de conservación de la pulpa de tomate y su valoración nutritiva. Como resultados más notables apuntar que el tomate ensila óptimamente durante largos periodos, independientemente del tratamiento previo (control, centrifugado o mezclado con paja). Por otro lado, la pulpa muestran un valor nutritivo alto, comparables a un forraje de calidad, y su mezcla con paja muestra unos valores moderados, superiores a la paja en los niveles proteicos. No obstante, para su comercialización es aconsejable la mezcla con paja por su mejor transporte y manejo en las explotaciones ganaderas.

Palabras clave: ensilado, pulpa de tomate, forraje, subproductos, pequeños rumiantes.

SUMMARY

Recycling of horticultural by-products generated in Almería (Southeast of Spain) is a main challenge aimed to both diminishing adverse environmental impacts, and decreasing feeding costs in extensive small ruminant farming. The aim of the present work was the assessment of the opportunities of silage as a procedure to preserve the nutritive value of tomato pulp itself, or mixed with cereal straw. Tomato pulp offered convenient ensiling properties that would allow this by-product to be kept for long periods, independently of its use as a single ingredient, partially dehydrated by centrifugation, or mixed with cereal straw. Nutritive value of tomato pulp was similar to that of a medium-quality forage, although the mixture of the pulp with straw decreased its protein content. Although tomato pulp itself showed a greater nutritive value than its mixture with straw, it is recommended the mixture with straw in order to make easier its transport and handling.

Key words: Preservation, silage, tomato pulp, forage, by-products.

Introducción

El sector hortofrutícola de Almería genera una cantidad enorme de subproductos ve-

getales de invernadero, que deben ser procesados para evitar problemas ambientales, higiénicos y sanitarios. El uso de estos subproductos en alimentación animal represen-

ta una oportunidad de reducir costes, y para quienes los generan, una oportunidad de evitar los gastos de su eliminación. Debido a su gran humedad, el método más conveniente para su conservación es el ensilado. En el presente trabajo nos planteamos como objetivos principales: 1) valorar la utilización de la pulpa de tomate mediante ensilados "simples" o mezclada con pajas para incrementar su estabilidad y facilitar su manejo, 2) estudiar la evolución y estabilidad de los ensilados con objeto de controlar su conservación, y 3) establecer el valor nutritivo de la pulpa de tomate ensilada.

Material y métodos

Realización de los ensilados. Debido a la elevada humedad de la pulpa de tomate (5% materia seca; MS), se procedió a comparar la evolución del ensilado de la pulpa sometiendo a diferentes tratamientos: control (sin tratamiento), centrifugada (empleándose un decantador centrífugo), y mezclada con paja (85% tomate + 15% paja). Tras estos tratamientos, las pulpas fueron embolsadas en sacos de plástico con una capacidad de 35-40 kg aproximadamente, en condiciones anaeróbicas y almacenadas al menos durante 40 días. Para valorar las condiciones de conservación se usó como parámetro principal el pH, y como parámetros complementarios las características organolépticas (olor, color y textura). Cada semana se abrieron 2 bolsas, valorándose estos parámetros de fermentación.

Determinación del valor nutritivo. Las distintas muestras se desecaron y molieron (1 mm) antes de determinar su contenido en MS, proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y cenizas. La digestibilidad *in vitro* se estimó según el método en dos etapas de la pepsina-celulasa, descrito por AUFÉRE

(1982), utilizando el incubador Daisy (ANKOM Technology Corporation, USA).

Análisis estadístico. Inicialmente, los datos fueron analizados con un ANOVA de una vía seguido por una comparación de medias (test de Tukey). Debido a que la varianza no fue homogénea en los diferentes grupos experimentales, se utilizó el test no-paramétrico de Kruskal-Wallis, que compara medianas en vez de medias (SOKAL Y ROHLF, 1981).

Resultados y discusión

Para utilizar la pulpa de tomate ensilada en alimentación animal, el primer gran problema a abordar fue su elevada humedad de inicial. Según HARRIS (1993) para la producción de un ensilado de calidad el material vegetal debe tener entre 30-40% de MS. No obstante, el pH evolucionó favorablemente en los silos, independientemente de la humedad inicial de la pulpa (tabla 1), y nunca sobrepasó el valor de 4,05 en la pulpa control. Además del pH, las características organolépticas (olor, color y textura) de la pulpa a lo largo del proceso de ensilaje también corroboraron el buen estado de conservación.

En cuanto a su valor nutritivo (tabla 2), a modo de resumen se podría decir que existieron claras diferencias en la composición química entre la pulpa de tomate ensilada sola y la mezcla con paja. La pulpa de tomate presentó un mayor contenido de PB ($P = 0,009$) y mayor digestibilidad *in vitro* ($P = 0,005$) que la mezcla, por lo que puede considerarse como un forraje de calidad. Por su parte, la mezcla de pulpa de tomate y paja tiene un valor forrajero moderado, presentando un alto contenido en fibra (75%) y bajo en PB proteína (5,76%), pero superior al de la paja. Se considera que estas características permitirán a las mezclas ser un forraje base que puede cubrir las necesidades de mantenimiento de pequeños rumiantes.

Tabla 1. Contenido inicial en materia seca (MS; %) y evolución del pH en los ensilados experimentales.

	MS	pH						
		7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días	48 días
Control	5,54	3,81	3,83	3,90	3,90	3,92	3,96	4,05
Centrifugado	11,9	3,97	3,82	3,50	4,00	3,70	3,48	3,70
Pulpa tomate 85% + paja 15%	22,9	4,06	3,83	3,93	4,00	3,86	3,96	4,01

Tabla 2. Contenido (% materia seca) en proteína bruta (PB), materia orgánica (MO), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIV) y de la MO (DMO) de los ensilados experimentales.

	PB	MO	FND	FAD	DIV	DMO
Control	18,8 ± 0,51 ^c	90,6 ± 0,21 ^a	46,4 ± 1,04 ^a	39,9 ± 0,73 ^a	55,7 ± 0,58 ^c	52,6 ± 1,18 ^b
Centrifugado	15,9 ± 0,41 ^b	91,4 ± 0,07 ^b	60,8 ± 1,66 ^b	54,6 ± 2,09 ^c	51,1 ± 2,35 ^b	32,8 ± 0,37 ^a
Pulpa tomate 85% + paja 15%	5,76 ± 0,34 ^a	90,4 ± 0,18 ^a	75,1 ± 1,27 ^c	48,4 ± 1,06 ^b	41,0 ± 2,07 ^a	27,5 ± 5,04 ^a
Significación estadística (P =)	0,009	0,004	0,006	0,004	0,005	0,092

Dentro de cada parámetro, los subíndices distintos indican diferencias significativas (P<0,05).

Conclusiones

Aunque la pulpa de tomate ensiló correctamente y su valor nutritivo fue notable, su uso directo en las explotaciones ganaderas es desaconsejable. El gran contenido en

humedad dificulta su transporte, distribución en comederos y genera unas condiciones insalubres en los establos. Por ello, creemos que el material óptimo sería la mezcla de pulpa de tomate y paja.

Referencias bibliográficas

- AUFRERE, J., 1982. Etude de la prévision de la digestibilité des fourrages par une méthode enzymatique. *Ann. Zootech.*, 31:111-130.
- HARRIS, B.Jr., 1993. Harvesting, storing, and feeding silage to dairy cattle, Circular núm. 565, [ONLINE, <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/DS/DS16600.pdf>]. Animal Science Department. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. USA.
- SOKAL, R.; ROHLF, J.F., 1981. *Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research* (2.ª ed.), 861 pp. Freeman. San Francisco. USA.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la empresa Albaida Recursos Naturales (Almería) y al M.C.Y.T. su respaldo a nuestro proyecto (AGL-2002-04302-C02-01).

USO DEL ENSILADO DE PULPA DE TOMATE EN ALIMENTACIÓN DEL OVINO

USE OF SILAGE BASED ON TOMATO PULP AND STRAW IN SHEEP FEEDING

BARROSO, F.G. ⁽¹⁾; MARTÍNEZ, T.F. ⁽¹⁾; MEGÍAS, M.D. ⁽²⁾; MADRID, M.J. ⁽²⁾ y HERNÁNDEZ, F. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Biología Aplicada, Universidad de Almería, 04120 Almería, España

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal, Universidad de Murcia, 30071 Murcia, España

RESUMEN

En este estudio se ha valorado el potencial alimenticio de una mezcla ensilada constituida por un 85% de pulpa de tomate y un 15% de paja. Para ello se han usado tres grupos constituidos cada uno por 10 ovejas segureñas, alimentadas diariamente con a) 5 kg de materia fresca del ensilado, b) ensilado administrado ad libitum, y c) ración control (avena, heno de alfalfa y paja). Los resultados indicaron que las ovejas alimentadas sólo con 5 kg del ensilado no cubrían sus necesidades nutritivas diarias, y se estimó que deberían haber ingerido de 5,5 a 6 kg al día para mantener su peso. Por otro lado, no se obtuvieron diferencias ($P > 0,05$) en la ganancia de peso entre los grupos que recibían el ensilado ad libitum y la ración control. Según estos resultados, la mezcla ensilada se muestra como un buen sustituto para aplicarlo en la recuperación del estado corporal después de un periodo de pastoreo, con la ventaja adicional de que los animales alimentados ella prácticamente no bebieron agua, aspecto muy importante en ecosistemas semiáridos.

Palabras clave: ensilado, pulpa de tomate, forraje, ovino.

SUMMARY

The present work was focussed on the assessment of voluntary intake of silage based on tomato pulp (85%) and straw (15%). Thirty Segureña sheep were divided in three homogeneous groups (10 animals each), and they were fed daily: a) 5 kg fresh silage/animal; b) silage ad libitum, or c) control diet (oat, alfalfa hay, and straw). Results showed that sheep fed silage at a daily level of 5 kg did not ingest the minimum amount required to meet their maintenance requirements, and they lost weight through the 50-day assay. On the other hand, animals fed silage ad libitum gained weight (mean value of 2.5 kg), and no significant differences ($P > 0.05$) were found compared to the control group (mean value of 3.8 kg). According to the results, tomato pulp-straw silage seems to be a suitable feed in order to improve body weight after a grazing period. It is also remarkable the fact that animals fed on silage decreased their intake of water. This would be of particular interest for grazing animals in arid lands.

Key words: silage, tomato pulp, forage, sheep.

Introducción

En Almería se está produciendo una clara regresión de las explotaciones extensivas de

pequeños rumiantes, causada, entre otros factores, por los elevados costes de producción asociados con el empleo de aportes alimenticios complementarios al pastoreo. Por

ello, sería necesario buscar fuentes de nutrientes más baratas, y en este aspecto podría jugar un papel fundamental el uso de los subproductos de invernadero. Al tratarse de productos perecederos, es necesario aplicarles algún sistema de conservación para poder ser usados en épocas diferentes a las de su producción, en particular en periodos de escasez de pastos. Debido a su elevada humedad, el modo óptimo de conservación sería el ensilado. Los objetivos de este estudio fueron: 1) valorar la evolución del estado corporal en ovinos alimentados con un ensilado basado en pulpa de tomate, y 2) determinar la ingestión voluntaria de este ensilado.

Material y métodos

Se elaboró un ensilado con un 85% pulpa de tomate y un 15% de paja. Debido a que el valor nutritivo de este ensilado era moderado, comparable a un forraje de calidad media, se pensó en valorar su uso potencial en la recuperación del ovino tras los periodos de pastoreo y preparación para las cubriciones. Se utilizaron tres grupos de ovejas segureñas en mantenimiento procedentes del pastoreo (diez hembras por grupo), que recibieron, respectivamente: 1) 5 kg de materia fresca de ensilado, 2) ensilado *ad libitum*, o 3) 1,4 kg de una ración control de avena (28,6%), heno de alfalfa (21,4%) y paja (50%). La ración control se elaboró para aportar nutrientes por encima de las necesidades de mantenimiento para recuperar la

condición corporal de los animales. Tras un periodo de adaptación de 10 días, el ensayo duró 45 días (desde el día 11 al 55). Sólo las ovejas del grupo alimentado con una cantidad limitada de ensilado se ubicaron en jaulas individuales para un mejor control de la cantidad ingerida, el resto lo hicieron en grupo. Todas las ovejas fueron pesadas el primer día, y posteriormente cada semana. Los datos fueron analizados con un ANOVA de una vía, seguido por una comparación de medias (test de Tukey) (SOKAL y ROHLF, 1981).

Resultados y discusión

A partir de la valoración nutritiva del ensilado de pulpa de tomate y paja (BARROSO *et al.*, 2006), se estimó que con una ingestión diaria de 5 kg del mismo una oveja promedio podría mantener su peso corporal. Sin embargo, tras el ensayo se observó que los animales que recibieron esta cantidad perdieron 650 gramos en 50 días (tabla 1). Por tanto, la cantidad estimada inicialmente era ligeramente inferior a la que necesitarían para cubrir sus necesidades de mantenimiento. En cambio, los animales que recibieron el mismo ensilado *ad libitum* ingirieron aproximadamente unos 7,5 kg diarios y ganaron 2,5 kg como promedio en el mismo periodo. Estos resultados indican que para cubrir sus necesidades de mantenimiento los animales deberían ingerir diariamente aproximadamente entre 5,5 y 6 kg del ensilado.

Tabla 1. Ingestión media (kg materia fresca/d) y pesos (kg) iniciales y finales de las ovejas que recibían las diferentes raciones experimentales.

Ración	Ingestión	Peso inicial	Peso final	Diferencia de peso
Ensilado pulpa tomate y paja (5 kg/d)	5,0	46,6 ± 6,01	45,8 ± 7,34	-0,65 ± 1,73 ^b
Ensilado pulpa tomate y paja (<i>ad libitum</i>)	7,5	47,3 ± 5,88	49,8 ± 6,09	2,5 ± 1,03 ^a
Ración control (avena, heno alfalfa y paja)	1,2	46,1 ± 1,45	49,8 ± 5,31	3,8 ± 2,28 ^a

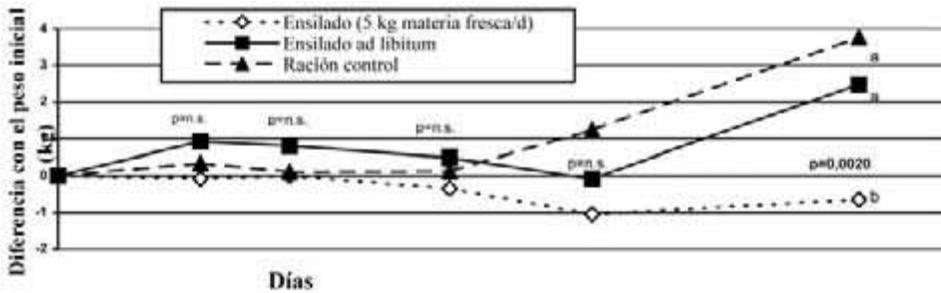
Las letras diferentes en los superíndices indican diferencias significativas (P < 0,05).

Si el objetivo productivo es la recuperación corporal de los animales antes de las cubriciones, una ración de 7,5 kg del ensilado de pulpa de tomate y paja se ha mostrado eficaz para lograrlo. Aunque las ovejas que recibieron la ración control ganaron casi 4 kg en 50 días, no existieron diferencias significativas ($P > 0,05$) en la ganancia de peso con el grupo que recibió ensilado *ad libitum*. Si analizamos la evolución de los pesos a lo largo del ensayo (figura 1) se pue-

de comprobar que los animales, independientemente del tratamiento, sólo comienzan a diferenciarse en su peso a partir del primer mes.

Los animales alimentados con el ensilado prácticamente no bebieron agua, y este aspecto se considera clave para los animales en pastoreo en zonas áridas, ya que permitiría aprovechar pastos alejados sin puntos de agua adicionales.

Figura 1. Evolución del peso de ovejas alimentadas con las raciones experimentales. Los animales se pesaron los días 0, 8, 13, 22, 30 y 45.



Conclusiones

La mezcla ensilada de pulpa de tomate y paja se muestra como un buen sustituto para aplicarlo en la recuperación del esta-

do corporal después de un periodo de pastoreo, con la ventaja adicional de aportar una considerable cantidad de agua a los animales.

Referencias bibliográficas

- BARROSO, F.G.; MARTÍNEZ, T.F.; MEGÍAS, M.D.; MADRID, M.J. y HERNÁNDEZ, F., 2006. Conservación y valoración de la pulpa de tomate ensilada para alimentación animal. Actas de las XXXI Jornadas Científicas de la SEOC. Zamora.
- SOKAL, R. y ROHLF, J.F., 1981. Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research (2.ª ed.), 861 pp. Freeman. San Francisco. USA.

Agradecimientos

Agradecemos a la empresa Albaida Recursos Naturales (Almería), al Patronato Rodríguez Penalva (Huéscar, Granada) y al M.C.Y.T. su respaldo a nuestro proyecto (AGL-2002-04302-C02-01).

EL MÉTODO DEL DIÁMETRO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN (DPU) COMO UNA TÉCNICA PARA ESTIMAR LA INGESTIÓN POR BOCADO EN GANADO CAPRINO EN PASTOREO TRASHUMANTE EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA, MÉXICO. 1.^a PARTE

THE METHOD OF THE DIAMETER IN THE POINT OF USE (DPU) AS A TECHNIQUE TO ESTIMATE THE INGESTION FOR MOUTHFUL IN GRAZING GOATS IN THE MIXTECA OAXAQUEÑA, MEXICO. FIRST PART

FRANCO GUERRA, F.J. ⁽¹⁾; GÓMEZ CASTRO, A.G. ⁽²⁾; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. ⁽²⁾; RODRÍGUEZ CASTILLO, J.C. ⁽¹⁾ y VILLARREAL ESPINO-BARROS, O.A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 4 sur 304. Col. Centro. Tecamachalco, Puebla C.P. 75480. (México)

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, Córdoba (España)

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue establecer ecuaciones de predicción para estimar el peso del bocado ramoneado en siete especies arbóreo-arbustivas de mayor preferencia y frecuencia de aparición en cinco agostaderos de la región Mixteca Baja y de la Costa Oaxaqueña, México. Se observó directamente el comportamiento en pastoreo de seis cabras y se procedió a simular manualmente el bocado recolectando muestras de material vegetal según la porción morfológica ingerida: tallo, peciolo y nervio central de la hoja. A continuación se midió el diámetro del bocado por encima del punto de utilización (DPU) de la fracción consumida relacionándolo con su respectivo peso, estableciendo pares de datos por especie leñosa y agostadero muestreado. Los valores obtenidos se contrastaron mediante cuatro ecuaciones de regresión: lineal, potencial, exponencial y recíproca. El método del DPU resultó ser de baja aplicabilidad en relación a otras regiones del mundo como la Mediterránea; no obstante, de un total de 132 ecuaciones ensayadas, el mejor ajuste se obtuvo con las ecuaciones de tipo potencial.

Palabras clave: diámetro en el punto de utilización (DPU), arbóreo-arbustivas, ecuaciones de regresión.

SUMMARY

The objective of the present study was to establish prediction equations to estimate the weight of the mouthful browsed in seven species of tree and shrubs of bigger preference and appearance frequency in the five rangelands of the region Mixteca Oaxaqueña. Grazing behaviour was observed in six animals and then it was proceeded to simulate the mouthful by manually gathering of samples according to the morphological portion ingested: stem, petiole and central nerve of the leaf. The diameter was measured above the use point (DPU) of the consumed fraction and related with its weight for each

woody species and rangeland studied. The obtained values were contrasted by means of four types of regression equations: linear, potential, exponential and reciprocal. The method of the DPU turns out to be of low applicability in relation to other regions of the world like the Mediterranean one; nevertheless, of a total of 132 rehearsed equations, the best adjustment was obtained with potential equations.

Key words: diameter above the use point (DPU), trees, shrubs, regression equations.

Introducción

En la región Mixteca Oaxaqueña de México se lleva a cabo la cría de ganado caprino criollo bajo el sistema de pastoreo trashumante en la cadena montañosa conocida como "Nudo Mixteco", lo que implica condiciones ecológicas complejas por la superposición de un estrato arbóreo compuesto casi íntegramente por especies *holárticas* sobre un sotobosque en el que los componentes *neotropicales* son muy abundantes, dando como resultado la formación de un mosaico diverso de comunidades vegetales (RZEDOWSKY, 1994). La gran diversidad de plantas que habitan estos agostaderos presenta una morfología muy variada, lo que genera un comportamiento alimentario particular para cada especie ramoneada. La finalidad del presente estudio fue establecer ecuaciones de predicción para estimar el peso del bocado ramoneado en siete especies arbóreo-arbustivas de mayor preferencia y frecuencia de aparición en los cinco agostaderos estudiados.

Material y métodos

Se observó directamente el comportamiento de pastoreo-ramoneo en seis animales elegidos al azar de un rebaño de 963 caprinos en una jornada completa de pastoreo, en los seis periodos y agostaderos muestreados. Una vez identificadas las especies leñosas de mayor preferencia y frecuencia de aparición (*Quercus liebmannii*, *Cercocarpus macrophyllus*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia pennatula*, *Acacia farne-*

siana, *Amelanchier denticulada* y *Mimosa lacerata*) se simuló manualmente el bocado (WALLIS DE VRIES, 1995) recolectando 10 muestras de material vegetal según la porción morfológica ingerida (tallo, pecíolo y nervio central de la hoja) por árbol y arbusto de la misma especie en 10 ejemplares, haciendo un total de 100 muestras simuladas por especie leñosa y agostadero. Para obtener los grupos de valores (diámetros), se utilizó un vernier digital (0,01 mm) y los pesos, con una balanza analítica (0,0001 g), relacionando el diámetro cinco mm por encima del punto de utilización (DPU) de la fracción consumida con su respectivo peso, estableciéndose 100 pares de datos por especie arbustiva y arbórea (GÓMEZ CASTRO *et al.*, 1986). Para estimar el peso de la fracción consumida, los valores obtenidos se contrastaron mediante ecuaciones de regresión lineal, potencial, exponencial y recíproca (SÁNCHEZ RODRÍGUEZ *et al.*, 1991). Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el programa Statgraphics v. 5.0 (1996).

Resultados y discusión

Mediante la observación del acto prensil se comprobaron diferencias en relación al alcance y profundidad del bocado en función del tipo, forma y tamaño de la superficie foliar, encontrándose que mordisqueaban en tres partes morfológicamente diferentes por lo que se establecieron las siguientes relaciones: a) diámetro del tallo-peso de la ramilla consumida, b) diámetro del pecíolo-peso de la hoja consu-

mida, y c) diámetro del nervio central- peso de la fracción de hoja consumida. Las 18 especies de mayor preferencia se clasificaron en dos categorías: micrófilas (2,25 cm² a 20,25 cm²) y mesófilas (20,25 cm² a 182,25 cm²) según Raunkiaer (citado por

RZEDOWSKY, 1994). El mejor ajuste para predecir el peso del bocado de las especies leñosas en función de su diámetro, se obtuvo en su mayoría con las ecuaciones de tipo potencial (FRANCO, 1999), las cuales figuran en la tabla 1.

Tabla 1. Ecuaciones de regresión de mayor precisión para predecir el peso de la fracción ingerida (bocado) de las siete especies arbóreas y arbustivas de mayor consumo y frecuencia de aparición en función de su diámetro.

Leñosas	Agostadero 1	Agostadero 2	Agostadero 3	Agostadero 4
<i>Quercus liebmannii</i> (nc)	$Y = -0,173 + 0,523X$	$Y = -1,158X^{0,646}$	$Y = -0,793X^{1,921}$	
<i>Cercocarpus macrophyllus</i> (p)	$Y = -1,633 + X^{1,170}$		$Y = -1,728 + X^{1,340}$	$Y = -0,114 + 0,275X$
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (nc)	$Y = -0,707 + X^{0,335}$	$Y = -0,080 + 0,359X$	$Y = -1,798 + X^{0,983}$	$Y = -1,836 + X^{1,1140}$ AGOSTADERO 5 $Y = -1,519 + X^{0,8755}$
<i>Acacia pennatula</i> (p)	$Y = -0,018 + 0,425X$	$Y = -0,789 + 1,274X$		$Y = -1,218 + X^{2,4911}$
<i>Acacia farnesiana</i> (p)		$Y = -2,051 + X^{1,873}$	$Y = -2,906 + X^{0,606}$	$Y = -0,059 + 0,202X$
<i>Amelanchier denticulada</i> (t)	$Y = -1,985 + 0,342 X$	$Y = -2,139 + X^{1,281}$	$Y = -1,825 + X^{0,390}$	
<i>Mimosa lacerata</i> (nc)		$Y = -1,386 + X^{1,295}$		$Y = -1,476 + X^{1,371}$

Profundidad del bocado: p= peciolo, nc= nervio central, t= tallo.

Para elegir el mejor ajuste se utilizó el criterio del mayor valor obtenido del coeficiente de correlación (r) y determinación (R²), los cuales figuran en la Tabla 2. Debido a la gran biodiversidad *alfa* y por consiguiente de morfología y tamaño foliar de la vegetación, la profundidad del bocado fue heterogénea y varió según el tipo de leñosa y estado fenológico.

Conclusiones

A pesar de haberse ensayado 132 ecuaciones, el método del DPU resultó ser de baja aplicabilidad en relación a otras regiones del mundo como la Mediterránea, donde la vegetación es menos diversa y por consiguiente la profundidad del bocado es más homogénea y predecible (PEREVOLOTSKY *et al.*, 1998).

Tabla 2. Valores del coeficiente de correlación (r) y determinación (R²) de las ecuaciones que relacionan la fracción consumida (peso del bocado) con su respectivo diámetro (DPU) de las siete especies arbóreo-arbustivas de mayor preferencia y frecuencia de aparición en los cinco agostaderos según el tipo de función.

Agostaderos Ecuaciones	Global Y = a + bX		Global Y = aX ^b		Global Y = exp (a + bx)		Global 1/Y = a + bX	
	r	R ²	r	R ²	r	R ²	r	R ²
Especies leñosas								
<i>Quercus liebmannii</i>	0,668	44,7	0,712	50,7	0,744	55,4	-0,751	56,4
<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	0,493	24,3	0,510	26,0	0,486	23,6	-0,433	18,7
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0,379	14,4	0,488	23,8	0,485	23,5	-0,345	11,9
<i>Acacia pennatula</i>	0,561	31,4	0,571	32,6	0,556	31,0	-0,414	17,2
<i>Acacia farnesiana</i>	0,523	27,3	0,570	32,5	0,521	27,1	-0,470	22,1
<i>Amelanchier denticulata</i>	0,462	21,3	0,477	27,7	0,504	25,4	-0,501	25,1
<i>Mimosa lacerata</i>	0,451	20,3	0,498	24,8	0,4868	23,6	-0,477	22,7

N = 100 por especie y agostadero.

Referencias bibliográficas

- FRANCO GUERRA, F.J., 1999. Estrategias de pastoreo y aportaciones a la optimización de la explotación caprina en la Mixteca Oaxaqueña, México. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, España, 276 pp.
- GÓMEZ CASTRO, A.G.; TOVAR, J.; MEDINA, M. y MARTINEZ, T., 1986. Relaciones entre el diámetro del tallo y peso de las ramas en cuatro especies leñosas mediterráneas. *Arch. Zootec.* 35:132-136.
- PEREVOLOTSKY, A.; LANDAU, S.; KABABIA, D. y UNGAR, E.D., 1998. Diet selection in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 57 (1,2): 117-131.
- RZEDOWSKY, J., 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa-Noriega. 6.ª reimpresión, México, 432 pp.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEINADO LUCENA, E.; MATA MORENO, C.; GALLEGU BARRERA, J.A. y FERRER BAS, S., 1991. Cambios estacionales en la composición y tamaño del bocado de ramillas de olivo pastoreadas por caprinos. XIV Jornadas de la SEOC 1991. Jaén, España. Pp. 97-103.
- WALLIS de VRIES, M.F., 1995. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: A reconsideration of the hand-plucking method. *J. Range Manage.* 48: 370-375.

EL MÉTODO DEL DIÁMETRO EN EL PUNTO DE UTILIZACIÓN (DPU) COMO UNA TÉCNICA PARA ESTIMAR LA INGESTIÓN POR BOCADO EN GANADO CAPRINO EN PASTOREO TRASHUMANTE EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA, MÉXICO. 2.^a PARTE

THE METHOD OF THE DIAMETER IN THE POINT OF USE (DPU) AS A TECHNIQUE TO ESTIMATE THE INGESTION FOR MOUTHFUL IN STOCK GOAT IN GRAZING TRANSHUMANT IN THE MIXTECA OAXAQUEÑA, MEXICO. 2.^a PART

FRANCO GUERRA, F.J.⁽¹⁾; GÓMEZ CASTRO, A.G.⁽²⁾; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.⁽²⁾; RODRÍGUEZ CASTILLO, J.C.⁽¹⁾ y VILLARREAL ESPINO-BARROS, O.A.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 4 sur 304. Col. Centro. Tecamachalco, Puebla C.P. 75480. (México)

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, Córdoba (España)

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue establecer en 11 de las 18 especies arbóreas y arbustivas de mayor consumo ecuaciones de predicción para estimar el peso del bocado ramoneado en un rebaño caprino en pastoreo trashumante. El comportamiento alimentario se observó directamente en seis animales, procediéndose a simular manualmente el bocado conforme a la porción morfológica ingerida; tallo, peciolo y nervio central de la hoja. Se midió con un vernier el diámetro por encima del punto de utilización (DPU) de la fracción consumida relacionándolo con su respectivo peso, estableciendo pares de datos por especie leñosa y agostadero muestreado. Para estimar el peso de la fracción consumida, los valores obtenidos se contrastaron mediante cuatro ecuaciones de regresión: lineal, potencial, exponencial y recíproca. Debido a la gran biodiversidad alfa y por consiguiente de morfología y tamaño foliar de la vegetación, el método del DPU resultó ser de baja aplicabilidad en relación a otros ecosistemas silvopastoriles como en la cuenca Mediterránea. A pesar de haberse obtenido coeficientes de correlación (r) y determinación (R^2) poco significativos, las ecuaciones de tipo potencial presentaron el mejor ajuste para predecir el peso del bocado.

Palabras clave: diámetro en el punto de utilización (DPU), arbóreo-arbustivas, ecuaciones de regresión.

SUMMARY

The objective of the present study was to settle down in 11 of the 18 trees species and shrubs of more consumption prediction equations to estimate the weight of the mouthful browsed in a stock goat in free grazing transhumant. The foraging behaviour was observed directly in six animals, being

proceeded to simulate the mouthful according to the portion ingested morphological manually; stem, petiole and central nerve of the leaf. To estimate the weight of the consumed fraction, the obtained values were contrasted by means of four regression equations: lineal, potential, exponential and reciprocal. Due to the great biodiversity alpha and consequently of morphology and size to foliage of the vegetation, the method of the DPU turns out to be of low applicability in relation to other ecosystems sylvopastoral like in the Mediterranean basin. In spite of having been obtained coefficients of correlation (r) and determination (R^2) poor significant, the equations of potential type presented the best adjustment to predict the weight of the mouthful.

Key words: diameter above the use point (DPU), trees, shrubs, regression equations.

Introducción

El pastoreo trashumante en el Nudo Mixteco se da con cabras criollas de aptitud carnicera teniendo como finalidad el abasto de carne, vísceras, piel y parte de la osamenta como el espinazo y las caderas para la matanza tradicional del chivo cebado que se lleva a cabo en la ciudad de Tehuacan de finales del mes de octubre hasta mediados del mes de noviembre, en dónde se preparan platillos culinarios especiales como el mole de caderas y la carne de chito, los cuales son muy cotizados en la región (LEÓN ZARAGOZA, 2004). El propósito del presente trabajo fue establecer ecuaciones de predicción para estimar el peso del bocado ramoneado en once de las 18 especies arbóreo-arbustivas de mayor preferencia y frecuencia de aparición en los cuatro agostaderos estudiados.

Material y métodos

Los hábitos alimentarios se observaron de manera directa en seis cabras escogidas al azar durante dos días consecutivos en una jornada completa de pastoreo en cuatro agostaderos y periodos muestreados. Se simuló manualmente el bocado en las especies leñosas de mayor preferencia (*Acacia cochliacantha*, *Agonandra conzatti*, *Bacharis conferta*, *Bursera copallifera*, *Leucaena escu-lenta*, *Pithecellobium spp.*, *Rhus standleyi*, *Saurauia aspera*, *Solanum lanceolatum*,

Hierba Lisa y Flor Amarilla) según la porción morfológica ingerida; tallo, peciolo y nervio central de la hoja, haciendo un total de 100 muestras simuladas por especie leñosa y agostadero. La altura del muestreo no fue en ninguno de los casos superior a los dos metros sobre la línea de tierra como lo señala SCHUSTER (1965) para no sobrepasar el rango de la fitomasa potencialmente disponible. Se obtuvieron los pares de datos, midiendo y relacionando el diámetro 5 mm por encima del punto de utilización (DPU) de la fracción consumida con su respectivo peso, estableciéndose 100 pares de datos por especie leñosa (FERGUSON Y MARSDEN, 1977). Mediante ecuaciones de regresión lineal, potencial, exponencial y recíproca se contrastaron los valores obtenidos para estimar el peso del bocado (DUMONT *et al.*, 1995). El análisis de las ecuaciones para establecer las pruebas de correlación y determinación se realizaron en el paquete Statgraphics v. 5.0 (1996).

Resultados y discusión

El hábito de ramoneo particular en cada leñosa observada se debe a la confluencia de flora *holártica* y *neotropical* cuya superficie y morfología foliar es muy variado, encontrándose principalmente especies tipo microfilia (2,25 cm² a 20,25 cm²) y mesofilia (20,25 cm² a 182,25 cm²) según Raunkiaer (citado por RZEDOWSKY, 1994). De lo anterior, se establecen tres tipos de relaciones en

cuanto a la profundidad del bocado: a) diámetro del tallo-peso de la ramilla consumida, b) diámetro del peciolo-peso de

la hoja consumida, y c) diámetro del nervio central-peso de la fracción de hoja consumida, ver tabla 1.

Tabla 1. Ecuaciones de regresión de mayor precisión para predecir el peso de la fracción ingerida (bocado) de las once especies arbóreas y arbustivas de mayor consumo en función de su diámetro.

Leñosas	Agostadero 2	Agostadero 3	Agostadero 5	Agostadero 6
<i>Acacia cochliacantha</i> (n.c.)		$Y = -0,196 + 0,450X$		
<i>Agonandra konzatti</i> (p.)			$Y = -0,130 + 0,486X$	
<i>Bacharis conferta</i> (t.)				$Y = -1,671 + X^{2,122}$
<i>Bursera copallifera</i> (p.)			$Y = -1,666 + X^{1,994}$	
<i>Leucaena esculenta</i> (n.c.)		$Y = -0,066 + X^{0,535}$		
<i>Pithecellobium spp.</i> (n.c.)			$Y = -1,946 + X^{1,828}$	
<i>Rhus standleyi</i> (p.)	$Y = 0,035 + 1,013X$			
<i>Saurauia aspera</i> (t.)				$Y = -0,165 + X^{0,797}$
<i>Solanum lanceolatum</i> (n.c.)			$1/Y = 7,332 + -3,613X$	
Hierba Lisa (n.c.)			$Y = -1,573 + X^{1,137}$	
Flor Amarilla (t.)				$Y = -0,735 + X^{1,782}$

Profundidad del bocado: p = peciolo, nc = nervio central, t = tallo.

Los resultados muestran que el 64% de las 11 especies estudiadas el mejor ajuste para predecir el peso del bocado en función de su diámetro, se obtiene con las ecuaciones de tipo potencial, el 27 por cien de tipo lineal y solo una especie (9%) de tipo inversa (Franco, 1999). Se utilizó del mayor valor obtenido del coeficiente de correlación (r) y determinación (R²) para elegir el mejor ajuste, ver tabla 2.

Conclusiones

No obstante al mejor ajuste obtenido con las ecuaciones de tipo potencial en la ma-

yoría de las especies estudiadas, este no alcanza el valor deseado del 70 al 75% debido a la extensión y profundidad del bocado por lo variado en el tamaño y forma de la superficie foliar, además, es importante señalar que en el caso de aquellas especies donde el lugar del mordisco es a nivel del peciolo y del nervio central como se indica en la Tabla 1, la medida del diámetro se realizó en el punto de corte, ya que no hay metodología alguna al respecto en la bibliografía consultada (SÁNCHEZ RODRÍGUEZ *et al.*, 1993; FRANCO, 1999).

Tabla 2. Correlaciones (r) y determinaciones (R²) de la fracción consumida (peso del bocado) con su respectivo diámetro (DPU) de las once especies arbóreo-arbustivas de mayor preferencia en los cuatro agostaderos estudiados según el tipo de función.

Agostaderos Ecuaciones	Global Y = a + bX		Global Y = aX ^b		Global Y = exp (a + bx)		Global 1/Y = a + bX	
	r	r ² %	r	R ² %	r	R ² %	r	R ² %
Especies leñosas								
<i>Rhus standleyi</i>	0,669	44,7	0,557	31,0	0,544	29,5	-0,191	3,6
<i>Leucaena esculenta</i>	0,146	2,1	0,182	3,3	0,148	2,2	-0,155	2,4
<i>Acacia cochliacantha</i>	0,524	27,5	0,500	25,0	0,488	2,8	-0,398	15,8
<i>Solanum lanceolatum</i>	0,241	5,8	0,300	9,0	0,277	7,6	-0,303	9,2
<i>Agonandra konzatti</i>	0,713	56,8	0,652	42,5	0,642	41,2	-0,469	22,0
<i>Bursera copallifera</i>	0,622	38,7	0,631	39,8	0,628	39,4	-0,613	37,6
<i>Pithecellobium sp.</i>	0,578	33,4	0,639	40,8	0,589	34,7	-0,521	27,1
Hierba lisa	0,470	22,1	0,477	22,8	0,475	22,5	-0,454	20,6
<i>Sauraria aspera</i>	0,710	50,4	0,743	55,2	0,715	51,2	-0,695	48,3
Flor amarilla	0,693	48,0	0,752	56,6	0,730	53,3	-0,729	53,1
<i>Baccharis conferta</i>	0,510	26,0	0,571	32,6	0,558	31,1	-0,534	28,6

N= 100 por especie y agostadero.

Referencias bibliográficas

- DUMONT, B.; MEURET, M. y PRUD'HON, M., 1995. Direct observation of biting for studying grazing behavior of goats and llamas on garrigue rangelands. *Small Rumin. Res.*, 16, 27-35.
- FERGUSON, R.B. y MARSDEN, M.A., 1977. Estimating overwinter bitterbrush utilization from twig diameter-length-weight relations. *J. Range. Manag.*, 30, 231-236.
- FRANCO GUERRA, F.J., 1999. Estrategias de pastoreo y aportaciones a la optimización de la explotación caprina en la Mixteca Oaxaqueña, México. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, España, 276 pp.
- LEÓN ZARAGOZA, G., 2004. La tradicional matanza del chivo. Periódico "La Jornada" México, D.F. 20/10/2004. <http://www.latinoamerica-online.it/temi3/storia1-04.html#chivo>.
- RZEDOWSKY, J., 1994. Vegetación de México. Ed. Limusa-Noriega. 6.ª reimpresión, México, 432 pp.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; GÓMEZ CASTRO, A.G.; PEINADO LUCENA, E.; MATA MORENO, C. y DOMENECH GARCÍA, V., 1993. Seasonal variation in the selective behaviour of dairy goats on the Sierra area of Spain. *J. Anim. Feed Sci.* 2, 43-50.
- SCHUSTER, J.L., 1965. Estimating browse from twig and stem measurements. *J. Range Manag.* 18, 220-222.

ADICIÓN DE VINAZA DE REMOLACHA A LA PULPA DE REMOLACHA: CINÉTICA DE DEGRADACIÓN RUMINAL

SUPPLEMENTATION OF DRIED SUGARBEET PULP WITH BEET VINASSE: DEGRADATION KINETIC IN THE RUMEN

FERNÁNDEZ, B.; LÓPEZ-CAMPOS, O.; RODRÍGUEZ, A.B.; GIRÁLDEZ, F.J. y MANTECÓN, A.R.

Estación Agrícola Experimental. CSIC. Apdo 788. 24080 León

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue comparar la cinética de degradación ruminal de dos pulpas de remolacha con diferente contenido de vinaza (0 vs. 13% de vinaza) y la actividad degradativa ruminal en ovejas alimentadas con ambos tipos de pulpa. La adición de vinaza a la pulpa no afectó a la cinética de degradación de la fibra neutro detergente (FND), pero aumentó ($P < 0,001$) la fracción a y disminuyó ($P < 0,001$) la fracción b, tanto de la materia seca (MS) como de la proteína bruta (PB). Por otro lado, el ritmo de degradación de las dos pulpas en el rumen y la degradabilidad efectiva de su MS, FND y PB fueron superiores ($P < 0,05$) en los animales que consumieron pulpa con vinaza.

Palabras clave: pulpa de remolacha, vinaza, degradación ruminal.

SUMMARY

A study was carried out to study the ruminal degradation kinetic of sugarbeet pulp with two doses of beet vinasses [0 (Pulpa 0) vs. 13% (Pulpa 13); fresh matter basis] in sheep fed both types of sugarbeet pulp. Six rumen-cannulated Merino sheep were distributed into two experimental groups which were fed Pulpa 0 (P0) or Pulpa 13 (P13). There were no differences ($P > 0.05$) between sugarbeet pulps in their neutral detergent fibre (FND) degradation parameters. Nevertheless, for both dry matter (MS) and crude protein (PB), values of fraction a were greater ($P < 0.001$) and those of fraction b were lower ($P < 0.001$) for Pulpa 13 compared to Pulpa 0. Rates of degradation and the effective degradabilities of DM, CP and NDF from both sugarbeet pulps were greater ($P < 0.05$) in P0 than in P13 sheep.

Key words: sugarbeet pulp, vinasse, ruminal degradation.

Introducción

En el proceso de extracción del azúcar a partir de la remolacha azucarera se obtienen diferentes productos, entre los cuales se encuentran la pulpa y la vinaza. La pulpa de remolacha es una materia prima utilizada de forma habitual en la ración de los animales rumiantes. No obstante, en la actualidad

la mayor parte de la pulpa que se comercializa en nuestro país con este destino incluye proporciones variables de vinaza. La inclusión de vinaza en la pulpa determina cambios en su composición química, que lógicamente podrían afectar a su valor nutritivo. Por ejemplo, la vinaza tiene un elevado contenido de potasio, así como de proteína degradable en el rumen. A pesar de ello, sin

embargo, existe muy poca información científica sobre el valor nutritivo de la pulpa con vinaza. Teniendo en consideración lo expuesto, se planteó el presente trabajo, cuyo objetivo fue estudiar la cinética de degradación ruminal de pulpas de remolacha con diferente contenido de vinaza (0 y 13%) y la actividad degradativa ruminal en ovejas alimentadas con ambos tipos de pulpa.

Material y métodos

Para llevar a cabo este estudio se utilizaron seis ovejas de raza Merina ($52,0 \pm 1,87$ kg) provistas de una cánula ruminal, distribuidas en dos grupos experimentales de tres animales cada uno. Uno de los grupos recibió pulpa sin vinaza (Grupo P0) y el otro pulpa con un 13% de vinaza (Grupo P13; en materia fresca). La ingestión diaria de alimento se fijó en 40 g de MS de pulpa/kg PV^{0,75}. Los contenidos de MS, FND y PB fueron de 876, 393 y 80 g/kg de MF para la pulpa 0 y de 905, 369 y 98 g/kg de MF para la pulpa 13.

El periodo experimental fue de 26 días, durante los cuales cada grupo recibió la pulpa correspondiente. La administración del alimento se realizó en dos tomas diarias iguales, aproximadamente a las 9:00 y 18:00 horas. Del día 17 al 26 del experimento se realizó una cinética de degradación ruminal de los dos tipos de pulpa, utilizando para ello la técnica de las bolsas de nailon descrita por ØRSKOV y McDONAL (1979). Las bolsas se introdujeron en el rumen justo antes de la administración del alimento a las 9:00 horas y fueron retiradas a las 3, 6, 12, 24, 48 y 72 horas de incubación. Sobre los alimentos y los restos de incubación se determinó su contenido de MS, cenizas, PB ($N \times 6,25$) y FND, siguiendo los procedimientos descritos por la AOAC (2003). Los datos de desaparición de MS, PB y FND de los dos alimentos se ajustaron, mediante el proce-

dimiento NLIN del programa estadístico SAS (SAS, 1989), al modelo descrito por FRANCE y THORNLEY (1984) para obtener los parámetros descriptivos de la cinética de degradación ruminal: *a* (fracción soluble e inmediatamente degradable, %), *b* (fracción insoluble pero potencialmente degradable, %) y *c* (ritmo fraccional de degradación de la fracción *b* en el punto de inflexión, h⁻¹). La degradabilidad efectiva en el rumen (DER, %) de la MS, FND y PB se calculó mediante la integración numérica de la función anteriormente descrita, aplicando intervalos de 0,25 unidades desde 1 hasta 600 para la variable tiempo y un ritmo de paso de 0,05 h⁻¹.

Resultados y discusión

Los valores medios de los parámetros de degradación ruminal de la MS, FND y PB (parámetros *a*, *b* y *c*) de las dos pulpas de remolacha para las dos dietas experimentales, así como de la DER para cada una de las fracciones analíticas estudiadas aparecen en la tabla 1. La interacción entre los efectos principales no fue significativa ($P > 0,05$) en ningún caso. Como cabía esperar, la inclusión de vinaza en la pulpa aumentó significativamente ($P < 0,001$) la fracción *a* y disminuyó ($P < 0,001$) la fracción *b* tanto de la MS como de la PB. Es evidente que estas diferencias son consecuencia del aporte de nitrógeno de la vinaza, ya que éste está constituido fundamentalmente por aminoácidos libres que son solubles en agua (CHAPOUTOT, 1985). Por el contrario, la vinaza no aporta FND y por ello no se encontraron diferencias entre tipos de pulpa en la cinética de degradación ruminal de esta fracción analítica. Estos resultados concuerdan con los observados por Pereira y González (2004). No obstante, estos autores también observaron mayores ritmos de degradación de aquellas muestras de pulpa que contenían melaza o vinaza, circunstancia que no se produjo en este estudio.

Tabla 1. Valores medios de los parámetros cinéticos de degradación ruminal (a, b y c) y degradabilidad efectiva en el rumen (DER) de la materia seca (MS), la fibra neutro detergente (FND) y la proteína bruta (PB) de la pulpa de remolacha con 0 (Pulpa 0) y 13% (Pulpa 13) de vinaza para los dos grupos experimentales (Grupo P0 y Grupo P13).

		Grupo P0		Grupo P13		RSD	Nivel significación	
		Pulpa 0	Pulpa 13	Pulpa 0	Pulpa 13		D	S
MS	a (%)	15,1	22,0	12,6	19,7	2,00	ns	***
	b (%)	79,35	72,9	81,6	75,0	2,11	ns	***
	c (h⁻¹)	0,136	0,099	0,216	0,183	0,0392	**	ns
	DER (%)	53,9	56,2	56,2	65,5	5,11	t	t
FND	a (%)	9,62	10,4	4,77	8,37	3,30	ns	ns
	b (%)	82,1	80,6	85,2	81,8	2,34	ns	ns
	c (h⁻¹)	0,109	0,103	0,316	0,226	0,0603	**	ns
	DER (%)	40,3	40,4	56,6	55,5	6,61	**	ns
PB	a (%)	4,89	23,1	4,88	20,3	3,16	ns	***
	b (%)	89,8	75,6	88,8	74,5	2,588	ns	***
	c (h⁻¹)	0,114	0,074	0,232	0,146	0,0257	**	ns
	DER (%)	32,9	51,2	51,8	61,1	5,47	**	**

D, S: niveles de significación estadística para el efecto de la dieta (D) y del sustrato (S).

ns: P > 0,05; t: P < 0,10; ***: P < 0,001; **: P < 0,01; *: P < 0,05.

a: fracción soluble e inmediatamente degradable; b: fracción potencialmente degradable; c: ritmo de degradación de la fracción b en el punto de inflexión.

El tipo de pulpa consumida por los animales sí influyó en el ritmo de degradación y en la DER de la MS, la FND y la PB, de los dos alimentos incubados, siendo en todos los casos significativamente superior ($P < 0,01$) en los animales que consumieron la pulpa con vinaza. Diferentes autores han observado que la suplementación nitrogenada en animales que consumen alimentos deficitarios en proteína degradable puede estimular la actividad degradativa en el rumen (MEHREZ *et al.*, 1977; GRIMAUD y DOREAU, 2003). Dado que la pulpa de remolacha es un alimento deficitario en proteína degradable en el rumen, la inclusión de vinaza podría corregir este déficit y en con-

secuencia estimular la actividad degradativa en el rumen.

Conclusiones

La adición de vinaza a la pulpa de remolacha modificó la cinética de degradación ruminal de la PB, aumentando la fracción inmediatamente degradable y disminuyendo la potencialmente degradable. Asimismo, los resultados obtenidos sugieren que en aquellos casos en que se administra pulpa sola o con alimentos deficitarios en proteína degradable en el rumen, la adición de vinaza podría permitir una mayor actividad degradativa ruminal.

Referencias bibliográficas

- AOAC, 2003. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 17th Ed. AOAC International, Gaithersburg (Estados Unidos).
- CHAPOUTOT, P., 1985. Las vinazas de melaza: un alimento interesante. *Frisona Española*, 29, 79-84.
- FRANCE, J. y THORLEY, J.H.M., 1984. Mathematical models in agriculture: a quantitative approach to problems in agriculture and related science. Butterworths, Londres (Reino Unido).
- GRIMAUD, P. y DOREAU, M., 2003. Effects of level of intake and nitrogen supplementation on digestion by cows in a tropical environment. *Animal Research*, 52, 103-118.
- MEHREZ, A.Z.; ØRSKOV, E.R. y MCDONALD, I., 1977. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. *British Journal of Nutrition*, 38, 437-443.
- ØRSKOV, E.R. y MCDONALD, I., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 92, 499-503.
- PEREIRA, J.C. y GONZÁLEZ, J., 2004. Rumen degradability of dehydrated beet pulp and dehydrated citrus pulp. *Animal Research*, 53, 99-110.
- SAS, 1989. SAS/STAT®. User's Guide Int. (version 8) SAS Publishing, Cary, NC, (Estados Unidos).

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido financiado por la Junta de Castilla y León (Proyecto CSI 07/04) y realizado en colaboración con el grupo de I+D de la empresa Azucarera Ebro, S.L.



2. Calidad de productos

CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE LOS CORDEROS LECHALES DE LAS RAZAS ANDALUZAS CHURRA LEBRIJANA Y MERINO DE GRAZALEMA

BREED EFFECT ON CARCASS TRAITS OF ANDALUSIAN BREEDS' SUCKLING LAMBS

JUÁREZ, M. ⁽¹⁾, PEÑA, F. ⁽²⁾, ALCALDE, M.J. ⁽¹⁾, HORCADA, A. ⁽¹⁾, DOMENECH, V. ⁽²⁾ y MOLINA, A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Ciencias Agroforestales. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba

⁽³⁾ Departamento de Genética. Universidad de Córdoba

RESUMEN

En el presente estudio se han sacrificado 32 corderos machos (16 de raza Churra Lebrijana y 16 de raza Merina de Grazalema) con un peso de 11,4 kg para caracterizar por primera vez las canales de corderos lechales de ambas razas. Se han observado diferencias significativas entre ambas razas en el porcentaje de hueso, en las piezas de 1.ª categoría y en la conformación (mayores en Churra Lebrijana). El estado de engrasamiento de las canales y el espesor de grasa dorsal ha sido mayor en los corderos Merino de Grazalema que en los corderos de raza Churra Lebrijana.

Palabras clave: Churra Lebrijana, Merino de Grazalema, Lechales, Canal.

SUMMARY

In this study, 32 suckling male lambs, 16 from Churra Lebrijana and 16 from Grazalema Merino breed, were slaughtered at 11.4 Kg. live weight to study their carcass traits. Significant differences were observed in bone and 1st class cuts percentage, and in conformation (higher for Churra Lebrijana lambs) and in fatness and dorsal fat thickness (higher for Gazalema Merino). Carcass traits were improved as carcasses weights increased.

Key words: Churra Lebrijana, Grazalema Merino, Suckling lambs, Carcass.

Introducción

Las razas ovinas Churra Lebrijana y Merina de Grazalema se encuentran catalogadas como razas "de protección especial" (RD 1682/97, de 7 de noviembre). La raza Churra Lebrijana procede de un núcleo aislado que

quedó en Andalucía Occidental tras la regresión que sufrió la raza Churra, si bien se ha alejado del carácter lechero del tronco Churro. Esta raza se asentó en gran parte del oeste peninsular y actualmente quedan registrados únicamente 2 rebaños situados en las provincia de Huelva y Sevilla.

De otra parte, la raza Merino de Grazalema se distribuye fundamentalmente en el entorno del Parque de Grazalema (en la Sierra de Cádiz) y en la Serranía de Ronda (en la provincia de Málaga) (MOLINA *et al.*, 2003). Aunque actualmente esta raza está orientada hacia la producción lechera, la venta de corderos supone un complemento fundamental en la economía de las explotaciones (JAÉN *et al.*, 2002). En la cuenca Mediterránea, muchas razas ovinas se sacrifican como corderos lechales debido al aprovechamiento lechero de las madres y al alto precio que alcanzan sus canales en determinadas épocas del año. El objetivo del presente trabajo es la caracterización de la canal procedente de corderos lechales de ambas razas y el estudio del efecto del genotipo sobre dichos parámetros.

Material y métodos

Para la realización de este trabajo se han sacrificado 16 corderos machos de raza Merino de Grazalema con un peso vivo 11,40 kg y 16 corderos machos de raza Churra Lebrijana con un peso vivo de 11,41 kg A las 24 horas del sacrificio, se han realizado las siguientes determinaciones: peso de la canal fría (PCF), rendimiento comercial ($[PCF/PV] \times 100$), pH en el m. *Longissimus dorsi pars lumborum* y espesor de la grasa dorsal (EGD) (COLOMER-ROCHER *et al.*, 1988). La valoración de la conformación y del estado de engrasamiento de las canales se ha realizado mediante patrones fotográficos (Reg. CEE núm. 461/93). Las clases de conformación SEUROP se ampliaron a una escala de 15 puntos donde 1 = P- (pobre) y 15 = S+ (excelente). Igualmente, el estado de engrasamiento se amplió hasta una escala de 15 puntos donde 1 = 1- (muy escasa) y 15 = 5+ (importante). Mediante una escala de 9 puntos se ha puntuado el recubrimiento pélvico-renal (PVR) (1 = escaso; 9 = abundante). Tras el

despiece de la media canal izquierda (COLOMER-ROCHER *et al.*, 1988), se agruparon las diferentes piezas en las siguientes categorías comerciales: 1.ª: Pierna + Costillar + Lomo, 2.ª: Espalda, 3.ª: Bajos + Cuello. Posteriormente se calculó el porcentaje de cada categoría comercial respecto al total de la media canal. El porcentaje de músculo, grasa y hueso de la canal ha sido estimado a partir de la disección de la espalda de la media canal izquierda (COLOMER-ROCHER *et al.*, 1988). Para el tratamiento de los datos se ha empleado el paquete estadístico SPSS 12.0 para Windows.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos. Al comparar ambas razas, los corderos de raza Churra Lebrijana han presentado mayor porcentaje de hueso y mayor nota de conformación ($p < 0,01$) que los de raza Merino de Grazalema. Por el contrario, los corderos de raza Merino de Grazalema han presentado mayor nota de estado de engrasamiento y EGD ($p < 0,001$ y $p < 0,05$ respectivamente) que los corderos de raza Churra Lebrijana. De otra parte, la raza Churra Lebrijana presentó un mayor porcentaje de piezas de 1.ª categoría ($p < 0,05$) que la raza Merino de Grazalema. El hecho de observar diferencias en el estado de engrasamiento y EGD (grasa subcutánea) y no hacerlo en el recubrimiento PVR y porcentaje de grasa (intermuscular) puede ser debido a una distinta distribución de la grasa corporal al proceder ambas razas de diferentes troncos ovinos. Los valores de ambas razas se aproximan a los determinados por otros autores respecto a corderos lechales (MIGUÉLEZ *et al.*, 2006).

Al observar las correlaciones entre los distintos parámetros estudiados (tabla 2), se aprecia como los incrementos en el peso de la canal suponen una disminución del porcentaje de músculo pero un incremento en

el rendimiento de la canal, en la conformación, en el engrasamiento, en el recubri-

miento pélvico-renal, en el EGD y en el porcentaje de grasa medido en la disección.

Tabla 1. Características de la canal (media ± error) de corderos lechales.

	Merino Grazalesma	Churra Lebrijana	Sig. ^A		Merino Grazalesma	Churra Lebrijana	Sig. ^A
Peso vivo (kg)	11,40 ± 0,22	11,41 ± 0,17	ns	Conformación	1,12 ± 0,08	1,81 ± 0,22	**
Peso canal (kg)	5,83 ± 0,16	5,61 ± 0,15	ns	Engrasamiento	5,68 ± 0,46	3,37 ± 0,22	***
Rendimiento	51,10 ± 0,78	49,12 ± 1,05	ns	Recubrimiento PVR	5,25 ± 0,54	6,25 ± 0,26	ns
pH	5,60 ± 0,01	5,56 ± 0,02	ns	Espesor grasa dorsal	1,35 ± 0,28	0,56 ± 0,07	*
% músculo	60,05 ± 0,80	58,93 ± 0,49	ns	% piezas 1. ^a categoría	57,26 ± 1,79	62,23 ± 0,80	*
% grasa	12,48 ± 0,91	12,87 ± 0,79	ns	% piezas 2. ^a categoría	19,97 ± 0,54	19,97 ± 0,31	ns
% hueso	24,30 ± 0,62	26,53 ± 0,41	**	% piezas 3. ^a categoría	19,39 ± 0,90	17,07 ± 0,77	ns

Sig.^A: Nivel de significación. ***: P < 0,001; **: P < 0,01; *: P < 0,05; ns: > 0,05.

Tabla 2. Correlaciones entre parámetros de la canal de corderos lechales.

	PV	% músculo	% grasa	% hueso	PCF	Rend.	Conf.	Engras.	PVR	EGD	% 1. ^a C.	% 2. ^a C.	% 3. ^a C.
PV	1												
% músculo	-0,36*	1											
% grasa	ns	-0,8***	1										
% hueso	ns	ns	ns	1									
PCF	0,75***	-0,64***	0,68***	ns	1								
Rend.	ns	-0,6***	0,70***	ns	0,78***	1							
Conf.	ns	-0,41*	0,39*	ns	0,36*	0,41*	1						
Engras.	ns	ns	ns	ns	0,41*	0,55**	ns	1					
PVR	ns	-0,65***	0,62***	ns	0,38*	0,42*	ns	ns	1				
EGD	ns	ns	0,48**	-0,60***	0,39*	0,54**	ns	0,59***	0,44*	1			
% 1. ^a C.	ns	ns	ns	0,61***	ns	ns	ns	-0,40*	ns	-0,45**	1		
% 2. ^a C.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-0,47**	-0,41*	0,35*	1	
% 3. ^a C.	ns	ns	ns	-0,39*	ns	ns	-0,44*	0,35*	ns	ns	-0,56***	ns	1

PV: Peso vivo; PCF: Peso canal fría; Rend.: Rendimiento comercial; Conf.: Conformación; Engras.: Engrasamiento; PVR: Recubrimiento pélvico renal; EGD: Espesor de grasa dorsal; C: Categoría.

***: P < 0,001; **: P < 0,01; *: P < 0,05; ns: > 0,05.

Todas las medidas relacionadas con los depósitos grasos (engrasamiento, EGD, recubrimiento PVR y porcentaje de grasa) están correlacionadas positivamente entre ellas.

Así mismo, las piezas de 1.^a y 2.^a categoría se relacionan positivamente entre ellas (p < 0,05), mientras que el contenido relativo de piezas de 3.^a categoría disminuyen al

aumentar las de 1.^a categoría ($p < 0,001$) y al mejorar la nota de conformación ($p < 0,05$). En estos corderos se ha observado que la nota de conformación de la canal aumenta al incrementarse el porcentaje de grasa, mientras que disminuye con el porcentaje de músculo.

Conclusiones

Los valores obtenidos en las canales de ambas razas se sitúan dentro de aquellos

observados por otros autores en corderos lechales encontrando escasas diferencias entre corderos de raza Churra Lebrijana y de raza Merina de Grazalema. No obstante, es preciso ampliar trabajos sobre la calidad de la carne de los corderos lechales de estas razas y realizar estudios económicos sobre la viabilidad y rentabilidad de su cría en sus condiciones de producción tradicionales, con objeto de potenciar el desarrollo de estas razas en peligro de extinción de forma sostenible.

Referencias bibliográficas

- COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.; DELFA, R. y SIERRA, I., 1988. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de canales ovinas. Cuadernos INIA, 17, 19-41.
- JAÉN, J.A.; CASAS, J.P.; TORRES, R.; JIMÉNEZ, J.M.; VALERA, M. y MOLINA, A., 2002. Situación actual y perspectivas de futuro de la raza ovina andaluza Merino de Grazalema. V Congreso Nacional y III Ibérico de las Sociedades Española y Portuguesa SERGA y SPREGA. Madrid.
- MIGUÉLEZ, E.; ZUMALACÁRREGUI, J.M.; OSORIO, M.T.; BETETA, O. y MATEO, J., 2006. Carcass characteristics of suckling lambs protected by the PGI "Lechazo de Castilla y León" European quality label: Effect of breed, sex and carcass weight. Meat Science 73, 82-89.
- MOLINA, A.; CASAS, J.P.; AZOR, P.J.; VALERA, M.; JAÉN, J.A. y TORRES, R., 2003. Productive and demographic characteristics of the Grazalema Merina sheep breed. Symposium on animal production in the mediterranean mountain areas. Greek.

Agradecimientos

Los autores agradecen al INIA la concesión del proyecto RZ03-019 para la realización de este trabajo.

EVOLUCIÓN DEL COLOR Y DE LA DUREZA DE LA CARNE DE TRES TIPOS DE CORDERO DE RAZA CHURRA TENSINA

MEAT COLOUR AND TOUGHNESS EVOLUTION OF THREE TYPES OF CHURRA TENSINA BREED LAMBS

RIPOLL, G.; DELFA, R. ^(*); JOY, M.; SANZ, A.; PANEA, B.; CARRASCO, S. y ALBERTÍ, P.

Unidad de Tecnología en Producción Animal. CITA. Aragón. Apdo. 727. 50080 Zaragoza

^(*) rdelfa@aragon.es

RESUMEN

Con el objetivo de determinar las diferencias de tres tipos de corderos Churro-Tensinos (lechal, ternasco y pastenco) se estudió la evolución del color y de la dureza instrumental de la carne en el tiempo. Los tres tipos de cordero ofrecieron carnes con características comerciales correctas, claramente diferenciadas y de distinto comportamiento en el tiempo, lo que lleva a que se deban establecer diferentes momentos de consumo óptimo.

Palabras clave: Lechal, pastenco, ternasco, dureza, color.

SUMMARY

Three types of Churra Tensina lambs (lechal, ternasco and pastenco) were slaughtered with the aim to study the differences in the evolution of colour and the instrumental toughness of the meat. The three types of lamb offer meat with clearly differentiated characteristics that evolved on different pattern. The knowledge of these characteristics allows establishing the optimal time of consumption for each one.

Introducción

El momento del sacrificio de los corderos en una determinada zona ha venido fijado por la precocidad de la raza tradicionalmente utilizada, de forma que genotipos precoces se sacrificaban a menores pesos para evitar exceso de grasa, mientras que otros podían sacrificarse a mayores pesos vivos. La demanda del consumidor de productos diferenciados hace necesario conocer y determinar las características de los productos que se ofrecen al mercado con la intención de satisfacer unas necesidades

concretas. El presente trabajo tiene como objetivo estudiar las características y la evolución de la calidad de la carne de tres tipos diferenciados de corderos de la raza Churra Tensina.

Material y métodos

Se utilizaron 49 corderos machos de Churra Tensina nacidos de parto simple, de los cuales, 15 lechales tomaron leche materna y se sacrificaron a $11,1 \pm 1,02$ kg de peso vivo, 19 ternascos se alimentaron con leche y concentrado sacrificándose a $22,9 \pm 1,40$ kg

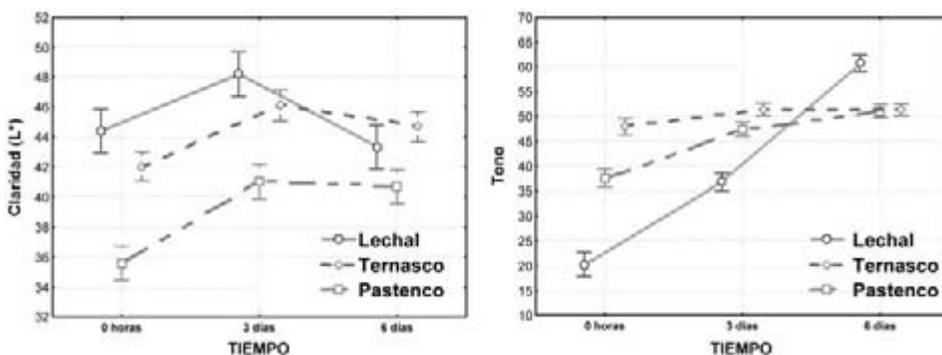
y 15 pastencos, castrados con 35 días de edad, fueron alimentados con leche y pasto, disponiendo de concentrado 30 días antes su sacrificio a $32,0 \pm 2,88$ kg. Tras refrigerar las canales durante 24 horas a 4 °C, se midió el pH último del M. *Longissimus dorsi* con un pHmetro Crisson. Se colocaron muestras de este músculo en bandejas cubiertas con una lámina plástica permeable al oxígeno a 4 °C en oscuridad absoluta y se midió el color el momento del corte, a 3 y 6 días con un espectrofotómetro Minolta CM-2600d. Se registraron la Claridad (L^*), los índices de rojo (a^*) y amarillo (b^*) (CIE, 1976), y se calculó el Tono (h^*) = $\arctan(b^*/a^*) * 57.29$ y la (ALBERTÍ *et al.*, 2005). Las muestras del M. *Longissimus lumborum* (L1-L3) y del M. *Longissimus thoracis* (T11-T12), envasadas al vacío, maduraron 4 y 7 días respectivamente, y se cocinaron a "baño María" hasta una temperatura interior de 70 °C. Tras enfriado hasta 25 °C se midió la Dureza (kg/cm^2) con un Instron 5543 con célula Warner-Bratzler, cortando los paralelepípedos de 1 cm^2 de sección perpendicularmente a la dirección de las fibras muscu-

lares. Las diferencias entre tipos de cordero fueron analizados con Statistica v.6 con un ANOVA de medidas repetidas con el tiempo como factor intra-sujeto.

Resultados y discusión

El pH de todas las muestras fue normal ($5,55 \pm 0,02$) descartando anomalías en la carne por estrés pre-sacrificio. La interacción entre los efectos tipo de cordero y tiempo fue altamente significativa ($p < 0,001$) en todos los parámetros de color de carne. El Tono y la Claridad de la carne de ternasco y pastenco (figura 1) tuvieron una evolución similar, siendo la carne de ternasco más clara a cualquier tiempo y con mayor Tono (más pálida) que la de pastenco, aunque al sexto día desaparecieron las diferencias en el Tono. Un comportamiento muy distinto tuvo la carne de lechal, que fue la más clara y con menor Tono a 0 horas y 3 días, de acuerdo con MARTÍNEZ-CEREZO (2005) para lechal y ternasco a 1 hora del corte, observándose a los 6 días una reducción notable de claridad y un aumento del Tono.

Figura 1. Evolución de la Claridad y el Tono de la carne de tres tipos de cordero.



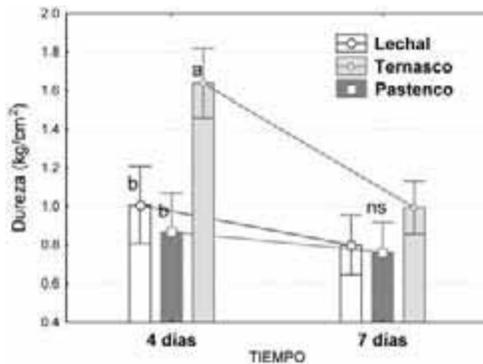
La interacción entre los efectos tipo de cordero y tiempo fue altamente significativa para la Dureza ($p < 0,001$). La carne de ternasco tuvo valores de acuerdo con los en-

contrados por RIPOLL *et al.* (2005) y significativamente mayores ($p < 0,001$) que lechal y pastenco (figura 2), aunque estas diferencias desaparecen a los 7 días ($p > 0,05$). Los

lechales y pastencos presentaron una dureza similar entre ellos a 4 y 7 días. MARTÍNEZ-CEREZO (2005) encontró valores más altos de textura instrumental para corderos enteros de 30-32 kg, de forma que estos valores pueden deberse a la deposición de grasa infiltrada en el pastenco. En base a estos resultados, se puede fijar el momento de con-

sumo de cada cordero, de manera que el lechal debería consumirse a los 4 días del sacrificio puesto que su dureza instrumental disminuirá poco con el tiempo y tiene un color inestable, el ternasco debería llevarse a una maduración mas larga y el pastenco podría consumirse tanto a los 4 días como a los 7 días.

Figura 2.
Dureza a 4 y 7 días
de maduración de carne
de tres tipos de cordero.



Conclusiones

Ternasco y lechal tuvieron carnes mas claras que pastenco, siendo el color de la carne de lechal más inestable en el tiempo. Las carnes de lechal y pastenco fueron más tiernas a 4 días de maduración que ternas-

co, desapareciendo esta diferencia con la maduración. Los tres tipos de cordero ofrecieron carnes con color y dureza comercialmente adecuadas y sus diferencias hacen que se deba establecer el momento de consumo óptimo para cada producto.

Referencias bibliográficas

- ALBERTÍ, P.; PANEA, B.; RIPOLL, G.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L.; NEGUERUELA, I.; CAMPO, M.M. y SERRA, X., 2005. Medición del color. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA: Ganadera, núm. 3, pp. 216-225, MICYT-INIA, Madrid, España.
- CIE (1976). Commission Internationale de L'Eclairage. Colorimetry. Publication n.º 15.
- MARTINEZ-CEREZO, S., 2005. Calidad instrumental y sensorial de la carne ovina. Influencia de la raza, del peso al sacrificio y del tiempo de maduración. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 290 pp.
- RIPOLL, G.; SANZ, A.; ALVAREZ, J.; JOY, M.; DELFA, R. y ALBERTÍ, P., 2005. Sheep production in Spanish dry mountain areas: 3. The effect of fattening system on carcass traits, fat and muscle colour and meat texture in light lambs of Churra Tensina breed. In: British Society of Animal Science. Annual conference, York. p. 147.

EFECTO DEL TIEMPO DE SUPLEMENTACIÓN CON VITAMINA E SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CORDERO EN REFRIGERACIÓN

EFFECT OF TIME OF SUPPLEMENATION WITH VITAMIN E ON LAMB MEAT CHARACTERISTICS UNDER REFRIGERATION

DE LA FUENTE, J. ⁽¹⁾; ÁLVAREZ, I. ⁽²⁾; DÍAZ, M.T. ⁽³⁾;
LAUZURICA, S. ⁽¹⁾; PÉREZ, C. ⁽⁴⁾ y CAÑEQUE, V. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto. Producción Animal, Facultad de Veterinaria. U.C.M. 28040 Madrid (España)

⁽²⁾ Dpto. Tecnología de los Alimentos, INIA. 28040 Madrid (España)

⁽³⁾ Estación Tecnológica de la Carne. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. 37770 Guijuelo, Salamanca (España)

⁽⁴⁾ Dpto. Fisiología (Fisiología Animal), Facultad de Veterinaria. U.C.M. 28040 Madrid (España)

RESUMEN

Se compararon tres grupos de cebo de corderos según tiempo de suplementación con vitamina E: Grupo G1 (suplementación con 270 mg/kg pienso de 14 a 26 kg PV), Grupo G2 (nivel basal de 20 mg/kg de 14 a 20 kg PV y 270 mg/kg de 20 a 26 kg PV) y Grupo G3 (grupo control, con 20 mg/kg pienso de 14 a 26 kg PV). Tras el sacrificio de los animales ($26,6 \pm 0,3$ kg PV) y refrigeración de las canales durante 24 h, se diseccionó el músculo Longissimus dorsi del que se obtuvieron submuestras que se distribuyeron al azar entre tres tiempos de conservación en refrigeración (2, 6 y 12 días). La deposición de vitamina E aumentó al incrementar el tiempo de suplementación. A su vez, mayores deposiciones de vitamina E causaron una mayor estabilidad de los parámetros de color y una reducción de la oxidación lipídica en la carne de cordero durante su conservación en refrigeración.

Palabras clave: Vitamina E, estabilidad de color, oxidación lipídica, refrigeración, cordero.

SUMMARY

Three groups of fattening lambs were compared according to time of supplementation with vitamin E: Group G1 (supplementation with 270 mg/kg feed from 14 to 26 kg LW); Group G2 (basal level of 20 mg/kg from 14 to 20 kg LW and then supplemented with 270 mg/kg feed from 20 to 26 kg LW); Group G3 (Control group, with a basal level of 20 mg/kg feed from 14 to 26 kg). After slaughter of lambs ($26,6 \pm 0,3$ kg) and refrigeration of carcass for 24 h, m. Longissimus dorsi was dissected and cut into 4 sub-samples, and they were randomly distributed among the three time of storage 2, 6 and 12 days. α -Tocopherol deposition un meat increased as time of supplementation. At the same time, higher α -tocopherol concentration caused greater stability in meat colour and decrease lipid oxidation of meat during its refrigeration storage.

Key words: Vitamin E, colour stability, lipid oxidation, refrigeration, lamb.

Introducción

El color es uno de los parámetros más importantes que el consumidor utiliza para decidir la compra de la carne, ya que condiciona su percepción de frescura y su vida útil. En carne refrigerada en aerobiosis las principales causas que provocan reducción de la vida útil son la decoloración, la oxidación lipídica y el crecimiento bacteriano (BUCKLEY *et al.*, 1995). La vitamina E es el principal antioxidante liposoluble. Su incorporación en el alimento de los corderos causa un incremento en su deposición en el tejido muscular (JENSEN *et al.*, 1998).

El objetivo de este estudio ha sido analizar si el tiempo de suplementación con vitamina E en pienso de cebo de cordero incide sobre los parámetros de color, proporción de metamioglobina y oxidación de la grasa intramuscular durante la conservación de la carne de cordero en refrigeración.

Material y métodos

Se utilizaron 33 corderos machos destetados de raza Manchega distribuidos al azar en tres grupos (11 animales por grupo): Grupo G1 (suplementación con 270 mg/kg pienso de 14 a 26 kg PV), Grupo G2 (nivel basal de 20 mg/kg de 14-20 kg PV y 270 mg/kg de 20-26 kg PV) y Grupo G3 (grupo control, con 20 mg/kg pienso de 14 a 26 kg PV). La duración media del cebo fue de $32,2 \pm 0,7$ días, desde un peso vivo de $14,6 \pm 0,2$ kg hasta $26,6 \pm 0,3$ kg. Tras el sacrificio y refrigeración de las canales (24 h, 4 °C), se diseccionó el músculo *Longissimus dorsi* izquierdo, del que se obtuvieron cuatro submuestras, tres de ellas repartidas al azar entre los tiempos de conservación a $2 \pm 1^\circ\text{C}$. 2, 6 y 12 días, envasadas en bandejas con film de PVC ($10.000 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{m}^2/24\text{h}$), y la cuarta congelada a vacío para análisis de α -tocoferol.

La concentración de α -tocoferol se determinó en tiempo inicial (CAYUELA *et al.*, 2003). En cada tiempo de conservación se midieron los pará-

metros L^* (luminosidad), a^* (índice de rojo) y b^* (índice de amarillo) por espectrofotometría, la proporción de metamioglobina (MetMb) según KRZYWICKI (1979) y la oxidación lipídica por el valor de TBARS (compuestos que reaccionan con el ácido Tiobarbitúrico) (MARASCHIELLO *et al.*, 1999). El análisis estadístico se realizó por diseño factorial (3 x 3): grupo de suplementación, tiempo de conservación y su interacción (STATGRAPHICS Plus V.5.1).

Resultados y discusión

La concentración de α -tocopherol depuesta en la carne fue significativamente diferente entre los grupos experimentales ($P < 0,001$): $G1 > G2 > G3$. Mayor tiempo de suplementación con vitamina E en G1 supuso mayores deposiciones de α -tocopherol. La carne de los grupos G1 y G2 fue más estable durante todo el tiempo de conservación, el grupo G3, con menor deposición de α -tocopherol, mostró menor estabilidad del color, tendiendo a oscurecerse, con valores de b^* y MetMb más altos en todos los tiempos de conservación y con un descenso de L^* . TURNER *et al.* (2002) encontraron que el aumento de la concentración de α -tocopherol en músculo estabilizaba el color de la carne de cordero. Los valores de TBARS, indicadores de oxidación lipídica, aumentaron con el tiempo de conservación, siendo este incremento menor en los grupos suplementados. Este resultado está en concordancia con FORMANEK *et al.* (1998), que observaron que la suplementación con vitamina E reduce la oxidación lipídica de la carne durante su conservación en aerobiosis.

Conclusiones

Mayor tiempo de suplementación con vitamina E implicó mayores deposiciones de α -tocopherol en la carne. La suplementación con vitamina E mejoró la estabilidad del color, previniendo la formación de metamioglobina y redujo la oxidación lipídica de la carne de cordero conservada en refrigeración en condiciones de aerobiosis.

Tabla 1. Concentración de α -tocoferol, índices de color, proporción de metamioglobina y TBARS en carne de cordero.

	Tiempo de almacenado (T)	Grupos de suplementación de vitamina E (G)			ESM	Sig. del modelo ⁽¹⁾		
		G1	G2	G3		G	T	G x T
α -tocoferol (mg/kg carne)		2,57	1,82	0,65	0,44	***	—	—
L* (luminosidad)	2	42,0	41,0	40,9				
	6	42,6	42,0	41,4	2,18	***	**	ns
	12	42,0	40,8	38,4				
a* (índice de rojo)	2	7,3	6,6	8,7				
	6	7,7	7,7	8,8	1,37	**	ns	*
	12	8,7	7,7	7,9				
b* (índice de amarillo)	2	12,9	12,2	13,5				
	6	12,9	13,0	14,5	1.06	***	***	ns
	12	14,0	13,4	14,1				
Metamioglobina (%)	2	24,9	23,5	26,9				
	6	31,7	30,6	34,3	5.36	*	***	ns
	12	31,8	30,1	33,8				
TBARS (mg/kg carne)	2	0,04	0,05	0,09				
	6	0,16	0,13	0,22	0.19	**	***	ns
	12	0,14	0,25	0,48				

ESM: error estándar de la media.

(1) Significación del modelo $y_{ijk} = \mu + G_i(1..3) + T_j(1..3) + G_i \times T_j + \epsilon_{ijk}$; ns: no significativo; *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$.

Referencias bibliográficas

- BUCKLEY, D.J.; MORRISSEY, P.A. y GRAY, J.I., 1995. Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *J. Anim. Sci.* 73, 3122-3130.
- CAYUELA, J.M.; GARRIDO, M.D.; BAÑON, S.J. y ROS, J.S., 2003. Simultaneous HPLC analysis of α -tocopherol and cholesterol in fresh pig meat. *J. Agric. Food. Chem.* 51, 1120-1124.
- FORMANEK, Z.; KERRY, J.P.; BUCKLEY, D.J.; MORRISSEY, P.A. y FARKAS, J., 1998. Effects of dietary vitamin E supplementation and packaging on the quality of minced beef. *Meat Sci.* 50, 203-210.
- JENSEN, C.; LAURIDSEN, C. y BERTELSEN, G., 1998. Dietary vitamin E: quality and storage stability of pork and poultry. *Trends Food Sci. Tech.* 9, 62-72.
- KRZYWICKI, K., 1979. Assessment of relative content of myoglobin, oxymyoglobin and metmyoglobin at the surface of beef. *Meat Sci.* 3, 1-10.
- MARASCHIELLO, C.; SARRAGA, C. y GARCÍA REGUEIRO, J.A., 1999. Glutathione peroxidase activity, TBARS and α -tocopherol in meat from chickens fed different diets. *J. Agric. Food Chem.* 47, 867-872.
- TURNER, K.E.; MCCLURE, K.E.; WEISS, W.P.; BORTON, R.J. y FOSTER, J.G., 2002. Alpha-tocopherol concentrations and case life of lamb muscle as influenced by concentrate or pasture finishing. *J Anim. Sci.* 800,2513-2521.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO Y CALIDAD DE LA CANAL DE LOS LECHAZOS DE RAZA CHURRA

FACTORS AFFECTING GROWTH AND CARCASS QUALITY OF CHURRA LAMBS

GUTIÉRREZ, J. ⁽¹⁾; DE LA FUENTE, L.F. ⁽²⁾; SAN PRIMITIVO, F. ⁽²⁾ y RODRÍGUEZ, R. ⁽²⁾

⁽¹⁾ ANCHE, Casado del Alisal, 21, 34001Palencia

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de León

RESUMEN

El presente trabajo ha consistido en el estudio del peso de la canal, la edad de sacrificio y la calidad de canal, medida a través de tres características, color, conformación y engrasamiento. La población a partir de la cual se ha realizado esta experiencia, estaba constituida por 539 canales de lechazos de raza Churra. El peso al nacimiento fue de 3,92 kg, el peso al sacrificio 10,20 kg, la edad de sacrificio 22,78 días y el peso medio de la canal 6,43 kg con un rendimiento de 64,42%. Los factores de variación que más influyen sobre la edad al sacrificio, por orden de importancia, son: tipo de parto, sexo del cordero, producción lechera de la madre, ganadería de procedencia y número de parto de la madre.

Palabras clave: lechazo, raza Churra, crecimiento, calidad de canal.

SUMMARY

The present work was carried out to study carcass weight, slaughter age and carcass quality in lambs of Churra dairy breed. Carcass quality was measured through three characteristics: carcass color, conformation and greasing. Data included 539 carcass of Churra lambs. Birth weight, slaughter weight and carcass weight averaged 3.92, 10.20 and 6.43 kg, respectively. Slaughter age averaged 22.78 days and dressing percent was 64.42%. Important variation factors on slaughter age, in order of importance, were: birth type, sex of the lamb, the mother's production level, flock and parity number.

Key words: Churra lambs, growth, carcass quality.

Introducción

La raza Churra, es una raza de aptitud láctea, sin embargo la producción de lechazos es un pilar importante en la rentabilidad de las ganaderías, representando alrededor del 40% de los ingresos totales de la explotación. El lechazo churro posee una carne de excelente calidad, así desde el año 1997, está amparado bajo la Indicación Geo-

gráfica Protegida IGP "Lechazo de Castilla y León" (BOCyL núm. 107, de 6/6/1997). Por otra parte, la raza Churra está siendo sometida a un programa de selección cuyo objetivo principal es aumentar la cantidad y la calidad de la leche. Por esto estamos interesados en conocer las consecuencias que pudiera tener la cría con ovejas más productoras de leche sobre la calidad de

los lechazos. El objetivo planteado en esta comunicación es determinar los factores de variación que afectan a la producción y la calidad de los lechazos, en especial la influencia del nivel productivo de las madres.

Material y métodos

Se ha analizado el peso de la canal, la edad de sacrificio y la calidad de canal, medida a través de tres características, color, conformación y engrasamiento. La población a partir de la cual se ha realizado esta experiencia, estaba constituida por 539 canales de lechazos churros, procedentes de 11 ganaderías. El muestreo se ha realizado en el Matadero GIRESA de Palencia. Se excluyeron los lechazos con edades superiores a 35 días de vida y aquellos cuya canal presentó un peso superior a 8 kg. La calificación de los parámetros de calidad: color, conformación y engrasamiento se realizó mediante una escala, de 1 a 5 puntos (GUTIÉRREZ, 2006).

La edad al sacrificio se estandarizó por la edad a la cual los lechazos alcanzan los 10 kilogramos de peso vivo, que es el peso comercial, y que fue el peso medio de sacrificio de la muestra estudiada. La estimación se realizó por el método de la interpolación lineal, suponiendo que el crecimiento desde el nacimiento al sacrificio es lineal.

El análisis estadístico se llevó a cabo con dos modelos, uno para el análisis del carácter edad a los 10 kg de peso vivo; y otro para los caracteres de calidad de la canal. El modelo lineal utilizado para el carácter edad al sacrificio es el siguiente:

$$Y_{ijklmno} = \mu + S_i + TP_j + NP_k + NV_l + TP_j * NV_l + ET_m + GN_n + \epsilon_{ijklmno}$$

donde, S_i = efecto fijo del sexo, TP_j = efecto fijo del tipo de parto, NP_k = efecto fijo del número de parto de la madre, NV_l = efecto fijo del nivel de producción de la madre se-

gún la producción lechera entre el día 0 y el 120 post-parto; ET_m = efecto fijo de la época de parto, GN_n = efecto fijo del rebaño. Para los caracteres de calidad de la canal se incluyó también en el modelo, CF = efecto fijo del calificador, DI , covariable, edad en días, y PE , covariable, del peso en kg.

Resultados y discusión

El **peso al nacimiento** en la raza Churra, en el momento actual, es de 3,92 kg, lo que representa un 15% más que los citados en la década de los años 1970, este incremento es originado por un mayor peso/tamaño de las ovejas de raza churra, respecto a las décadas anteriores, así como a un mejor manejo de los rebaños. El tipo de parto influye de forma significativa sobre el peso al nacimiento, 4,40 kg en los corderos de parto simple, frente a 3,64 kg en los de parto.

El **peso vivo al sacrificio** está en torno a los 10 kilogramos (10,20 kg en la muestra analizada) y se corresponde con canales de 6,43 kilogramos de peso medio, con cabeza y asadura. El **rendimiento a la canal**, de corderos de raza Churra con denominación IGP "Lechazo de Castilla y León", es del 64,42% en canales con cabeza y asadura.

La **edad de sacrificio** a la cual alcanzan el peso comercial es próxima a los 23 días de media (22,78 días). Hemos de tener en cuenta que la edad al sacrificio es variable, así presentó un coeficiente de variación de 25,49%, frente al peso al sacrificio que muy uniforme, pues es el criterio a tener en cuenta para decidir el momento de sacrificio y obtener un producto estándar, así el coeficiente de variación de peso de las canales fue muy bajo, 9,95%. Por esta razón el estudio de factores de variación se realizó con la variable edad al sacrificio, pues la variable que recoge la influencia de los factores de variación (GUTIÉRREZ, 2006).

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables analizadas.

Variables	Media	D.T.	Mín.	Máx.	Error	C.V.
Edad 10 kg PV	22,78	5,77	11,20	35,00	0,05	25,33%
Peso canal	6,43	0,64	4,50	10,10	0,03	9,95

Los **factores de variación** que más influyen sobre la edad al sacrificio, por orden de importancia, son: tipo de parto, sexo del cordero, producción lechera de la madre, ganadería de procedencia y número de parto de la madre. Respecto a la influencia del sexo, el lechazo macho alcanza antes el peso de sacrificio (10 kg) que el lechazo hembra (2,67 días de diferencia, 21,66 días los ma-

chos y 24,33 días las hembras), sin embargo, las hembras producen canales de mejor calidad. Los corderos nacidos en partos dobles alcanzan el peso comercial entre 2 y 3 días más tarde que los nacidos de partos simples (2,77 días de diferencia, 21,61 días los de parto simple frente a 24,38 días los de parto doble), sin embargo este retraso no afecta a la calidad final de la canal.

Tabla 2. ANOVA, Valor de la F y significación para cada uno de los caracteres estudiados, edad de sacrificio, y color, conformación y engrasamiento de la canal.

Fuente de variación	G.l.	Edad	Color	Conform.	Engrasam.
Sexo	1	29,03 ***	NS	28,68 ***	26,93 ***
Tipo parto (TP)	1	31,88 ***	2,45 ^{NS}	1,11 ^{NS}	0,74 ^{NS}
Nivel Le 0-120	2	5,52 **	1,39 ^{NS}	1,74 ^{NS}	4,45 *
TP * N Le 0-120	2	5,30 **	0,36 ^{NS}	1,45 ^{NS}	1,67 ^{NS}
Número de parto	6	2,36 *	5,26 ***	1,47 ^{NS}	0,99 ^{NS}
Ganadería	8	3,43 ***	5,82 ***	2,42 *	3,34 ***
Epoca de parto	2	1,73 ^{NS}	24,49 ***	8,54 ***	1,03 ^{NS}
Calificador	2	—	1,05 ^{NS}	1,53 ^{NS}	0,47 ^{NS}
Edad (en días)	1	—	33,10 ***	2,80 ^{NS}	0,50 ^{NS}
Peso canal	2	—	1,95 ^{NS}	63,51 ***	25,57 ***
R ² (%)		19,31	25,97	27,10	22,50

*: p ≤ 0,05; **: p ≤ 0,01; ***: p ≤ 0,001; NS: No significativo.

Los lechazos nacidos de ovejas con mayor nivel productivo (más de 150 litros por lactación) alcanzan antes el peso comercial (21,85 días), que los nacidos de madres con menor nivel productivo (menos de 90 litros de leche por lactación) que lo alcanzan a

los 23,97 días. Además, las madres, con un nivel de producción láctea medio o alto, crían lechazos mejor conformados y engrasados que las madres con un nivel bajo de producción. Sin embargo esta diferencia, aunque es significativa es pequeña, por

que afirmamos que en general las ovejas de raza Churra están capacitadas para criar con éxito camadas de más de un lechazo, puesto que únicamente los procedentes de madres muy poco productoras (menos de 90 l por lactación) y nacidos de partos múltiples, ven ligeramente penalizado su

desarrollo, tanto en velocidad de crecimiento como en calidad del producto final. Como conclusión general, respondiendo al planteamiento inicial de esta comunicación, el incremento del nivel productivo no solo no pone en riesgo la calidad de los lechazos, sino que la aumenta.

Referencias bibliográficas

GUTIÉRREZ, J., 2006. Factores que influyen sobre el lechazo de raza Churra. Tesina. Facultad de Veterinaria de León. Universidad de León (España).

ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LA I.G.P. DEL LECHAZO DE CASTILLA Y LEÓN, PERSPECTIVAS FUTURAS

STATISTICAL STUDY OF THE "I.G.P. LECHAZO DE CASTILLA Y LEON", FUTURE PERSPECTIVES

CABORNERO, M.I. ⁽¹⁾; DE LA FUENTE, J. ⁽²⁾; ARAGÓN, E.M. ⁽³⁾ y LAMATA, M. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ A.D.S. Ovivera. C/ El Molino, Edificio el Molino, 09400 Aranda de Duero (Burgos)

⁽²⁾ I.G.P. Lechazo de C. y Leon. C/ El Molino, Ed. el Molino, 09400 Aranda de Duero (Burgos)

⁽³⁾ A.D.S. Colear. C/ El Molino, Edificio el Molino, 09400 Aranda de Duero (Burgos)

⁽⁴⁾ A.D.S. Oeste de Soria. Avda. Valladolid, n.º 95, San Esteban de Gormaz (Soria)

RESUMEN

Desde la creación de la I.G.P. de lechazo de Castilla y León en el año 1998 ha existido una evolución en el número de ganaderos incorporados, mataderos y operadores comerciales. En este estudio estadístico se quiere evidenciar esta evolución, y ver el desfase de animales sacrificados en los distintos meses del año, hecho común en el resto de España.

Palabras clave: Evolución, I.G.P. lechazo de Castilla y León.

SUMMARY

After of the creation of the I.G. P. Castilla and Leon´s sucking lamb in the year 1998, it has been a evolution in the number of sheep-masters incorporated, slaughter-houses and operators commercials. In this statistical study it is wanted to know this evolution, and we go to see the difference animal sacrificed animals in the different months of year, in fact usual in the rest of Spain.

Key words: Evolution, I.G.P. lamb of Castilla and Leon.

Introducción

Desde su creación en 1998, la indicación geográfica protegida del lechazo de Castilla y León ha tenido una evolución al alza, pero hemos querido aquí exponer en este

estudio todos los detalles de este éxito y asentamiento en el mercado de este producto cárnico cada vez más apreciado por los restauradores más prestigiosos y por el consumidor en general.

Material y métodos

Según los datos que nos ha aportado el consejo regulador, tenemos la evolución por años en los distintos apartados, que dividimos en:

1. Número de lechazos calificados.
2. Número de ganaderos adscritos a la I.G.P.

3. Número de operadores comerciales adscritos a la I.G.P.
4. Número de mataderos adscritos a la I.G.P.

Resultados

Podemos ver como sigue los lechazos calificados en los distintos años, a la vez que evidenciar los aptos y los descalificados por diversas causas, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Evolución del número de lechazos con I.G.P. Lechazo de Castilla y León.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Calificados	22.710	34.757	66.882	78.166	99.864	111.054	109.428	117.760
Aptos	15.868	26.573	49.229	59.921	79.478	88.502	88.595	96.800
No aptos	6.842	8.184	17.653	18.245	20.386	22.552	20.833	20.960

Tabla 2. Evolución del número de ganaderos, mataderos, y operadores comerciales.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ganaderos	230	296	321	361	382	419	445	476	514
Operadores	6	11	16	24	30	40	43	43	47
Mataderos	8	15	15	15	15	17	17	18	20

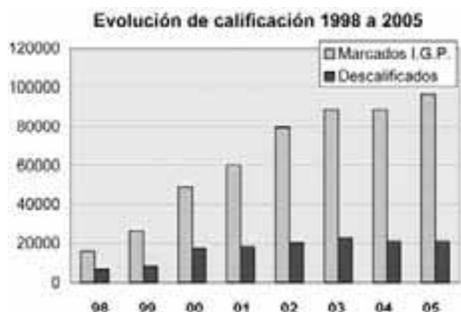
Tabla 3. Distribución del número de lechazos I.G.P. según el mes (años 2004-2005).

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Total 04	4.806	6.627	13.479	12.112	11.093	11.589	6.076	8.171	6.900	6.108	8.588	13.879
Aptos 04	3.768	5.471	10.352	9.040	8.576	9.371	4.905	7.118	5.902	5.239	7.281	11.572
Total 05	7.648	6.990	14.173	11.435	12.485	11.074	7.820	9.567	6.855	7.673	7.578	14.462
Aptos 05	5.945	5.693	10.956	9.057	10.311	9.280	6.574	8.149	5.860	6.449	6.654	11.872

La distribución de los lechazos a largo del año, medido en los años 2004 y 2005, es muy similar. La mayor oferta se corresponde con los meses de marzo-abril-mayo por ser los meses donde la pidera es más frecuente, así como

en diciembre por ser donde se alcanza el mejor precio, debido a la gran demanda de lechazos por Navidad. La menor aportación en los meses de julio a noviembre es motivado por el anoestro estacional de Primavera.

Figura 1. Evolución del número de lechazos marcados por la IGP.



Discusión

Como podemos apreciar el incremento de los animales calificados, ganaderos, operadores comerciales y mataderos a lo largo de estos años, hace que la I.G.P. tenga su razón de ser, y no solo eso, sino que gracias a un grupo de criadores, que mantienen una calidad, demostrada en las razas Churra, Castellana y Ojalada, el producto mantiene una trazabilidad que demanda el consumidor, siendo su producto mejor pagado en un mercado cada vez más competitivo, pero que se vende por su gran calidad.

El anoestro estacional sigue siendo una dificultad, ya que en épocas de mayor de-

manda, como en verano, no es capaz de suministrar lechazos para abastecer la demanda del mercado.

Conclusiones

Viendo el presente y el pasado, junto con la evolución de los lechazos calificados, tenemos una idea clara de que la I.G.P. del lechazo de Castilla y León, será un arma comercial muy importante en el futuro, mucho mayor que la que hoy es, dado que el consumidor tiene la oportunidad de diferenciar entre productos y elegir entre ellos por la mejor calidad.

En cuanto a número de lechazos calificados, se cree que en cinco años se podría llegar a los 150.000 ó 200.000, sin grandes problemas, pues en el momento actual, solamente representa el 3% de los producidos en Castilla y León. El factor limitante es además de la zona geográfica, los animales de las razas incluidas que tienen un censo limitado.

El futuro de la I.G.P. dependerá sobre todo de los ganaderos que confíen en este sistema de trazabilidad, manteniendo la pureza en sus razas ovinas, para poder prestigiar su producto y salir al mercado valorando positivamente lo que realmente cuenta para los ganaderos asociados, el incremento del valor añadido en el precio de su producto.

Referencias bibliográficas

- ESTEBAN, C., 1991. La calidad carne ovina, importancia y valoración. R.C. BBV, núm. 121.
- LÓPEZ, L., 1991. La calidad de la carne ovina en España. Mundo Ganadero, núm. 4.
- COLOMA, N., 1991. Comercialización. La raza churra en Castilla y León. Publ. Junta Castilla y León.
- ALBARDONERO, R., 1992. Concepto de calidad, carne de ovino. Rev. Eurocarne, núm. 12.

Agradecimientos

Al Consejo Regulador de la I.G.P. por facilitarnos todos sus datos.

PUNTOS CRÍTICOS DEL TRANSPORTE DE CORDEROS

CRITICAL POINTS IN THE TRANSPORT OF LAMBS

MARÍA, G.A.; LÓPEZ, J.; ESCOS, J.; RIVERO, L.; ALIERTA, S. y GARCÍA-BELENQUER, S.

Departamento de Producción Animal y Ciencia de Alimentos.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza
levrino@unizar.es

RESUMEN

El estudio describe la situación del transporte de corderos en relación con el manejo previo al transporte, el transporte propiamente, la espera y el sacrificio, con el fin de identificar puntos críticos del proceso de transporte que pudieran potencialmente afectar el bienestar de los animales y la calidad de la carne. Se realizó una encuesta en a ganaderos (n = 60), transportistas (n = 30), mataderos (n = 20) y centros de clasificación (n = 11). Un modelo de encuesta puede consultarse en <http://wzar.unizar.es/catra>. Se resalta la necesidad de poner énfasis en la formación, el control y la logística.

Palabras clave: Transporte, Corderos, Puntos Críticos, Bienestar Animal.

SUMMARY

The study includes a detailed description of the current state of lamb transport with respect to handling before during and after transport at the abattoir. We used a questionnaire study directed towards sheep farmers, hauliers and abattoirs. The results will be used to consider all aspects that can potentially influence the welfare of the lambs and their meat quality. The main objective of the study is to specify the critical points in the transport process. It is necessary an effort on training, control and logistics.

Key words: Transport, Lamb, Critical Points, Animal Welfare.

Introducción

La cadena de producción de carne finaliza con el transporte y sacrificio de los animales en el matadero. Este punto crítico del sistema puede poner en riesgo en horas el trabajo realizado durante meses por los ganaderos. Es conveniente que el sector ponga atención en finalizar bien este proceso ofreciendo una buena imagen al consumidor y asegurando los beneficios del sector. Se dispone de poca información referida a los problemas de transporte en los países del área mediterránea. El proyecto OVI-

TRANS analiza el efecto del transporte y la espera previa al sacrificio, sobre el bienestar de los animales y la calidad de la carne (MARÍA, 2006). En la presente comunicación presentamos los resultados del módulo 1 del proyecto cuyo objetivo es realizar una descripción de la situación del transporte de ovinos en relación con el manejo previo al transporte, el transporte propiamente, la espera en matadero y el sacrificio, con el fin de identificar los puntos críticos del proceso de transporte que pudieran afectar el bienestar animal y la calidad de la carne.

Material y métodos

Se evaluó el proceso de transporte de corderos desde la granja al matadero mediante una encuesta a nivel nacional orientada a ganaderos (n = 60), transportistas (n = 30) y mataderos (n = 20) durante el primer cuatrimestre de 2006. Un modelo del cuestionario se puede ver en la dirección <http://wzar.unizar.es/catra>. Los ganaderos fueron preguntados acerca de la preparación previa a la carga, facilidades de carga y de las condiciones de manejo en general. Los transportistas contestaron un cuestionario relacionado con el vehículo, las prácticas generales de transporte, su logística y su formación. Los mataderos respondieron a preguntas relacionadas con las facilidades de descarga, manejo durante la espera en matadero, aturdimiento y sacrificio. Se creó una base de datos ACCESS y se calcularon los estadísticos descriptivos.

Resultados

Granjas y Cebaderos. Se encuestaron 60 ganaderías de raza mayoritariamente Rasa Aragonesa, con 3 partos en 2 años (74%). El 87% producía corderos tipo ternasco. El contacto entre cuidadores y animales era diario. El 82% separa los animales horas antes de cargar. El 38% realizaba mezcla de lotes al cargar. La carga la efectuaban ganadero y conductor en grupos, mediante voces y palmadas o elementos inocuos para el animal, utilizando rampas o elevadores hidráulicos. El tiempo de carga fue de 17 ± 8 minutos. Se analizaron 11 cebaderos que recibían corderos de más de 1.000 ganaderías. La distancia de la granja al cebadero varió entre 2 y 192 km. El peso medio al arribo y al salir del cebo fue de 20 kg y 25 kg. El tiempo medio de cebo fue de 21 días. El 91% recibió medicación. El 92% realizaba mezcla de lotes. El 91% de los cebaderos separan a los corderos el día de antes del transporte. No había ayuno previo. La

descarga en cebadero duró 40 ± 18 minutos. La densidad de carga fue de $0,36 \text{ m}^2$ por animal.

Transporte. Los conductores eran experimentados (20 ± 10 años) y contaban con un permiso especial (81%) y habían recibido un entrenamiento (48%). Eran propietarios el 65%. El camión más frecuente era de chasis rígido con 2 ó 3 ejes y tres pisos, con suspensión neumática, tacómetro y limitador. La media de tiempo de conducción diaria era de $7,8 \pm 2,7$ h. Todos contaban con algún sistema de comunicación. Sólo el 25% llevaba GPS. La velocidad media era de 63 ± 6 km/h. Todos contaban con elevador hidráulico o rampa. Sólo 12% tenía ventilación forzada. El 46% disponía de bebedero y sólo la mitad llevaba agua. Sólo el 7% decía llevar alimento. La superficie por piso era de $25 \pm 11 \text{ m}^2$. El 69% de los camiones tenían tres pisos con una altura de $0,98 \pm 0,3$ m. El piso era antideslizante. El 82% ponía cama de serrín o paja y la renovada en cada viaje. La caja presentaba trampillas que se abrían o cerraban discrecionalmente. La densidad media fue de $0,29 \text{ m}^2$ por cordero y una media de animales por viaje de 394, aunque muy variable. La distancia y tiempo de transporte fue de 443 ± 242 km y $6,5 \pm 2,7$ horas, con $3,7 \pm 2,1$ ganaderías visitadas y $1,78 \pm 1,5$ paradas en carretera. Los viajes se planeaban con $3,75 \pm 3,5$ días de anticipación y el 83% decía tener planes de contingencia ante posibles emergencias.

Mataderos. El 72% era privado o mixto. La media semanal de animales sacrificados fue de 3.032 con un coeficiente de variación cercano a 100%. El tiempo de espera del camión en matadero varió entre 5 y 22 minutos. El 92% no

mezcla grupos al descargar. La descarga era realizada en muelles de descarga por el conductor y empleados con supervisión veterinaria. No se utilizaba aguijón eléctrico o palos. La densidad en corrales de espera fue de $2,57 \pm 0,53$ corderos/m². Todos disponían bebederos y agua. Sólo el 5% tenía algún tipo de climatización. La edad media del personal del matadero era de 34 ± 6 años y el 95% eran hombres. El 85% había recibido entrenamiento específico. El aturdimiento fue eléctrico en el 92% de los casos. El desangrado se realizaba manualmente con el animal colgado inmediatamente después del aturdimiento (< 30 segundos). El pH de la carne era medido en el 11% de los casos y el 52% decía controlar temperatura. El 61% evaluaba hematomas o lesiones en la

canal y la frecuencia de tales lesiones era inferior al 1%.

En general, la cadena de transporte de corderos parece funcionar bien, lo que en parte se demuestra por la baja incidencia de carnes de pH elevado (< 5%, MAPYA). Sin embargo son necesarios esfuerzos para mejorar algunos aspectos críticos relacionados con la formación y la logística del transporte. Este no es un problema particular de la especie ovina sino que es generalizable a todas las especies ganaderas. El control de la aplicación de las normas vigentes es otro aspecto crítico que, a pesar de que las autoridades locales ponen el máximo esfuerzo, no cuenta con medios suficientes para llevarlo a cabo de manera eficaz. El desarrollo de sistemas de control independientes es un aspecto fundamental para lograr la excelencia en el transporte de ganado.

Referencias bibliográficas

MARÍA, G.A., 2006. Proyecto de investigación sobre transporte ovino: consecuencias sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. *Pequeños Ruminantes*, vol. 7(1), 44-46.

Agradecimientos

Financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia. Proyecto CICYT AGL2005-00208.

EFFECTO DEL TRANSPORTE A MATADERO SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE DE CORDEROS LECHALES

THE EFFECT OF TRANSPORT TO SLAUGHTERHOUSE ON CARCASS AND MEAT QUALITY IN SUCKLING LAMBS

DÍAZ, MT. ⁽¹⁾; DE LA FUENTE, J. ⁽²⁾; SÁNCHEZ, M. ⁽¹⁾; GONZÁLEZ DE CHÁVARRI, E. ⁽²⁾; VIEIRA, C. ⁽¹⁾; GARCÍA, M.D. ⁽¹⁾; ÁLVAREZ, I. ⁽⁴⁾; MARTÍN M.J. ⁽⁵⁾ y PÉREZ, C. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Estación Tecnológica de la Carne, ITACyL, 37770 Guijuelo, Salamanca

⁽²⁾ Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, UCM, 28040 Madrid

⁽³⁾ Departamento de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria, UCM, 28040 Madrid

⁽⁴⁾ Departamento de Tecnología de los Alimentos, INIA, 28040 Madrid

⁽⁵⁾ ADS Alfoz de Toro. Zamora

RESUMEN

Con este estudio se ha pretendido determinar el efecto que la duración y la densidad del transporte tienen sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos lechales. Para ello se realizó un diseño factorial definido por dos duraciones de transporte (30 minutos y 5 horas) y dos densidades (0,12 m²/cordero y 0,20 m²/cordero). Se determinaron medidas de calidad de canal (pesos y rendimientos) y de calidad de carne (pH y color). La duración del transporte afectó ($P < 0,05$) al peso del hígado y al rendimiento a la canal, aunque no tuvo efecto sobre los parámetros de calidad de carne. En cambio la densidad afectó ($P < 0,05$) al rendimiento a la canal y al pH inicialmente y a las 24 horas ($P < 0,05$).

Palabras clave: Lechales, duración del transporte, densidad, canal, carne.

SUMMARY

This experiment has been designed to study the effect of duration of transport and stocking density on carcass and meat quality of suckling lambs. A factorial design (2 x 2) defined by two duration of transport (30 minutes and 5 hours) and two stocking density (0.12 m²/lamb and 0.20 m²/lamb) was used. Measurements of carcass quality (weights and dressings) and meat quality (pH and colour) were assessed. Duration of transport affected ($P < 0.05$) to liver weight and commercial dressing, whereas stocking density only affected ($P < 0.05$) commercial dressing. However, duration of transport did not affect meat quality parameters, although stocking density affected ($P < 0.05$) to initial and at 24 h pH.

Key words: suckling lambs, transport time, density, carcass quality, meat quality.

Introducción

El transporte animal es una fase importante y necesaria dentro de los sistemas de producción actuales. Existen numerosos factores implicados en el transporte como la densidad animal, la duración del transporte, la mezcla de animales, etc., que afectan al bienestar animal y también a la calidad de su canal y de su carne. El impacto que el transporte tiene sobre los animales se puede minimizar asegurando que las condiciones del mismo sean las mejores posibles (WARRIS, 1998). El pH, uno de los principales factores que determinan la calidad de la carne, puede estar afectado por el estrés debido al transporte (DEVINE *et al.*, 1993). Existen muy pocos estudios relacionados con el transporte de corderos y sobretodo de corderos lechales. Por ello el objetivo del estudio es determinar el efecto que la duración y la densidad del transporte tienen sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos lechales.

Material y métodos

Se realizó un diseño factorial definido por dos densidades (0,12 m²/cordero y 0,20 m²/cordero) y dos duraciones de transporte (30 minutos y 5 horas). Se han utilizado 12 animales por grupo con un total de 48 corderos lechales (12-14 kg) para toda la prueba. Estos procedieron de la misma explotación y fueron transportados en el mismo camión. Se realizaron 4 transportes, dos transportes de 30 minutos y dos de 5 horas, en cada uno de los cuales se transportaron animales bajo las dos densidades estudiadas, siendo el periodo de espera en matadero inferior a 1 hora en todos los casos. Una vez sacrificados, se determinó el peso de la canal caliente (PCC), el peso del hígado y del bazo y el pH mediante un pHmetro de punción en el momento del sacrificio (inicial) en el músculo *Longissimus* (LD). Tras un periodo de oreo de 24 horas a 4 °C, se

determinó el peso de la canal fría (PCF) y el pH. Posteriormente se diseccionó el músculo LD y se analizó el color mediante las medidas L* (luminosidad), a* (índice de rojo) y b* (índice de amarillo) con un espectrocolorímetro (Minolta CM2600d). El análisis estadístico se realizó por diseño factorial (2 x 2): duración de transporte, densidad y su interacción (STATGRAPHICS Plus V.5.1).

Resultados y discusión

La duración del transporte afectó al peso del hígado de manera que los animales transportados durante 5 horas mostraron un peso del hígado más bajo que los transportados 30 minutos (P < 0,05) (tabla 1). Esto puede ser debido al mayor agotamiento de las reservas energéticas en los transportes largos debido a un ayuno más prolongado (JOLLEY, 1990). Tanto la duración como la densidad de transporte afectaron significativamente al rendimiento a la canal (P < 0,05). Los corderos transportados 30 minutos mostraron unos rendimientos a la canal mayores que los transportados 5 horas, de igual manera, los corderos transportados a densidades altas (0,12 m²/cordero) también obtuvieron los mayores rendimientos.

La duración del transporte no afectó ni a los valores de pH ni al color del músculo, en cambio, la densidad de transporte afectó significativamente a los valores de pH (tabla 2). En este sentido, el músculo LD tuvo un pH similar para las dos duraciones de transporte, sin embargo, la densidad causó que los animales transportados a baja densidad (0,20 m²/cordero) tuvieran un pH inicial más bajo, posiblemente por encontrarse afectados por los movimientos del camión que pueden causar pérdida de equilibrio y caídas, con el mayor consumo de glucógeno muscular que conlleva, si se compara con los alojados en densidades más altas. Este efecto se observa claramente en el pH final ya que, aun estando den-

tro del rango de normalidad para el pH de la carne, los corderos alojados en alta densidad (0,12 m²/cordero) mostraron un pH más bajo. Estos resultados concuerdan con IBÁÑEZ *et al.* (2002) quienes encontraron

que corderos lechales transportados en bajas densidades (4 corderos/m²) mostraron una mayor actividad física comparado con animales transportados a densidades superiores (8 corderos/m²).

Tabla 1. Parámetros que determinan la calidad de la canal de corderos lechales según la duración (D) y la densidad de transporte (De).

	Duración (D)		Densidad (De)		CME	Significación		
	30 min	5 horas	0,12m ² /c	0,20m ² /c		D	De	D*De
PCC (kg)	6,77	6,98	6,95	6,80	0,39	NS	NS	NS
PCF (kg)	6,68	6,82	6,79	6,71	0,38	NS	NS	NS
Peso hígado (g)	296,73	274,26	288,83	282,17	922,60	*	NS	NS
Peso bazo (g)	28,68	30,53	28,46	30,75	24,12	NS	NS	NS
Rendimiento (%)	53,48	51,72	53,53	51,67	14,53	*	*	NS
Pérdidas oreo (%)	2,01	2,26	2,34	1,93	0,64	NS	NS	NS

CME: Cuadrado medio del error; *: P < 0,05; Rendimiento (%): Rendimiento a la canal = PCC/PV x 100; Pérdidas oreo (%): (PCC-PCF)/PCC x 100.

Tabla 2. Valores pH y color del músculo de corderos lechales según la duración (D) y la densidad de transporte (De).

		Duración (D)		Densidad (De)		CME	Significación		
		30 min	5 horas	0,12m ² /c	0,20m ² /c		D	De	D*De
pH LD inicial		6,70	6,61	6,71	6,60	0,03	NS	*	NS
pH LD 24 h.		5,56	5,50	5,47	5,60	0,03	NS	**	NS
pH LD 0-24		1,13	1,34	1,24	1,24	0,75	NS	NS	NS
Color	L*	46,65	46,89	46,68	46,86	10,05	NS	NS	NS
	a*	3,22	2,32	2,82	2,72	4,26	NS	NS	NS
	b*	10,65	10,41	10,46	10,61	0,97	NS	NS	NS

CME: Cuadrado medio del error; *: P < 0,05; **: P < 0,01.

Conclusiones

La duración del transporte es el principal factor que ha afectado a los parámetros que determinan la calidad de la canal, de manera que los animales transportados

durante más tiempo mostraron un rendimiento a la canal mas bajo. En cambio la densidad afectó principalmente al pH de la carne, siendo este pH en el momento inicial mayor y el final menor en los animales alojados a una densidad más baja.

Referencias bibliográficas

- DEVINE, C.E.; GRAAFHUIS, A.E.; MUIR, P.D. y CHRYSTALL, B.B., 1993. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. *Meat Science*. 35, 63-77.
- IBÁÑEZ, M., DE LA FUENTE, J., THOS, J. y GONZÁLEZ DE CHÁVARRI, E., 2002. Behavioural and physiological responses of suckling lambs to transport and lairage. *Animal Welfare*. 11, 223-230.
- JOLLEY, P.D., 1990. Rabbit transport and its effects on meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*. 28,119-134.
- WARRISS, P.D., 1998. Choosing appropriate space allowance for slaughter pigs transported by road. A review. *The Veterinary Record*. 142, 449-454.

EFECTO DEL SISTEMA DE ATURDIMIENTO SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE EN CORDEROS

EFFECT OF THE STUNNING SYSTEM ON CARCASS AND MEAT QUALITY IN LAMBS

RODRÍGUEZ, P. ⁽¹⁾; OLIVER, M. ⁽¹⁾; MANTECA, X. ⁽²⁾; DALMAU, A. ⁽¹⁾ y VELARDE, A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centre de Tecnologia de la Carn, Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Granja Camps i Armet, 17121 Monells, Girona. España

⁽²⁾ Unitat de Fisiologia Animal, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, España

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto del sistema de aturdimiento eléctrico y de dióxido de carbono (CO₂) sobre la calidad de la canal y de la carne en 32 corderos de raza Ripollesa. El volumen de sangre fue significativamente superior en los animales aturdidos eléctricamente que en los aturdidos con CO₂ ($P < 0,001$). Por otro lado el pH, color (L*, a*, b*), conductividad eléctrica (CE) y la capacidad de retención de agua (CRA) no mostraron diferencias entre ambos tratamientos. En cuanto a los parámetros de calidad de la canal se encontraron diferencias significativas en la presencia de hemorragias (equimosis y petequias) en los músculos longissimus thoracis y semimembranosus, siendo mayores en los animales aturdidos con el sistema eléctrico que con CO₂ ($P < 0,001$). La presencia de hemorragias en el corazón y vesícula biliar fue también superior cuando se utilizaba el sistema eléctrico ($P = 0,0059$). Así pues, el uso de un sistema de aturdimiento con 90% CO₂ reduce los efectos negativos del aturdimiento eléctrico sobre la calidad de la canal en corderos.

Palabras claves: Aturdimiento; Carne; Canal; Cordero.

SUMMARY

The aim of the present work was to compare the effect of electrical and carbon dioxide (CO₂) stunning systems on carcass and meat quality in 32 male lambs of the Ripollesa breed. Carcass weight, colour (L*, a*, b*), muscle pH and water holding capacity, measured at 24 h, were not significantly different between both stunning systems. However, the amount of blood lost and the killing-out were significantly higher ($P < 0.001$) in electrically stunned lambs. The presence of petechiae and ecchymosis in longissimus thoracis, the semimembranosus muscles, the gall bladder and hearth was higher ($P < 0.001$) in electrically stunned lambs than CO₂ stunned lambs. It is concluded that exposure to 90% CO₂ reduces haemorrhages in lamb carcass.

Key words: Stunning; Meat; Carcass; Lamb.

Introducción

Los animales de abasto deben ser aturdidos antes de su sacrificio y estos deben

mantenerse en este estado hasta que se produzca la muerte por desangrado (Directiva 93/119/CEE; Real Decreto 54/1995). En la actualidad, el sistema de aturdimiento

que más se utiliza en corderos es el eléctrico y en menor proporción el mecánico. El sistema de aturdimiento eléctrico consiste en el paso de una corriente eléctrica a través del cerebro con una intensidad lo suficientemente alta como para provocar una despolarización del sistema nervioso central. El dióxido de carbono es un gas que al ser inhalado en altas concentraciones produce pérdida de la consciencia (THURMON y col., 1996). Algunos estudios que han comparado los dos sistemas en porcino han observado una reducción en la incidencia de carnes PSE (del inglés pálida, blanda y exudativa) y de hemorragias en la canal (VELARDE, 1999) con el sistema de CO₂. En ovino, existen pocos estudios que comparen los dos sistemas. El objetivo de este estudio es comparar el efecto del sistema de aturdimiento eléctrico y la exposición al dióxido de carbono (CO₂) sobre la calidad de la canal y de la carne en corderos.

Material y métodos

Se utilizaron un total de 32 corderos machos, de la raza Ripollesa, de 14-16 semanas de edad y un peso entre los 19 y 25 kg vivo. Los animales fueron transportados al matadero experimental del IRTA y divididos aleatoriamente en dos grupos de 16 animales. Durante la espera en el matadero se les suministró agua de bebida *ad libitum* y fueron sometidos a las mismas condiciones de manejo.

Aturdimiento. Para el aturdimiento eléctrico se utilizó una pinza (Stork) con dos electrodos. Antes del aturdimiento se mojaba con agua el área de colocación de los electrodos en la cabeza del animal para reducir la resistencia del circuito y mejorar la efectividad del aturdimiento (VELARDE y col. 2000). Los electrodos fueron colocados entre el ojo y la base de la oreja, según VELARDE y col. (2000). Se utilizó una corriente de

300 V durante 3 segundos y una intensidad de 1,2 A. Para el aturdimiento con CO₂ se utilizó un equipo tipo asensor de la marca BUTINA. El sistema tiene incorporado una jaula de 195 cm de largo, 90 cm de altura y 61 cm de ancho que desciende por el interior de un pozo de 260 cm de profundidad. Se utilizó una concentración de CO₂ del 90% en el fondo del pozo con un tiempo de exposición de 106 segundos. Tras el aturdimiento, los animales eran desangrados en posición vertical por sección de las arterias carótidas y yugulares.

Valoración de la calidad de la carne y la canal. El pH se midió a los 45 min y 24 h después del sacrificio, en el músculo longissimus thoracis (LT), entre la tercera y cuarta costilla, y en el Semimembranosus (SM) con un pHmetro de penetración (CRISON pH meter 507). A las 24 h también se midió la conductividad eléctrica (CE) en ambos músculos con un conductímetro (Pork Quality Meter-PQM), y el color en el músculo LT a nivel de la sexta vértebra torácica y en el rectus abdominis (RA) con un colorímetro (Minolta CR 200). Los valores de color fueron: Luminosidad (L*), tendencia al rojo (a*) y tendencia al amarillo (b*). Para determinar la capacidad de retención de agua (CRA), se tomaron muestra del músculo LT a la altura de la sexta vértebra torácica. El método utilizado fue el de jugos exprimibles descrito por HAMM (1986).

Se valoró la presencia de hemorragias en la canal. Se definió como petequia la mancha de sangre del tamaño de la cabeza de un alfiler, localizada en el tejido fino conectivo. Las equimosis se definían como puntos de sangre con un área superior a los 10 milímetros situada en el tejido muscular. También

se evaluó la presencia de hemorragias en el corazón y en la vesícula biliar.

Análisis estadístico. Las variables se analizaron mediante los procedimientos Proc. Mixed y Proc. Freq. de Statistical Analysis System (SAS, v. 8.2). Las diferencias significativas se consideraron a $P < 0,05$.

Resultados y discusión

No se encontraron diferencias en los parámetros de calidad de la carne entre el aturdimiento eléctrico y el CO₂. No obstante, el volumen de sangre perdido durante el desangrado y la incidencia de canales, corazones y vesículas biliares con petequias y equimosis fueron superiores en corderos aturridos eléctricamente que en corderos aturridos con CO₂ (tabla 1). En porcino, LARSEN (1993) observó que el aturdimiento eléctrico afectaba negativamente la cali-

dad de la canal y de la carne. VELARDE y col., (1999) concluyeron que el sistema de aturdimiento por CO₂ tiene menos efectos negativos sobre la calidad de la carne y la canal que el sistema de aturdimiento eléctrico.

Los resultados de este estudio coinciden con los encontrados por VERGARA y col., (2005) donde no encontraron diferencias en la calidad de la carne entre ambos tratamientos. Respecto a la calidad de la canal, la utilización de CO₂ reduciría la incidencia de canales con hemorragias.

Conclusiones

La presencia de hemorragias (equimosis y petequias) en la canal, así como en el corazón y la vesícula biliar pueden disminuirse si se aturde a los corderos con dióxido de carbono (CO₂) al 90% en vez de hacerlo con el sistema eléctrico.

Tabla 1. Media y error estándar en rendimiento y calidad de la canal en corderos aturridos con el sistema eléctrico y CO₂.

	Media ± EE		P-valor
	CO ₂	Eléctrico	
N	16	16	
PV (kg)	22,38 ± 0,525	21,66 ± 0,601	NS
PS (kg)	0,49 ± 0,050	0,92 ± 0,050	< 0,0001
PC45M (kg)	10,97 ± 0,187	11,25 ± 0,187	NS
PC24H (kg)	9,68 ± 0,084	9,70 ± 0,084	NS
PHC	6,25%	75%	< 0,0001
PHCVB	6,25%	50%	0,0059

PV: peso vivo; PS: peso sangre; PC45M: peso canal a 45 minutos post mortem; PC24H: peso canal a 24 horas post mortem; PHC: presencia de hemorragias en la canal; PHCVB: presencia de hemorragias en el corazón y vesícula biliar; NS: $P > 0,05$.

Referencias bibliográficas

- HAMM, R., 1986. Funcional properties of the myofibrillar system and their measurements. In *Muscle as food*, ed. P.J. Bechtel, p. 135. Academia Press, Orlando.
- Directiva 93/119/CEE, de 22 de diciembre de 1993, relativa a la protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza.
- LARSEN, H.K., 1993. Comparison of 300 volt manual stunning, 700 volt automatic stunning and CO₂ compact stunning, with respect to quality parameter, blood splashing, fractures and meat quality. In *stunning of animals slaughter*, ed. G. Eikelenboom, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, pp. 64-72.
- THURMON, J.C.; TRANQUELLI, W.J. y BENSON, G.J., 1996. Considerations for general anaesthesia. *Limb & Jones, veterinary Anaesthesia* 3 Ed, 5-35.
- VELARDE, A.; GISPERT, M.; DIESTRE, A. y MANTECA X., 2003. Effect of electrical stunning on meat and carcass quality in lambs. *Meat Science*, volume 63, 35-38.
- VELARDE, A.; GISPERT, M.; FAUCITANO, L.; MANTECA, X y DIESTRE, A., 2000a. Survey of the efficiency of stunning procedures carried out in spanish pig abattoirs. *The Veterinary Record*, 146, 65-68.
- VELARDE, A.; GISPERT, M. y DIESTRE, A., 1999. Sistemas de aturdimiento en porcino: efectos sobre el bienestar animal y la calidad del producto final. *Eurocarne* 76, 55-60.
- VERGARA, H.; LINARES, M.B.; BERRUGA, y GALLEGO, L., 2005. Meat quality in sukling lambs: effect of pre-slaughter handling. *Meat Science*, 69, 473-478.

APTITUD QUESERA DE LA LECHE DE OVEJA DE RAZA GUIRRA: RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y TECNOLÓGICAS

CHEESEMAKING APTITUDE OF MILK FROM GUIRRA EWE BREED: RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICO-CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS

JARAMILLO, D. ⁽¹⁾; GUAMIS, B. ⁽¹⁾; RODRÍGUEZ, M. ⁽²⁾ y TRUJILLO, A.J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro Especial de Investigación Planta de Tecnología de los Alimentos (CERPTA), CeRTA, XIT, Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra

⁽²⁾ Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia. 46010 Valencia

RESUMEN

Se evaluaron las propiedades tecnológicas de leches individuales de oveja Guirra obtenidas durante una lactación y se compararon los resultados con leche de oveja Manchega. Se estudiaron los cambios físico-químicos y tecnológicos durante este periodo y se calcularon las correlaciones entre la composición de la leche y los parámetros de coagulación. Existieron diferencias entre razas para el contenido de lactosa y grasa y no se observaron diferencias en cuanto a aptitud tecnológica. La evolución de los componentes de la leche durante la lactación resultó significativa al igual que los cambios en firmeza del gel y velocidad de agregación. Las correlaciones mostraron que la composición físico-química de la leche influyó las principales propiedades tecnológicas de la leche.

Palabras clave: propiedades tecnológicas, coagulación, leche, oveja raza Guirra.

SUMMARY

The technological properties of individual Guirra ewe milk samples were evaluated and compared with data obtained from Manchega ewe milk. Physical-chemical and technological changes during this period and the correlations between this parameters were studied. Differences for physical-chemical characteristics between breeds were only significant for lactose and fat content, and there were no differences for technological characteristics between breeds evaluated. The evolution of milk compounds, curd firmness and rate of curd aggregation during the evaluation period was significant. Correlations showed that milk composition affected the main technological properties of milk.

Key words: technological properties, coagulation, milk, Guirra ewe breed.

Introducción

En España se procesa y consume casi toda la leche de oveja producida en forma de queso. La composición de la leche varía con el clima, la alimentación y el sistema de manejo asociado a cada raza en particular (NÚÑEZ *et al.*, 1989). La influencia de la composición sobre la aptitud a la coagulación ha sido estudiada por algunos autores (DAVIAU *et al.*, 2000, BALCONES *et al.*, 1996 y PELLEGRINI *et al.*, 1994).

La oveja Guirra es una raza autóctona de la Comunidad Valenciana. Su leche se emplea en la elaboración de quesos tradicionales de la zona, sin embargo su aptitud tecnológica no ha sido estudiada y valorada. Por esta razón se plantearon los siguientes objetivos: 1) Evaluar las características de aptitud quesera de la leche de oveja Guirra comparándolas con la leche de oveja Manchega, y 2) Determinar la relación entre la composición físico-química y las características de coagulación.

Material y métodos

Las muestras individuales de leche se obtuvieron de 30 ovejas Guirras y 14 Manchegas, con una o más lactaciones y se tomaron en 14 puntos de la lactación (semanas 5 y 9 al 21).

La composición de las muestras (sólidos totales, ST; grasa, G; proteína total, PT, lac-

tosa, L; caseína, CSN y proteína total, PT) se obtuvo mediante un analizador automático (Milko Scan FT-120, Foss Electric, Hillerød, Dinamarca). El recuento de células somáticas (RCS) se realizó mediante un contador de células Fossomatic 5000 (Foss Electric). El pH se determinó por medida potenciométrica, y el tiempo de coagulación (RCT), firmeza del gel (F₃₀) y velocidad de agregación (RCA) se obtuvieron del coagulómetro Gelograph®-NT (Gel-Instrumente, Thalwil, Suiza). La coagulación enzimática se realizó siguiendo el protocolo descrito por DELACROIX-BUCHET *et al.* (1994). El rendimiento (RTO) se estimó por centrifugación siguiendo el procedimiento sugerido por CALVO y BALCONES (1998) y el análisis de desuerado (DES) según el procedimiento descrito por CALVO y ESPINOZA (1999). El modelo estadístico incluyó los factores: animal, semana de lactación y raza. Se usaron los procedimientos PROC MEANS, PROC GLM y PROC CORR del paquete estadístico SAS, para obtener la estadística descriptiva, observar las diferencias entre razas y la correlación entre parámetros.

Resultados y discusión

La tabla 1 muestra la composición de las leches individuales. Los resultados no indicaron diferencias excepto para el contenido de L y G (P < 0,05).

Tabla 1. Composición físico química de las muestras individuales de leche (g/kg)

Raza	G	PT	CSN	L	ST	RCS
Guirra (*n = 84)	86,75 ± 15,94	66,07 ± 8,29	51,93 ± 6,65	46,63 ± 3,47	207,91 ± 20,24	9,20x10 ⁵ ± 2,40x10 ⁶
Manchega (n = 33)	90,87 ± 11,77	65,39 ± 8,06	51,66 ± 6,04	44,79 ± 2,73	209,23 ± 16,03	3,00x10 ⁵ ± 3,92x10 ⁵

*n: número de muestras analizadas.

En la tabla 2 se observan las características tecnológicas de las leches. El RCT, RCA y F₃₀

no fueron significativamente diferentes como tampoco el RTO y DES.

Tabla 2. Propiedades tecnológicas de las muestras individuales de leche

Raza	RCT (min)	F ₃₀ (Δ%T)	RCA (Δ%T/min)	RTO (%)	DES (%)
Guirra (*n = 50)	11,95 ± 4,03	2,89 ± 0,86	0,41 ± 0,17	43,20 ± 7,79	21,46 ± 6,87
Manchega (n = 22)	13,26 ± 4,98	2,66 ± 1,10	0,37 ± 0,24	41,20 ± 6,38	17,88 ± 9,02

*n: número de muestras analizadas.

El RCT, para ambas razas, aumentó a medida que avanzó la lactación, tendencia observada también por PELLEGRINI *et al.* (1994). La F₃₀ presentó una evolución inversa al RCT, lo que difiere a lo obtenido por los mismos autores. Ambas razas mostraron una disminución significativa ($P < 0,05$) del RCA mientras que el pH, el RCS, el RTO y DES no fueron afectados significativamente por la etapa de lactación.

Los coeficientes de correlación indican que el RCT mostró correlación positiva con el pH, PT y CSN ($\geq 0,32$). Mientras que el RCA y la F₃₀ de la leche Manchega mostraron una correlación negativa con los mismos componentes (entre $-0,28$ y $-0,66$). Entre

F₃₀ y RCA se observó una alta correlación ($\geq 0,94$). El RTO mostró correlaciones positivas con los sólidos totales de la leche ($\geq 0,83$) y el DES y el RCS no mostraron correlación con ningún componente ($P > 0,05$).

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que la leche de oveja Guirra posee características físico-químicas y tecnológicas óptimas, y similares a la leche de oveja Manchega, para la elaboración de quesos. Ambas razas muestran una evolución similar de sus propiedades durante la lactación y su aptitud a la coagulación es afectada por la composición de la leche.

Referencias bibliográficas

- BALCONES, E.; OLANO, A. y CALVO, M., 1996. Factors affecting the rennet clotting properties of ewe's milk., *J. Agric. Food Chem.*, 44, 1993-1996.
- CALVO, M.M. y ESPINOZA, N.A., 1999. Syneresis rate of cow's, ewe's and goat's curd. Effect of thermal treatment and ultrafiltration. *J. Agric. Food Chem.*, 47, 883-886.
- CALVO, M.M. y BALCONES, E., 1998. Influence of heat treatment on rennet clotting properties of mixtures of cow's, ewe's, and goat's milk and on cheese yield. *J. Agric. Food Chem.*, 46, 2957-2962.
- DAVIAU, C.; FAMELART, M-H.; PIERRE, A.; GOUDÉDRANCHE, H. y MAUBOIS, J-L., 2000. Rennet coagulation of skim milk and curd drainage, effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment. *Lait*, 80, 397-415.
- DELACROIX-BUCHET, A.; BARILLET, F. y LAGRIFFOUL, G., 1994. Caractérisation de l'aptitude fromagère des laits de brebis Lacaune à l'aide d'un Formagraph. *Lait*, 74, 173-186.
- NÚÑEZ, M.; MEDINA, M. y GAYA, P., 1989. Ewe's milk cheese, technology, microbiology and chemistry. *J. Dairy Res.*, 56, 303-321.
- OTHMANE, M.H.; DE LA FUENTE, L.F.; CARRIEDO, J.A. y SAN PRIMITIVO, F., 2002. Heritability and genetic correlations of test day milk yield and composition, individual laboratory cheese yield, and somatic cell count for dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 85, 2692-2698.
- PELLEGRINI, O.; REMEUF, F. y RIVEMALE, M., 1994. Évolution des caractéristiques physico-chimiques et des paramètres de coagulation du lait de brebis collecté dans la région de Roquefort. *Lait*, 74, 425-442.

INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE ENSILADO DE ALCACHOFA EN LA RACIÓN DE OVEJAS LACTANTES SOBRE EL SABOR DE LA LECHE Y DE LA CUAJADA

INFLUENCE OF ARTICHOKE SILAGE INCLUSION IN THE RATIONS OF MILK EWES ON THE MILK AND CURD TASTE

RODRÍGUEZ, M.; PÉREZ, I.; LÓPEZ, M.C.; PIQUER, O.; MARTÍ, J.V.; PLA, M. y PASCUAL, J.J.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia.
C/ Camino de Vera, s/n., 46022 Valencia

RESUMEN

En este trabajo se estudia el efecto de la incorporación de ensilado de alcachofa en la ración de ovejas lactantes sobre el sabor de la leche y de la cuajada. Se utilizaron 48 ovejas distribuidas en cuatro grupos homogéneos que recibieron raciones isoenergéticas e isoproteicas. Los alimentos que componían la ración del grupo testigo fueron heno de alfalfa, paja y concentrados. En los tres grupos experimentales se sustituyó una parte de la alfalfa por ensilado de alcachofa en proporciones del 10, 20 y 30% de la materia seca de la ración, respectivamente en cada grupo. En las semanas 14 y 15 de lactación se tomaron muestras de leche de tanque y se realizó un estudio sensorial, mediante una prueba triangular, de la leche (214 catadores) y de la cuajada (190 catadores). Los resultados obtenidos indican que la incorporación de ensilado de alcachofa en la ración de las ovejas no afectó al sabor de la leche. El sabor de la cuajada tampoco se vio afectado cuando se incorporó un 20% de alcachofa, pero fue diferente respecto al grupo testigo ($P < 0,001$) cuando se adicionó un 30%. Como característica diferencial del grupo con el 30% de alcachofa frente al grupo testigo, se encontró el sabor de la cuajada más suave y cremosa.

Palabras clave: *Ensilado de alcachofa, leche de oveja, cuajada, sabor.*

SUMMARY

The effect of artichoke silage level inclusion in total mixed rations (TMR) of 48 milking ewes on the milk and curd taste was studied. Animals were allocated in four homogeneous groups given iso-energetic and iso-protein TMR with 0, 10, 20, and 30% (on dry matter basis) of artichoke silage in substitution to alfalfa hay. Tank milk samples were taken at 14th and 15th weeks of lactation, and sensorial studies of milk (214 tasters) and curd (190 tasters) taste were done by means of triangular trials. The substitution of alfalfa hay by artichoke silage in the TMR did not seem to affect the milk taste. Curd taste was also not affected up to 20% of inclusion, but it was significantly different to the control ($P < 0.001$) at a greater inclusion level (30%). Main distinguishing characteristic of the curd obtained with 30% artichoke silage TMR was its greater mildness and creaminess.

Key words: *ewe milk; curd; artichoke; taste.*

Introducción

La alcachofa es un alimento característico de la dieta mediterránea, cuya producción en España (300.000 t) se localiza en Murcia (40%), Comunidad Valenciana (25%), Andalucía (15%), Cataluña (8%), Navarra (8%) y la Rioja (8%) (CARM, 2006).

En las regiones mediterráneas es posible una cosecha continuada entre octubre y mayo. Las recolecciones de otoño-invierno se destinan preferentemente al consumo en fresco y las de primavera (más abundantes) son absorbidas mayoritariamente por la industria. Éste último destino genera una gran cantidad de subproductos (brácteas externas, tallos e inflorescencias desechadas), que representa el 75% del peso inicial del producto (MARTÍNEZ y MEDINA, 1982). El método de conservación es el ensilado. Se trata de un alimento fibroso, equilibrado en su relación proteína/energía, que presenta una elevada ingestión cuando se ofrece *ad libitum* y puede ser empleado como ración base en dietas destinadas a rumiantes con producciones elevadas (GASA *et al.*, 1988). En la zona medite-

rránea es uno de los subproductos abundantes con buen contenido en materia seca (15-16%), que junto a sus características nutritivas y la escasez de forrajes, convierte a este subproducto en un alimento muy interesante para el ganado. Sin embargo, su utilización masiva puede originar malos sabores en la leche (URBACH, 1990). El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la inclusión de ensilado de alcachofa en la ración de ovejas lecheras sobre el sabor de la leche y la cuajada.

Material y métodos

Se utilizaron 48 ovejas distribuidas en cuatro grupos de 12 animales con similar producción de leche. Los animales recibieron cuatro raciones isoenergéticas e isoproteicas que cubrían las necesidades de lactación. Los alimentos de la ración del grupo testigo fueron heno de alfalfa, paja y concentrados. En los tres grupos experimentales se sustituyó una parte de la alfalfa por ensilado de alcachofa en proporciones del 10, 20 y 30% de la materia seca de la ración, respectivamente en cada grupo (tabla 1).

Tabla 1. Contenido en materia seca (MS) de los alimentos y cantidad aportada en las diferentes raciones experimentales (g MS/animal y día).

Alimentos	Materia seca (%)	Grupo testigo	Grupo 10%	Grupo 20%	Grupo 30%
Ensilado de alcachofa	14,5	0	250	500	750
Heno de alfalfa	88,0	1.050	800	550	300
Paja	89,7	330	385	441	496
Cereales (cebada y maíz)	87,8	840	770	699	629
Soja	86,1	275	291	308	324

En las semanas 14 y 15 de lactación se tomaron muestras de leche de tanque y se realizó un estudio sensorial con leche pasteurizada (a 65 °C durante 15 minutos) mediante ensayos de "prueba triangular", siguiendo la norma ISO-4120:1982. El número de catadores en cada comparación fue de 214 en el estudio de la leche y 190 en

el de la cuajada. En todas las comparaciones, cada catador recibió tres muestras numeradas, en el caso de la leche con 50 ml a una temperatura de unos 30 -35 °C y en el de la cuajada tres tarrinas. Dos muestras eran idénticas y una era distinta. A los catadores se les suministró un boletín para que identificasen la numeración de la muestra

que encontraban distinta, y una relación de posibles características para ayudar a describir las diferencias de sabor encontradas.

Resultados

El efecto de la incorporación de alcachofa ensilada en la ración sobre el sabor de la leche y de la cuajada se expone en la tabla 2. En el análisis sensorial de la leche, la proporción de catadores que identifican correctamente la muestra diferente (34,1-35,5%) entre las tres muestras ofrecidas a cada catador, no difirió significativamente de una identificación realizada al azar, lo que permite concluir que la utilización de ensilado de alcachofa en la ración de las ovejas no afecta al sabor de la leche si se

incluye hasta el 30% de la materia seca (5,6 kg de ensilado/oveja y día).

En el estudio de la cuajada, cuando se comparó el grupo testigo con el grupo del 20% de ensilado de alcachofa, la proporción de muestras con identificaciones correctas fue del 33,7%, muy similar a una identificación hecha al azar (33,3%). Sin embargo, cuando la incorporación de alcachofa se incrementó al 30%, los aciertos aumentaron al 48,4% ($P < 0,001$), lo que indica diferencias de sabor importantes. Los catadores que identificaron correctamente las muestras señalaron un sabor más suave y cremoso en la cuajada del grupo con el 30% de ensilado de alcachofa, como el sabor diferencial encontrado frente al grupo testigo.

Tabla 2. Efecto de la incorporación de diferentes cantidades de ensilado de alcachofa (0, 10, 20 y 30%) en la ración sobre el sabor de la leche y de la cuajada.

Producto evaluado	Comparaciones realizadas (prueba triangular)				
	T vs. 10%	T vs. 20%	T vs. 30%	10% vs. 30%	
Leche	Núm. catadores	214	214	214	214
	Núm. aciertos	73	76	75	75
	% aciertos	34,1	35,5	35,1	35,1
	Significación estadística	ns	ns	ns	ns
Cuajada	Núm. catadores	—	190	190	—
	Núm. aciertos	—	64	92	—
	% aciertos	—	33,8	48,4	—
	Significación estadística	—	ns	***	—

T: grupo testigo (0% de ensilado de alcachofa); ns: no significativo; ***: $P < 0,001$.

Referencias bibliográficas

- CARM (Comunidad Autónoma de Murcia), 2006. <http://www.agroterra.com>.
 GASA, J.; CASTRILLO, C. y GUADA, J.A., 1988. Valor nutritivo para rumiantes de los subproductos de la industria conservera de hortalizas y frutas: 2. Alcachofa y guisante. Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales, 3, 75-91.
 MARTINEZ, A. y MEDINA, M., 1982. Contribución al estudio de los subproductos de la industria conservera de Murcia en la alimentación animal. Archivos de Zootecnia, 31, 155-169.
 URBACH, G., 1990. Effect of feed on flavor in dairy foods. J. Dairy Sci., 73, 3639-3650.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el INIA, proyecto CAL03-089.

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE *CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM* POR PCR A TIEMPO REAL EN MUESTRAS DE LECHE

A NOVEL REAL-TIME PCR METHOD FOR THE IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF *CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM* IN MILK SAMPLES

LÓPEZ-ENRÍQUEZ, L. ⁽¹⁾; VELASCO-MARTÍN, V. ⁽¹⁾; PRIETO-SAEZ, J. ⁽²⁾; GALVÁN-ROMO, J.L. ⁽²⁾ y HERNÁNDEZ, M. ⁽¹⁾ ^(*)

⁽¹⁾ Laboratorio de Biología Molecular. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL). Ctra. de Burgos, km119. 47071 Valladolid. Telf. +34 983 317542. Fax+ 34 983 414780

⁽²⁾ Estación Tecnológica de la Leche. ITACyL. Ctra. Autilla, s/n. 34071 Palencia

^(*) E-mail: ita-herperma@itacyl.es

RESUMEN

La identificación y cuantificación de microorganismos por técnicas de biología molecular, particularmente la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) a tiempo real, está siendo ampliamente empleada hoy día. Sin embargo, no existe un método de PCR a tiempo real que permita la enumeración del microorganismo alterante Clostridium tyrobutyricum. Esta bacteria es la principal responsable de la hinchazón tardía en quesos curados y semicurados. En este trabajo hemos optimizado un protocolo para la extracción de ADN microbiano a partir de leche, y hemos desarrollado un método de PCR a tiempo real que permite la detección cuantitativa de C. tyrobutyricum. El sistema de PCR amplifica una región del gen flagellin (fla) e incluye un control interno de amplificación (IAC). La coamplificación del IAC en formato de PCR duplex permite descartar falsos negativos que se producen con frecuencia debido al efecto inhibitorio que producen ciertos compuestos de la leche. El ensayo mostró ser 100% específico, como se pudo comprobar utilizando 19 aislados de Clostridium y 40 especies que no eran del género. Asimismo, la cuantificación del número de esporas por el método nuevo de PCR a tiempo real se comparó con el recuento de esporas por la técnica del número más probable (NMP) en muestras de leche.

Palabras clave: Clostridium tyrobutyricum, PCR a tiempo real, leche, cuantificación.

SUMMARY

Detection and quantification of microorganisms by molecular techniques, particularly PCR, is being widely used in microbiological diagnosis. However, a method for the enumeration of the spoiling microorganism Clostridium tyrobutyricum is not currently available. This bacterium is the principal responsible for the late-blowing in hard and semi-hard cheeses. In this study, we have optimised a specific microbial DNA purification procedure from milk. We have also developed and assessed a real-time PCR assay, for the species-specific quantitative detection of C. tyrobutyricum. The PCR target was a region of the flagellin (fla) gene and the PCR system included an Internal Amplification Control (IAC). The co-amplification of the IAC in duplex PCR format enabled us to determine false negative results, quite common due to the high inhibitory effect of certain compounds of milk. The assay

proved to be 100% specific, as determined with 19 *Clostridium* isolates and 40 non-*Clostridium* strains, and highly sensitive. Moreover, the correspondence between the numbers of clostridia estimated by the PCR system compared with the number of spores/mL calculated by the Most Probable Number (MPN) was evaluated.

Key words: *Clostridium tyrobutyricum*, real-time PCR, milk, quantification.

Introducción

El ADN es una molécula estable a los tratamientos físicos y químicos, y es característica de cada organismo vivo. Hoy día se están mejorando los métodos de diagnóstico microbiológico clásicos, mediante el análisis de fragmentos de ADN específicos por técnicas moleculares. Entre estas técnicas, la más común es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), que permite identificar inequívocamente una bacteria, y en particular la PCR a tiempo real, que además permite la cuantificación. *C. tyrobutyricum* es un microorganismo Gram+, anaerobio estricto, mesófilo, formador de esporas y altamente resistente en el medio ambiente (suelos, aguas, ensilados, etc). Produce ácido butírico por fermentación del ácido láctico, lo que conduce a la formación de cavidades irregulares en la masa del queso por la producción de gas. Es el principal agente responsable de la alteración denominada "hinchazón tardía" que ocurre en quesos curados y semicurados.

Material y métodos

Cultivo microbiano. Las cepas utilizadas en el estudio (19 clostridios y 40 especies bacterianas) se crecieron en medios y condiciones de cultivo recomendadas (www.cect.org).

Extracción de ADN microbiano. El ADN a partir de cultivo puro se purificó de medio líquido y sólido, usando sendos protocolos de extracción, uno basado en el detergente CTAB y otro en la resina Chelex® (Bio-Rad). En el caso de la purificación de ADN microbiano a par-

tir de leche, se optimizó un método de extracción basado en un tratamiento con tritón X-100, tripsina, lisozima, distintos tampones de lisis y purificación con columnas de silica gel. El ADN se cuantificó a 260 nm y mediante electroforesis en gel de agarosa.

PCR a tiempo real. Las reacciones de PCR se llevaron a cabo en 20 ml de volumen total conteniendo: 1 x TaqMan Universal PCR master mix (Applied Biosystems, Foster City, CA); 300 nM de cada cebador; 100 nM de cada sonda y 5 µL de la solución de ADN. Las reacciones se llevaron a cabo en el sistema de PCR a tiempo real 7500 (Applied Biosystems) con el siguiente programa: 2 min a 50 °C, 10 min at 95 °C, y 50 ciclos de 15 s a 95 °C y 1 min a 60 °C. Los resultados se analizaron con el software System Sequence Detection 7500 v1.2.2 (Applied Biosystems). La cuantificación se obtuvo por interpolación en una recta de regresión lineal construida a partir de estándares de concentración conocida. Para el cálculo de los puntos de la recta se consideró que una molécula de ADN de *C. tyrobutyricum* corresponde a 2,76 fg de ADN considerando el tamaño del genoma 2,5 Mbp.

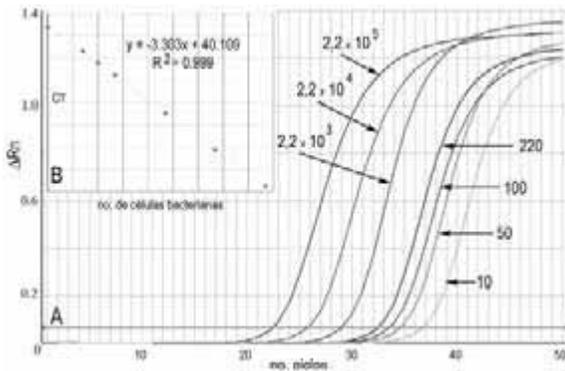
Resultados y discusión

El sistema de PCR a tiempo real se diseñó con el software Primer Express v.2.0 sobre el gen *flagelina* de *C. tyrobutyricum* y permite identificar esta especie con una especificidad del 100%, tal y como se comprobó *in silico* y experimentalmente, utilizando co-

mo molde 19 aislados de *Clostridium* y 40 especies que pertenecían a otros géneros. Además se demostró que el sistema identifica distintas cepas de la misma especie. La capacidad de cuantificación del método de PCR se calculó sobre diluciones seriadas de ADN total de *C. tyrobutyricum* observándose

se amplificación hasta 10 equivalentes genómicos (figura 1). La capacidad de análisis del sistema se probó en leche contaminada experimentalmente (tres experimentos independientes) con distintas diluciones de esporas obtenidas en el laboratorio de *C. tyrobutyricum*.

Figura 1.



(A) Curvas de amplificación obtenidas a partir de ADNg de *C. tyrobutyricum*. (B) Recta patrón generada a partir de las curvas de la figura 1A que relaciona el valor de C_T obtenido en la amplificación con la cantidad inicial de ADN.

En dichos experimentos se detectó la bacteria hasta aproximadamente 10 ufc/25 ml de leche, mientras que el límite de cuantificación se estableció entorno a 100 ufc/25 ml. Así mismo, esta misma leche contaminada en el laboratorio fue analizada por la técnica estandarizada basada en el Número Más Probable (NMP), obteniéndose resultados no coincidentes con los obtenidos por el método molecular, mucho más sensible. Además, el método de PCR se utilizó como método confirmatorio del cultivo en medio líquido utilizado para el cálculo del número de esporas/g por NMP. Se observó que algunos de los tubos de cultivo en los no se había producido gas y por tanto no se había desplazado la parafina (lo que se considera negativo) se ob-

servaba un enturbamiento del medio y se pudo detectar la presencia de ADN de *C. tyrobutyricum* por PCR a tiempo real.

Conclusiones

El sistema de PCR a tiempo real diseñado permite la identificación inequívoca y la cuantificación de *C. tyrobutyricum* en muestras de leche. Ofrece una mayor especificidad y sensibilidad que el método del NMP para la enumeración de esporas de *C. tyrobutyricum* en muestras de leche, aunque requiere personal y equipamiento más sofisticado que el método clásico, pero presenta la ventaja de que puede ser fácilmente automatizable.

Agradecimientos

Agradecemos al ITACyL/Junta de Castilla y León, la financiación de este estudio a través del Plan de Experimentación Agraria (PEA) 2006.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN Y LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE ORDEÑADA EN LA OVEJA GUIRRA Y MANCHEGA

COMPARATIVE STUDY OF THE YIELD AND COMPOSITION OF MILK OF GUIRRA AND MANCHEGA SHEEP BREEDS

RODRÍGUEZ, M.; GUAITA B.; ESCOLAR, E.; PALOMARES, J.L. y FERNÁNDEZ, N.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia.
C/ Camino de Vera, s/n., 46022 Valencia

RESUMEN

En este trabajo se compara la producción, la composición de la leche y el estado sanitario de la ubre durante 120 días de ordeño, en 30 ovejas de raza Guirra y 20 de raza Manchega. El objetivo es comprobar los elevados contenidos de proteína de la leche en ovejas Guirras cuando su alimentación y manejo son idénticos al de otras razas.

Las ovejas Guirras tuvieron una producción inferior a las Manchegas (860 ± 22 vs. 1.098 ± 30 ml/día; $P < 0,001$), pero su leche presentó valores más altos de proteína bruta ($6,39 \pm 0,05\%$ vs. $6,18 \pm 0,06\%$; $P < 0,001$), caseína ($4,96 \pm 0,04\%$ vs. $4,83 \pm 0,05\%$; $P < 0,05$), proteína del suero ($1,44 \pm 0,02\%$ vs. $1,34 \pm 0,02\%$; $P < 0,001$) y lactosa ($4,79 \pm 0,02\%$ vs. $4,63 \pm 0,02\%$; $P < 0,001$). También fue superior en las ovejas Guirras el log(RCS) ($5,29 \pm 0,02$ vs. $4,87 \pm 0,03$; $P < 0,001$). Sin embargo, el contenido en grasa ($8,027 \pm 0,09\%$ vs. $8,12 \pm 0,11\%$), extracto seco útil ($14,42 \pm 0,12\%$ vs. $14,31 \pm 0,15\%$) y materia seca ($20,08 \pm 0,12$ vs. $19,81 \pm 0,15\%$) fueron similares en ambas razas.

Palabras clave: leche de oveja, raza Guirra y raza Manchega.

SUMMARY

In this work, a comparison of the milk yield, composition and of the sanitary condition of the udder during 120 days of milking, using 30 ewes of the Guirra breed and 20 of the Manchega breed was carried out. The objective of this study was to check high values of protein in Guirra milk when feeding and management are the same to other breeds.

The milk production from the ewes of the Guirra breed was lower than the milk production of the ewes of the Manchega breed (860 ± 22 vs 1.098 ± 30 ml/day; $P < 0,001$), although this milk presented higher values in terms of gross protein ($6,39 \pm 0,05\%$ vs $6,18 \pm 0,06\%$; $P < 0,001$), caseine ($4,96 \pm 0,04\%$ vs $4,83 \pm 0,05\%$; $P < 0,05$), serum protein ($1,44 \pm 0,02\%$ vs $1,34 \pm 0,02\%$; $P < 0,001$), and lactose ($4,79 \pm 0,02\%$ vs $4,63 \pm 0,02\%$; $P < 0,001$). The log (SCC) was also higher in the Guirra breed in comparison with the Manchega breed ($5,29 \pm 0,02$ vs $4,87 \pm 0,03$; $P < 0,001$). On the other hand, fat content ($8,027 \pm 0,09\%$ vs $8,12 \pm 0,11\%$), useful dry extract ($14,42 \pm 0,12\%$ vs $14,31 \pm 0,15\%$) and dry matter ($20,08 \pm 0,12\%$ vs $19,81 \pm 0,15\%$) were similar in both breeds.

Key words: ewe milk, Guirra breed and Manchega breed.

Introducción

La producción y la composición de la leche ordeñada en la oveja Guirra han sido estudiadas por RODRÍGUEZ *et al.* (2003 y 2005). De los resultados obtenidos en estos trabajos, la característica más destacable entre los componentes de la leche es el elevado contenido en proteína. Puesto que la producción y la composición de la leche se ven afectadas por la alimentación del ganado y las condiciones de manejo, el objetivo de este trabajo es comparar la producción y la composición de la leche en ovejas Guirras y Manchegas alimentadas y manejadas conjuntamente.

Material y métodos

Se han utilizado 30 ovejas de raza Guirra (9 de primera lactación y 21 con más de una lactación) y 20 de raza Manchega (15 de primera lactación y 5 con más de una lactación), que fueron mantenidas en condiciones de estabulación permanente en la granja de la Universidad Politécnica de Valencia.

El periodo de ordeño, con una duración de 120 días, se desarrolló a partir de la semana 7.^a de lactación, tras un periodo de 6 semanas de amamantamiento de las crías. Los animales se ordeñaban dos veces al día, a las 8 a.m. y a las 5 p.m. Se realizó la rutina de ordeño de "apurado y retirada con repaso a mano". Los controles de producción, las determinaciones analíticas de la leche y del recuento de células somáticas (RCS) se realizaron a intervalos de dos semanas. Cuando el RCS fue mayor de un millón se desecharon los valores de composición de la leche.

El análisis estadístico se realizó utilizando un modelo de medidas repetidas que incluye los efectos fijos: raza (Guirra o Manchega), número de lactación (una o más de una) y estado de lactación (semanas postparto), usando el "Proc Mixed" SAS(2001).

Resultados y discusión

En la tabla 1 se puede comprobar que las ovejas Guirras tuvieron una producción significativamente inferior a las Manchegas (-238 ml/día; $P < 0,001$), el contenido en grasa fue similar (media: 8,07%), pero se observan unos valores superiores en las ovejas Guirras para la proteína bruta (+0,21%; $P < 0,001$), la caseína (+0,13%; $P < 0,05$), la proteína del suero (+0,1%; $P < 0,001$) y la lactosa (+0,16%; $P < 0,001$). Sin embargo, el contenido en extracto seco útil (media: 14,36%) y materia seca (media: 19,94%) fueron similares en ambas razas.

El estado sanitario de la ubre, expresado a través del log(RCS) indica un mayor nivel de infección en las ovejas Guirras que en las Manchegas (media geométrica de RCS: 195.000 vs. 74.131 cél/ml), pero en ambos casos los valores de RCS son bajos. Las infecciones mamíticas modifican la composición de la leche, un incremento en el RCS origina un descenso de la lactosa y un aumento de la proteína bruta y de la proteína del suero (MARTÍ, 2006). Sin embargo, el mayor contenido en lactosa de las ovejas Guirras parece indicar que las diferencias observadas en el RCS han afectado poco a los componentes de la leche.

Respecto al número de lactación de las ovejas (1.^a vs. ≤ 2 .^a), se puede observar en la tabla 1 que la producción de leche, el contenido en grasa, proteína, caseína, ESU y MS de la leche aumentan desde la 1.^a lactación a la 2.^a o más lactaciones, pero el contenido en lactosa y el log(RCS) no difiere significativamente entre ellas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por OTHMANE *et al.* (2002) en la raza Churra. Sin embargo, a diferencia de estos autores el contenido en proteína del suero, fue mayor en la primera lactación (+0,06%; $P < 0,05$).

El estado de lactación (semanas postparto) afectó significativamente ($P < 0,001$) a todas las variables estudiadas.

Tabla 1. Efecto de la raza, el número de lactación y el estado de lactación de las ovejas sobre la producción y la composición de la leche ordeñada (media \pm ES).

Variables	Raza		Número de lactación		Raza	Factores	
	Guirra	Manchega	Primera	segunda		Núm. lactación	Estado lactación
Producción (ml/día)	860 \pm 22	1.098 \pm 30	877 \pm 25	1.082 \pm 28	***	***	***
Grasa (%)	8,02 \pm 0,09	8,12 \pm 0,11	7,60 \pm 0,10	8,55 \pm 0,11	ns	***	***
Proteína (%)	6,39 \pm 0,05	6,18 \pm 0,06	6,17 \pm 0,05	6,40 \pm 0,06	**	**	***
Caseína (%)	4,96 \pm 0,04	4,83 \pm 0,05	4,75 \pm 0,04	5,04 \pm 0,04	*	***	***
P. suero (%)	1,44 \pm 0,02	1,34 \pm 0,02	1,42 \pm 0,01	1,36 \pm 0,02	***	*	***
Lactosa (%)	4,79 \pm 0,02	4,63 \pm 0,02	4,73 \pm 0,02	4,69 \pm 0,02	***	ns	***
ESU (%)	14,42 \pm 0,12	14,31 \pm 0,15	13,77 \pm 0,13	14,96 \pm 0,15	ns	***	***
MS (%)	20,08 \pm 0,12	19,81 \pm 0,15	19,37 \pm 0,12	20,52 \pm 0,14	ns	***	***
log(RCS)	5,29 \pm 0,02	4,87 \pm 0,03	5,25 \pm 0,04	5,33 \pm 0,03	***	ns	***

ESU: extracto seco útil; MS: materia seca; *: P < 0,05; **: P < 0,01; ***: P < 0,001; ns: no significativo.

Referencias bibliográficas

- MARTÍ, A., 2006. Efecto de la mamitis subclínica y de las células somáticas sobre la producción y la calidad de la leche de la oveja de raza Manchega. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.
- OTHMANE, M.H., DE LA FUENTE, L.F., CARRIEDO, J. y SAN PRIMITIVO, F., 2002. Factors affecting test-day milk composition in dairy ewes, and relationships amongst various milk components. *Journal of Dairy Research* 69, 53-62.
- RODRÍGUEZ, M.; ESCOLAR, E.; PAOLINI, S.; BELTRÁN, M.C.; PERIS, C.; MOLINA, M.P. y FERNANDEZ, N., 2003. Producción y composición de la leche en la oveja Guirra: parto de primavera. ITEA, vol. extra, núm. 24, t. I, 163-165.
- RODRÍGUEZ, M.; ESCOLAR, E.; PÉREZ, V.; BELTRÁN, M.C.; PERIS, C. y MOLINA, M.P., 2005. Estudio de la composición de la leche ordeñada en la raza Guirra. XXX Jornadas Científicas de la SEOC, Granada, 86-88.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el INIA, proyecto CAL03-089.

RECuento CELULAR SOMÁTICO EN LECHE DE CABRA PRODUCIDA EN SISTEMA INTENSIVO EN MÉXICO

SOMATIC CELL COUNT OF GOAT MILK PRODUCED IN INTENSIVE SYSTEM IN MEXICO

FERNÁNDEZ, M. ⁽¹⁾; CASTILLO, H. ⁽²⁾; FERNÁNDEZ, F.J. ⁽³⁾;
SALTIJERAL, J.A. ⁽²⁾ y GONZÁLEZ, J.R. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.
Campus de Vegazana, s/n. 24071 León, España

⁽²⁾ Departamento de Producción Agrícola y Animal. UAM, Unidad Xochimilco

⁽³⁾ Departamento de Biotecnología. UAM, Unidad Iztapalapa. México

RESUMEN

México, a pesar de ser el país americano que más leche de cabra produce, apenas posee datos acerca de la calidad de la misma. Este trabajo pretende ser un punto de partida en la evaluación de la calidad de la leche caprina y, particularmente, determinar el número de células somáticas. En cabras, clínicamente sanas, manejadas en sistema intensivo y con una lactación media de 318 días, la producción media diaria fue de 3,7 l y la media (aritmética) de células somáticas fue de 493.000/ml. Los resultados fueron analizados utilizando modelos mixtos para mediciones repetidas, que incluyeron los factores: cabra, granja, el efecto aleatorio de la cabra dentro de cada granja, el número de lactación y el mes en que se realizó el muestreo.

Palabras clave: leche de cabra, recuento celular somático, calidad láctea.

SUMMARY

Mexico is the American country that produces more goat milk; nevertheless there is no information available about its goat milk quality. This study intends to be a departure point in the evaluation of the quality of the goat milk and, particularly, was design to determine the number of somatic. In goats of first to seventh lactation, clinically healthy, handled in intensive system and with an average period of lactation of 318 days, the daily average production was of 3.7 L, and the arithmetic mean of somatic cells by mL was 493 000 cells/ml. The results were analyzed using mixed models for repeated measurements that included the following factors: goat, farm, the random effect of the goat within each farm, the number of lactation and the month in which the sampling was made.

Key words: goat milk; somatic cell count (SCC); milk quality.

Introducción

México es el país americano que más leche de cabra produce, el 42,8% de la producción total en América (FAOSTAT, 2005), con

161.000.000 de litros registrados (SIAP-SAGARPA, 2005). Cuantitativamente tiene una importancia discreta respecto a la producción total de leche, ya que representaría el

1,6% de la producción láctea bovina en México. Sin embargo, cualitativamente juega un importante papel social y económico. Social porque en muchos sectores marginales la cabra constituye la única riqueza y fuente de subsistencia, al ser ésta la principal suministradora de productos lácteos y cárnicos (ARBIZA y DE LUCAS, 2001); y económico, porque el precio medio del litro de leche de cabra es un 19% superior al precio medio por litro de leche de bovino (SIAP-SAGARPA, 2004) y porque el consumo de productos lácteos caprinos está en auge (HAENLEIN, 2004), convirtiéndose en una alternativa de exportación en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

A pesar de todo lo anterior, en México apenas hay datos acerca de la calidad de la leche de cabra producida ni legislación específica al respecto, siendo el objetivo de este trabajo presentar la situación de la calidad sanitaria de la leche de cabra producida en sistemas intensivos en México.

Material y métodos

Se obtuvieron un total de 329 muestras de leche de cabras clínicamente sanas, comprendidas entre 1.^a y 7.^a lactación, con un periodo medio de lactación de 318 días, un parto al año, edad a la primera lactación entre 9 y 14 meses y con un periodo de secado entre 2 y 3 meses. Se eligieron al azar 12 cabras de primera a sexta lactación en cada granja (dos cabras para cada lactación). Como resultado de la duración de la investigación, julio de 2004 a julio de 2005, se contó finalmente con datos pertenecientes a la séptima lactación. En total se trabajó con 72 cabras, 65 de raza Saanen, 5 Toggenburg y 2 de raza Alpina. Todas las cabras carecían de mastitis clínicas y se manejaban en régimen de explotación intensivo, con una alimentación basada en alfalfa, ensilado de maíz y concentrado con un 18% de proteína. Se eligieron entre 6

explotaciones intensivas pertenecientes a la Asociación *Caprinocultores Unidos de Guanajuato*, ubicadas en Apaseo El Grande (Estado de Guanajuato, México), localidad situada a 1.767 metros de altitud, con clima templado y con una precipitación total anual media de 606,1 milímetros.

Una vez al mes, y siempre de las mismas cabras, se tomaron muestras individuales durante el ordeño mecánico. Se registró la cantidad de leche producida y se determinó el número de células somáticas mediante el método Fossomatic® (Foss Electric, Hillerfd, Denmark). Los datos se analizaron utilizando modelos mixtos (de efectos fijos y aleatorios), como el recomendado por LITTELL *et al.* (1998) para mediciones repetidas. El análisis incluyó el efecto aleatorio de animal dentro de granja, así como los efectos fijos de granja, número de lactación, mes de muestreo así como la interacción entre la granja y el mes de muestreo. Las variables CCS fueron transformadas usando el logaritmo base 10 con el objeto de normalizar su distribución. Todo el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando la versión 8.2 del programa estadístico SAS (SAS Inst. Inc., 1982).

Resultados y discusión

El promedio del RCS fue de 493.000/ml, variando en cada granja entre 262.000 y 595.000, resultados que indican que la leche de cabra producida en estas granjas posee una buena calidad sanitaria y que se ajustaría a la normativa de los países con legislación al respecto, como Estados Unidos, que obliga a que la leche de cabra se comercialice en estado líquido y contenga menos de 1.000.000 de células/ml (PAAPE y CONTRERAS, 2000).

Respecto a los factores que afectan al conteo celular, la granja, el número de lactación, el mes en que se recogió la leche y,

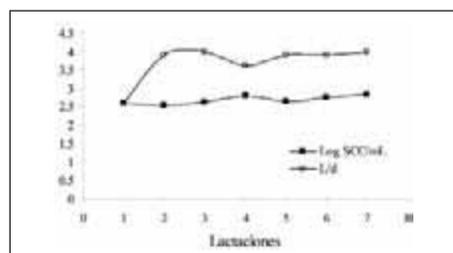
sobre todo, la cabra asociada a la granja tuvieron una influencia significativa ($p < 0,05$) en dicho conteo. La curva de RCS a lo largo de las siete lactaciones siempre se mantuvo por debajo de las altas producciones obtenidas (figura 1). La media de producción diaria obtenida en este trabajo

(3,7 l) es una cantidad que supera las medias reportadas para la raza Saanen (ARBIZA y DE LUCAS, 2001; GONZALO y SÁNCHEZ, 2002). Cuando se tienen altas producciones los bajos valores de RCS pueden deberse a un efecto de dilución por el aumento de la producción.

Tabla 1. Recuento de células somáticas (RCS x 10³) por ml de leche de cabra y litros de leche al día (l/d) en cada lactación (L1-L7) y en cada granja (G1-G6)

		L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	Media
G 1	RCS/ml	563	542	506	336	330	1.247	274	537
	l/d	2,7	3,5	4,1	4,5	5,1	4,2	3,8	4,1
G 2	RCS/ml	520	483	278	965	691	801	503	595
	l/d	1,8	2,9	3,7	2,3	2,8	3,0	3,8	3,0
G 3	RCS/ml	161	—	770	685	1027	292	67	451
	l/d	2,4	—	3,0	2,3	2,5	2,5	4,1	2,9
G 4	RCS/ml	429	65	329	1310	222	447	41	372
	l/d	2,3	3,8	4,9	3,0	3,5	4,6	4,7	4,0
G 5	RCS/ml	187	187	210	196	302	543	2.897	325
	l/d	3,8	3,7	3,8	4,9	5,2	5,0	3,0	4,5
G 6	RCS/ml	519	384	337	346	120	125	153	262
	l/d	2,8	4,4	4,8	4,7	4,5	4,4	4,4	4,4
Media	RCS/ml	396	332	405	640	443	576	656	493
	l/d	2,6	3,9	4,0	3,6	3,9	3,9	4,0	3,7

Figura 1. Cantidad de células somáticas (log₁₀ SCC/ml) y producción de leche (l/d) a lo largo de las lactaciones.



Conclusiones

La media aritmética de células somáticas (493.000 /ml) acredita el buen estado sanitario de las explotaciones y por ello se ajustaría, con vistas a la exportación, a los límites fijados por aquellos países que poseen legislación al respecto. En cuanto al número máximo admisible de células somáticas posible, es necesario estudiar otras razas y otros sistemas de producción ya que el conteo celular está afectado por factores no patológicos.

Referencias bibliográficas

- ARBIZA, S.I. y DE LUCAS, J., 2001. La leche caprina y su producción. Editores Unidos Mexicanos, 248 pp., México.
- DULIN, A.M.; PAAPE, M.J.; SCHULTZE, W.D. y WEINLAND, B.T., 1983. Effect of parity, stage of lactation, and intramammary infection on concentration of cells cytoplasmatic particles in goat milk. *J. Dairy Sci.* 66, 2426-2433.
- FAOSTAT, 2005. Agricultural Statistics FAO, Rome, Italy. <http://www.fao.org>.
- GONZALO, C. y SÁNCHEZ, J.M., 2002. Razas caprinas foráneas. Lecheras, de pelo y otras aptitudes. *Ovis (razas caprinas)*, 83, 55-64.
- HAENLEIN, G.F.W., 2004. Goat in human nutrition. *Small Rumin. Res.* 51, 155-163.
- LITTELL, R.C.; HENRY, P.R. y AMMERMAN, C.B., 1998. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. *J. Anim. Sci.*, 76, 1216-1231.
- PAAPE, M.J. y CONTRERAS, A., 2000. Limitaciones legales y problemática de los recuentos celulares en leche de vaca y cabra en los Estados Unidos. *Ovis*, 67, 13-22.
- ROTA, A.M.; GONZALO, C.; RODRÍGUEZ, P.L.; ROJAS, A.I.; MARTIN, L. y TOVAR, J.J., 1993. Effects of stage of lactation and parity on somatic cell counts in milk of Verata gotas and algebraic models of their lactation curves. *Small Rumin. Res.*, 12, 211-219.
- SAS Institute Inc., 1982. *SAS User's Guide Statistic*, 1982, edn. SAS Institute Inc. Cary, NC 27511, pp. 945-950.
- SIAP-SAGARPA, 2004. Datos elaborados por el servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera (SIAP). http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comanupec04.html.
- 2005. Datos elaborados por el servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera (SIAP). http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_compec_mens.html.

ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE QUESOS DE OVEJA EN ARGENTINA

EWE CHEESES PREFERENCE TESTS

SANTINI, Z. ⁽¹⁾; MEINARDI, C. ⁽¹⁾; ALTHAUS, R. ⁽¹⁾; ALSINA, D. ⁽¹⁾; FREYRE, M. ⁽¹⁾; DÍAZ, J.R. ⁽²⁾ y GONZÁLEZ, C. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina

⁽²⁾ Universidad Miguel Hernández

⁽³⁾ Universidad Politécnica de Valencia. España. E-mail: zstantini@fbc.unl.edu.ar

RESUMEN

Con el objeto de obtener un producto de calidad y con buen grado de aceptabilidad, se elaboraron quesos bajo distintas condiciones tecnológicas; se los sometió a una prueba de evaluación sensorial y de preferencia con degustadores no entrenados. El análisis de las preferencias señaló que se valoraron en forma significativa a los quesos elaborados con leche congelada y un día de salado.

Palabras clave: queso, oveja, preferencia, atributo olfato-gustativo, textura.

SUMMARY

In order to obtain a product of quality and with good acceptability degree, cheeses were elaborated under different technological conditions and it was carried out a sensorial and preference test. The analysis of the preferences pointed out that the judges valued in significant form to the cheeses elaborated with frozen milk and one day of salted.

Key words: cheese, ewe, preference, taste, texture.

Introducción

La textura, el sabor, el olor y el aspecto de un alimento definen su calidad sensorial y ésta influye en su aceptabilidad (IBÁÑEZ, 1998). Las pruebas de evaluación sensorial permiten traducir las preferencias de los consumidores en atributos bien definidos para un producto (TORRE HERNÁNDEZ, 1999). Como en la República Argentina no hay costumbre de consumir quesos de oveja y no se dispone de quesos con Denominación de Origen, se realizó la prueba de evaluación sensorial y de preferencia para seleccionar las condiciones operativas que

permitan obtener un producto de calidad, con buen grado de aceptabilidad y extraer conclusiones tecnológicas útiles.

Material y métodos

1. *Elaboración de los quesos.* Se aplicó un diseño factorial completo 2^3 . Se manufacturaron 8 quesos de pasta semidura, cuatro con leche fresca y los restantes con leche congelada. Se salaron cuatro quesos durante un día y los otros durante cinco días. De cada tipo de leche, dos se envasaron al vacío y a los restantes se los dejó sin cobertura.

2. *Evaluación de las propiedades sensoriales.* La prueba se realizó con 43 degustadores no entrenados divididos en dos bloques. Cada uno recibió muestras de cuatro quesos por sesión y una ficha para la evaluación del perfil olfativo-gustativo y de textura. Se solicitó además un orden de preferencia para los diferentes quesos degustados.
3. *Tratamiento estadístico de los datos.* Con el propósito de evaluar los efectos Tipos de leche, de Envase y de Salado sobre las propiedades sensoriales se aplicó el análisis Multifactorial de la Varianza (MANOVA) utilizando el procedimiento GLM de Statgraphics.

Para estudiar la influencia de los factores de fabricación sobre cada una de las características sensoriales, se utilizó el modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = m + [L]_i + [S]_j + [E]_k + e_{ijk} ;$$

donde: Y_{ijkl} = variable dependiente, m = media general, $[L]_i$ = efecto Tipo de leche

($i = 2$: fresca y congelada), $[S]_j$ = efecto Tiempo de salado ($j = 2$: un día y cinco días), $[E]_k = 2$ (con y sin cobertura). Con el propósito de establecer asociaciones entre los diferentes atributos evaluados en la encuesta, se procedió a aplicar el Análisis Factorial de Correlaciones (AFC).

Resultados y discusión

La aplicación del Análisis Multifactorial de la Varianza (MANOVA) señaló un efecto significativo sobre el tipo de leche ($L_{WILKS} = 0,6605$, $p = 0,000006$) y tiempo de salado ($L_{WILKS} = 0,7739$, $p = 0,00005$); no resultando significativo el efecto del envase ($L_{WILKS} = 0,9628$, $p = 0,7865$), mientras que el Análisis de la Varianza (ANOVA) indicó que el efecto del tipo de Leche afectó en forma significativa al aroma ácido ($p = 0,0272$), sabor-gusto salado ($p = 0,0001$), textura suave ($p = 0,0004$), textura seca ($p = 0,0001$), textura áspera ($p = 0,0001$) y el tiempo de salado presentó un efecto significativo sobre el aroma ácido ($p = 0,0272$), textura suave ($p = 0,0014$), textura seca ($p = 0,0001$) y textura áspera ($p = 0,0009$).

Tabla 1. Efecto del tipo de leche y del tiempo de salado sobre los atributos sensoriales de quesos de oveja.

Atributos sensoriales	Leche		Salado	
	Fresca	Congelada	1 día	5 días
Aroma ácido	4,25 _a	5,01 _b	5,01 _a	4,25 _b
Sabor-gusto salado	6,50 _a	5,05 _b	n.s.	n.s.
Textura suave	4,08 _a	5,54 _b	5,47 _a	4,16 _b
Textura seca	6,15 _a	3,98 _b	4,30 _a	5,83 _b
Textura áspera	5,30 _a	3,17 _b	3,65 _a	4,81 _b

s,b diferentes subíndices en una fila indican diferencias significativas a un nivel $p < 0,05$.

El Análisis factorial señala tres factores que explican el 58,88 % de la varianza total del sistema. El Factor 1 asocia quesos que poseen gusto salado y texturas seca y áspera

separándolos de aquellos que presentan textura suave, mientras que el Factor 2 asocia los que poseen aroma a manteca y/o frutal con sabor a manteca y textura suave

en oposición a aquellos con aroma ácido según se aprecia en la figura 1. El Factor 3 (figura 2) agrupa los quesos que presentan aroma ácido, gusto agrio y amargo diferenciándolos de aquellos que poseen sa-

bor a manteca. El Análisis de las Preferencias se muestra en la tabla 2, observándose la valoración significativa de los quesos con un día de salado y elaborados con leche congelada.

Figura 1. Análisis factorial de correlaciones (Factor 2 vs. Factor1).

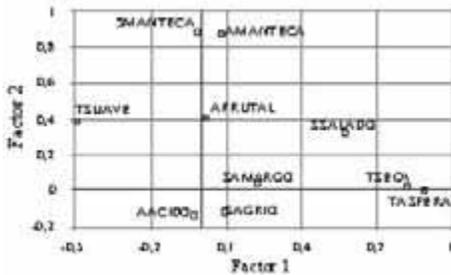


Figura 2. Análisis factorial de correlaciones (Factor 3 vs. Factor1).

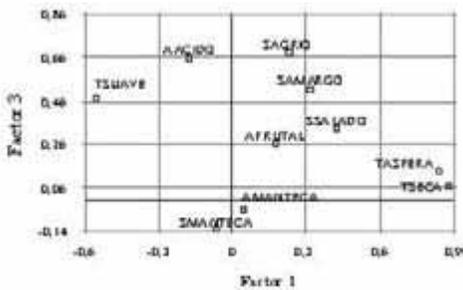


Tabla 2. Análisis de las preferencias

Tipo de Queso	Preferencia (%)
Quesos de leche fresca	41,86
Quesos de leche congelada	58,14
Quesos con 1 día de salado	62,79
Quesos con 5 días de salado	37,21

Conclusiones

Los quesos elaborados con leche congelada y con un día de salado resultaron con aroma más ácido, de sabor menos salado y con textura más suave. Los de leche fresca y cinco días de salado presentaron textura más seca y áspera. El efecto del envasado no fue significativo. En cuanto al efecto del tipo de leche, si bien los resultados fueron significativos, al no existir una gran diferencia cuantitativa, cabe la posibilidad de que en la práctica pueda utilizarse fresca o congelada.

Referencias bibliográficas

- IBÁÑEZ, F.C.; LOYGORRI, S.; ORDOÑEZ, A.I. y TORRE HERNÁNDEZ, P., 1998. Evaluación instrumental y sensorial de la textura en quesos de oveja con denominación de Origen. Alimentaria, mayo, p. 49.
- TORRE HERNÁNDEZ, P., 1999. Bases científicas del análisis sensorial. XV Jornadas Lactológicas sobre Innovación Tecnológica y Análisis Sensorial, Santander, España.



3. Economía y gestión

INFLUENCIA DEL NÚMERO DE CORDEROS VENDIDOS POR OVEJA Y AÑO EN EL MARGEN NETO POR EXPLOTACIÓN Y POR OVEJA EN GANADERÍAS DE OVINO CARNE EN NAVARRA

INFLUENCE OF THE SOLD LAMBS PER EWE AND YEAR IN THE PROFIT PER EWE AND FARM IN MEAT SHEEP FLOCKS IN NAVARRA

RODRÍGUEZ EGUILAZ, A.

Sección Ovino de Carne del Instituto Técnico y de Gestión Ganadero, S.A.
Avda. Serapio Huici, 22 (Edificio Peritos), 31610 Villava (Navarra)

RESUMEN

Todos los años el Instituto Técnico y de Gestión Ganadero, S.A. hace un informe con los datos técnico-económicos de varias explotaciones ganaderas de ovino de carne en Navarra. En 2004 las ganaderías estudiadas son 37. Las explotaciones se separaron en dos grupos. El primer grupo vendía más de 1,33 corderos por oveja y año, frente al segundo grupo que vendía menos de 1,33 corderos. El resultado del análisis fue que el grupo primero obtenía 37,14 € de Margen Neto por oveja y el segundo 22,19 €. El coste de producción por oveja es mayor en el grupo que vende más de 1,33 corderos que en el que se vende menos de 1,33 corderos. Por todo ello es interesante aumentar los corderos vendidos por oveja para incrementar el beneficio por oveja.

Palabras clave: Margen Neto, corderos vendidos por oveja.

SUMMARY

Every year the Instituto Técnico y de Gestión Ganadero makes a dossier about the economic data of several Meat Sheep Flocks in Navarra. In 2004 37 farms were studied. The farms were separated in two groups. The first one sold more than 1,33 lambs per ewe and per year, and in the second one the number of sold lambs per ewe was less than 1,33. The result of the analyse was that the first group obtains 37,14 € of profit per ewe, the second group obtains only 22,19 €. The production costs of the first group are highest than second one, so is very interesting to increase the sold lambs per ewe to increase the profit per ewe.

Key words: Profit per ewe, Sold lambs per ewe.

Introducción

Todos los años se elaboran con los datos de Gestión-Técnico Económica de varias explotaciones ganaderas, en este caso en

2004, fueron 37 ganaderías de ovino de carne, una media de todas ellas, con ello se consigue una visión general del sector. Se decidió también hacer un análisis de dichas explotaciones ganaderas teniendo

en cuenta el número de corderos vendidos como parámetro para ordenarlas, la media de corderos vendidos por oveja y año fue 1,33.

Material y métodos

Los datos se procesan en el centro contable del Instituto con el programa del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación que se denomina GEA (Gestión de Explotaciones Agrarias). Además de la obtención de los datos medios de la actividad ovino de carne, se separaron las explotaciones según el parámetro corderos vendidos por oveja, un grupo corresponde a las ganaderías con más de 1,33 corderos (Grupo primero) y el otro aquellas que no alcanzaban la cifra anterior (Grupo segundo).

Resultados y discusión

Las explotaciones ganaderas de Ovino de carne que venden más de 1,33 corderos tienen de media 1,58 corderos por oveja y

año, frente a los 1,08 corderos del otro grupo. La media del Margen Neto por oveja del Grupo primero es 37,14 € y 22,19 € en el Grupo segundo, la diferencia es de 14,95 € a favor del Grupo primero. En lo referente al producto Bruto por oveja la media del grupo de mayor venta de corderos es 121,45 € frente a los 90,21 € de las ganaderías con ventas inferiores a 1,33, la diferencia es de 31,24 € entre los dos grupos. Los gastos variables son superiores 14,16 € en el Grupo primero respecto a las ganaderías del Grupo segundo. Respecto a los gastos fijos la diferencia entre grupos es menor y del orden de 2,13 € por oveja, también en este apartado el Grupo primero tiene más gasto que el segundo. Como se puede apreciar en la tabla 1, las ganaderías con mayor número de corderos vendidos por oveja obtienen un Margen Neto por oveja y por explotación mayor que el otro grupo, como consecuencia de los 0,51 corderos vendidos de más, a pesar de gastar 14,16 € de más en gastos variables (donde el 84% de los estos gastos son de alimentación).

Tabla 1. Datos Técnico-Económicos, año 2004. (€).

	+1,33 corderos vendidos	-1,33 corderos vendidos	Diferencia
Núm. ovejas explotación	865	791	74
UTA explotación	1,29	1,25	0,04
Corderos vendidos/oveja	1,58	1,07	0,51
Producto bruto/oveja	121,45	90,21	31,24
Gastos variables/oveja	60,02	45,85	14,16
Margen bruto/oveja	61,43	44,35	17,08
Gastos fijos/oveja	24,29	22,19	2,13
Margen neto/oveja	37,14	22,19	14,95
Margen neto explotación	32.126	17.552	14.574
Margen neto/UTH	24.903	14.041	10.862

Conclusiones

Con el análisis realizado, parece ser que las ganaderías con mayor número de corderos vendidos por oveja, cuya media es 1,58, logran un Margen Neto por oveja superior al grupo que vende por debajo de 1,33 corderos. Esto es posible incluso con unos gastos tanto variables como fijos superiores en el Grupo primero, lo cual indica que la eficacia de ese gasto se realiza mejor. El sistema reproductivo mayoritario en ambos grupos es el de tres partos en dos años, por lo tanto en las ganaderías con venta superior a 1,33 corderos se lleva

con éxito frente al otro grupo donde por diferentes motivos no se producen los corderos esperados con el sistema reproductivo citado. Con 14,95 € más de gastos variables por oveja, el Grupo primero consigue 17,08 € más de Margen Bruto y 14,95 € de Margen Neto. Con los parámetros reseñados en esta comunicación parece ser que el incremento de los corderos vendidos por oveja y año, es un dato importante para mejorar los Márgenes Netos, máxime cuando las subvenciones percibidas por cabeza de ganado tienden a la disminución o congelación.

INFLUENCIA DEL AUTOCONSUMO DE ALIMENTOS EN LOS RESULTADOS DE GASTOS VARIABLES EN EXPLOTACIONES OVINAS LECHERAS DE CASTILLA Y LEÓN

IT INFLUENCES OF THE SELF-CONSUMPTION OF FOODS IN THE RESULTS OF THE VARIABLE COSTS IN MILK OVINE OPERATIONS OF CASTILLA Y LEON

HIDALGO, C. ⁽¹⁾ y PALACIOS, C. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de León. 24071 León (España)

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca. 37007 Salamanca (España)

RESUMEN

Al realizar un estudio económico de 34 explotaciones durante los años 2003 y 2004 situadas en la comunidad de Castilla y León, tuvimos que definir y estimar los gastos variables de las explotaciones, los de la alimentación, son los que entrañan mayor complejidad. Consideramos las compras de materias primas, como consumos, incluimos los gastos de agricultura. Los costes de las tierras con destino al ganado, consideramos su producción agrícola estimada y su precio en el mercado. Los resultados obtenidos reflejan gran variabilidad en cualquiera de los sistemas de explotación incluso de los años del estudio. Las ganaderías intensivas se gastan el 80% de los gastos variables en alimentación, frente a las explotaciones que disponen de recursos agrícolas, con destino al ganado, que solo desembolsan un 65% de los gastos variables. Pero, si estimamos el consumo con nuestra fórmula, las ganaderías con recursos agrarios se gastan 20 € por oveja menos en alimentación que en las ganaderías intensivas.

Palabras clave: Gasto operativo, Cash flow, Autoconsumo.

SUMMARY

When making an economic study of 34 operations during years 2003 and 2004 located in the community of Castile and Leon, we had to define and to consider the variable expenses of the operations, those of the feeding, are those that involve greater complexity. We considered the purchases of raw materials, like consumptions, we included the expenses of agriculture. The costs of earth with destiny to the cattle, we considered its agricultural production considered and its price in the market. The obtained results even reflect great variability in anyone of the exploitation systems of the years of the study. The intensive cattle ranches are spent 80% of the variable costs in feeding, as opposed to the operations that have agricultural resources destiny to the cattle, which single they disburse a 65%. But, if we considered the consumption with our formula the cattle ranches with agrarian resources are spent 20€ by ewe less in feeding than in the intensive cattle ranches.

Key words: Operative cost, Cash flow, Self-Consumption.

Introducción

La base de este estudio se corresponde con el seguimiento continuo de 34 explotaciones de ovino de leche de la Comunidad Autónoma de Castilla y León durante los años 2003 y 2004 con el objetivo de evaluar su gestión económica. Las razas analizadas nos permiten optar por la división entre razas foráneas con manejo intensivo (Assaf) y razas autóctonas, con manejo semi extensivo y extensivo puro (Churra y Castellana). En torno a estos dos grupos evaluamos la importancia de la alimentación como elemento integrante de los costes variables de la explotación.

Material y métodos

Los costes variables son aquellos que tienen una relación directa con el volumen de producción y dependen estrechamente de la intensidad con que se desarrolle la tarea productiva. Bajo este paraguas imbricamos a la perfección el concepto de alimentación del rebaño. Dentro de la estructura territorial de las explotaciones analizadas hemos observado que en algunos casos la presencia de la agricultura tiene una importancia capital, en estos casos, la agricultura sirve como elemento complementario y a la vez proveedor de la faceta ganadera. Si existe una separación total de ambas actividades, la contabilización o el manejo de la información económica es simple, porque pueden ser consideradas como actividades independientes, pero lo cierto es que esa posibilidad es claramente minori-

taria y las actividades se entremezclan sin poder discernir con claridad qué parte del gasto agrícola se destina a la alimentación del rebaño, y qué parte se computa como venta exterior de los productos. Al mismo tiempo es muy complicado cuantificar la alimentación a diente del rebaño, y relacionarla con el alquiler de los terrenos, por todas estas cuestiones creemos pertinente analizar de forma independiente este concepto.

En el caso de alimentos comprados (**CONSUMO**), se han valorado las existencias a 1/1 del primer año, según el precio de adquisición, las compras durante el año y las existencias finales a 31/12, lo que nos revela un consumo cuantificado según la siguiente fórmula:

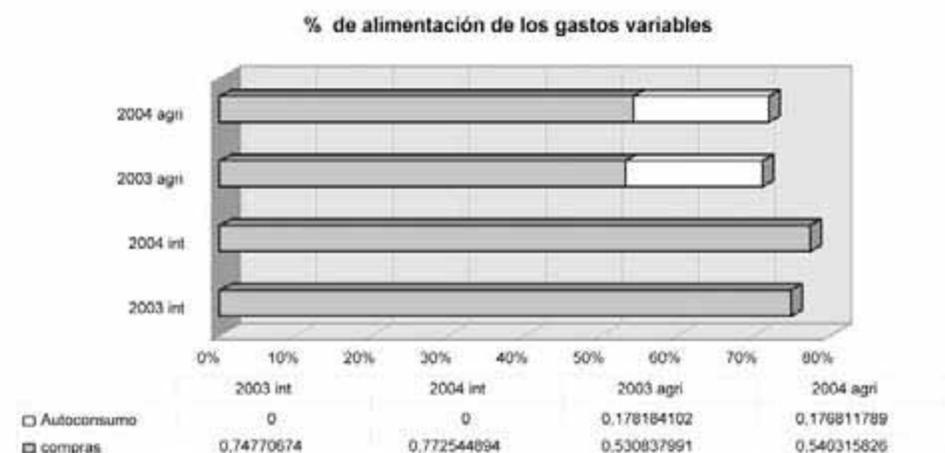
$$\text{Consumo 2003} = \text{Ei2003} + \text{Compras 2003} - \text{Ef2003}, \text{ para el año 2004,}$$

la expresión sería:

$$\text{Consumo 2004} = \text{Ef2003} (= \text{Ei2004}) + \text{Compras 2004} - \text{Ef2004}$$

Cuando los alimentos han sido producidos por el propio ganadero (**autoconsumo**), si el ganadero vendía parte de la producción y otra parte se autoconsumía, el valor de ese autoconsumo se ha calculado sobre el precio de venta obtenido por el ganadero de la parte vendida; y si sólo se autoconsumía, se ha estimado el valor por los datos oficiales. Contando con ambos conceptos se establece como Gastos de Nutrición la suma de Consumo más Autoconsumo.

Resultados



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto "La rentabilidad económica en las explotaciones de ovino de leche y la incorporación del mérito económico en los programas de selección de raza churra, castellana y assaf".

Conclusiones

La composición de los gastos de alimentación por oveja ratifica la teoría de la mayor o menor disponibilidad territorial, en la estructura de la explotación, de acuerdo al modelo productivo elegido por el ganadero y que viene definido por la raza explota-

da. Las razas intensivas tiene una disponibilidad territorial ciertamente escasa, y además este hecho no se ve complementado con una actividad agrícola de importancia, lo que define la necesidad de una mayor estabulación del ganado. Esta situación, tiene una enorme repercusión en los gastos de alimentación del rebaño en com-

paración con los casos autóctonos. Por esta razón las ovejas intensivas consumen 123,55 € de alimento comprado en 2003 y 137,46 € en 2004, frente a las razas autóctonas, que gastan un tercio de esas cantidades en torno a 45 € de media.

La cuantificación del autoconsumo nos confirma la tendencia que acabamos de comentar y ratifica el liderazgo extensivo, con unos valores que prácticamente duplican los resultados de las intensivas en

2003 y son muy superiores en 2004. Los resultados de la distribución de los gastos variables reflejan que la cuantía más importante se corresponde con los gastos de consumo de alimentos, con una relevancia muy superior para la raza intensiva en la que la compra de alimentos supone el 80% de su gasto variable durante los dos años, mientras que el porcentaje se reduce en torno a un 20% para las razas autóctonas.

Referencias bibliográficas

- ALONSO SEBASTIÁN, R. y SERRANO BERMEJO, A., 1991. *Los costes en los procesos de producción agraria*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- BECKER GÓMEZ, F., 1980. *Tratado de contabilidad analítica de explotación*. Ed. Nebrija, León.
- BUXADÉ CARBÓ, C., 1997. *Ovino de leche: Aspectos claves*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- 2003. *La gestión en la explotación ganadera*. Monografía III. Zootecnia, Bases de Producción Animal. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- CIBERT, A., 1968. *Volumen-Costos-Beneficios*. Compañía Bibliográfica Española, Madrid.
- CORDONNIER, P.; CARLES y MARSAL, P., 1973. *Economía de la empresa agraria*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- FRANK, R.H., 1992. *Microeconomía y conducta*. McGraw-Hill, Madrid.
- GARCÍA ECHEVARRÍA, S., 1994. *Teoría económica de la empresa*. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- GIMENO, J.A. y GUIROLA, J.M., 1997. *Introducción a la economía*. McGraw-Hill, Madrid.
- JULIÁ, J.F. y SERVER, R.J., 1993. *Contabilidad agraria*. Pirámide, Madrid.
- MADALA, G.S. y MILLER, E., 1991. *Microeconomía*. McGraw-Hill, México.

INFLUENCIA DE LAS AMORTIZACIONES EN LOS DE GASTOS FIJOS DE EXPLOTACIONES OVINAS LECHERAS DE CASTILLA Y LEÓN

IT INFLUENCES OF THE AMORTIZATIONS IN THE RESULTS OF FIXED COSTS OF MILK OVINE OPERATIONS OF CASTILE AND LEON

HIDALGO, C. ⁽¹⁾ y PALACIOS, C. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de León. 24071 León (España)

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca. 37007 Salamanca (España)

RESUMEN

Al realizar un estudio económico de 34 explotaciones durante los años 2003 y 2004 situadas en la comunidad de Castilla y León, tuvimos que definir y estimar los gastos fijos de las explotaciones, las amortizaciones son las que entrañan mayor complejidad de análisis. Las amortizaciones no son observables a simple vista, pero existen desde un punto de vista técnico. Los resultados indican un mayor gasto de amortización de los rebaños intensivos frente a los autóctonos en los dos años.

Palabras clave: Gastos fijos, Cash flow, Amortización.

SUMMARY

When making an economic study of 34 operations during years 2003 and 2004 located in the community of Castile and Leon, we had to define and to consider the fixed costs of the operations, the amortizations are those that involve greater complexity of analysis. The amortizations are not observable at first, but they exist from a technical point of view. The results indicate a greater cost of amortization of the intensive flocks front to the native ones during the two years.

Key words: Fixed Costs, Cash flow, Amortization.

Introducción

La base de este estudio se corresponde con el seguimiento continuo de 34 explotaciones de ovino de leche de la Comunidad Autónoma de Castilla y León durante los años 2003 y 2004 con el objetivo de evaluar su gestión económica. Las razas analizadas nos permiten optar por la división entre razas foráneas con manejo intensivo (Assaf) y razas autóctonas, con ma-

nejo semi extensivo y extensivo puro (Churra y Castellana). En torno a estos dos grupos presentamos los resultados del concepto de amortización que resumimos a continuación.

Material y métodos

La definición del capital fijo de la explotación no está exenta de controversia, la consideración de determinados elementos co-

mo capital fijo puede parecer en cierto modo sorprendente, en este caso concreto nos estamos refiriendo al ganado. La literatura existente nos reafirma en la idea que es preciso considerar el ganado como parte del inmovilizado, al tratarse de un factor de producción que va a permanecer en la empresa por un periodo de tiempo superior al año, contribuye y forma parte del desarrollo del proceso productivo, supone la materialización de unos recursos financieros y se pretende obtener de él una rentabilidad transformable en renta. Esta decisión posee un conjunto de efectos económicos directos como la necesidad de establecer el volumen de amortización adecuado a un elemento con tan singulares características propias (CORDONNIER *et al*, 1973, ALONSO y SERRANO, 1991, CIBERT, 1986 y GARCÍA ECHEVARRÍA, 1994).

En el caso de los bienes biológicos, la aleatoriedad de las variables que inciden sobre su estado y funcionamiento así como la subjetividad de los criterios que han de ser utilizados la mayor parte de las veces conducen a procesos donde la complejidad se transforma en la tónica dominante. La solución que nosotros hemos adoptado creemos que es sencilla en el cálculo, fácilmente comprensible y al mismo tiempo dota de información válida a los resultados obtenidos, ya que considera que los costes en los que se incurre para mantener el rebaño constante en concepto de amortización son los causados por la reposición de las bajas por muertes, viejas y defectuosas, deducido el importe de la venta de viejas y defectuosas (ALONSO y SERRANO, 1991), al tiempo que cuantifica el concepto de Inversión Directamente Productiva y Pérdida Productiva.

Esquema de determinación de resultados

$$\text{Ovejas} > 1 \text{ año } 2003 = R03$$

$$\text{Ovejas} > 1 \text{ año } 2004 = R04$$

$$X = (R \times Pr) - (D \times Pd)$$

Siendo: R = Número de ovejas de reposición.

Pr = Valor de las ovejas de reposición.

D = Número de ovejas de desecho.

Pd = Valor de las ovejas de desecho.

$$R04 = R03 + X$$

$$R04 > R03 \rightarrow (R \times Pr) > (D \times Pd) \rightarrow (R04 - R03) \text{ INVERSIÓN } 2003$$

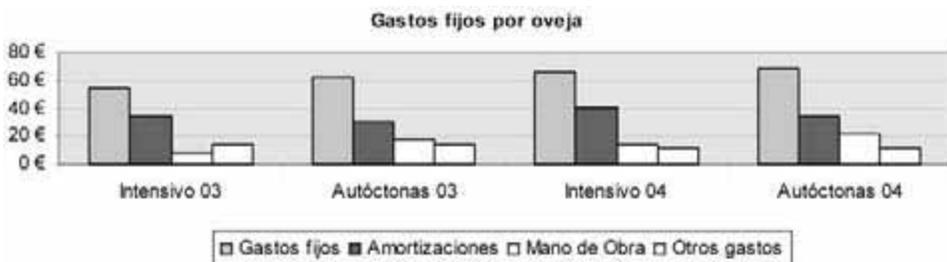
$$R04 < R03 \rightarrow (R \times Pr) < (D \times Pd) \rightarrow (R03 - R04) \text{ PÉRDIDAS } 2003$$

Si $R04 > R03 \rightarrow X = \text{amortización} + \text{inversión}$,
la amortización será el valor de $(D \times Pd)$ y la inversión $(R \times Pr) - (D \times Pd)$

Si $R04 < R03 \rightarrow$ el valor de la amortización será $R \times Pr$,
mientras que el valor de la pérdida será $(D \times Pd) - (R \times Pr)$

Fuente: Elaboración propia.

Resultados



	Intensivo 03	Autóctonas 03	Intensivo 04	Autóctonas 04
A. técnica	20,69	18,12	24,57	20,13
A. biológica	13,55	12,74	15,72	14,22

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto "La rentabilidad económica en las explotaciones de ovino de leche y la incorporación del mérito económico en los programas de selección de raza churra, castellana y assaf".

Conclusiones

Los resultados obtenidos revelan que las razas intensivas tienen un mayor volumen de amortización total. De sus dos componentes clásicos, al amortización biológica y la técnica, predomina el peso de la técnica, lo que se corresponde con la lógica de la estructura de la explotación, con una dotación de capital (inmovilizado y maquinaria) mayor que en las explotaciones de las razas autóctonas. En el caso de la amortización biológica los resultados son similares. Si este dato lo ponemos en relación con el tamaño

de los rebaños a estudio podemos concluir que los intensivos tienen una dinámica superior a la de los extensivos. En cuanto al total de los gastos fijos el volumen de amortizaciones tienen una importancia cuantitativa de primer orden, con mayor presencia en el caso de los intensivos, lo que justifica la necesidad de su estudio en la gestión económica y su valor como elemento integrante del Cash-Flow de la explotación. Su valor económico, financiero y contable es irrenunciable tanto en el caso de la técnica como de la biológica puesto que permite no comprometer la rentabilidad.

Referencias bibliográficas

- ALONSO SEBASTIÁN, R. y SERRANO BERMEJO, A., 1991. Los costes en los procesos de producción agraria. Mundiprensa, Madrid.
- BALLESTEROS, E., 1998. Principio de Economía de la Empresa. Alianza Universidad Textos, 5 ed., Madrid.
- BUXADÉ CARBÓ, C., 1996. Zootecnia. Bases de producción animal, t. VIII, Producción ovina. Mundiprensa, Madrid.
- CIBERT, A., 1968. Volumen-Costos-Beneficios. Compañía Bibliográfica Española, Madrid.
- CORDONNIER, P.; CARLES y MARSAL, P., 1973. Economía de la empresa agraria. Ed. Mundiprensa, Madrid.
- GARCÍA ECHEVARRÍA, S., 1994. Teoría económica de la empresa. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.

LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN EXPLOTACIONES OVINAS CON DIFERENTE DIMENSIÓN DE REBAÑO

WORK PRODUCTIVITY ON SHEEP FARMS WITH DIFFERENT FLOCK SIZES

MANRIQUE, E.; OLAIZOLA, A. y CHERTOUH, T.

Dpto. Agricultura y Economía Agraria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

RESUMEN

A partir de los datos contables de una muestra de cien explotaciones ovinas aragonesas agrupadas según la dimensión del rebaño, se analiza la formación de la productividad del trabajo familiar. Del análisis se desprende que la superior productividad del trabajo de las mayores explotaciones, es resultado sólo de la mayor dimensión del rebaño; pues los márgenes por oveja son inferiores como consecuencia de ingresos menores y costes más elevados por cabeza. En alguna ocasión a pesar de aparentes indicadores técnicos y comerciales más favorables. Los datos sugieren dificultades de racionalización económica en explotaciones de gran dimensión en ausencia de innovaciones técnicas eficientes que incidan sobre costes o ingresos.

Palabras clave: *Sistemas ovinos, ingresos, costes, dimensión.*

SUMMARY

Based on the accounting data obtained from a sample of one hundred Aragonese sheep farms, grouped together by flock size, the composition of family work productivity is analysed. It is seen from the analysis that the higher work productivity of the largest farms is only due to their greater flock size since the margin per sheep is lower due to less income and higher costs per head, in spite, on some occasions, of apparently more favourable technical and commercial indicators. The data point to difficulties in economic rationalisation on large-size farms with an absence of efficient technical innovations that affect costs or income.

Key words: *Sheep systems, income, costs, size.*

Introducción

La sostenibilidad económica de las explotaciones agrarias familiares depende de los niveles de rentas alcanzados en unas condiciones sociales dadas. En las explotaciones ovinas, mayoritariamente familiares, la productividad del trabajo es un indicador adecuado de esos niveles de rentas. Los avances estructurales y técnicos experi-

mentados por el sector ovino de carne (genéticos, de alimentación, reproductivos, sanitarios, de equipamientos, etc.) han tenido un alcance limitado y han conducido a moderados incrementos de la productividad (BOUTONNET *et al.*, 1980) e incluso el componente fundamental de estos incrementos, como fue la intensificación reproductiva (THERIEZ, 1991), continúan dependientes esencialmente de variables

técnicas y de manejo. Considerando el relativamente estrecho margen existente en el uso de los avances técnicos en la producción ovina, la mejora de la productividad del trabajo parece ligada más que a los niveles de ingresos unitario, a la mejora estructural o a la reducción de costes. En esta comunicación se estudia la incidencia de estos factores en la productividad del trabajo en explotaciones ovinas con diferente dimensión de rebaño.

Material y métodos

A partir de una muestra de cien explotaciones ovinas, integradas en la Red de Gestión Técnico-económica de una empresa cooperativa, se ha utilizado la información

contable correspondiente a cifras medias de las campañas 1999-2000-2001. Se han establecido, según la dimensión del rebaño y en función de su distribución, los siguientes estratos: <300 ovejas; 300 < 450; 450 < 600; 600 < 800 y 800 < 1.600 ovejas. Para cada estrato de dimensión los valores medios de las ratios se indican en la correspondiente tabla.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se indican, para cada uno de los estratos de dimensión de las explotaciones, las condiciones estructurales, la formación de los ingresos, los costes y el resultado unitario (Margen Neto/oveja), así como la productividad del trabajo familiar.

Tabla 1. Estructuras, resultados económicos y productividad del trabajo en los diferentes estratos de dimensión del rebaño (euros).

Estratos	<300	300 < 450	450 < 600	600 < 800	800 < 1.600
Núm. explotaciones	11	24	25	23	17
Núm. ovejas	227	368	524	714	1119
UTA total	0,72	0,93	1,32	1,56	2,10
Ovejas/UTA	387	431	443	504	550
Ingresos corderos/oveja	66,1	66,2	64,8	64,3	69,4
Subvenciones/oveja	21,0	26,3	25,9	23,3	22,3
Ingresos totales/oveja	95,2	96,2	95,5	91,6	94,3
Corderos vendidos/oveja	1,22	1,20	1,18	1,19	1,23
Precio corderos vendidos	54,0	55,3	54,9	53,9	56,2
% corderos IGP	25,4	31,9	37,7	35,2	44,8
% ventas 2.º semestre	21,0	26,3	25,9	23,3	22,3
Costes variables/oveja	26,0	31,6	33,4	33,4	39,6
Costes fijos/oveja	13,1	10,9	13,1	10,1	10,6
Costes totales/oveja	39,1	42,5	46,5	43,5	50,2
Margen Neto/oveja	48,1	51,0	49,2	47,7	44,4
Margen Neto/UTA f.	18.811	22.041	25.712	23.705	30.113

Las estructuras productivas (ovejas/UTA) mejoran a medida que crece el rebaño medio de las explotaciones, pero este crecimiento no se produce en la misma medida que la dimensión del rebaño, debido al crecimiento de las disponibilidades de trabajo. Por ello la productividad del trabajo familiar (M.N./UTA f.), lógicamente creciente con la dimensión ganadera de las explotaciones, no es proporcional al crecimiento del rebaño, como consecuencia de que el margen unitario (M.N./oveja) es inferior en las explotaciones de mayor dimensión.

Esta última circunstancia se explica inicialmente porque los ingresos brutos unitarios son más elevados en las explotaciones del 2.º y 3.º estrato e inferiores en los dos grupos mayores. De los dos componentes fundamentales de estos ingresos: ingresos por venta de corderos y subvenciones, los grupos con mayores ingresos por oveja son también los que perciben menores subvenciones por cabeza. Los ingresos por venta de corderos parecen menos relacionados con los ingresos totales.

Los ingresos unitarios por venta de corderos son más elevados en las explotaciones de mayor dimensión que cuentan con los mejores parámetros técnicos y comerciales. Si bien el número de corderos vendidos por oveja difiere poco entre los grupos de explotaciones, las explotaciones mayores pre-

sentan el mejor indicador; de la misma forma en lo que se refiere al precio medio por cordero vendido, como consecuencia del mayor porcentaje de ventas de corderos bajo denominación y no por las ventas en el segundo semestre. Sin embargo, en general para todos los grupos, no es clara la relación entre precios percibidos por cordero e incidencia de los productos de denominación o ventas en el segundo semestre. A este respecto hay que tener presente que las explotaciones estudiadas pertenecen a una cooperativa de comercialización, lo cual tiende a homogeneizar los precios percibidos.

Los costes por oveja son crecientes a medida que aumenta el rebaño medio del grupo, con excepción del 4.º estrato. También son crecientes los costes variables tanto por oveja como por cordero vendido, lo que apuntaría a sistemas menos eficientes a medida que aumenta la dimensión. Se incrementan en las grandes explotaciones sobre todo los gastos en arriendos forrajeros y alimentación. Los costes fijos, aunque inferiores en los estratos de mayor dimensión, no lo son de forma destacada; lo que parece indicar que no existen claras economías de escala. Estas consideraciones sobre los ingresos y los costes, en particular en los estratos de mayor dimensión, explicarían los inferiores márgenes unitarios por oveja en estas explotaciones.

Referencias bibliográficas

- BOUTONNET, J.P. y MARTINAUD, P., 1980. Intensification de la production et marché mondial de la viande ovine. Contradictions propres à la France. Bull. Information, 55-74.
- THÉRIEZ, M., 1991. Intensificación de la producción ovina. Actas de las XVI Jornadas Científicas de la SEOC. 41-55.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la entidad financiadora del proyecto: P079/2000 (DGA) y al OVIA-RAGÓN,000000 S.C.L. en cuyo marco se ha elaborado la presente comunicación.

COMPARACIÓN DE DATOS DE GESTIÓN TÉCNICO ECONÓMICA EN OVINO DE CARNE EN EXPLOTACIONES DE MIDI PYRÉNÉES Y DE ARAGÓN (PROYECTO INTERREG IIIA “PIRINEOVI”)

COMPARISON OF TECHNICO-ECONOMIC MANAGEMENT DATA OF MEAT SHEEP FARMS IN MIDI PYRENEES AND ARAGON (PROJECT INTERREG IIIA “PIRINEOVI”)

BELVEZE, J. ⁽¹⁾; CAZALOT, G. ⁽¹⁾; LARRAZ, V. ⁽²⁾; FANTOVA, E. ⁽²⁾ y PARDOS, L. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Institut de L' Elevage, BP 42118 31321 Castanet-Tolosan CEDEX

⁽²⁾ Equipo Veterinario de Carnes Oviaragón, S.C.L. Edificio Pastores. Ctra. Cogullada, n.º 65, Mercazaragoza, Calle G, 50014 Zaragoza

⁽³⁾ Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza. Ctra. Cuarte, s/n., 22071 Huesca

RESUMEN

Dentro del proyecto Interreg IIIA Francia-España “PIRINEOVI” uno de los objetivos es la creación de un observatorio técnico económico que permita comparar los sistemas de producción ovina de carne a ambos lados de los Pirineos. La comparación tiene en cuenta las diferencias metodológicas en el análisis de datos entre los dos países. Esta primera confrontación de resultados muestra diferencias notables en alimentación, reproducción y comercialización. Desde el punto de vista económico, las diferencias en los resultados se compensan en parte por las diferentes políticas estructurales y ayudas a la producción.

Palabras clave: sistemas de producción, ovino de carne, gestión técnico económica, Interreg IIIA Francia-España.

SUMMARY

In the setting of the program INTERREG IIIA France-Spain PIRINEOVI”, the partners set up a technico-economic observatory whose objective is to compare the results and parameters of operation of sheep meat breeding systems on both sides of the Pyrenees. This first confrontation of the results show the considerable differences to put in particular in relation with the modalities of management of breeding on the conduct of supply, reproduction and the merchandising. From an economic point of view, the margins of technical performances between the two zones are compensated in part for levels of support to the production and for different market for lambs.

Key words: systems of breeding, ovine meat, management technico-economic, INTERREG IIIA France-Spain.

Introducción

El programa Interreg IIIA "PIRINEOVI" consiste en el establecimiento de una red sobre la producción y la comercialización del ovino de carne a ambos lados de los Pirineos. Uno de los objetivos es la creación de un observatorio técnico económico que permita estudiar los sistemas de producción existentes y el desarrollo de una metodología común para evaluar y comparar su funcionamiento.

Material y métodos

Se analizan los datos técnico-económicos de un total de 162 explotaciones de la zona PIRINEOVI en el año 2004 (107 francesas y 55 aragonesas). Para que la información sea comparable, se han corregido los diferentes criterios de valoración a excepción de los correspondientes al coste de alimentación. Así, en España, la valoración de los autoconsumos procedentes de la finca agrícola de la explotación se realiza a precio de mercado o, cuando éste no existe, a coste de producción. En Francia, se valoran a coste de producción, incluyendo costes operacionales de los cultivos y superficies forrajeras (abonos, semillas, etc.) y de mecanización (combustible, reparaciones y mantenimiento y amortizaciones), tanto de producción como de distribución de alimentos.

Resultados y discusión

Analizando los datos estructurales medios (tabla 1), vemos como el número de hembras reproductoras de las ganaderías aragonesas de la muestra es tres veces superior al francés, con un 36% más de mano de obra dedicada a la producción ovina y el doble de animales manejados por unidad de trabajo. Las explotaciones españolas presentan una mayor especialización ovina, ya que las francesas suelen tener sistemas diversificados con otras especulacio-

nes ganaderas (fundamentalmente vacuno), agroturismo, elaboración de productos agroalimentarios, etc., o practicar la agricultura a tiempo parcial. Además, éstas últimas adaptan su tamaño a la superficie forrajera disponible en la explotación buscando la máxima autonomía alimenticia, aspecto que no es tan importante en las ganaderías aragonesas, que basan más su alimentación en productos comprados y donde arrendar pastos o aprovechar grandes superficies comunales es relativamente frecuente.

En cuanto a los índices técnicos más importantes de los rebaños analizados, se observa una diferencia importante en la productividad de los animales a favor de las explotaciones aragonesas: 0,41 corderos vendibles por oveja y año (incluida la reposición), debido a un mayor número de partos, mejor prolificidad y similar tasa de mortalidad de corderos. El sistema reproductivo francés consiste en un parto al año con repesca no sistemática al descender del puerto, mientras que en España predomina el sistema de tres partos en dos años y en menor proporción el STAR, parto anual y monta continua. En cuanto a la prolificidad, en las explotaciones aragonesas la raza más importante es la Rasa, existiendo también alguna explotación que utiliza razas prolíficas, y en Francia predomina la raza Tarasconesa. Sin embargo, si medimos la productividad en kilos de carne por oveja y año, vemos como las cifras se aproximan bastante (0,9 kg más en Francia) debido al diferente peso medio de los corderos.

Aunque los ingresos procedentes de la venta de las producciones por oveja son superiores en las explotaciones aragonesas (11 €), los ingresos totales son 28 € superiores en las ganaderías francesas (tabla 2) debido a la importante diferencia en las subvenciones percibidas.

Si observamos los costes totales por oveja, vemos que aparecen también diferencias importantes (27,67 € más en las explotaciones francesas), debido sobre todo a unos mayores costes generales. El coste de alimentación representa respectivamente el 67% y 52% del total en España y Francia. Como coste más importante, analizamos su composición porcentual en la tabla 3, manifestándose de nuevo la

diferencia ya comentada de los sistemas productivos. Así, en España la alimentación comprada supone el 66% del total y en Francia es la alimentación de la propia explotación (costes de cultivos + mecanización) la que supone un 63%. Por último, destacamos también los arrendamientos forrajeros que suponen un 12% de los costes de alimentación totales de las explotaciones aragonesas.

Tabla 1. Datos estructurales e índices técnicos medios por explotación (año 2004).

	España	Francia
Núm. ovejas de más de 12 meses	762	252
Núm. unidades de trabajo ovino	1,40	1,03
Núm. ovejas/UTA ovino	546	244
Núm. partos/oveja y año	1,20	0,87
Prolificidad	1,37	1,23
Tasa mortalidad corderos	11,8	11,3
Productividad/oveja	1,45	1,04
Peso medio cordero (kg)	23	33
Kilos vendibles/oveja	33,4	34,3

Tabla 2. Ingresos y costes totales por oveja en 2004 (€).

	España	Francia
Ingresos totales	121	149
Ayudas y primas	35	74
Ventas y otros ingresos (*)	86	75
Precio medio cordero	62	83
Peso medio cordero (kg)	23	33
Precio por kilo de cordero	2,7	2,5
Costes totales	76,93	104,60
Alimentación	51,71	54,56
Sanidad + reproducción	3,61	3,94
Compra de animales	0,95	2,08
Mano obra asalariada + Seguridad Social Agraria	8,97	12,36
Costes generales	11,69	31,66

(*) Ingresos por corderos (incluida la variación de existencias), animales para vida, desecho, lana y diferencia de inventario de ganado reproductor.

Tabla 3. Distribución porcentual del coste de alimentación (%).

	España		Francia
Alimentación comprada ovejas	37	Concentrados comprados	32
Alimentación comprada corderos	29	Forrajes comprados	5
Autoconsumos a pesebre	17	Costes cultivos	20
Autoconsumos a diente	5	Mecanización	43
Arrendamientos forrajeros	12		

INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE SELECCIÓN POR PROLIFICIDAD DE LA UPRA-CARNES OVIARAGÓN, S.C.L. EN LOS RESULTADOS ECONÓMICOS DE EXPLOTACIONES DE OVINO DE CARNE EN ARAGÓN

INFLUENCE OF THE SELECTION SCHEME TO IMPROVE PROLIFICACY IN THE UPRA-CARNES OVIARAGON, S.C.L. ON THE ECONOMIC BALANCE IN THE MEAT SHEEP FARMS SPREAD ALL OVER ARAGON

FANTOVA, E. ⁽¹⁾; BUÑUEL, M. ⁽¹⁾; BRU, CH. ⁽¹⁾; RIAGUAS, L. ⁽¹⁾; VICENTE, O. ⁽¹⁾ y PARDOS, L. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Equipo Veterinario de Carnes Oviaragón, S.C.L. Edificio Pastores Ctra. Cogullada, n.º 65, Mercazaragoza, Calle G, 50014 Zaragoza

⁽²⁾ Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza. Ctra. Cuarte, s/n., 22071 Huesca

RESUMEN

Se analiza si la mejora de la prolificidad conseguida a través de un programa de selección en la raza Rasa Aragonesa (UPRA Carnes Oviaragón) se traduce en unos mejores resultados económicos en una muestra de 109 ganaderías (28 participantes en el programa) durante el año 2004. Las explotaciones de UPRA tienen unos mejores resultados económicos por cabeza (+10,91 €) y por explotación (+10.284 €).

Palabras clave: ovino de carne, prolificidad, resultados técnico económicos.

SUMMARY

We analyse whether the improvement of the prolificacy obtained with a program to select the Rasa Aragonesa sheep breed, yields better economic results in a sample of 109 farms (28 participants in the program) during the year 2004. UPRA farms have better Gross Margin per ewe (+10,91 €) and per farm (+10.284 €).

Key words: Meat ewes, prolificacy, technical and economic results.

Introducción

La Unión de Productores de Rasa Aragonesa (UPRA) de la cooperativa Oviaragón,

S.C.L., en colaboración con el Área de Reproducción Animal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón, el Departamento de

Genética del INIA-MAPA y el Centro de Inseminación Artificial CENSYRA-Gobierno de Aragón, viene desarrollando desde 1994 un esquema de selección cuyo objetivo es el incremento de la productividad numérica. El criterio de selección utilizado es la prolificidad de las ovejas por parto y el modelo para la valoración genética es el modelo animal con medidas repetidas e incluye los efectos rebaño-año, estación de parto, número de parto, intervalo entre partos, modo de cubrición, valor genético y el efecto permanente. El programa utiliza la metodología BLUP modelo animal (FANTOVA *et al.*, 1998; JURADO y ESPINOSA, 1996).

En esta comunicación se estudia si la mejora de la prolificidad conseguida con el programa de selección se traduce en la consecución de unos mejores resultados económicos, tanto por oveja como por explotación.

Material y métodos

Los datos utilizados han sido obtenidos a partir del Programa de Gestión Técnico-Económica de ovino de carne desarrollado por la Escuela Politécnica Superior de Huesca de la Universidad de Zaragoza y Oviaragón, S.C.L., y corresponden a un total de 109 explotaciones de raza "Rasa Aragonesa" durante el año 2004.

Las ganaderías han sido clasificadas en 2 grupos en función de si participaban en el programa de selección de UPRA (28) o no (81) y, posteriormente, se han comparado estadísticamente mediante Análisis de Varianza (ANOVA) utilizando el programa SPSS versión 11.5.

Resultados y discusión

Como puede observarse en la tabla 1, y haciendo referencia a las distintas varia-

bles que presentan diferencias estadísticas significativas, vemos que las explotaciones de UPRA:

- Tienen una mayor prolificidad (+0,22 corderos nacidos por parto), con un mayor porcentaje de partos dobles y de más de dos corderos.
- Como el número de partos por oveja también es mayor y la mortalidad de corderos no presenta diferencias, venden 0,34 corderos por oveja más.
- Presentan una tasa de reposición mayor y un menor porcentaje de animales reproductores muertos.
- Su mayor productividad numérica hace que tengan unos mayores ingresos procedentes de la venta de corderos y totales por oveja (+22,94 y +26,42 € respectivamente), no existiendo, como es lógico, diferencias en las subvenciones percibidas.
- Presentan costes de alimentación superiores ligados a la intensificación productiva (+8,71 €), sobre todo en alimentación comprada. Lo mismo sucede con los costes sanitarios y reproductivos (+1,30 €) y generales (+3,06 €), ya que estos últimos incluyen los costes derivados de la finalización del cebo en la cooperativa y la comercialización de los corderos. Todo esto hace que los Costes Totales por oveja también sean mayores (+15,51 €).
- Los mayores ingresos son capaces de contrarrestar el incremento de los costes y tienen unos mejores resultados económicos por cabeza (+10,91 €) y por explotación (+10.284 €). Lo mismo sucede si no tenemos en cuenta las subvenciones.

Tabla 1. Datos estructurales, índices técnicos y resultados económicos medios (año 2004).

	UPRA	Resto	Sig.
Número explotaciones		28	81
Número ovejas		779,7	689,6
Número ovejas/UTH		530,4	518,5
Número partos/oveja		1,29	1,12 ***
Prolificidad		1,47	1,25 ***
% partos dobles		40,6	23,9 ***
% partos más de dos corderos		3,1	0,5 ***
Corderos nacidos por oveja		1,90	1,40 ***
% corderos muertos		11,82	11,10
% reposición		20,1	16,1 **
% mortalidad reproductores		3,5	5,5 **
Número ovejas por semental		41	47
Corderos vendidos por oveja		1,43	1,09 ***
Precio medio del cordero		62,51	61,36
% ventas IGP "Ternasco de Aragón"		76,2	62,6
Ingresos/oveja			
	Corderos	89,51	66,57 ***
	Subvenciones ⁽¹⁾	38,94	37,11
	Otros ingresos ⁽²⁾	3,71	2,06
	Ingresos Totales	132,16	105,74 ***
	Costes/oveja		
	Alimentación comprada ovejas	20,85	12,92 **
	Alimentación comprada corderos	16,43	12,71 ***
	Autoconsumos a pesebre	7,75	11,85 *
	Autoconsumos a diente	2,83	3,38
	Arrendamientos forrajeros	5,03	3,32
	Alimentación total	52,89	44,18 **
	Mano de obra familiar	21,98	21,15
	Mano de obra asalariada	2,89	3,14
	Seguridad Social Agraria	3,82	3,61
	Sanidad + reproducción	4,18	2,88 ***
	Compra animales vida	3,31	1,74
	Intereses	0,67	0,59
	Costes generales ⁽³⁾	11,78	8,72 ***
	Costes totales	101,52	86,01 ***

(continúa)

Tabla 1. (continuación)

	UPRA	Resto	Sig.	
Resultados económicos/oveja	Margen bruto sin subvenciones	-8,30	-17,38	*
	Margen bruto con subvenciones	30,64	19,73	*
Resultados económicos/explotación	Margen bruto sin subvenciones	-6.471,51	-11.985,25	*
	Margen bruto con subvenciones	23.890,01	13.605,81	*

*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$.

- (1) Prima básica, complemento mundo rural, indemnización compensatoria, asociación de defensa sanitaria y agroambientales desde el 2001.
- (2) Desecho, animales para vida, lana, diferencia de inventario ganado reproductor.
- (3) Esquileo, cuotas asociaciones y cooperativas, costes de comercialización, seguros, transportes, agua, electricidad, gasóleo, reparaciones y mantenimiento, alquiler instalaciones, impuestos, etc.

Referencias bibliográficas

- FANTOVA, E.; BRU, CH.; SEVILLA, E.; QUINTÍN, J.; CONGOST, S.; ALABART, J.L. y FOLCH, J., 1998. Resultados de inseminación artificial en el marco del esquema de selección por prolificidad en las ganaderías de Carne-Aragón. ITEA Producción Animal, 2 (94.^a), 93-100.
- JURADO GARCÍA, J.J. y ESPINOSA PASCUAL, M.^a J., 1996. Problemática del desarrollo de un programa de mejora genética en prolificidad en la raza Rasa Aragonesa. ITEA Producción Animal, 3 (92.^a), 44-56.

EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES TÉCNICOS Y RESULTADOS ECONÓMICOS EN EXPLOTACIONES OVINAS DE CARNE EN ARAGÓN (PERIODO 1995-2004)

PROGRESS OF THE TECHNICAL AND ECONOMIC INDEXES IN THE MEAT SHEEP FARMS SPREAD ALL OVER ARAGON (PERIOD 1995-2004)

PARDOS, L. ⁽¹⁾; BUÑUEL, M. ⁽²⁾; BRU, CH. ⁽²⁾; RIAGUAS, L. ⁽²⁾; VICENTE, O. ⁽²⁾ y FANTOVA, E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza. Ctra. Cuarte, s/n., 22071 Huesca

⁽²⁾ Equipo Veterinario de Carnes Oviaragón, S.C.L. Edificio Pastores Ctra. Cogullada, n.º 65, Mercazaragoza, Calle G, 50014 Zaragoza

RESUMEN

En esta comunicación se estudia la evolución que han experimentado a lo largo de estos diez últimos años los datos estructurales, índices técnicos y resultados económicos de una muestra constante de 58 explotaciones ovinas de carne aragonesas. A partir del año 2001 se obtienen los mejores resultados económicos por oveja y por explotación de todo el periodo de estudio como consecuencia del incremento en la productividad y la aparición de las ayudas agroambientales (Margen Bruto (MB) por oveja: de 32,21 a 35,31 €, MB por explotación: de 22.998 a 24.788 €).

Palabras clave: ovino de carne, resultados técnico económicos.

SUMMARY

In this paper we study the development experienced during these last ten years, by the structure data, the technical indexes and the economic results, in a constant sample of 58 meat sheep farms in Aragon. Starting from the year 2001, the best economic results per ewe and per farm of the whole period of the study have been obtained. This is due to the increment of the productivity and the rising of the agri environmental aids (Gross Margin per ewe: from 32,21 up to 35,31 €. Gross Margin per farm: from 22.998 up to 24.788 €).

Key words: Meat ewes, technical and economic results.

Material y métodos

Los datos que se presentan en esta comunicación han sido obtenidos a partir del Programa de Gestión Técnico-Económica de ovino de carne que viene desarrollando la

cooperativa ganadera Oviaragón y la Escuela Politécnica Superior de Huesca de la Universidad de Zaragoza en colaboración con la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Aragón, y corresponden a una muestra constante de 58 explotaciones.

A fin de que los resultados económicos sean comparables, se han expresado en euros constantes del año 2004 en función del Índice de Precios al Consumo (IPC).

Resultados y discusión

De los resultados reflejados en la tabla 1 cabe destacar:

- Aumento importante del tamaño medio de las explotaciones (+176,5 ovejas) y disminución del número de Unidades de Trabajo (UTH) dedicadas al ovino (-0,13), lo que ha supuesto un incremento del número de animales manejados por UTH (+160,6) y una reducción del coste de la mano de obra familiar por oveja.
- Incremento de la productividad con más de 1,2 corderos vendidos por oveja a partir del año 2001 al mejorar los índices reproductivos y a pesar del aumento de la tasa de mortalidad. En el año 2004 el número de partos por oveja presente fue de 1,208, debido a la progresiva sustitución de sistemas de cubrición tradicionales por otros más intensivos (3 partos en 2 años y STAR). También se van introduciendo cada vez más el “flushing”, efecto macho y los tratamientos hormonales (esponjas o implantes de melatonina).
- En la evolución del precio por cordero se observan 2 periodos distintos: uno con precios más elevados (1995-1998), y otro con precios más bajos (1999-2004), a excepción del año 2001 debido a la crisis de las vacas locas y la fiebre aftosa. La distribución porcentual de las ventas por semestres ha experimentado poca variación.
- Durante los últimos 3 años, los ingresos totales por oveja han sido similares debido a las escasas variaciones en el número

de corderos vendidos (0,06), precios (1,03 €) e importe de las primas (1,11 €). Cabe recordar que la prima por pérdida de renta es fija desde el año 2002.

- Aunque el coste de alimentación ha permanecido bastante constante, no puede decirse lo mismo de su composición porcentual. Así, puede observarse como ha aumentado la alimentación comprada tanto para ovejas como para corderos (69% del total en 2004), y han disminuido los autoconsumos (sobre todo los aprovechados a diente) y los arrendamientos forrajeros. La mayor dependencia de alimentación comprada fuera de la explotación se debe a una mayor intensificación productiva (estabulación de los animales en últimos días de gestación y lactación, “flushing”) y a la necesidad de ciertas explotaciones de estabular más por problemas de mano de obra o por decisión empresarial.
- La evolución de los costes totales ha sido decreciente hasta el año 2001, debido fundamentalmente a la disminución del coste de la mano de obra por aumento del tamaño del rebaño, presentando posteriormente cierta tendencia creciente al verse superada esta disminución por el incremento en los costes de alimentación y generales. Este incremento se compensa con la mejora de la productividad numérica y el coste por cordero vendido ha sido inferior a los setenta euros en estos últimos cuatro años.
- Esta mejora productiva, unida a la aparición de las ayudas agroambientales en 2001, hace que a partir de ese año se obtengan los mejores resultados económicos por oveja y por explotación de todo el periodo de estudio. Es de destacar también su escasa variación (Margen Bruto (MB) por oveja: de 32,21 a 35,31 €, MB por explotación: de 22.998 a 24.788 €).

Tabla 1. Evolución de los datos estructurales, índices técnicos y resultados económicos en € constantes del año 2004.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Datos estructurales										
Número ovejas	546,7	578,3	588,0	615,1	635,8	657,8	675,8	702,0	714,0	723,2
Número UTH	1,52	1,50	1,44	1,44	1,46	1,42	1,43	1,44	1,43	1,39
% UTH familiar	91,8	90,7	93,4	91,0	90,1	92,0	91,9	91,5	91,2	91,4
Número ovejas/UTH	359,7	385,5	408,3	427,2	435,5	463,2	472,6	487,5	499,3	520,3
Índices técnicos										
Número partos/oveja	1,078	1,019	1,145	1,107	1,165	1,138	1,198	1,139	1,193	1,208
Prolificidad	1,344	1,310	1,335	1,308	1,308	1,329	1,316	1,340	1,357	1,352
Corderos nacidos/oveja	1,449	1,335	1,529	1,448	1,524	1,512	1,577	1,526	1,619	1,633
% corderos muertos	9,7	9,5	9,3	9,7	9,5	9,3	10,1	11,0	11,5	11,1
Corderos vendidos/oveja	1,176	1,045	1,141	1,137	1,128	1,163	1,283	1,231	1,266	1,289
Ventas										
% IGP Ternasco Aragón			28,8	34,6	40,0	38,3	31,7	39,5	59,2	56,3
% Ventas primer semestre	48,6	49,9	51,1	47,4	47,6	49,4	48,8	47,1	48,9	47,9
% Ventas segundo semestre	51,4	50,1	48,9	52,6	52,4	50,6	51,2	52,9	51,1	52,1
Precio medio cordero	66,36	72,78	72,50	64,23	59,82	60,47	70,33	61,00	60,77	61,80
Ingresos/oveja										
Corderos	77,01	77,38	83,72	71,88	67,46	71,62	88,43	75,58	76,78	79,82
Subvenciones ⁽¹⁾	39,23	29,12	26,95	35,61	35,67	28,20	22,95	36,29	37,40	36,71
Otros ⁽²⁾	7,54	4,10	6,53	9,46	5,76	2,06	3,54	6,36	2,35	4,44
Ingresos totales	123,78	110,60	117,20	116,95	108,89	101,88	114,92	118,23	116,53	120,97
Costes/oveja										
Alimen. comprada ovejas	13,61	15,05	11,92	16,84	17,46	19,33	17,31	20,57	17,92	18,21
Alimen. comprada corderos	11,37	11,19	12,28	10,97	10,09	11,02	9,92	9,44	12,53	14,95
Autoconsumos a pesebre	9,46	10,23	11,59	8,10	8,16	8,85	7,52	7,04	6,74	8,09
Autoconsumos a diente	2,92	2,07	2,14	2,03	2,36	2,26	2,12	2,12	2,17	1,66
Arrendamientos forrajeros	6,19	5,92	6,57	6,55	5,81	6,02	5,89	5,39	4,96	4,86
Alimentación total	43,55	44,46	44,50	44,49	43,88	47,48	42,76	44,56	44,32	47,77
Mano obra familiar	30,37	26,90	25,93	23,53	23,71	21,96	20,79	19,97	19,24	18,66
Mano obra asalariada	4,67	4,79	4,26	4,95	4,54	4,54	4,02	3,89	4,01	4,29
Seguridad Social Agraria	3,63	3,31	3,66	3,37	3,22	3,19	3,16	3,02	2,99	3,00
Sanidad + reproducción	3,08	3,15	3,55	3,28	3,12	3,43	2,85	3,46	3,62	3,28
Compra animales vida	3,34	1,22	1,75	4,26	2,55	1,00	1,80	3,12	1,00	0,92
Intereses préstamos	2,03	1,56	0,90	0,63	0,74	0,70	0,40	0,73	0,43	0,63
Costes generales ⁽³⁾	4,67	4,24	3,45	4,64	4,30	4,52	4,51	4,17	8,71	9,47

(continúa)

Tabla 1. (continuación)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Costes totales	95,34	89,63	88,00	89,15	86,06	86,82	80,29	82,92	84,32	88,02
Coste/cordero vendido	81,07	85,77	77,13	78,41	76,29	74,65	62,58	67,36	66,60	68,29
Resultados/oveja										
MB sin subvenciones	-10,79	-8,15	2,25	-7,81	-12,84	-13,14	11,68	-0,98	-5,19	-3,76
MB con subvenciones	28,44	20,97	29,20	27,80	22,83	15,06	34,63	35,31	32,21	32,95
Resultados/explotación										
MB sin subvenciones	-5.899	-4.713	1.323	-4.804	-8.164	-8.643	7.893	-688	-3.706	-2.719
MB con subvenciones	15.548	12.127	17.170	17.100	14.515	9.906	23.403	24.788	22.998	23.829

- (1) Prima básica, complemento mundo rural, indemnización compensatoria, asociación de defensa sanitaria y agroambientales desde el 2001.
- (2) Desecho, animales para vida, lana, diferencia de inventario ganado reproductor.
- (3) Esquileo, cuotas asociaciones y cooperativas, costes de comercialización, seguros, transportes, agua, electricidad, gasóleo, reparaciones y mantenimiento, alquiler instalaciones, impuestos, etc.

VARIACIONES EN LA PRODUCTIVIDAD INTERANUAL EN REBAÑOS OVINOS DE CARNE EN LA COMARCA DE ALISTE

VARIATIONS IN PRODUCTIVITY BETWEEN YEARS IN SHEEP FLOCKS IN THE REGION OF ALISTE

NÚÑEZ, C. ⁽¹⁾ y MOYANO, F.J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Servicios Veterinarios Junta de Castilla y León. Zamora, España

⁽²⁾ Dpto. Biología Aplicada. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería. 04120 Almería, España

RESUMEN

Se ha realizado un seguimiento del funcionamiento en rebaños ovinos de la comarca de Aliste (Zamora) durante 4 campañas consecutivas, con objeto de evaluar, tanto las posibles diferencias en gestión técnica como en rentabilidad global de los mismos. La obtención de datos de manera continuada durante este tiempo permitió establecer de manera fiable tendencias generales y comprobar que no siempre la mayor productividad se asocia a los mayores beneficios brutos. Se apreciaron importantes diferencias en la época de oferta de corderos que condicionan de manera decisiva la rentabilidad de las explotaciones.

Palabras clave: ovino, gestión técnico-económica.

SUMMARY

Different data on the management of sheep flocks placed in the region of Aliste (Zamora) were recorded during four consecutive years. The objective was to assess both differences in their technical management as well as in global profitability. Continuous data recording for such a long period allowed a reliable evaluation of the general trends and demonstrated that the best productivity is not always linked to highest incomes. Important differences in the pattern of lamb production were detected, this affecting in a decisive manner global profitability of the farms.

Key words: Sheep, technical/economical management.

Introducción

La ganadería ovina orientada a la producción de corderos es una actividad importante en la región de Aliste (Zamora). Aunque existe un buen número de estudios orientados al cálculo de indicadores técnicos y económicos en rebaños ovinos de carne, la mayor parte de ellos se caracteriza por la obtención de muchos datos para

una única campaña. Esto sin duda ofrece información valiosa sobre algunos aspectos básicos de la gestión, pero no permite evaluar en qué medida existen pautas de manejo mantenidas durante diferentes campañas o si por el contrario, el manejo se realiza de manera aleatoria y las actuaciones realizadas durante un año condicionan los siguientes. En este sentido, el presente estudio se orientó a obtener in-

formación detallada sólo sobre algunos aspectos importantes que caracterizaban el manejo reproductivo y la productividad de rebaños representativos del modelo típico de la comarca pero durante cuatro campañas consecutivas. Igualmente se obtuvo un registro minucioso de la producción semanal de corderos durante este periodo, con el fin de estimar los ingresos brutos obtenidos. El objetivo final fue doble; por una parte, poder clasificar de manera fiable a los ganaderos en función de los rendimientos obtenidos para realizar comparaciones entre grupos y por otra, identificar las variables de manejo que mayor incidencia podrían tener en la rentabilidad final de las explotaciones. Sólo así es posible evaluar el potencial de mejora existente especialmente teniendo en cuenta los condicionantes propios de la estacionalidad.

Material y métodos

Los datos operacionales y económicos se obtuvieron en 19 rebaños ovinos, cuyo censo oscilaba entre 300 y 900 reproductoras de raza Castellana, orientados a la producción de corderos lechales que son vendidos con un peso medio de 11 kg. Todos eran manejados en régimen de pastoreo y reproducción espontánea, ya que salvo algunas separaciones puntuales, los sementales permanecen con las hembras durante todo el año. Los datos se obtuvieron directamente mediante entrevistas a los ganaderos. El estudio se llevó a cabo durante los años 2002-2005. Con objeto de establecer comparaciones entre ganaderos considerando las 4 campañas se seleccionó un indicador fiable de la idoneidad del manejo (corderos vendidos/reproductora). Este indicador fue empleado para establecer un ranking entre los ganaderos en las cuatro campañas consideradas, de manera que el promedio de los lugares en el ranking permitió ubicar con bastante precisión la calidad del manejo

efectuado en el rebaño. Este valor promedio fue además corregido considerando la desviación estándar de los valores entre campañas, de manera que aquellos ganaderos con un manejo más constante (menor DS, desviación estándar) se vieron favorecidos frente a los que mostraron un manejo errático y por tanto mostraban una mayor variabilidad entre campañas. Los resultados económicos se evaluaron considerando los precios y oferta semanal y un peso medio de cordero de 11 kg, siendo expresados como ingresos brutos por reproductora en cada campaña. La variabilidad interanual en los perfiles de producción de corderos se estimó expresando la DS de los valores como % sobre el valor medio en cada mes y calculando la media de estos porcentajes para el año completo. Todos los datos fueron tratados mediante la hoja de cálculo Excel® 2003 (Microsoft, EE.UU.).

Resultados

La comparación entre ganaderos se resume en la tabla 1. Se observa una clara diferencia entre los mejores y los peores ganaderos siendo esta significativa para el número de corderos vendidos por reproductora y para la mortalidad de los mismos.

La evaluación económica mostró valores que oscilaron en un amplio margen (entre 42,3 y 67,6 €/reproductora) tanto entre ganaderos para una misma campaña como entre campañas para un mismo ganadero. Se comprobó que la calidad del manejo (medida por la productividad por oveja) no mostraba ninguna correlación con los ingresos percibidos por los ganaderos y de hecho, algunos de los que ingresaban más de 60 €/reproductora vendían menos de un cordero por reproductora. Según esto, la "época de venta" que estaría estrechamente ligada al manejo de las parideras, sería el factor que influiría más netamente en los ingresos.

Tabla 1. Indicadores técnicos globales y de los mejores y peores ganaderos estudiados.

	Todos		25% mejores		25% peores	
	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS
Nacidos/reproductora	1,29	0,18	1,49	0,09	1,16	0,12
Vendidos/reproductora	1,16	0,20	1,37	0,10	1,00	0,19
Mortalidad corderos (%)	2,68	1,49	2,14	0,71	2,43	0,96
Mortalidad ovejas (%)	2,94	2,43	30,9	2,44	3,01	2,50
Desvieje (%)	8,54	3,96	8,99	2,95	7,68	3,93

Fue posible identificar 4 tipos diferentes de manejo reproductor, caracterizados por: una concentración de la oferta en una época concreta (Navidad o primavera) en dos épocas del año, o bien por una oferta regular durante todo el año. En una primera evaluación, llevada a cabo con los valores medios de las 4 campañas para cada ganadero, no se encontró una relación clara entre el beneficio por reproductora y el tipo de manejo reproductor efectuado. Esto planteó la necesidad de considerar la *persistencia*, es decir, el grado en que un mismo ganadero mantiene la misma pauta reproductiva año tras año, lo que indicaría un tipo de manejo constante o bien uno más errático y oportunista. El porcentaje de variabilidad interanual permitió clasificar los ganaderos en 3 grupos: un número reducido de ganaderos (con un valor de menos del 50% que indicaría poca variación interanual en la oferta mensual de corderos) mostraban un manejo regular a lo largo de las 4 campañas. La mayoría presentaba valores entre el 50 y el 80% de variación interanual, indicativa de un manejo bastante errático entre campañas, y otra pequeña cantidad de ganaderos, con elevados índices de variabilidad, mostró ser verdaderamente irregular en el manejo reproductor de sus rebaños.

Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, se dedujo que:

- Existen muchas diferencias entre ganaderos en cuanto a la productividad y el manejo reproductivo que hacen de sus rebaños. Esta variabilidad se vio reflejada también en los resultados técnicos y los rendimientos económicos obtenidos por un mismo ganadero en diferentes campañas.
- La buena productividad no estuvo asociada a una tipología concreta de manejo; de hecho cada uno de los 4 mejores ganaderos en cuanto al número de corderos vendidos por reproductora realizaba un manejo diferente. Los perfiles de ventas más beneficiosos se presentaban independientemente de la productividad del rebaño, lo que en el caso de algunos rebaños con baja productividad de corderos permitió compensar las deficiencias en el manejo técnico. Por el contrario, un buen manejo, reflejado por elevada productividad de corderos, se vio en algunos casos afectado negativamente por una inadecuada gestión de las parideras que determinaba ofertas de corderos en épocas inadecuadas o no bien definidas.
- La maximización del beneficio para un rebaño sólo se puede conseguir aunando ambos aspectos (adecuada gestión técnica y planificación cuidadosa de la oferta) y además, manteniéndolos de manera regular durante sucesivas campañas.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS EXPLOTACIONES DE GANADO OVINO Y CAPRINO EN LOS PAÍSES DE LA EUROPA MEDITERRÁNEA

ECONOMICAL ANALYSIS OF THE SHEEP AND GOAT FARMS IN THE EUROPEAN MEDITERRANEAN COUNTRIES

DE RANCOURT, M. ⁽¹⁾; FOIS, N. ⁽²⁾; LAVIN, P. ⁽³⁾; TCHAKÉRIAN, E. ⁽⁴⁾ y VALLERAND, F. ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan-ESAP, 75 Voie du TOEC, 31076 Toulouse Cedex 3, France

⁽²⁾ Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna-IZCS, Olmedo, Sardinia, Italy

⁽³⁾ Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC, Finca Marzanas. 24346 Grulleros, Leon, Spain

⁽⁴⁾ Institut de l'Elevage, Montpellier, France

⁽⁵⁾ Thessalie University-INRA, Volos, Greece

RESUMEN

En los países del sur de Europa del área Mediterránea, la explotación del ganado ovino y caprino, es una actividad tradicional que desempeña una importante función económica, social y ambiental. El objetivo de este trabajo fue analizar y comparar la renta de las explotaciones de pequeños rumiantes en los principales países productores del sur de Europa (España, Francia, Italia y Grecia), a partir de datos obtenidos de la Red de Información Contable Agrícola (RICA).

El margen bruto/UTA varía de forma importante entre países, tanto para las explotaciones de ovino (25.000 a 10.000 €/UTA) como de caprino (20.000 a 11.000 €/UTA). En general, este parámetro es mayor para las explotaciones de ovino que de caprino, aunque con una relación positiva con el número de ovejas/UTA en el caso del ovino y negativa en el caso del caprino. En estas explotaciones, además, las subvenciones representan un menor porcentaje de los ingresos. Esta proporción, también varía entre países, con un rango que oscila entre el 25 y 62% para el ovino y el 8 y el 21% para el caprino.

Palabras clave: Ovino, Caprino; Análisis económico, Países Mediterráneos.

SUMMARY

Sheep and goat production in the Mediterranean area is a traditional activity which represent important economic, environmental and sociological issues. The aim of this study was to compare some aspects of the economy of the main small ruminant systems in south European countries (Spain, France, Italy and Greece), using information from Farm Accountancy Data Network (FADN). The gross margin per annual work unit (AWU) show a high variation among countries in both sheep (25.000 to 10.000 €/AWU) and goat farms (20.000 to 11.000 €/AWU). In general, this parameter is greater in sheep farms in comparison to goat farms. Whereas gross margin/AWU is positively related to the number of animals per AWU in sheep farms, the relations between these parameters seems to be

negative in goat farms. There are important differences between countries and systems in the impact of the direct subsidies on the incomes of the farms, ranging from 25 to 62% and from 8 to 21% in sheep and goat, respectively.

Key words: Sheep; Goat; Economical analysis; Mediterranean countries.

Introducción

La gran diversidad de sistemas de producción de pequeños rumiantes existente en los países de la Europa mediterránea (especie, orientación productiva o intensidad de utilización del territorio, etc.), dificulta la comparación económica, siendo escasa la bibliografía existente al respecto. Sin embargo, la Red de Información Contable Agrícola (RICA) de la Unión Europea ha unificado criterios permitiendo, aunque con prudencia, realizar comparaciones económicas entre países (EU, 2004). En este trabajo se pretende analizar la rentabilidad económica de las explotaciones de ganado ovino y caprino en los países de la Europa Mediterránea, donde estos sectores están más representados (España, Francia, Italia y Grecia).

Material y métodos

Para cumplir con este objetivo se ha utilizado como fuente de información la base de datos económicos RICA (instrumento utilizado por la Unión Europea para valorar la renta de las explotaciones agrícola). Los datos obtenidos corresponden a explotaciones especializadas en ganado ovino y caprino, en el año 2001 y localizadas en España, Francia, Italia y Grecia. Los parámetros utilizados han sido los ingresos procedentes de las producciones y de las subvenciones y el margen bruto en relación con las unidades de trabajo año (UTA) y con los beneficios de las explotaciones.

Resultados y discusión

Aunque es difícil comparar los datos económicos entre explotaciones con sistemas técnico- económicos muy diversos, existe una tendencia de carácter general. De forma que, cuando se comparan las explotaciones de ovino de España, Francia, Italia y Grecia, destaca el menor número de animales/UTA en los dos últimos países respecto a España y Francia. En el margen bruto/UTA existen también diferencias importantes entre las explotaciones de los distintos países, correspondiendo el menor valor a las explotaciones griegas tanto en el caso del ovino como en el caprino, presentando estas últimas el mayor número de animales/UTA.

Cuando se comparan los sistemas de ovino y caprino, destaca la relación directa en las explotaciones de ovejas e inversa en las de cabras entre el número de animales/UTA y el margen bruto/UTA. Al mismo tiempo, el margen bruto/UTA es, en general mayor en las explotaciones de ovino que en las explotaciones de caprino.

La diferencia entre el margen bruto y el beneficio neto es debida, fundamentalmente, a los costes estructurales (edificios, equipo, seguros sociales, amortización, energía, etc.) y los valores obtenidos sugieren que las explotaciones francesas de ovejas y cabras y las italianas de cabras tienen un coste estructural mayor que el resto de países.

Tabla 1. Datos económicos medios de las explotaciones de ovino y caprino en España, Francia Italia y Grecia.

	España	Francia	Italia	Grecia
Explotaciones de ovino				
Ovejas/UTA (número)	206	202	119	88
Margen bruto/UTA (euros)	25.000	23.000	21.000	10.000
Margen bruto/beneficios (%)	93	54	86	90
Subvenciones/ ingresos producción (*) (%)	26	62	28	25
Aportación a la producción final agraria (%)	5,3	1,5	2,4	6,5
Superficie utilizada/superficie total (%)	6,9	3,4	6,8	3,8
Explotaciones de caprino				
Cabras/UTA (número)	105	74	57	122
Margen bruto/UTA (euros)	14.000	16.000	20.000	11.000
Margen bruto/beneficios (%)	93	67	67	92
Subvenciones/ ingresos producción (*) (%)	8	12	8	21
Aportación a la producción final agraria (%)	0,6	0,3	0,2	3,3
Superficie utilizada/superficie total (%)	0,8	0,3	0,2	1,3

Fuente: Red de Información Contable Agrícola (RICA), 2001.

UTA: Unidad de trabajo año.

(*) Los Ingresos Producción no incluyen las subvenciones.

Según los datos analizados, las explotaciones de ovejas presentan mayor dependencia de las subvenciones directas que las cabras, excepto en las granjas griegas con similar dependencia. En el conjunto de países analizados, son las explotaciones francesas las más dependientes de las subvenciones.

La capacidad de los pequeños rumiantes de pastar zonas poco productivas les permite mantener una gran superficie del territorio en comparación con la aportación del sector a la producción final agraria de cada país. La comparación entre sistemas indica que, en general, es mayor la superficie utilizada por los sistemas de ovino que por los de caprino, aunque algunas regiones, han desarrollado sistemas basados en la estabulación permanente de los animales durante parte o incluso todo el año, abandonando

algunas explotaciones (en España y Grecia por ejemplo) las zonas desfavorecidas. Así todo, en España el 87% de ovejas y el 86% de cabras se localizan en tierras clasificadas como desfavorecidas (MAPA, 2003).

Conclusiones

Existen diferencias cuantitativamente importantes entre países, en el margen bruto/UTA y en el número de animales/UTA, así como en los costes estructurales.

Las explotaciones de caprino, en general, presentan un menor margen bruto/UTA y número de animales/UTA y una menor dependencia de las subvenciones que las de ovino. A pesar de la gran diversidad en los sistemas, se puede destacar la fuerte unión de estos sistemas al territorio y a la tradición.

Referencias bibliográficas

EU, 2004. Surveys and Eurostat from Internet site: <http://europa.eu.int/comm/>.

MAPA, 2003. Libro blanco de la agricultura y desarrollo rural. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid (España).



4. Genética

MEJORA GENÉTICA DE LA CABRA MURCIANO GRANADINA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA: CONEXIÓN ENTRE REBAÑOS

BREEDING PROGRAM FOR MURCIANO GRANADINA GOATS IN THE VALENCIAN COMMUNITY: HERD CONNECTEDNESS

GÓMEZ, E.A. ⁽¹⁾; SILVESTRE, M.A. ⁽¹⁾; VIUDES DE CASTRO, M.P. ⁽¹⁾; SALVADOR, I. ⁽¹⁾; BERNACER J. ⁽¹⁾; RIBELLES, A. ⁽²⁾; HERNÁNDEZ, E. ⁽²⁾; GRIMAL, A. ⁽¹⁾ y MARTÍNEZ-NAVALÓN, B. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro de Investigación y Tecnología Animal. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Polígono la Esperanza, n.º 100, 12400 Segorbe, Castellón (España)

⁽²⁾ Asociación de Ganaderos de Caprino de Raza Murciano-Granadina de la Comunidad Valenciana (AMURVAL). C/ Trinidad, 1, 46460 Silla, Valencia (España)

RESUMEN

El desarrollo del programa de selección de la raza Murciano Granadina ha precisado de la inseminación como herramienta necesaria para el esquema de testaje de machos a través de su descendencia, permitiendo asimismo la conexión entre rebaños y, en el caso de la Comunidad Valenciana y su asociación AMURVAL, su incrustación en el esquema nacional gestionado desde el INIA e impulsado por la asociación española ACRIMUR.

En las dos primeras campañas se ha trabajado con 13 machos que han permitido la conexión de 17 ganaderías. La distribución de los machos entre rebaños y entre campañas permitirá la estimación de los valores genéticos con mayor precisión, así como las distinciones entre efectos de rebaño.

Palabras clave: *conexión entre rebaños, programa selección, producción lechera, cabra Murciano-Granadina.*

SUMMARY

Development of selection program of Murciano Granadina breed needs artificial insemination as a tool for the progeny test scheme. Sires allow the connectedness between herds and, in the case of the Valencian Community and the AMURVAL association, their inlay in the national breeding program managed from INIA in collaboration with ACRIMUR.

During years 2004 and 2005, 13 sires have allowed 17 herds to be linked. Rational distribution of sires among herds and between campaigns will improve accuracy of estimated breeding values of males and the across-herd comparisons.

Key words: *connectedness, selection program, milk yield, Murciano Granadina goats.*

Introducción

El proyecto RTA03-100 (Programa de Selección de la raza caprina Murciano Granadina en la Comunidad Valenciana) se ha desarrollado gracias a la colaboración entre el Centro de Investigación y Tecnología Animal del IVIA y la Asociación de Ganaderos de Caprino de Raza Murciano-Granadina de la Comunidad Valenciana. Se ha conseguido concienciar e implicar al sector caprino lechero en el plan de mejora. En dicha Comunidad aparecían registradas 224 explotaciones, siendo el censo de hembras reproductoras de 29.496 cabras en producción, con una producción estimada de más de 11 millones de litros (CAPA, 2005) y con valores al alza. La Asociación cuenta con 24 ganaderías y un censo aproximado de 8600 cabras en 2005.

En las sucesivas evaluaciones genéticas realizadas por el INIA (JURADO y CASTILLO-GÓMEZ, 2005) no aparecían las ganaderías de la Comunidad Valenciana debido a su falta de conexión entre ellas y con otras ganaderías del resto del país, utilizando como criterio tener al menos 10 hijas de tres machos diferentes. De hecho, sólo 15 de las 181 ganaderías implicadas se consideraban conectadas. El objetivo de este trabajo es superar estas cifras en los rebaños de la asociación AMURVAL incluidos en el esquema y receptores de inseminación.

Material y métodos

Partiendo de una población candidata de 3091 cabras, se planificaron las campañas de inseminación para el testaje de machos. En las campañas 2004 y 2005 se realizaron un total de 552 y 604 inseminaciones en 17 y 16 explotaciones de la Comunidad Valenciana.

Resultados y discusión

En la campaña 2004 se realizaron entre 23 y 49 inseminaciones por rebaño de, al menos, tres machos diferentes. El número de dosis aplicadas por macho varió entre 80 y 106. Sin

embargo, con la información proporcionada por 11 rebaños, tenemos sólo entre 5 y 25 hijas por rebaño (tabla 1) y entre 17 y 29 hijas por macho (GÓMEZ *et al.*, 2005). En el año 2005 se han realizado 604 inseminaciones, en 16 explotaciones, siendo la fertilidad a ecografía del 46%. Se ha utilizado semen congelado de 9 machos de OVIGEN (Toro, Zamora) y dosis refrigeradas y congeladas de 3 machos del CITA (Segorbe, Castellón) que produjeron entre 50 y 88 dosis. Las inseminaciones por rebaño oscilaron entre 20 y 85.

Hay una importante pérdida de información. En ARREBOLA *et al.* (2005), de 1864 cabras inseminadas, disponían de 247 hijas en control (13%), y 98 lactaciones completadas, con un promedio de 35 hijas por macho (25-49), y un promedio de hijas en 8 ganaderías (7-9). En la primera campaña, de 552 inseminaciones se han obtenido 133 hijas (24%).

Es necesario un control a pie de granja para el seguimiento de la reposición, especialmente en las hijas de inseminación, pero sin que se produzcan tratamientos preferenciales. Las principales pérdidas de información se deben a ganaderías que abandonan la asociación o dejan de estar en control lechero (4 granjas sobre 17 en la campaña 2004), a errores en la asignación de maternidades, a la venta de hijas de inseminación a ganaderos que no están en control lechero oficial, a muertes durante la cría-recría, a eliminaciones debidas a criterios sanitarios o por criterio del ganadero (por no ser hijas de las que él considera hembras para dejar reposición) y a pérdidas por problemas durante la gestación, parto o lactación que conllevaría no conseguir una lactación válida.

En los registros de ACRIMUR del período 1995-2003, sólo 7 machos superaban el valor de 50 hijas con registros de lactación, y dos machos superaban las 100 hijas con inseminaciones a lo largo de más de 5 años (JURADO y SERRANO, 2004).

Tabla 1. Número de inseminaciones, número de machos implicados, porcentaje de partos sobre inseminaciones, número de descendientes y el número de hijas tatuadas.

Rebaño	Núm. IA	Machos	% partos	Nacidos	Tatuadas	Padres
1	31	3	52	40	12	3
2	46	5	—	—	—	—
3	44	6	50	66	11	5
4	29	4	45	27	13	4
5	26	3	—	—	—	—
6	32	4	66	54	12	4
7	35	4	43	49	12	3
8	28	4	82	56	13	3
9	34	4	41	45	5	2
10	23	3	74	37	9	3
11	44	6	77	78	25	6
12	36	4	—	—	—	—
13	25	3	48	36	12	3
14	23	3	—	—	—	—
15	23	3	48	35	9	3
16	24	3	37	28	—	—
17	49	4	37	57	—	—
Totales	552	6	40,8^(*)	611	133	6

(*) El porcentaje se ha calculado sobre el total de inseminaciones, no sobre el total de informadas, para dar una idea de la pérdida de información.

Referencias bibliográficas

- ARREBOLA, F.A.; GIL, M.J.; BELTRÁN, M.; MOLINA, A.; MENÉNDEZ-BUXADERA, A. y SERRADILLA, J.M., 2005. Mejora genética del caprino Murciano-Granadino basado en técnicas de reproducción asistida y nuevas metodologías de valoración: situación actual en el núcleo de los pedroches. XXX Jornadas Científicas SEOC, Granada.117-120.
- C.A.P.A., 2005. Informe del sector agrario valenciano, 2004. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana.
- GÓMEZ, E.A.; SILVESTRE, M.A.; VIUDES DE CASTRO, M.P.; SALVADOR, I.; BERNACER, J.; RIBELLES, A.; HERNÁNDEZ, E. y MARTÍNEZ-NAVALÓN, B., 2005. Desarrollo del esquema nacional de mejora genética de la cabra Murciano-Granadina en la Comunidad Valenciana. XXX Jornadas Científicas SEOC, Granada, 128-130.
- JURADO, J.J. y SERRANO, M., 2004. II Catálogo de Reproductores del Esquema de Selección Genética de la raza caprina Murciano-Granadina. I.N.I.A.
- JURADO, J.J. y CASTILLO-GÓMEZ, J., 2005. Programa de selección genética de la raza caprina Murciana-Granadina. XXX Jornadas Científicas SEOC, Granada, 131-134.

EVOLUCIÓN DE LAS MEDIAS GENÉTICAS DE LAS HIJAS DE I.A. EN EL PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN PROLIFICIDAD DE LA UPRA-CARNES OVIARAGON, S.C.L.

EVOLUTION OF GENETIC MEANS OF DAUGHTERS OF A.I. RAMS IN THE PROGRAMME FOR GENETIC IMPROVEMENT IN PRODUCTIVITY OF UPRA CARNES-OVIARAGON S.C.L.

JURADO, J.J. ⁽¹⁾; BLASCO, M.E. ⁽²⁾; SEVILLA, E. ⁽³⁾; FOLCH, J. ⁽⁴⁾; GALEOTE, A.I. ⁽²⁾; QUINTÍN, F.J. ⁽³⁾; MARTÍ, J.I. ⁽⁴⁾; ROCHE, A. ⁽²⁾; LAHOZ, B. ⁽²⁾; HERNÁNDEZ, M. ⁽³⁾; FANTOVA, E. ⁽²⁾ y ALABART, J.L. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ INIA. Departamento de Genética. Ctra. de La Coruña, km 7,00, 28040 Madrid

⁽²⁾ Carnes Oviaragón, S.C.L. Calle G, Mercazaragoza, Cno. Cogullada, s/n., 50014 Zaragoza

⁽³⁾ Centro de Selección y de Reproducción Animal (CENSYRA)-DGA. Avda. de Movera, 580, 50194 Zaragoza

⁽⁴⁾ CITA (Gobierno de Aragón). Apdo. 727, 50080 Zaragoza

RESUMEN

Se presentan algunos resultados del programa de selección genética que lleva a cabo la cooperativa Carnes Oviaragon, para incrementar la prolificidad de sus ovejas de raza Rasa-Aragonesa. De los mismos se deduce que el programa es eficaz en aumentar el nivel genético de las ovejas hijas de machos de inseminación artificial (IA). Por otro lado se deduce que los machos de las explotaciones usados en monta natural (MN) tienen un nivel genético negativo. No obstante, la población general no está aún influenciada por la mejora conseguida.

Palabras claves: Rasa aragonesa, ovino, selección, genética.

SUMMARY

Some results from the genetic selection programme, carried out by the cooperative Carnes Oviaragon, to improve prolificacy of the Rasa Aragonesa sheep breed are presented. The results show the efficiency of the programme to increase the genetic merit of the ewes sired by AI rams. On the other hand, natural service rams showed a negative genetic merit on average. Nevertheless, the improvement achieved in the AI rams is not found in the global population yet.

Key words: Rasa aragonesa, sheep, selection, genetic.

Introducción

El programa de selección genética que gestiona la cooperativa Carnes Oviaragon, S.C.L., tiene como propósito incrementar la prolificidad de sus ovejas de raza Rasa Aragonesa con el fin de hacerlas más rentables desde un punto de vista económico. Dicho programa tuvo sus inicios en 1994, pero no fue hasta 1997 cuando se publicó el primer catálogo de reproductores, constituyendo desde entonces en la herramienta básica del programa a la hora de seleccionar los mejores reproductores de acuerdo con su

merito genético. Tras 9 años de selección genética y 14 catálogos publicados presentamos en este trabajo el progreso genético obtenido para las hembras hijas de IA en comparación con el obtenido para aquellas ovejas de los rebaños hijas de monta natural (MN)

Material y métodos

El volumen total de datos utilizados para la confección del 14.º catálogo (abril de 2006) se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Datos de los animales utilizados en el programa de selección genética.

Número total de rebaños	175
Número total de ovejas con partos controlados	177.675
Número total de partos controlados	644.403
Número de machos	107
Número total de ovejas con padre conocido	4.992
Número de ovejas que son madres	30.739
Número total de ovejas con madre conocida	39.781

En el cálculo de las tendencias genéticas se utilizaron solo aquellos rebaños bien conectados exigiéndoseles tener 20 hijas de IA de 5 machos diferentes. Detalles del programa de selección y su organización se puede encontrar en JURADO y CEA (2000), JURADO y SERRANO (2003) y BLASCO *et al.* (2004). La valoración genética se hace por metodología BLUP (JURADO *et al.*, 1998). Los parámetros genéticos fueron de $0,049 \pm 0,004$ para la heredabilidad y de $0,106 \pm 0,004$ para la repetibilidad (ESPINO y JURADO, 1998)

Resultados y discusión

En la figura 1 se presenta la evolución de las medias genéticas de todas las ovejas controladas nacidas cada año en el progra-

ma de selección, junto con la evolución correspondiente a las de padre conocido (por IA) y padre desconocido (por MN). Las cifras de las figuras se refieren al número de animales utilizados para calcular la media anual.

La tendencia genética de todas las ovejas tiene un valor de $-0,00538 \pm 0,00046$ corderos por año. La razón de la continuada disminución es principalmente atribuible al esfuerzo que están haciendo los ganaderos para homogeneizar la morfología de sus animales acercándolos al prototipo racial. La tendencia de las ovejas con padre conocido entre 1996 y 2003 es de $+0,01102 \pm 0,00434$ corderos por año. Para las de padres desconocidos es de $-0,00662 \pm 0,00049$ corderos por año. Ambas tenden-

cias son estadísticamente significativas. A partir del año 1997 (en que se pudo hacer la primera valoración genética) se observa que la evolución de las ovejas de padre conocido es claramente positiva y se mantiene desde entonces, mientras que la de padre desconocido es claramente negativa y descendente. Las ovejas de IA nacidas en el año 1999 son las hijas de los primeros machos seleccionados por el valor genético de sus madres en 1997. Los primeros machos testados aparecen en 1999. El bajo ni-

vel genético de las ovejas de IA y MN en el año 2002 coincide con la entrada en el libro genealógico de los rebaños de esta cooperativa y posiblemente esté relacionado con el renovado interés de los ganaderos de seleccionar a sus animales por la morfología, quizás en detrimento de los caracteres productivos. La mayor proporción de hijas presentes en los rebaños procedentes de MN da lugar a que la población general presente un descenso continuado de su nivel genético.

Figura 1. Evolución de las medias genéticas en rebaños conectados de ovejas con padres conocidos, desconocidos y totales.

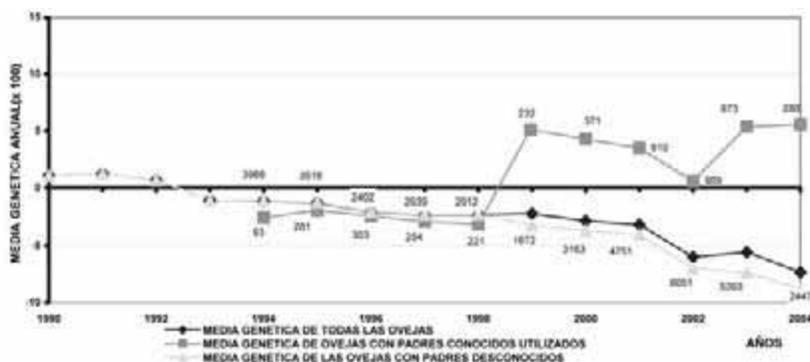
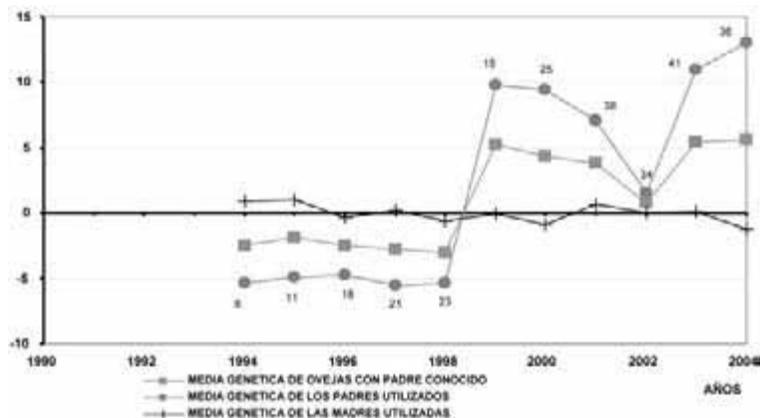


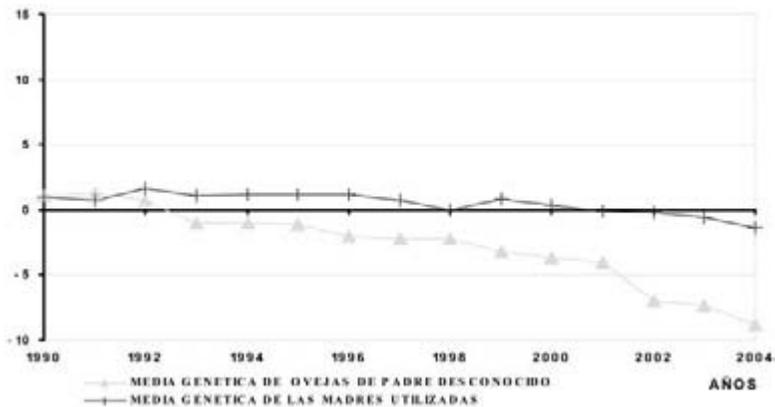
Figura 2. Evolución de las medias genéticas anuales de ovejas con padres conocidos, sus padres y sus madres en rebaños conectados.



En la figura 2 se presenta la evolución de las medias genéticas anuales de las ovejas nacidas cada año hijas de padre conocido, así como las medias genéticas de sus padres y madres. Las madres fecundadas por IA con semen de los machos en prueba, no tienen un nivel de prolificidad genético

destacado, no obstante tienen una prolificidad fenotípica de 1,471. Por el contrario la media genética de sus padres es positiva y superior a la de sus hijas. Esta figura pone de manifiesto que la mejora genética obtenida es atribuible a los padres de las ovejas y en nada a sus madres.

Figura 3. Evolución de las medias genéticas anuales de ovejas con padres desconocidos y sus madres en rebaños conectados.



En la figura 3 se presenta la evolución de las medias genéticas anuales de las ovejas nacidas cada año hijas de padres desconocidos de MN, así como las de sus madres. Se observa que al igual que las fecundadas por IA, las madres no tienen nivel genético destacado (no obstante su prolificidad media de 1,416) pero es superior al de sus hijas. Estos datos indican que, siendo el valor genético de las hijas el promedio de sus padres y madres, los machos utilizados en las ganaderías en MN, en general, tienen un valor genético claramente negativos.

Conclusiones

1. El programa de selección genética de Carnes Oviaragon es eficaz para cam-

biar las medias genéticas de las ovejas de padre conocido, haciéndolas genéticamente superiores a las de padre desconocido de la propia explotación.

2. Esta superioridad es atribuible a sus padres, los machos seleccionados empleados en IA.
3. Los machos de MN tienen, en general, una media genética negativa e inferior a la de sus hijas.
4. Los ganaderos aparean los machos, tanto de IA como de MN, con ovejas de una prolificidad genética no superior a la media. La utilización de las de mayor valor genético favorecería la difusión de la mejora dentro de los rebaños.

Referencias bibliográficas

- BLASCO, M.E.; FOLCH, J.; SEVILLA, E.; GALEOTE, A.I.; ALABART, J.L.; QUINTIN, F.J.; ESTEBAN, J.; SÁNCHEZ, P.; VIGIL, E.; FANTOVA, E.; ECHEGOYEN, E. y JURADO, J.J., 2004. Declaración de machos mejorantes de ovino de carne en prolificidad en el marco del esquema de selección genética de la UPRA Carnes Oviaragon. XXIX reunión de la SEOC. Lérida 2004. 371-373.
- ESPINOSA, M.J.; JURADO, J.J., 1998. Estima de parámetros genéticos para prolificidad en ganado ovino mediante muestreo de gibbs. Resultados preliminares. IX Reunión Nacional de Mejora Genética Animal. Vitoria.
- JURADO, J.J.; ESPINOSA, M.^a J.; VALDEMOROS, F.; FANTOVA, E.; CIUDAD, M.A.; VIJIL, E.; SEVILLA, E.; QUINTÍN, F.J.; ALABART, J.L.; FOLCH, J. y SIN, E., 1998. Valoración genética de reproductores para prolificidad en el esquema de selección de la UPRA Carne Aragón. Producción Ovina y Caprina, XXIII: 201-204.
- JURADO, J.J.; CEA, R., 2000. Esquema de selección en la raza ovina rasa aragonesa. Ovis, 68:37-51.
- JURADO, J.J.; SERRANO, M., 2003. Bases de la mejora genética para prolificidad. Albéitar, 68:12-14.

¿REPOSICIÓN POR PARTO DOBLE O MEDIANTE EVALUACIÓN GENÉTICA?

REPLACEMENT FOR TWIN-LAMBING OR BY MEANS OF GENETIC EVALUATION?

PONZ, R. ⁽¹⁾; YAGÜE, G. ⁽²⁾ y ALTARRIBA, J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino de la raza Rasa Aragonesa (ANGRA). Cabañera Real, s/n., 50800 Zuera, Zaragoza

⁽²⁾ Genética Cuantitativa y Mejora animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

RESUMEN

Se analizan dos estrategias para la elección de la reposición en los rebaños comerciales de ovino de carne susceptibles de mejora genética para prolificidad. La primera opción se basa en la creencia popular que atribuye una mayor prolificidad futura a las hembras nacidas de un parto doble o múltiple. La otra opción se basa en el uso de los índices genéticos obtenidos por los planes de mejora para el carácter prolificidad, como los desarrollados por ANGRA. Se analizan y discuten los resultados obtenidos por simulación en un rebaño base de 1000 reproductoras.

Palabras clave: Prolificidad, Mejora Genética, Reposición, Rasa Aragonesa.

SUMMARY

Two strategies for the selection by litter size in the commercial flocks of meat sheep are analyzed. The first option is based on the popular belief that attributes a bigger future prolificity to the females from multiple births. The other option is based on the use of the genetic indexes obtained by the breeding plans for the trait, as the developed ones for ANGRA. The results obtained by simulation in a flock base composed by 1000 ewes are analyzed and discussed.

Key words: Prolificity, Genetic improvement, Animal replacement, Rasa Aragonesa.

Introducción

Una de las creencias más extendida entre los ganaderos de ovino está relacionada con la selección genética para prolificidad. Es muy común que el criador atribuya un mayor valor genético a un animal, sobre todo a los machos, por el simple hecho de provenir de un parto múltiple. Se piensa que el tipo de parto se hereda y transmite a la descendencia, produciéndose una selección en contra de los animales nacidos

en parto simple, aunque sus progenitores tengan buenos índices genéticos.

El objetivo de la presente comunicación es evaluar, en una explotación tipo, la eficacia de esta estrategia en relación a la selección mediante un índice global de selección.

Material y métodos

Se evalúa la respuesta a la selección (R) en una generación para el carácter prolificidad

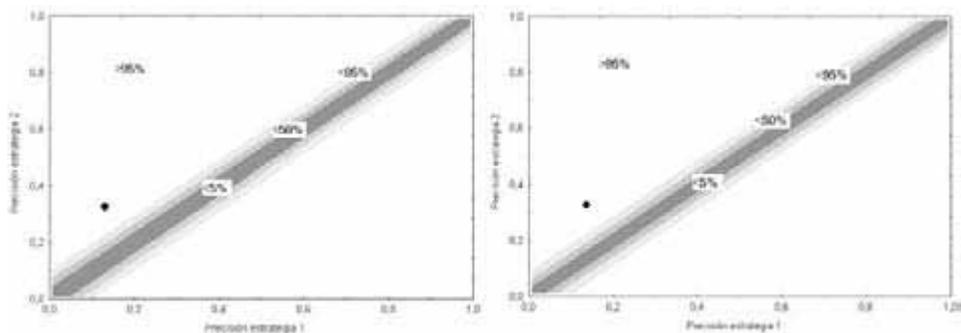
en una explotación tipo compuesta de 1000 ovejas reproductoras, asumiendo los parámetros genéticos estimados en la raza Rasa Aragonesa para este carácter umbral ($h^2 = 0,077$, $\sigma_a^2 = 7,14$ con $\sigma_e^2 = 80$) (ALTARRIBA *et al.*, 1998). Para cada valor de la precisión del criterio de selección y tasa de selección (p), o proporción de seleccionados, (10 y 40%) se simulan 10 mil réplicas que permiten calcular empíricamente la respuesta media a la selección y la variabilidad de la respuesta en la explotación tipo. El proceso estocástico incluye la siguiente secuencia lógica en la escala subyacente del carácter para cada uno de los individuos: 1) muestreo de los progenitores en función de los criterios de selección, 2) muestreo de los valores genéticos de tales reproductores, y 3) muestreo del valor genético de la cordera de reposición. Las respuestas medias (esperadas) en la escala observable se corresponden con las obtenidas por ALTARRIBA *et al.* (2001) de manera determinística.

A partir de este planteamiento general se concreta la comparación de las dos opciones básicas: 1) selección por ascendencia según el fenotipo de la madre, con una precisión del 14% (1/2 h; GADOUD y SURDEAU, 1975), y 2) selección según un índice de selección con una precisión del 36% (precisión media de la última evaluación de ANGRA).

Resultados y discusión

En la figura 1 se presentan las eficacias para pares de estrategias de selección con tasas de selección del 10 y 40%, expresadas en términos de probabilidad de que la opción con mayor precisión manifieste una respuesta a la selección superior. De esta manera es posible evaluar, a idéntica tasa de selección, la eficacia de una estrategia respecto a cualquier alternativa caracterizada por un criterio de selección con distinta precisión.

Figura 1. Probabilidad (%) de respuestas genéticas distintas en estrategias de selección con diferente precisión en el criterio de selección y una tasa de selección del 40% (izda.) o del 10% (dcha.) (el punto indica la comparación de las dos opciones básicas).



Destaca el hecho que la reducción de la variabilidad de la respuesta a la selección con una tasa de selección del 10% ($\text{Var}(R) = 0,115$), respecto a la observada con una tasa de selección del 40% ($\text{Var}(R) = 0,117$), tie-

ne poca entidad. Esto explica que los perfiles de diferenciación entre estrategias: inferiores al 5%, entre el 5 y el 50%, entre el 5 y el 95% y superiores al 95%, son semejantes con las dos tasas de selección extremas.

A su vez, se deduce que, a pesar de la baja heredabilidad del carácter, dos estrategias de selección con pequeñas diferencias en la precisión de los criterios de selección producen respuestas a la selección que son distintas con una probabilidad superior al 95%; o lo que es lo mismo, la estrategia de selección con menor precisión en los criterios de selección produce mayores respuestas solo con una probabilidad inferior al 5%, independientemente del escenario definido por la tasa de selección.

Descendiendo a la comparación de las dos opciones planteadas, en la figura 1 se observa que los resultados de ambas estrategias producen resultados distintos con una probabilidad superior al 95%.

De forma más precisa (tabla 1), la mejor respuesta se obtiene con una proporción de animales seleccionados del 10% y una selección por índices genéticos. Este cri-

terio es siempre el mejor, siendo la reducción de la respuesta por utilizar la selección del tipo de parto (opción 1) frente a la valoración genética (opción 2) del 61-62%.

Dada la baja heredabilidad de este carácter, cualquier información procedente de la genealogía contribuye a aumentar la precisión de las estimas de los valores genéticos de los animales. La primera opción no tiene en cuenta toda la información genealógica y utiliza solamente una observación procedente de la madre, mientras que la selección por índices genéticos aprovecha toda la información genealógica y productiva de que se dispone.

Por tanto, la respuesta esperada a la selección según este último criterio es siempre mayor, siendo la respuesta posible mayor también para esta opción con una probabilidad superior al 95%.

Tabla 1. Respuestas a la selección, como incremento medio de la probabilidad de tener partos gemelares (R), para dos tasas de selección y las dos opciones básicas de selección, con expresión de los intervalos de confianza al 95% y proporción (%) de R entre ambas opciones.

Opción	p = 10%			p = 40%		
	R		%	R		%
1. Sel. ascendencia	2,67	(2,00 – 3,36)	38	1,47	(0,81 – 2,13)	39
2. Sel. índices	6,97	(6,29 – 7,64)	100	3,80	(3,14 – 4,46)	100

Sin embargo, los esfuerzos y el trabajo que implica poner en marcha una valoración genética para prolificidad son notables en comparación con la selección por tipo de parto. Es cierto que las respuestas esperadas no son elevadas, dada la baja heredabilidad, pero, por esta misma razón, la ventaja relativa de esta opción justifica su puesta en marcha, dado además que este carácter es abundante y barato.

Conclusiones

La selección realizada en base a las valoraciones genéticas para el carácter prolificidad es más efectiva que la realizada empíricamente por los ganaderos. Es recomendable que los ganaderos aprendan a utilizar los listados con los índices genéticos de sus animales para obtener una mejora genética más eficaz.

No obstante, en razas o situaciones en las que no exista o no se tenga acceso a un programa de mejora genética, la selección por ascendencia con una sola observación

puede utilizarse de manera provisional, ya que es un método extremadamente económico que posee cierta precisión si se utiliza de forma sistemática.

Referencias bibliográficas

- ALTARRIBA, J.; VARONA, L.; GARCÍA-CORTÉS, L.A. y MORENO, C., 1998. Bayesian inference of variance components for litter size in Rasa Aragonesa sheep. *J. Anim. Sci.*, 76, 23-28.
- ALTARRIBA, J.; MORENO, C.; GARCÍA-CORTÉS, A.; YAGÜE, G. y PONZ, R., 2001. Mejora genética para prolificidad en Rasa aragonesa. XXV Jornadas SEOC, 265-270.
- GADOUD, R.; SURDEAU, Ph., 1975. Génétique et sélection animales. I. Génétique animales. Ed. J.B. Baillière. Paris.

ANÁLISIS GENOTÍPICO DE UN BROTE DE SCRAPIE EN CASTILLA Y LEÓN

GENOTYPING OF AN OUTBREAK OF SCRAPIE IN CASTILLA Y LEÓN

ÁLVAREZ, L. ⁽¹⁾; FUERTES, M. ⁽²⁾; GARCÍA-MARÍN, F. ⁽²⁾; ARRANZ, J.J. ⁽¹⁾ y SAN PRIMITIVO, F. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Producción Animal I. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León

⁽²⁾ Dpto. Patología Animal (Medicina Animal). Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León

RESUMEN

De un rebaño de ovejas Assaf situado en la Comunidad de Castilla y León se recogieron 43 muestras de ovejas positivas a scrapie con un doble objetivo, descubrir los genotipos más frecuentes del gen PRNP para los codones 136, 154 y 171 entre los animales enfermos y, en segundo lugar, buscar nuevos polimorfismos en la región codificante (CDS) del gen PRNP. Para ello se secuenció la región CDS completa de este gen (771 pb) detectándose un polimorfismo en el codón 143 (H143R) y dos polimorfismos silentes en los codones 231 y 237. De mayor a menor frecuencia, los animales estudiados presentaron los siguientes genotipos, ARQ/ARQ, ARQ/ARH, ARH/ARH y VRQ/ARQ, los dos últimos descritos en un solo animal de nuestra población.

Palabras clave: scrapie, PRNP, polimorfismos.

SUMMARY

Scrapie positive samples coming from 43 animals belonging to a herd placed in the region of Castilla y León were genotyped and sequenced with two main targets, to describe the genotypes most frequent of the PRNP gene in relation to the codons 136, 154 and 171 in these scrapie affected animals, and to try to find new polymorphisms in the coding region (ORF) of the gene PRNP which codifies for the prionic protein (PrP). With this target, the ORF was completely sequenced (771 bp) showing a polymorphism at codon 143 (H143R) and two silent polymorphisms at codons 231 and 237. The studied animals presented the following genotypes, ARQ/ARQ, ARQ/ARH, ARH/ARH and VRQ/ARQ, the last two described in only one animal of our population.

Key words: scrapie, PRNP, polymorphisms.

Introducción

El gen PRNP codifica para la proteína priónica, agente causal de las encefalopatías espongiformes transmisibles (EETs) entre las que se encuentra el scrapie. Hasta ahora, en el ganado ovino son tres los codones que están fuertemente relacionados con la susceptibilidad a padecer esta patología (136,

154 y 171) estando considerado el haplotipo A₁₃₆R₁₅₄R₁₇₁ (ARR) como el más resistente, mientras que se estima que la mutación VRQ es la más sensible (HUNTER *et al.*, 1994). Sin embargo, debido a la aparición de nuevas cepas priónicas, en las cuales los haplotipos ARR y AHQ están mostrando ser los más susceptibles (BUSSCHMAN *et al.*, 2004), la

susceptibilidad o resistencia de un alelo concreto podría variar notablemente. Además, se ha de tener en cuenta el hecho de que la protección que aporta el haplotipo ARR no es absoluta (DE BOSSCHERE *et al.*, 2005). A su vez, varios polimorfismos situados en otros codones de la región codificante han demostrado asociación con diferencias en la patología (GOLDMANN *et al.*, 2005).

Con todo ello, en el presente trabajo se pretendió conocer los genotipos más frecuentes en animales positivos al scrapie, así como intentar encontrar nuevos polimorfismos en la región codificante del gen *PRNP*.

Material y métodos

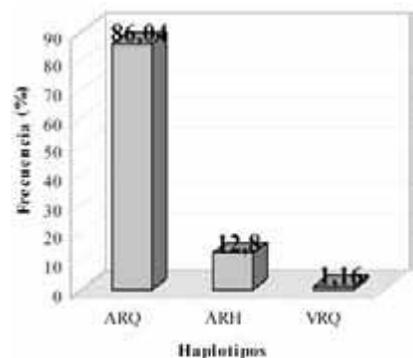
Los 43 animales utilizados en este trabajo provienen de un rebaño de raza Assaf situado en la Comunidad de Castilla y León. Estos animales fueron detectados como casos positivos al scrapie mediante las técnicas de histopatología e inmunohistoquímica. El DNA fue extraído mediante el QIAmp® DNA Mini Kit de tejido pulmonar, bazo, glándula mamaria y médula. Un fragmento de 989 pb que contenía la región codificante completa del gen *PRNP* fue amplificado mediante reacción de PCR y genotipado y secuenciado de manera automática. Los resultados fueron analizados con el programa Sequencing Analysis v.3.7. y la alineación se llevó a cabo utilizando el programa Clustalx v.1.81.

Resultados y discusión

En nuestra población de 43 animales, los genotipos encontrados fueron ARQ/ARQ, ARQ/ARH, ARH/ARH y VRQ/ARQ. La mayor frecuencia resultó ser la de la forma salvaje ARQ/ARQ con un 74,42% seguida de lejos por el genotipo ARQ/ARH con un porcentaje de 20,93%. Las otras dos variantes fueron descritas en un animal. Respecto a los haplotipos, como se puede observar en la

figura 1, el haplotipo salvaje ARQ fue notoriamente el más frecuente (86,04%), seguido de un 12,8% para el haplotipo ARH. En última posición, con un porcentaje de 1,16% quedó el haplotipo susceptible VRQ.

Figura 1. Haplotipos descritos en los 43 animales ovinos de raza Assaf y sus frecuencias (%).



El papel del alelo ARH es controvertido. Algunos autores lo han considerado neutral (DAWSON *et al.*, 1998) mientras que otros afirman que forma parte de los tres alelos más susceptibles al scrapie (VRQ, ARQ y ARH) (BAYLIS *et al.*, 2004). En nuestro estudio, con el fin de eliminar el posible efecto macho que pudiera existir en el rebaño, hemos comparado la frecuencia del alelo ARH con los resultados de nuestra base de datos, comprobando que en la raza Assaf este haplotipo tiene una frecuencia más alta (7,66%) que en otras razas de esta comunidad, como pueden ser la raza Churra (3,42%) o la Castellana (5,08%).

En el resto de la región codificante se encontraron un polimorfismo en el codón H143R motivado por una transición aàg en un animal heterocigoto y dos mutaciones silentes en los codones R231R (transversión aàc en la primera base del codón) y L237L (transición càg en la tercera base del

codón), todos ellos descritos con anterioridad (STEPHENS *et al.*, 1998; SEO *et al.*, 2001). Debido a la tan baja frecuencia obtenida por el polimorfismo en el codón 143, no se puede llegar a ningún tipo de conclusión respecto a la influencia que pueda tener en la susceptibilidad al scrapie.

Conclusiones

En vista de los resultados obtenidos, podemos pensar que la raza Assaf pertenece a

las razas conocidas como "alanina" (HUNTER, 1997) en las cuales la susceptibilidad/resistencia al scrapie depende más del codón 171 que del codón 136.

Por otra parte, la frecuencia obtenida en este estudio del alelo ARH podría sugerir que este haplotipo aporta susceptibilidad al scrapie, pudiendo influir en los baremos que ahora se utilizan para clasificar los distintos genotipos dentro de los diferentes grupos de riesgo.

Referencias bibliográficas

- BAYLIS, M.; GOLDMANN, W., 2004. The genetics of scrapie in sheep and goats. *Curr. Mol. Med.*, 4 (4), 385-396.
- BUSCHMANN, A.; LUHKEN, G.; SCHULTZ, J.; ERHARDT, G. y GROSCHUP, M.H., 2004. Neuronal accumulation of abnormal prion protein in sheep carrying a scrapie-resistant genotype (PrPARR/ARR). *J. Gen. Virol.*, 85 (9), 2727-2733.
- DAWSON, M.; HOINVILLE, L.J.; HOSIE, B.D. y HUNTER, N., 1998. Guidance on the use of PrP genotyping as an aid to the control of clinical scrapie. *Vet. Rec.*, 142, 623-625.
- DE BOSSCHERE, H.; ROELS, S.; DECHAMPS, P. y VANOPDENBOSCH, E., 2005. TSE detected in a Belgian ARR-homozygous sheep via active surveillance. *The Vet. J.* Sept., 15.
- GOLDMANN, W.; BAYLIS, M.; CHIHOTA, C.; STEVENSON, E. y HUNTER, N., 2005. Frequencies of PrP gene haplotypes in British sheep flocks and the implications for breeding programmes. *J. Appl. Microbiol.*, 98, 1294-1302.
- HUNTER, N.; GOLDMANN, W.; SMITH, G. y HOPE, J., 1994. Frequencies of PrP gene variants in healthy cattle and cattle with BSE in Scotland. *Vet. Rec.*, 135, 400-403.
- HUNTER, N., 1997. PrP genetics in sheep and the applications for scrapie and BSE. *Trends Microbiol.*, 5, 331-334.
- STEPHENS, A.; WANS, S.; HOLYOAK, G.R.; TIMOFEEVSKAIA, O.; SHAY, T.L.; VERNON, W.; ELLIS, S.; BEEVER, J. y COCKETT, N., 1998. Characterization of the Prion Protein (PrP) Gene in Ten Breeds of Sheep. *Proceedings of the Plant & Animal Genome VI Conference*, 18-22.
- SEO, S.W.; HARA, K.; KUBOSAKI, A.; NASU, Y.; NISHIMURA, T.; SAEKI, K.; MARSUMOTO, Y.; ENDO, H. y ONODERA, T., 2001. Comparative analysis of the prion protein open reading frame nucleotide sequences of two wild ruminants, the moufflon and golden takin. *Intervirolog.*, 44 (6), 359-363. Erratum in: *Intervirolog.* 2002, 45 (1), 5.

DIAGNÓSTICO POR PCR DE INFERTILIDAD OVINA DEBIDA A ALTERACIONES CROMOSÓMICAS. PRIMEROS CASOS EN RASA ARAGONESA

PCR DIAGNOSIS OF SHEEP INFERTILITY DUE TO CHROMOSOME ABERRATIONS: FIRST CASES IN RASA ARAGONESA SHEEP

PONZ, R.; FERRER, L.M.; MONTEAGUDO, L.V. y ARRUGA, M.V.

Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza (Spain)

RESUMEN

Una de las causas de infertilidad en hembras ovinas es la presencia de células masculinas en su torrente circulatorio. Esta alteración es el denominado síndrome de Freemartin. En estos casos, el cariotipo de la hembra presenta quimerismos XX/XY. Normalmente, el diagnóstico del freemartinismo implica métodos citogenéticos, más largos y laboriosos que el análisis por Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). En este trabajo, la presencia del cromosoma Y se diagnosticó mediante amplificación por PCR de la región SRY seguida de visualización en gel de agarosa. Igualmente, se llevaron a cabo estudios citogenéticos y post mortem para verificar el diagnóstico de freemartinismo, por vez primera confirmado en la raza Rasa Aragonesa.

Palabras clave: Infertilidad, Freemartin, SRY, PCR, Rasa Aragonesa.

SUMMARY

The presence of the Y chromosome in females in one of the origins of infertility. Free-martin syndrome is associated to XX/XY chimaerism in ewes. Traditionally, free-martinism is diagnosed via cytogenetics procedures. Such methods are more time consuming and complicate than Polymerase Chain Reaction (PCR). In this report, we are detecting the presence of Y chromosome by SRY region PCR amplification, followed by agarose gel visualization. Cytogenetic studies and post-mortem examination were also performed in order to verify Free-martin diagnostics for the first time in Rasa Aragonesa breed.

Key words: Infertility, Freemartinism, SRY, PCR, Rasa Aragonesa breed.

Introducción

En la raza Rasa aragonesa se desarrolla desde 1990, un esquema de selección con el objetivo de incrementar la prolificidad. Por este motivo y por el uso de técnicas de poliovlación, el número de partos múltiples ha aumentado, incrementando la probabilidad de casos de freemartinismo.

La frecuencia del freemartinismo en Gando bovino está cercana al 90%, pero en la oveja es menos frecuente, entre el 2 y el 7%. (SANTUCCIU *et al.*, 2003). En España se han detectado casos en la raza sintética Salz, mejorada para prolificidad (ARRUGA *et al.*, 2000). El diagnóstico citogenético del freemartinismo requiere tradicionalmente

cultivos celulares "in vitro" que deben desarrollarse en un breve plazo desde la extracción de la oportuna muestra celular. Por el contrario la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) permite conservar y agrupar las muestras biológicas, y optimizar así los costes de laboratorio. Por este motivo, abordamos el diagnóstico del freemartinismo mediante la identificación de la región SRY ovina mediante PCR. En la oveja, Payen y Cotinot (1993) secuenciaron parcialmente esta región (acceso Genbank Z18807).

Material y métodos

- a) Material animal. Se analizaron 5 hembras procedentes de granjas registradas en el libro genealógico de la raza Aragonesa. Todas ellas se habían clasificado como hembras la nacer y procedían de partos múltiples en los que había nacido al menos un hermano macho. Se utilizaron además individuos sin problemas de intersexualidad, de dotación cromosómica XX y XY, que sirvieron como control de amplificación de PCR.
- b) Muestreo y análisis cromosómico. Se extrajeron muestras estériles de sangre heparinizada y se sometieron a procedimientos estándar de cultivo celular, tinción y bandeado cromosómico G. Posteriormente se observaron al menos 30 metafases por animal, identificando cada célula como portadora de dotación XX o XY.
- c) Análisis de la región SRY. Se extrajo DNA de las muestras de sangre mediante el kit InstaGene (Bio-Rad). Los cebadores se diseñaron a partir de la secuencia publicada por PAYEN y COTINOT (1993), ligeramente diferente de la propuesta por POMP *et al.* (1995). La secuencia de los cebadores es 5'-TGAACGCCTTCATTGTGTGGTC-3' y 5'-GCTAGTAGTCTCTGTGCCTCCT-3' esperando un producto de PCR de 163 pares de bases. El volumen final de la reacción es de 25 µl, y contiene los dos cebadores (concentración final 60nM de cada uno), dNTPs (0,2mM cada uno), MgCl₂ (1,5 mM), Taq polimerasa (0,75 unidades), tampón de PCR de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y 100 ng de DNA. Las condiciones de amplificación fueron 3 min a 94 °C, seguidos de 36 ciclos a (94 °C, 30 s; 54 °C, 30 s; 72 °C, 30 s) y una amplificación final de 10 min a 72 °C, en termociclador PTC-100 (MJ Research, Inc.). Todos los protocolos de amplificación incluyen un control negativo sin DNA. Todo el volumen de la reacción se sometió a electroforesis en gel de agarosa de concentración 1,5% p/v.
- d) Análisis anatómico post-mortem. Se realizó un detallado examen post-mortem, especialmente del aparato reproductivo y de los genitales externos que fueron cuidadosamente diseccionados.

Resultados y discusión

Las cinco hembras arriba mencionadas presentaron un cariotipo característico de freemartinismo, con células de dotación cromosómica XY en proporción entre 40% y el 60%. Al aplicar el procedimiento de PCR, tanto estos ejemplares como los machos XY utilizados como controles mostraron la banda de 163 pares de bases que se esperaba obtener. En las condiciones de PCR aplicadas, todas las muestras ovinas utilizadas, independientemente de su sexo cromosómico presentan además una banda secundaria de 300 bp aproximadamente, que puede servir como control de funcionamiento de la PCR en los casos en los que la banda específica de 163 bp no es encon-

trada. Algunos ejemplares muestran igualmente una banda de unas 270 bp. Ninguna de estas bandas aparece en el tubo de control negativo, en el que sólo se puede apreciar la presencia de los cebadores.

De acuerdo con el análisis post-mortem, todas las ovejas presentaban fenotipo externo femenino, con presencia de vulva, vagina y clítoris hipertrófico. También se localizaron estructuras masculinas como testículos con epidídimo en el hemiescrotro y en la cavidad abdominal, conductos deferentes, glándulas bulbouretrales, vesículas seminales, y penes rudimentarios y no funcionales (figura 1).

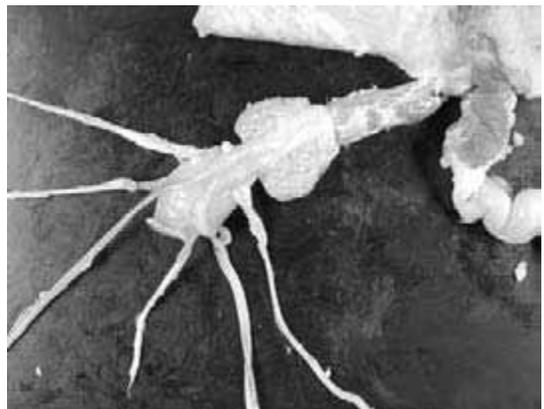
Nuestros resultados coinciden con los BOSU y BASRUR (1984), que localizaron una oveja clasificada inicialmente como hembra pero que desarrolló posteriormente comportamiento y apariencia masculina. ARRUGA *et al.* (2000) encuentran un caso similar en la raza Salz, al igual que SANTUCCIU *et al.* (2003) en cruza-mientos entre la raza Sarda y la Lacaune.

El diagnóstico por amplificación de la región SRY puede facilitar la identificación del cromosoma Y. La técnica citogenética tradicional requiere observar células metafísicas obtenidas a partir de cultivos celulares "in vitro" que deben practicarse en poco tiempo tras la toma de muestras. Ello difi-

culta el agrupamiento de muestras para minimizar los costes materiales y de personal. Además, tras el inicio del cultivo, el resultado no está disponible antes de cuatro días naturales, requiriendo una notable intervención de los técnicos de laboratorio.

La técnica de PCR propuesta tiene menos limitaciones que la citogenética, puesto que las muestras pueden permanecer congeladas durante meses y agruparse. El protocolo completo, desde el comienzo de la extracción de DNA hasta la obtención de una fotografía con los resultados se desarrolla en una única jornada laboral. Comparado con otros sistemas de PCR, el aquí descrito prescinde de solventes orgánicos en la extracción de DNA. A diferencia del método ZFX-ZFY (AASEN y MEDRANO, 1990), el aquí descrito no utiliza enzimas de restricción, lo que simplifica y abarata el procedimiento. Además, en las condiciones de PCR descritas, la eficiencia de la amplificación se controla por la aparición, en todas las muestras, de una banda diferente de la diagnóstica, sin necesidad de efectuar una segunda reacción. Debe, no obstante, considerarse, que este método detecta la región SRY del cromosoma Y, por lo que no diferencia el freemartinismo de otras alteraciones como el pseudohermafroditismo masculino.

Figura 1. Presence of testicles and marked seminal vesicles in a Freemartin.



Referencias bibliográficas

- AASEN, E. y MEDRANO, J., 1990. *Biotechnology*, 8 (12), 1279-1281.
- ARRUGA, M.V. *et al.*, 2000. *Veterinary Medicine-Czech*, 45, (10-11), 302-303.
- BOSU, W.T. y BASRUR, P.K., 1984. *Can. J. Comp. Med*, 48, 402-409.
- KOOPMAN *et al.*, 1991. *Nature* 9; 351 (6322), 117-21.
- PAYEN, E.J. y COTINOT, C.Y., 1993. *Nucleic Acids Research* 21, 2772.
- POMP, D. *et al.*, 1995. *Journal of Animal Science*, 73, 1408-1415.
- SANTUCCIU, C. *et al.*, 2003. 4th Europ Cytogenet Conf. September 6-9, Bologna Italy.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Asociación Nacional de Ganaderos de Raza Rasa Aragonesa (ANGRA), a la empresa Gabinete Técnico Veterinario y a los ganaderos que facilitaron los animales utilizados en este estudio.

ANÁLISIS FILOGENÉTICOS MITOCONDRIALES EN LAS CABRAS DOMÉSTICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

MITOCHONDRIAL PHYLOGENETIC ANALYSIS IN DOMESTIC GOATS IN THE IBERIAN PENINSULA

MONTEAGUDO, L.V. (2); LUQUE, M. (1); TEJEDOR, M.T. (2); PEÑA, F. (1);
RODERO, E. (1); SIERRA, I. (2); HERRERA, M. (1) y ARRUGA, M.V. (2)

(1) Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus Rabanales, Córdoba (España)

(2) Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza (España)

RESUMEN

Se reconoce actualmente la existencia en la cabra doméstica (Capra hircus) de cinco linajes mitocondriales (A, B, C, D y E). En todo el viejo mundo (Europa, África y Asia) la línea mayoritaria es la A. Aparte de esta, sólo la C había sido detectada en Europa, concretamente en Eslovenia y Suiza. Recientemente diferentes equipos de investigación han detectado la existencia de cuatro individuos del linaje C en las razas Malagueña (1), Negra Serrana (2) y en la portuguesa Bravia (1). Estos hallazgos, aportan nueva luz sobre el origen remoto del ganado caprino de la península. En esta comunicación se presenta el análisis de las relaciones filogenéticas entre 17 razas caprinas peninsulares (5 portuguesas y 12 españolas, de las que 9 son peninsulares y 3 de las Islas Canarias). El análisis filogenético mitocondrial de las razas peninsulares indica la ausencia de aislamiento reproductivo entre ellas. Por el contrario, la facilidad en el transporte de este tipo de ganado y la práctica de la trashumancia hacen que no exista correlación entre la distancia geográfica y genética entre los diferentes ejemplares.

Palabras clave: Razas caprinas ibéricas, linajes mitocondriales, análisis filogenético.

SUMMARY

The existence of five maternal lineages (A, B, C, D, and E) is currently accepted in the domestic goat (Capra hircus). In the old world (Europe, Africa and Asia), A lineage is predominant. In Europe, apart from A, only C lineage had been detected in Switzerland and Slovenia. Recently, different research groups have detected four lineage C individuals in Malagueña (1), Negra Serrana (2) and Portuguese Bravia (1). These findings bring new information on the remote origin of the Iberian Peninsula goat breeds. In this communication, we are presenting a phylogenetic relationships analysis among 17 Peninsula caprine breeds (5 Portuguese breeds and 12 Spanish breeds, including 3 from the Canary Islands). The lack of reproductive isolation among the breeds is evidenced by the mitochondrial phylogenetic analysis. On the opposite, geographical origins are not directly correlated to genetic distances, probably due to easy transport and seasonal pastoralism in this species.

Key words: Iberian goat breeds, mitochondrial lineages, phylogenetic analysis.

Introducción

En el año 2001, LUIKART *et al.*, señalaron la existencia de tres linajes (A, B y C) mitocondriales entre 88 razas caprinas estudiadas en Europa, África y Asia tras analizar una secuencia parcial de la región mitocondrial HV1. El más extendido (correspondiente al primer evento de domesticación) era el A, en el que se incluyeron las catorce cabras de 4 razas españolas estudiadas. Más adelante se describieron los linajes D (SULTANA *et al.*, 2003) y (JOSHI *et al.*, 2004). En ese mismo año, AMILLS *et al.* (2004) analizaron la misma región mitocondrial en 34 animales de las razas Palmera, Majorera, Tinerfeña, Murciano-Granadina, Malagueña y Guadarrama). AZOR *et al.* (2005), extienden estos estudios a 60 ejemplares de las razas Moncaína (n = 11), Blanca Celtibérica (n = 10), Negra Serrana (n = 17), Pirenaica (n = 7), Blanca Andaluza (n = 5) and Azpi-Gorri (n = 10), detectando la existencia del linaje C en la raza Negra Serrana y adscribiendo al mismo un ejemplar de raza Malagueña secuenciado por AMILLS *et al.* (2004). También en el año 2005, PEREIRA *et al.*, analizan la misma región en las cinco razas caprinas reconocidas en Portugal (Serpentina, Serrana, Algarvia, Charnequeira y Bravia). Todos los animales estudiados en Portugal pertenecen al linaje A, excepto uno de la raza Bravia. Todas las secuencias correspondientes a los tres trabajos están debidamente depositadas en la base de datos Genbank.

Material y métodos

Un total de 112 secuencias representativas de todas las razas españolas, procedentes de los trabajos de AMILLS *et al.* (2004), AZOR *et al.* (2005) y portuguesas (PEREIRA *et al.*, 2005) disponibles fueron alineadas mediante el programa Clustal W (THOMPSON *et al.* 1994) utilizando el software BioEdit v5.0.9 (HALL, 2004). Se añadieron las secuencias ChSo1 y Toggenburg ChTo2990

como representantes del linaje C (LUIKART *et al.*, 2001), además de la secuencia de *Capra cylindricornis* como especie externa (out-group). Mediante DNADIST se obtuvo un matriz de distancias que se analizó mediante UPGMA (FELSENSTEIN, 1980-2004). El árbol obtenido fue visualizado mediante el software TreeView (PAGE, 1996).

Resultados y discusión

La muestra de raza Bravia no asignada por PEREIRA *et al.* (2005) al linaje A debe incluirse en el linaje C. En la actualidad se han detectado, por lo tanto, 4 individuos del linaje C en tres razas (Bravia, Malagueña y Negra Serrana) de la Península Ibérica, de un total de 382 ejemplares secuenciados.

En Europa, la máxima frecuencia de este linaje aparece en Eslovenia (6 ejemplares de 8 estudiados) y Suiza (4 de 62). Es mucho menor en India, Pakistán, Mongolia y España, lo que podría relacionarse con las posibles migraciones humanas en el pasado.

La estructura filogenética de la especie en España y Portugal puede considerarse débil, puesto que individuos de diferentes razas, incluso de muy diferente aptitud productiva son con frecuencia agrupados en las mismas ramas del árbol filogenético. No existe tampoco una clara relación entre el origen geográfico de los ejemplares y la relación filogenética entre ellos. La detección en baja frecuencia de ejemplares del linaje C en las Razas Malagueña (1), Negra Serrana (2) y Bravia (1) es el rasgo más llamativo (figura 1).

Es evidente la diferenciación zootécnica que las diferentes especializaciones productivas han traído a las diferentes razas de cabras, tanto en Europa como en el resto del mundo. Sin embargo, en el actual estado de conocimientos, la diferenciación entre las razas no refleja el origen materno de cada una de ellas.

Referencias bibliográficas

- AMILLS, M.; CAPOTE, J.; TOMÀS, A. *et al.*, 2004. Strong Phyleogeographic relationships among three goat breeds from the Canary Islands. *Journal of Dairy Research* 71, 257-262.
- AZOR, P.J.; MONTEAGUDO, L.V.; LUQUE, M.; TEJEDOR, M.T.; RODERO, E.; SIERRA, I.; HERRERA, M.; RODERO, A. y ARRUGA, M.V., 2005. Phylogenetic relationships among Spanish goats breeds. *Animal Genetics* 36:423-5.
- FELSENSTEIN, J., 1980-2004. PHYLIP: Phylogeny Inference Package. <http://evolution.gs.washington.edu/phylip.html>.
- HALL, T., 2004. BioEdit. <www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>.
- JOSHI, M.B.; ROUT, P.K. y MANDAL, A.K. *et al.*, 2004. Phylogeography and Origin of Indian Domestic Goats. *Molecular Biology Evolution* 21: 454-462.
- LUIKART, G.; GIELLY, L. y EXCOFFIER, L. *et al.*, 2001. Multiple maternal origins and weak phyleographic structure in domestic goats. *Proceedings National Academy of Sciences. USA*, 98: 5927-5932.
- PAGE, R.D.M., 1996. TREEVIEW: An application to display phylogenetic trees on personal computers. *Computer Applications in the Biosciences* 12, 357-358. <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>.
- PEREIRA, F.; PEREIRA, L.; VAN ASCH, B.; BRADLEY, D.G. y AMORIM, A., 2005. The mtDNA catalogue of all Portuguese autochthonous goat (*Capra hircus*) breeds: high diversity of female lineages at the western fringe of European distribution. *Mol Ecol.* 8:2313-8.
- SULTANA, S.; MANNEN, H. y TSUJI, S., 2003. Mitochondrial DNA diversity of Pakistani goats. *Animal Genetics* 34, 417-421.
- THOMPSON, J.D.; HIGGINS, D.G. y GIBSON, T.J., 1994. Clustal W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 22, 4673-4680.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el Proyecto de Investigación INIA-RZ01-010-C3-1.



5. Producción

ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE DESTETE EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE EN LA RAZA ASSAF

EFFECT OF WEANING SYSTEM ON MILK YIELD AND MILK COMPOSITION OF ASSAF EWES

OLMEDO, S. ⁽¹⁾; CATÓN, B. ⁽²⁾ y RODRÍGUEZ, L.A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL). Junta de Castilla y León. Ctra. de Burgos, km 119, 47071 Valladolid (España)

⁽²⁾ EUITA-INEA. Camino Viejo de Simancas, km 4,5, 47008 Valladolid

RESUMEN

Se estudió el efecto del sistema de destete en la producción y composición química de la leche de dos rebaños de raza Assaf. Se realizaron dos lotes de ovejas en ambas explotaciones, un lote con Destete Precoz (DP) (n = 59) en el que los corderos fueron inmediatamente trasladados a la sala de lactancia tras el parto y un lote con Destete Mixto (DP) (n = 56), en el que los corderos fueron amamantados por sus madres hasta el destete con un mes de edad. Durante los 5 primeros meses post-parto se realizaron controles de leche y se recogieron muestras individuales para determinar la producción y composición química de la leche respectivamente. Durante el periodo previo al destete se ha observado un porcentaje mayor de grasa y proteína en el lote del Destete Precoz durante el periodo previo al destete. No se han observado diferencias significativas en cuanto a producción y composición química de la leche en ambos sistemas de destete.

Palabras clave: Destete precoz, destete mixto, lactancia artificial, raza Assaf.

SUMMARY

We studied effect of weaning system on milk yield and milk composition of Assaf ewes. Ewes from two different flocks were allocated postpartum to the Mixed System (SM, n = 56), suckling and twice-daily machine milking or exclusive machine milking (DP, n = 59). Ewes were weaned from their lambs after 4 weeks.

During 5 months milk samples were taken and individual milk yield was recorded. During period before weaning milk fat and protein concentration of SM ewes was inferior compared to DP ewes. Following weaning of MS ewes, the majority of lactation traits studied were similar compared to DP ewes.

Key word: Weaning system, milk ejection, Assaf.

Introducción

El uso de la lactancia artificial en los actuales sistemas de producción de ovino de leche, esta plenamente justificado desde el

punto de vista sanitario y de rendimiento productivo. El sistema de destete precoz y su influencia en la producción láctea ha sido ampliamente estudiado por diferentes autores en distintas razas de ovino lechero.

El objetivo de este estudio es determinar la influencia en la producción y composición química de la leche en la raza Assaf de dos sistemas de destete: Destete Precoz y Destete Mixto.

Material y métodos

El estudio fue realizado en dos explotaciones de raza Assaf de la provincia de Valladolid. Ambas explotaciones tienen un sistema de producción intensiva, ordeño mecánico y sala de lactancia artificial. Se realizaron dos lotes de animales pertenecientes a la paridera de diciembre en cada una de las explotaciones, uno con Destete Precoz (n = 59) donde los corderos fueron retirados inmediatamente después del parto a la sala de lactancia, y otro lote con Destete Mixto (n = 56) en el que los corderos permanecieron con sus madres (lactan-

cia natural), hasta el mes de edad. En ambos lotes se realizaron dos ordeños diariamente.

Durante los cinco primeros meses postparto fueron tomadas muestras individuales de leche y se realizaron controles de producción de forma semanal en el periodo previo al destete y mensual posteriormente. Las muestras de leche fueron enviadas al Laboratorio Interprofesional Lácteo de Castilla y León para analizar la composición química (grasa, proteína y Extracto Seco Útil [E.S.U]).

Resultados

En cuanto a la producción láctea no se han observado diferencias significativas durante el periodo posterior al destete en los lotes DP y DM.

Figura 1. Efecto del sistema de destete en la producción de leche en la raza Assaf.

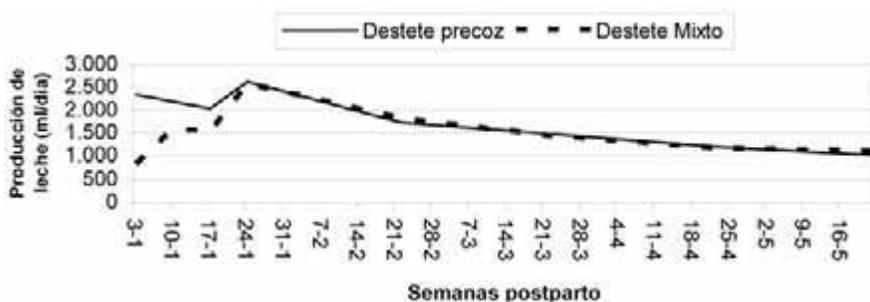


Tabla 1. Producción y composición química de leche de raza Assaf durante los 5 primeros meses postparto según el tipo de sistema de destete utilizado: Destete Precoz (DP) y Destete Mixto (DM).

	DP	DM	CV	P	Significación
L. ordeñada (l)	311,5 ± 105,50	239,58 ± 63,50	10,0569	<0,001	**
Grasa (%)	6,05 ± 0,54	5,81 ± 0,77	35,5892	0,0933	NS
Proteína (%)	5,48 ± 0,16	5,41 ± 0,12	37,1301	0,9837	NS
E.S.U. (%)	11,53 ± 0,92	11,23 ± 0,94	7,8994	0,0678	NS

Respecto a la composición química se ha observado un menor porcentaje de grasa y en menor medida de proteína en los animales con el sistema de Destete Mixto pero no hay diferencias significativas.

Discusión

En la figura 1 aparecen recogidas las producciones diarias a lo largo los 8 controles realizados. La producción de leche no se ha visto afectada por el sistema de destete después de las 4 semanas de lactancia. Los resultados muestran un menor porcentaje de grasa, proteína y Extracto Seco Útil en lote el con Destete Mixto, tal como han descrito algunos autores durante el periodo previo al destete (GARGOURI *et al.*, 1993), aunque no se observaron diferencias significativa (tabla 1). Esta diferencia puede explicarse por la inhibición de la eyección de leche durante el ordeño en los animales con lactancia natural. MARNET y NEGRA (2000) demostraron que la concentración de oxitocina en plasma era mayor en ovejas que tenían contacto diario con los corderos durante la lactancia temprana, y la

carencia del estímulo del cordero durante el ordeño inhibe la liberación de oxitocina y por lo tanto la eyección de leche. Este fallo de la eyección de leche influye también en la transferencia de los glóbulos grasos de los alveolos a la cisterna por lo que afecta al contenido graso de la leche (M.C. KUSICK, 2002). Por otro lado, aunque la cantidad de leche consumida por los corderos no se ha medido cabe esperar que haya sido sustancialmente mayor a la disponible en el ordeño, incluso por encima del lote de destete precoz, debido a la evacuación más frecuente de la ubre que favorece la síntesis y secreción láctea.

Conclusiones

Los resultados de la experiencia muestran un menor contenido en grasa y proteína y Extracto Seco Útil en las ovejas con el sistema de Destete Mixto durante el periodo previo al destete. Posteriormente no se observan diferencias significativas en cuanto a producción y composición química de la leche en ambos sistemas.

Referencias bibliográficas

- GARGOURI, A.; CAJA, G.; SUCH, X.; FERRET, A.; CASALS, R. y PERIS, S., 1993. Evaluation of a mixed system of milking and suckling in Manchega dairy ewes. Proc. 5th Intl. Symp. Machine Milking and of Sm. Rum. Hungarian J. Anim. Prod. (suppl. 1), 484-499.
- MARNET, P.G. y NEGRA, J.A., 2000. The Effect of mixed-management system on the release of oxytocin, prolactin, and cortisol in ewes during suckling and machine milking. Reprod. Nutr. Dev. 40, 271-281.
- MC KUSICK, B.C.; THOMAS, D.L.; ROMERO, J.E. y MARNETT, P.G., 2002. Effect of Weaning System on Milk Composition and Distribution of Milk Fat the Udder of East Friesian Dairy Ewes. J. Dairy Sci., 85, 2551-2528.

Agradecimientos

Este trabajo pertenece al Plan de Experimentación Agraria del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y ha sido realizado con la colaboración de NESTLÉ ESPAÑA.

INFLUENCIA DEL NÚMERO DE CORDEROS AMAMANTADOS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE OVEJAS DE LA RAZA OJALADA

INFLUENCE OF NUMBER OF SUCKLED LAMBS IN PRODUCTION OF EWES MILK OF OJALADA BREED

CALVO, J.L.; ASENJO, B.; MIGUEL, J.A. y CIRIA, J.

Área de Producción Animal. E.U. de Ingenierías Agrarias de Soria.
Universidad de Valladolid. Campus de Soria, s/n., 42004 Soria

RESUMEN

En el presente trabajo se recogen los resultados obtenidos de la influencia del número de corderos amamantados, o lo que es lo mismo, del tipo de parto (simple o doble) en la producción de leche de la oveja la raza Ojalada. Se observa una mayor producción en aquellas hembras que amamantan dos corderos. También se correlaciona la producción estimada y la producción diaria registrada en los controles según el número de corderos amamantados, con el fin de determinar el momento más adecuado para estimar la producción lechera total en función del tipo de parto.

Palabras clave: razas autóctonas, producción de leche, número de corderos amamantados, Soria.

SUMMARY

Ojalada breed is located fundamentally in the center and southwest zone in the region of Soria. It is different of other breeds because of its peculiar morfologic characteristics (fleece half-fine of white color with centrifugal black pigmentations), as well as for the abilities derived from the study of the biochemical polimorfismos from genetic base (CALVO, 2002).

In the present work are collected the obtained results from the influence from the number of the lambs, in the milk production of Ojalada breed.

Key words: native breeds, milk production, number of the suckled lambs, Soria.

Introducción

El objetivo de cualquier explotación ovina es mejorar los parámetros reproductivos de la misma, determinados por la fertilidad, la prolificidad y la fecundidad. La prolificidad, expresada como el número de corderos por parto, es importante, pero se ha de tener en cuenta además, la viabilidad de los mismos, hecho que va a estar determinado por la producción láctea de la madre.

Material y métodos

Se controló la lactación de 31 ovejas adultas de parto simple con un peso vivo medio de 50,5 kg y 13 ovejas adultas de parto doble de 51,7 kg de peso. Las ovejas permanecieron estabuladas durante todo el período considerado, recibiendo diariamente 1,5 kg de heno de alfalfa, 0,75 kg de cebada y paja de cebada a voluntad.

La producción lechera de cada oveja fue estimada por el método de la inyección de

oxitocina seguida de ordeño a mano, de acuerdo con la metodología descrita por McCANCE (1959) y desarrollada por DONEY *et al.*, (1979), aunque en el presente trabajo se ha introducido la variante seguida por FORCADA (1985) relativa a la inyección intramuscular en lugar de la vía endovenosa utilizada por la mayoría de los autores.

En el contraste de las diferencias entre medias se utilizaron dos pruebas estadísticas:

la prueba t de Student y el análisis de varianza de un sólo factor de efectos fijos no equilibrados.

Resultados y discusión

La cantidad de leche producida por las ovejas según el número de corderos amamantados, así como los niveles de significación alcanzados en los correspondientes análisis de varianza, se refleja en la tabla 1.

Tabla 1. Producción láctea diaria y acumulada según el número de corderos amamantados.

Corderos amamantados	Semanas de lactación							Producción total 1.º-7.º
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	
Simples (n = 31)	1,98 ± 0,63	1,61 ± 0,56	1,54 ± 0,46	1,44 ± 0,35	1,63 ± 0,40	1,48 ± 0,38	1,25 ± 0,30	76,58 ± 12,75
Dobles (n = 13)	2,59 ± 0,83	2,35 ± 0,75	1,78 ± 0,45	1,75 ± 0,53	1,77 ± 0,29	1,55 ± 0,34	1,41 ± 0,32	92,40 ± 14,39
"t"	2,66	3,57	1,52	2,07	1,05	0,47	1,59	3,61
P	**	**	NS	*	NS	NS	N.S.	**

*: p < 0,05; **: p < 0,01; N.S: diferencias no significativas.

Se aprecia que a lo largo de toda la lactación, las hembras que amamantan dos corderos presentan mayor producción que aquellas de parto simple. Dichas diferencias son ostensibles en las cuatro primeras semanas y se aminoran a medida que transcurre el período de lactación. Este fenómeno fue descrito por DONEY *et al.*, (1981), según los cuales, cuando el cordero o corderos demandan mayor cantidad de leche, lo cual sucede en las primeras fases de la lactancia, existe una respuesta por parte de la oveja en el sentido de aumentar la cantidad de leche segregada; no obstante, llega un momento en el que los requisitos de leche por parte de los corderos van siendo progresivamente menos satisfechos, al convertirse la madre en el factor limitante de la ingestión, lo que hace que aquellos busquen en el pienso lo que no

encuentran en la madre, favoreciendo la disminución de la secreción. A esta misma conclusión llega FORCADA (1985), por lo que parece claro que en nuestras razas ovinas de carne los corderos gemelos pueden verse abocados desde edades tempranas a buscar un complemento, alcanzando a los 35-40 días de vida un consumo apreciable, lo que hace que estimulen menos a la madre. En cuanto a la producción láctea acumulada, las hembras que crían gemelos producen un 20,65% más de leche que las que crían un solo cordero.

Cabe destacar, según se indica en la tabla 2, que en ovejas adultas de parto simple existe una correlación muy significativa (p < 0,001) entre la producción de leche semanal evaluada y la producción total estimada en cualquiera de los seis primeros controles y desciende en el séptimo

($p < 0,05$), por lo que se podría utilizar cualquiera de ellos para evaluar la producción lechera total, aunque el coeficiente más alto se encuentra en la primera semana ($r = 0,73$). Por su parte, en el grupo de ovejas que amamantan dos corderos, se mani-

fiesta una alta significación ($p < 0,001$) en la segunda y en la cuarta semana, con un valor $r = 0,86$ en esta última, luego este podría ser el momento para conseguir una buena estimación de la producción lechera total.

Tabla 2. Relación entre la producción total de leche estimada y la producción diaria registrada en cada control según el número de corderos amamantados por ovejas adultas

Semanas de lactación	Parto simple (n = 31)		Parto doble (n = 13)	
	Regresión lineal	Correlación	Regresión lineal	Correlación
1. ^a	$y = 14,84x + 47,20$	0,73 **		0,45 NS
2. ^a	$y = 1,63x + 58,19$	0,50 **	$y = 1,88x + 61,27$	0,71 **
3. ^a	$y = 17,18x + 49,99$	0,62 **	$y = 18,79x + 58,80$	0,60 *
4. ^a	$y = 25,67x + 39,18$	0,69 **	$y = 22,51x + 52,89$	0,86 **
5. ^a	$y = 15,36x + 51,43$	0,49 **		0,34 NS
6. ^a	$y = 18,04x + 49,75$	0,55 **		0,37 NS
7. ^a	$y = 18,16x + 53,79$	0,43 *		0,46 NS

*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; N.S: diferencias no significativas.

Conclusiones

En corderos procedentes de partos simples existe una mayor y más continuada dependencia materno-filial que en los procedentes de partos dobles.

La estimación de la producción lechera puede hacerse en la cuarta semana de lactación en el caso de ovejas de parto doble y en cualquier momento en las de parto simple.

Referencias bibliográficas

- DONEY, J.M.; PEART, J.N.; SMITH, W.F. y LOUDA, F., 1979. A consideration of the techniques for estimation of milk yield by suckled sheep and a comparison of estimates obtained by two methods in relation to the effects of breed, level of production and stage of lactation. *J. Agric. Sci.* 92, 123-132.
- DONEY, J.M.; PEART, J.N. y SMITH, W.F., 1981. "The effect of interaction of ewe and lamb genotype on milk production of ewes and on growth of lambs to weaning". *Anim. Prod.* 33, 137-142.
- FORCADA, F., 1985. Estudio etnológico y productivo en la Agrupación Ovina Roya Bilbilitana. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- McCANCE, J., 1959. The determination of milk yield in the Merino ewe. *Australian J. Agric. Research*, 10. 839-853.

INFLUENCIA DEL TIPO DE ORDEÑO, EL RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN Y LA ESTACIÓN DEL AÑO SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE PRODUCIDA EN REBAÑOS DE CABRAS CRUZADAS CON RAZA MURCIANO GRANADINA

INFLUENCES OF THE ORDEÑO SYSTEM, THE FARM SYSTEM AND THE SEASON IN THE MILK QUALITY OF MURCIANO-GRANADINA GOAT BREED

CABALLERO DE LA CALLE, J.R.; REMON, R.; PEÑA, J.C. y CALLE, M.I.

E.U. Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de Castilla-La Mancha. 13071 Ciudad Real (España)

RESUMEN

En este trabajo se realiza un estudio comparativo de la calidad de la leche (grasa, proteína, lactosa, ESM) producida durante dos años consecutivos, en explotaciones de ganado caprino situadas en las zonas adeshadas de la comarca castellano-manchega de Ocaña (Toledo). Se utilizan ocho rebaños de cabras encuadrados en ganaderías de tipo mixto ovino-caprino, que desarrollan tres sistemas de explotación: intensivo, semiintensivo y semiextensivo. El censo utilizado es de 650 cabras de la raza Murciano-Granadina cruzadas a diferentes niveles con razas meseteñas (Agrupación Serrana, Guadarrama y Blanca Celtibérica). El tamaño medio del rebaño es de 85 cabezas.

El ordeño manual mejoró significativamente el porcentaje de todos los componentes de la leche. El régimen de explotación intensiva disminuye los contenidos en grasa, proteína, lactosa y ESM de la leche, mientras que no existen diferencias entre los otros dos tipos de manejo. La época del año provocó cambios en la composición láctea. La primavera y el verano producen una bajada general en la grasa y la proteína de las muestras analizadas.

Palabras clave: cabra, calidad de la leche, sistema de explotación.

SUMMARY

It make a comparative study of quality goat milk for two years. It use a 650 animals proceeding from eight mixed goat-sheep farms of pasture Ocaña (Toledo) area. It's about the crosses goat with Murciano-Granadina breed. The middle herd size is the 85 goats. The milk quality is better when it use the hand milking. The intensive farm system decreases the percentage of fat, protein, lactose and ESM in the goat milk. The season generates a great change in the quality milk. In the spring and summer the fat and the protein are lower.

Key words: goat, milk quality, farm system.

Introducción

La riqueza en componentes de la leche de cabra es un aspecto fundamental para establecer su calidad y estimar la potencialidad de su utilización. La mejora progresiva del ganado en las explotaciones caprinas ha incrementado sus producciones en cantidad y calidad. La inclusión de razas autóctonas españolas especializadas en producción de leche abre una puerta a la esperanza económica de muchas ganaderías.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio comparativo de la calidad de la leche producida (grasa, proteína, lactosa, ESM) en explotaciones de ganado caprino según su régimen de explotación, el tipo de ordeño y la época del año.

Material y métodos

Se utilizan los valores recogidos, durante dos años consecutivos, en ocho ganaderías de tipo mixto de ovino-caprino situadas en las zonas adhesionadas (encinares y matorrales subseriales) de la comarca castellano-manchega de Ocaña (Toledo) regadas por el río Riansares (Guadiana). El censo utilizado es de 650 cabras de la raza Murciano-Granadina cruzadas a diferentes niveles con razas meseteñas (Agrupación Serrana, Guadarrama y Blanca Celtibérica). El tamaño medio del rebaño es de 85 cabezas. Los datos provienen de los controles lecheros semanales realizados en las diferentes explotaciones por un laboratorio acreditado por ENAC para la empresa quesera responsable de la recogida de la leche.

Se comparan los resultados de tres tipos de régimen de explotación, el intensivo desarrollado por dos ganaderías y un total de 100 cabezas, el semiintensivo aplicado en otros dos rebaños y un censo de 200 animales y el semiextensivo, presente en 4 explotaciones y que recogen 350 cabezas.

Para determinar los valores de la composición láctea y sus variaciones según el régimen de explotación, el tipo de ordeño y la época del año, se realiza un análisis de la varianza para cada parámetro (% grasa, % proteína, % lactosa y % ESM), con el programa SPSS 13.0, siguiendo el modelo:

$$Y = \mu + R_i + T_j + E_k + (R * E)_{i,k} + (T * E)_{j,k} + \varepsilon_{i,j,k}$$

donde:

Y = datos observados ; μ = media general.

R_i = efecto fijo régimen de explotación. $i = 1, 2$ y 3 (semiext, semiint, intensivo).

T_j = efecto fijo tipo de ordeño. $j = 1$ y 2 (existencia o no de ordeño mecánico).

E_k = efecto fijo época del año. $k = 1, 2, 3$ y 4 (invierno, primavera, verano y otoño).

Interacciones dobles admitidas por el modelo: $(R * E)_{i,k}$; $(T * E)_{j,k}$; $\varepsilon_{i,j,k}$ = error residual.

Resultados y discusión

La composición media general de la leche para el conjunto de los controles realizados en las explotaciones durante el periodo en estudio aparece reflejada en la tabla 1, no habiendo diferencias significativas entre años. Estas cifras son similares a las referidas por diversos autores como FALAGAN (1996) o CANALS y col. (2003) para la grasa y la proteína en la raza Murciano-Granadina. El tipo de ordeño influyó de forma significativa en la composición de la leche. El ordeño manual mejora los contenidos en grasa, proteína, lactosa y ESM (tabla 2).

En nuestro trabajo el sistema de explotación semiextensivo produce una reducción significativa del porcentaje graso de la leche y sin embargo genera una mejora en el resto de los componentes frente a los otros dos sistemas de producción controlados. Para la lactosa y el ESM no hay diferencias

entre los sistemas semiextensivo y semiintensivo, aunque en ambos casos se mejoran los resultados del sistema intensivo (tabla 3). Estas diferencias de calidad lechera encontrada como consecuencia de los ma-

nejos aplicados en los distintos sistemas de explotación caprina ya han sido descritas por diversos autores como Sánchez y col. (2005) en rebaños puros y cruzados de raza Murciano-Granadina.

Tabla 1.

	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)	ESM (%)
Media	5,06 ± 0,04	3,66 ± 0,22	4,34 ± 0,02	8,75 ± 0,04
N	478	478	478	478
Mínimo	2,1	2,49	2,46	5,59
Máximo	8,7	6,43	4,94	11,20

Tabla 2.

Variable	Tipo de ordeño			
	N	A mano	N	Mecánico
Grasa (%)	294	5,39 ± 0,47 ^a	184	4,93 ± 0,54 ^b
Proteína (%)		3,78 ± 0,03 ^a		3,51 ± 0,32 ^b
Lactosa (%)		4,49 ± 0,15 ^a		3,89 ± 0,17 ^b
ESM (%)		9,02 ± 0,46 ^a		8,13 ± 0,53 ^b

Superíndices diferentes (a,b) denotan diferencias significativas P < 0,05.

Tabla 3.

Variable	Tipo de explotación					
	N	Semiext.	N	Semiint.	N	Intensivo
Grasa (%)	231	4,85 ± 0,05 ^a	123	5,43 ± 0,07 ^b	124	5,18 ± 0,06 ^c
Proteína (%)		3,84 ± 0,03 ^a		3,73 ± 0,04 ^b		3,50 ± 0,04 ^c
Lactosa (%)		4,43 ± 0,02 ^a		4,46 ± 0,02 ^a		3,94 ± 0,02 ^b
ESM (%)		9,02 ± 0,05 ^a		8,97 ± 0,07 ^a		8,16 ± 0,06 ^b

Superíndices diferentes (a,b,c) denotan diferencias significativas P < 0,05.

La época del año también provoca cambios significativos en la composición láctea. Hemos observado que la primavera y el verano producen una bajada general en la grasa y la proteína de las muestras analizadas. No hay diferencias para la lactosa durante el invierno y la primavera. Por otra parte se observa una mejora en el ESM de la leche producida durante el in-

vierno y el otoño en nuestras explotaciones, aunque existen diferencias significativas para todas épocas del año (tabla 4). Nuestros resultados son acordes para los parámetros cualitativos de la leche, con los obtenidos durante la primavera y el otoño por FERNANDEZ y col. (2005) en explotaciones de la misma raza de la región de Murcia.

Tabla 4.

	N	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)	ESM (%)
Invierno	205	5,37 ± 0,05 ^a	3,66 ± 0,03 ^a	4,33 ± 0,02 ^a	8,75 ± 0,05 ^a
Primavera	100	4,78 ± 0,07 ^b	3,40 ± 0,04 ^b	4,28 ± 0,02 ^a	8,42 ± 0,07 ^b
Verano	114	4,61 ± 0,07 ^b	3,40 ± 0,04 ^b	4,03 ± 0,02 ^b	8,18 ± 0,07 ^c
Otoño	59	5,88 ± 0,09 ^c	4,12 ± 0,05 ^c	4,12 ± 0,03 ^c	8,97 ± 0,09 ^d

Superíndices diferentes (a,b,c,d) denotan diferencias significativas $P < 0,05$.

En la interacción de la época del año con el tipo de ordeño y con el régimen de explotación se observa cambios significativos en la composición de la leche. Estos resultados están acordes con los obtenidos por OLIVER y col. (2001) en explotaciones castellano-manchegas de ACRIMUR. Observamos una mejora en el porcentaje de grasa y proteína cuando el ordeño es manual durante el invierno y el otoño.

Conclusiones

Las variaciones en la composición de la leche que se producen en el ganado caprino

están ligadas a la época de producción, pero no hay que olvidar que el sistema de explotación es fundamental para entender las variaciones particulares en grasa y proteína. El hecho de que estos rebaños de cabras estén incluidos en explotaciones mixtas de ovino-caprino puede ser fundamental en los resultados cualitativos de la producción. La presencia del ordeño mecánico ha reducido la calidad química de la leche, aunque no podemos olvidar las enormes ventajas, que sobre el manejo de los animales y la calidad sanitaria de la misma, conlleva la aplicación de este sistema de extracción de la leche.

Referencias bibliográficas

- FALAGAN, A. y MATEOS REX, E., 1996. La producción de leche en la cabra. En *Zootecnia: Bases de la Producción Animal*, t. IX, Mundi-Prensa, pp. 131-143.
- CANALS, A.; CASTILLO, J. y OLIVARES, A.J., 2003. Raza Murciano-Granadina: ACRIMUR (Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano-Granadina). Características productivas de la raza. II Jornadas ibéricas de razas autóctonas y sus productos tradicionales: ganadería ecológica, Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, pp. 175-176.
- OLIVER, F.; PÉREZ-GUZMÁN, M.D.; PÉREZ, E.M. y MONTORO, V., 2001. Influencia de los factores ambientales en la producción lechera del ganado caprino de raza Murciano-Granadina en Castilla-La Mancha. ITEA, vol. extra, núm. 22, t. 2, pp. 430-432.
- SÁNCHEZ, M.; GIL, M.J.; BELTRÁN, M.; MUÑOZ, I.; SANTOS, R. y MARTOS, J., 2005. Calidad de la leche en el grupo caprino de COVAP y su relación con parámetros técnicos y de manejo. *XXX Jor. Cient-IX Int. SEOC*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, pp. 89-92.
- FERNÁNDEZ, C.; MOCÉ, M.L.; GÓMEZ, E.A.; GARCÉS, C. y SOLER, M., 2005. Estudio del efecto de la época de parto sobre la producción lechera en ocho ganaderías de cabras Murciano-Granadinas de la región de Murcia. *XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la SEOC*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, pp. 362-364.

INFLUENCIA DE ÉPOCA Y NÚMERO DE PARTO EN LOS PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE EN LA RAZA FLORIDA

EFFECT OF BIRTH NUMBER AND BIRTH SEASON ON QUALITY AND PRODUCTION MILK INDEXES IN FLORIDA GOAT

SÁNCHEZ, M. ⁽¹⁾; FERNÁNDEZ, E. ⁽²⁾; MARTÍN, D. ⁽²⁾ y MUÑOZ, E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Edificio de Producción Animal, Campus Universitario de Rabanales, 14014 Córdoba

⁽²⁾ Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida. Edificio de Producción Animal, Campus Universitario de Rabanales, 14014 Córdoba

RESUMEN

En el año 2003 se comienza a realizar el control de rendimiento lechero oficial de la Raza Florida, desde entonces se han obtenido 2.903 lactaciones finalizadas y válidas procedentes de 18 ganaderías. Las medias aritméticas resultantes: 279 días de lactación, 637 litros en lactación natural, 4,97 de grasa, 3,41 de proteína y 469.423 células somáticas/ml son comparables a los datos anteriormente obtenidos y publicados para esta raza. En lo que se refiere a la influencia del número de parto en los resultados obtenidos destaca por un lado la existencia de diferencias significativas fundamentalmente entre el primer parto y el resto. Las lactaciones de cuarto parto son las de mayor rendimiento. El recuento de células somáticas aumenta con el número de parto. En cuanto a la época de parto, los mejores índices productivos, 314 días de lactación, 708 litros, 5,09 de grasa y 3,58 de proteína, se obtienen en las lactaciones que se inician en verano.

Palabras clave: caprino, Florida, producción lechera, calidad de leche.

SUMMARY

Official milk recording in Florida goats was implemented in 2003, and 2903 valid and finished lactations have been obtained in 18 herds until now. Shown results (days of lactation 279, natural lactation 637, fat 4.97, protein 3.41 and somatic cells counting 469423 are according to previous data reported in this breed. Significant differences have been observed in birth number effect between first birth and the rest of them. Related to birth season, lactations started on summer have the best production indexes (314 d., 708 l., 5.09 gr. fat, 3.58 gr. protein) and the highest somatic cells counting (602017).

Key words: goat, Florida, milk production, milk quality.

Introducción

En el año 2003 se comienza a realizar el control de rendimiento lechero oficial de la

Raza Florida en rebaños pertenecientes a la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida. Si bien trabajos anteriores han abordado el efecto

del número de parto en la lactación en otras razas (CARRIZOSA *et al.*, 1993, GÓMEZ *et al.*, 2003) y la influencia de la época de parto en raza Florida en régimen semi-extensivo (SÁNCHEZ *et al.*, 2005), se hace necesario realizar un estudio más detallado a partir de los datos pertenecientes a las ganaderías de la Asociación, ya que se poseen suficientes lactaciones finalizadas y válidas como para valorar los resultados obtenidos.

Material y métodos

Desde que comenzó a relizarse el control de rendimiento lechero oficial en la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida se han obtenido 2.903 lactaciones finalizadas y válidas en 18 ganaderías diferentes con sistemas de estabulación y semiestabulación. La metodología en las toma de muestras se realiza según el reglamento de control lechero oficial (BOE, 1997), utilizando para ello medidores porcentuales, Tru test® y dos métodos oficiales de control: A4, clasico cada cuatro semanas en explotaciones de único ordeño, y AT4,

alternante cada cuatro semana en ganaderías de doble ordeño. Una vez obtenidas las muestras, éstas se transportan refrigeradas al Laboratorio de Sanidad y Producción Animal de la Junta de Andalucía en Córdoba, encargado de la determinación oficial de las tasas (BOE, 1986 y 1992).

El cálculo de lactaciones finalizadas y válidas (mayores de 150 días en primíparas y 210 días en múltiparas), se realiza por el método Fleischmann mediante el programa Capricam®. Se realizó posteriormente un tratamiento de los datos (estadística descriptiva, ANOVA de un factor y test DMS de comparaciones multiples) en el paquete estadístico SPSS v. 11,5.

Resultados y discusión

Las medias aritméticas resultantes: 279 días de lactación, 637 litros en lactación natural, 4,97 de grasa, 3,41 de proteína y 469.423 células/ml son comparables a datos anteriormente publicados para la raza (PEÑA *et al.*, 1999, SÁNCHEZ *et al.*, 2004, 2005) (tabla 1).

Tabla 1. Medias globales de lactaciones finalizadas y válidas (N = 2,903).

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Días	150	718	279	77,04
Litros	75,11	2.393,13	637	309,65
Grasa	2,94	8,00	4,97	0,76
Proteína	2,23	4,62	3,41	0,33
Células	32.290	3.227.360	469.423	412.690

En cuanto a la influencia del número de parto en los parámetros de las lactaciones (tabla 2) el análisis de varianza refleja diferencias significativas en todos los casos. En el análisis multivariante destaca fundamentalmente las diferencias entre el primer parto y el resto, coincidiendo con estudios anterior-

res en raza murciano-granadina (GÓMEZ *et al.*, 2003). Las lactaciones de las primíparas han resultado ser las más cortas y de menor nivel productivo, pero de mejor calidad de leche. Las lactaciones de cuarto parto son las de mayor rendimiento. El recuento de células somáticas aumenta con el número de parto.

Tabla 2. Influencia del número de parto en los parámetros de control de rendimiento

N.º parto	1	2	3	4	5	6	≥ 7	p
Días	256 ± 76 ^a	300 ± 80 ^b	296 ± 69 ^b	297 ± 64 ^b	288 ± 67 ^b	285 ± 50 ^b	294 ± 70 ^b	*
Litros	508 ± 274 ^a	714 ± 299 ^b	748 ± 292 ^b	794 ± 271 ^{bc}	769 ± 321 ^{bc}	767 ± 268 ^b	694 ± 288 ^b	*
Grasa (%)	5,04 ± 0,78 ^a	4,95 ± 0,71 ^b	4,96 ± 0,79 ^b	4,87 ± 0,74 ^b	4,75 ± 0,69 ^c	4,70 ± 0,68 ^c	4,62 ± 0,69 ^c	*
Proteína (%)	3,42 ± 0,34 ^a	3,37 ± 0,32 ^b	3,41 ± 0,31 ^b	3,36 ± 0,31 ^b	3,42 ± 0,40 ^b	3,38 ± 0,36 ^b	3,24 ± 0,34 ^b	*
RCS x 103	373 ± 278 ^a	520 ± 438 ^b	490 ± 396 ^c	566 ± 401 ^d	665 ± 426 ^e	706 ± 376 ^e	837 ± 453 ^e	*

a,b,c,d: letras distintas en la misma fila indica $p \leq 0,05$.

El efecto de la época de parto (tabla 3), arroja diferencias significativas, mostrando que los mejores índices productivos, 314 días de lactación, 708 litros, 5,09 de grasa y 3,58 de proteína, se obtienen en las lactaciones que

se inician en verano, aunque a su vez es la época en la que se obtiene el mayor recuento de células somáticas, 602.017. Los partos de primavera son los que reflejan una menor producción de litros por lactación.

Tabla 3. Influencia de la época de parto en los parámetros de control de rendimiento.

Época	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Días	261 ± 90 ^a	314 ± 81 ^b	279 ± 63 ^c	269 ± 76 ^a
Litros	550 ± 324 ^a	708 ± 300 ^b	673 ± 303 ^c	605 ± 301 ^d
Grasa (%)	5,06 ± 0,78 ^a	5,09 ± 0,69 ^a	5,04 ± 0,76 ^a	4,80 ± 0,75 ^b
Proteína (%)	3,47 ± 0,36 ^a	3,58 ± 0,35 ^b	3,37 ± 0,30 ^c	3,33 ± 0,31 ^d
RCS x 103	445.154 ± 393.505 ^a	602.017 ± 457.576 ^b	437.717 ± 365.190 ^a	447158 ± 432432 ^a

a a,b,c: letras distintas en la misma fila indica $p \leq 0,05$.

Conclusiones

A la luz de los resultados se sigue constataando la superioridad productiva de la raza Florida en sistemas semiextensivos y de estabulación frente al resto de razas español-

las. Igualmente, se puede concluir que existen efectos del número de parto y la época del mismo en las lactaciones de la cabra de raza Florida.

Referencias bibliográficas

- BOE, 1986. Reglamento de Control Lechero Oficial, 21-2-1986.
- 1992. Reglamento de Control lechero Oficial. 4-4-1992.
- 1.997. RD 1213. Control de Rendimientos lecheros para la evaluación genética de las hembras de las especies bovina, ovina y caprina de raza pura para reproducción.
- CARRIZOSA, J.A.; FALAGAN, A., URRUTIA, V. y LA FUENTE, A., 1993. Notas preliminares sobre lactaciones normalizadas de cabras Murciano-Granadinas en Murcia. I. Influencia de la época del parto. ITEA, vol. extr., 12, 3-5.
- GÓMEZ, E.A.; SIVESTRE, M.A.; MARTÍNEZ, B. y PERIS, C., 2003. Caracteres de producción en cabras murciano-granadinas de la Comunidad Valenciana: estudios preliminares sobre los factores de producción. X Jornadas de Producción Animal. Zaragoza.
- PEÑA, F.; VEGA, J.; SÁNCHEZ, M.; MARTOS, J.; GARCÍA, A. y DOMÉNECH, V., 1999. Producción láctea y ajuste de la curva de lactación en caprino de raza Florida. Arch. Zootec., 48 (184), 415-424.
- SÁNCHEZ, M.; MUÑOZ, E. y GARCÍA, J., 2004. Producción de leche en la Raza Florida. XXIX Jornadas de la SEOC. Lérida.
- SÁNCHEZ, M.; GIL, M.J.; BELTRÁN, M.; ARREBOLA, F.; SANTOS, R. y GONZÁLEZ, B., 2005. Influencia de la época de parto en la producción de leche en ganado caprino. Rev. Ovis 96, 53-63.
- SÁNCHEZ, M.; FERNÁNDEZ, E.; GARCÍA, J. y MUÑOZ, E., 2005. Resultados de control lechero oficial en la raza Florida. XXX Jornadas de la SEOC. Granada.

ESTUDIO DEL EFECTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN SOBRE LA CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LECHE DE CABRA DE LA RAZA MURCIANO-GRANADINA

INFLUENCE OF LIVESTOCK SYSTEM ON PRODUCTION AND COMPOSITION MILK OF MURCIANO GRANADINA GOATS

VERT, I. ⁽¹⁾ y GARCÍA TRUJILLO, R. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dirección General de Agricultura Ecológica. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía

⁽²⁾ Consorcio "Centro de Investigación y Formación en Agricultura Ecológica y Desarrollo Rural de Granada". Camino Santa Fe-El Jau, s/n., 18320 Santa Fe (Granada)

E-mail: isabel@cifaed.es

RESUMEN

Se estudia la influencia de los diferentes sistemas de producción caprina sobre la producción y composición de leche en explotaciones de la provincia de Granada. Se analizaron 21.957 registros correspondientes a 26 explotaciones pertenecientes de la raza Caprina Murciano-Granadina. Las explotaciones se clasificaron en extensivas, semi-extensivas, semi-intensivas e intensivas. La producción lechera fue superior en los sistemas más intensivos pero el número de lactaciones por cabra inferior. El porcentaje de grasa y de proteína de la leche fue superior en el sistema extensivo y el extracto seco no mostró diferencias según el nivel de intensificación de los sistemas de producción.

Palabras clave: cabra, sistema producción, lactación.

SUMMARY

This paper examines the influence of the different systems of caprine production on the production and composition of milk in farms in Granada province. 21,957 productive data were recorded goats of the Murciano-Granadina breed from 26 farms have been analyzed. The farms were classified as extensive, semi-extensive, semi-intensive and intensive. Milk production was greater in the most intensive systems but the number of lactations per goat was smaller. The percentage of fat and of protein in the milk was greater in the extensive system while the dry extract showed no differences according to the level of intensification of the various systems of production.

Key words: goat, production system, lactation.

Introducción

Los sistemas tradicionales o extensivos de producción caprina están en regresión conti-

nua debido fundamentalmente al abandono de la actividad o a su transformación en sistemas más intensivos (FALAGÁN y col., 1995), aumentando en los últimos años los siste-

mas estabulados o semi-estabulados. Esta tendencia conlleva el abandono progresivo de los recursos naturales pastables, principalmente los ecosistemas de las zonas de dehesa, montaña y media montaña así como la desaparición de sistemas de producción de bajos insumos que se perfeccionaron y perduraron durante mucho tiempo. Estudiar en que medida el sistema de explotación influye en la producción y composición de la leche de cabra de la raza Murciano-Granadina nos permite conocer el impacto que tales transformaciones están produciendo sobre los parámetros estudiados y posteriormente nos ayudarán a diseñar diferentes estrategias de adaptación de las explotaciones de la provincia a las nuevas tendencias productivas sin abandonar el aprovechamiento de los recursos silvopastoriles.

Material y métodos

Se utilizaron los controles productivos individuales de cabras de la raza Murciano-Granadina procedentes del Control Lechero Oficial del núcleo de selección 362 de la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de raza Murciano-Granadina (ANCGCMG) entre los años 1990 y 2004. Se seleccionaron 26 ganaderías (que representan el 50% del total de granjas inscritas en el núcleo de control) y se tipificaron en cuatro grupos productivos, mostrándose en la tabla 1 los criterios que se consideraron para la tipificación de las explotaciones. Los parámetros productivos estudiados se sometieron a análisis estadístico utilizando el paquete estadístico SPSS versión 12.0 para Windows.

Tabla 1. Clasificación de las ganaderías en función del sistema de producción.

	Sistema			
	Extensivo	Semi-extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Carga ganadera (núm. animales/ha)	≤ 1,5	1,5 - 3	3 - 6	≥ 6
Suministro concentrado (kg/cabra y año)	≤ 75	75-150	> 150	> 150
Lactancia de las crías	natural	natural	artificial-natural	artificial
Orientación productiva	mixta	mixta	leche	leche
Número de explotaciones	3	6	5	12
Número de datos productivos	3.712	6.370	3.267	8.607

Resultados y discusión

El análisis del efecto de los sistemas de producción muestra que la media del número de lactaciones por cabra en los sistemas extensivos es significativamente mayor que en los intensivos (tabla 2). Este resultado se corresponde con los obtenidos por DAZA y col. (2004) quienes señalan que las cabras criadas en sistemas extensivos tienen una vida útil mayor. Estos resultados indican que los sistemas intensivos no aprovechan la producción de la cuarta y quinta lactación, sin embargo en la raza Murciano-Gra-

nadina es durante la tercera lactación cuando se alcanza la máxima producción de leche (PERIS y col., 1997) manteniéndose constante la producción hasta la quinta e incluso pueden mejorar los contenidos de grasa y proteína (GARCÉS y col., 2004).

La producción diaria de leche por cabra fue significativamente mayor en el sistema intensivo, presentando el sistema extensivo la menor producción. Se destaca el sistema semi-extensivo el cual presentó una producción mayor que el semi-intensivo. El contenido de grasa de la leche en el sistema extensivo presentó un porcentaje más ele-

vado que el resto de los sistemas, mientras que los sistemas intensivos mostraron los valores menores. No se encontró diferencias significativas del porcentaje medio de grasa entre los sistemas extensivos. Esta tendencia se ve explicada por efecto negativo de la cantidad de leche sobre sus componentes (DAZA, 2004), así como por el mayor número de lactaciones GÓMEZ y col. (2002).

El porcentaje de proteína de la leche, fue superior en los sistemas extensivos, los cuales difieren significativamente de los dos sistemas intensivos. El contenido en sólidos totales no presenta diferencias significativas entre los sistemas extensivos, semi-extensivos e intensivos, siendo estos superiores a los sistemas semi-intensivo.

Tabla 2. Influencia del sistema sobre la producción y composición de la leche de cabra.

	Sistema de producción			
	Extensivo	Semi-extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Número lactaciones	3,22 ^a	2,90 ^b	2,48 ^c	2,54 ^c
Kg leche/cabra y día	1,03 ^a	1,61 ^b	1,55 ^c	1,87 ^d
% grasa	5,13 ^a	5,07 ^{ab}	5,02 ^b	5,02 ^b
% proteína	3,58 ^a	3,54 ^b	3,40 ^c	3,41 ^c
% sólidos totales	13,77 ^a	13,70 ^a	13,59 ^b	13,72 ^a

Conclusiones

Estos resultados, indican que el tipo de explotación influye tanto en la cantidad de leche producida como en la composición de esta. Los sistemas intensivos si bien producen más leche, reducen el contenido de grasa, proteína y sólidos totales así como la

vida útil de la cabra. El sistema semi-extensivo presenta una producción de sólidos totales superior al sistema semi-intensivo y algo inferior al intensivo, lo cual cuestiona desde el punto de vista económico y de bienestar animal los gastos y efectos que suponen los sistemas intensivos en caprino.

Referencias bibliográficas

- DAZA, A.; FERNÁNDEZ, C. y SÁNCHEZ, A., 2004. Ganado Caprino. Producción Alimentación y Sanidad. Editorial Agrícola Española, S.A., Madrid (España).
- FALAGÁN, A.; GUERRERO, J.E. y SERRANO A., 1995. Systèmes d'élevage Caprin dans le Sud de l'Espagne (p. 38). En Goat production systems in the Mediterranean. EEAP Publication, n.º 71, Wageningen Pers.
- GARCÉS, C.; FERNÁNDEZ, C.; SOLER, M.^a D. y NAVARRO, M.^a J., 2004. Influencia del número de lactación sobre la producción y calidad de la leche de cabra. Actas XXVII Jornadas SEOC.
- GÓMEZ, E.A.; SILVESTRE M-A.; MARTÍNEZ, B. y PERIS, C., 2002. Caracteres de lactación en cabras Murciano-Granadinas de la comunidad Valenciana: Estudios preliminares sobre factores de variación. Actas XXVII Jornadas SEOC.
- PERIS, S.; CAJA, G.; SUCH, X.; CASALS, A.; FERRET, A. y TORRE, C., 1997. Influence of kid rearing systems on milk composition and yield of Murciano-Granadina dairy goats. Journal Dairy Science. 80, 3249-3255.

CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA MEDIANTE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL DEL CAPRINO LECHERO DE RAZA MURCIANO-GRANADINA EN EL VALLE DE LOS PEDROCHES

CHARACTERIZATION BY TYPE TRAITS AND MORPHOLOGIC LINEAR QUALIFICATION OF DAIRY GOATS OF MURCIANO-GRANADINO RACE IN THE VALLE DE LOS PEDROCHES

ARREBOLA, F.A. ⁽¹⁾; GONZÁLEZ, B.J. ⁽¹⁾; BELTRÁN, M. ⁽²⁾;
GIL, M.J. ⁽²⁾; SÁNCHEZ, M. ⁽³⁾ y DUEÑAS, A.M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro de Investigación y Formación Agraria de Hinojosa del Duque (Córdoba)
(IFAPA) Carretera el Viso, km 2, 14270

⁽²⁾ Cooperativa Ganadera del Valle de los Pedroches. COVAP. Pozoblanco (Córdoba)

⁽³⁾ Universidad de Córdoba. Departamento de Producción Animal. Campus de Rabanales

RESUMEN

Las relaciones entre parámetros morfométricos y producción lechera han sido ampliamente estudiadas en vacuno lechero. En ganado caprino lechero, aunque en menor medida, también se han realizado controles al respecto, demostrándose por ejemplo la existencia de correlaciones positivas entre producción de leche y peso corporal, tamaño del esqueleto, capacidad abdominal y volumen y forma de la ubre, especialmente (GALL, 1980).

El sistema lineal de calificación morfológica es la herramienta que proporciona un sistema de evaluación individual, objetivo y mensurable que nos permite aplicar criterios de valoración que están correlacionados positivamente con los índices de producción y longevidad.

Con el desarrollo del presente estudio se pretende instaurar una importante herramienta de valoración en la raza Murciano-Granadina, que acelere la mejora genética y la encamine a conseguir animales que ofrezcan una mayor rentabilidad. Este trabajo se realiza dentro del Proyecto INIA RTA-03-085 "Mejora del sistema de producción de ganado caprino en el Valle de los Pedroches mediante técnicas de reproducción asistida y valoraciones genéticas".

Palabras clave: Caprino, calificación morfológica, caracteres lineales.

SUMMARY

The relations between type traits and dairy production they have been widely studied in dairy bull. In dairy goats, though in minor measurement, also controls have been realized in the matter, there being demonstrated for example the existence of positive correlations between production of milk and corporal weight, size of the skeleton, abdominal capacity and volume and form of the udder, specially (GALL, 1980).

The linear system of morphologic qualification is the tool that provides a system, objective and measurable of individual evaluation that allows us to apply criteria of valuation that are correlated positively by the indexes of production and longevity.

With the development of the present study one tries to restore an important tool of valuation in the Murciano-Granadina race, which accelerates the genetic improvement and directs her to obtain animals that offer major profitability.

Key words: Goats, morphologic qualification, type traits.

Introducción

Los criterios de selección basados en la morfología del animal, después de haber sido los más importantes en la selección de los rumiantes lecheros, han pasado por una etapa en la que no han sido apenas considerados, para en la actualidad recobrar importancia, no sólo por su consideración legal en la inscripción en los libros genealógicos (cumplimiento del estándar racial), y su valor en la compra-venta del animal, sino en relación con la longevidad productiva (SÁNCHEZ y col., 1997). En cuanto a la metodología de control es recomendable la metodología de valoración morfológica lineal, dada su objetividad (Luo y col., 1997).

El sistema de calificación lineal para caprinos lecheros lo ha desarrollado la American Dairy Goat Association, basándose en el utilizado para vacuno Holstein, pero adaptado al caprino (CONSIDINE y TRIMBERGER, 1985; A.D.G.A., 1997). Se pretende adaptar este sistema al núcleo de raza Murciano-Granadina de Capricovap, para ello hay que conocer la morfometría de esta población y determinar los extremos biológicos de los caracteres lineales que se van a valorar (SÁNCHEZ y col., 2002 y SÁNCHEZ y col., 1995).

Material y métodos

Se han medido 311 cabras (de entre 30 y 150 días de lactación) y 27 machos, sobre la población total de cabras inscritas en el núcleo Capricovap (18 ganaderías con 2.397 reproductoras), perteneciente a la

Asociación Nacional de Criadores de Gando Caprino de raza Murciano-granadina, y en un total de 10 explotaciones, en diciembre de 2004.

Sobre cada animal se tomaron medidas de todas las regiones corporales que el sistema de calificación lineal incluye como caracteres a evaluar: Altura a la cruz **AC**; Anchura de pecho **AP**; Ángulo de grupa **A°G**; Anchura de grupa **AG**; Distancia vulva-inserción posterior de la ubre **AIP**; Profundidad del pliegue del ligamento suspensor medio **LSM**; Anchura posterior de la ubre. **APU**; Profundidad de ubre. **PU** y Diámetro del pezón. **DP**. Como herramientas para realizar las mediciones se utilizarán: Cinta métrica, Pié de rey, Nivel, Nivel regulado para cálculo del ángulo de inclinación y Compás. Además de los datos de medición se han recogido en cada uno de los casos la identificación individual del animal (tatuaje), la fecha de nacimiento, el número de lactación y la fecha del último parto.

Se ha llevado a cabo un estudio estadístico descriptivo de las mediciones. Un análisis de varianzas de la influencia de los factores como la edad del animal, número de parto, días de lactación, y ganadería de origen. Y también se estudiaron las correlaciones entre los caracteres estudiados. Se usó para ello el programa Statistica for Windows 6.0.

Resultados y discusión

Se exponen las distintas mediciones en hembras de medias y desviación típica.

Carácter	AIP	APU	DP	PU	LSM	AP	AG	AC	A°G
Media M.C.	6,14 cm	6,81 cm	15,90 mm	0,59 cm	2,61 cm	17,29 cm	15,17 cm	65,59 cm	46,81°
Desviación T	1,04	1,36	7,19	2,85	1,07	1,45	1,74	3,30	6,28

En cuanto a las correlaciones estudiadas entre las distintas medidas, con $p < 0,05$, destaca la correlación positiva de AIP con PU (+0,2) y negativa con el ángulo de grupa (-0,3). También destaca la correlación positiva de la anchura de pecho con todos los caracteres medidos (excepto con el diámetro de pezón), esto mismo ocurre con el ca-

rácter anchura de grupa. En el ANOVA simple y múltiple son significativas las diferencias entre caracteres ligados a la ubre ($p < 0,05$) debidas al factor meses transcurridos tras el parto; y son significativas las diferencias entre todos los caracteres según el número de partos de esa cabra. Los resultados obtenidos en los machos cabríos han sido:

Carácter	AP	AG	AC	A°G
Media mínimo cuadrática	22,31 cm	17,11 cm	76,39 cm	42,74°
Desviación típica	2,42	0,48	4,35	4,09

Respecto a las correlaciones es significativa ($P < 0,05$) la correlación negativa (-0,622) entre AP y AG. En el ANOVA, la edad de los machos ha resultado ser significativa ($p < 0,05$) para todos los factores salvo para AC.

Conclusiones

El ángulo de grupa presenta su máxima frecuencia entre 40 y 50°, dado que el ideal está en 30° es éste un factor a corregir. La alzada a la cruz es un carácter bastante definido en este grupo poblacional (el 87,8%

de las mediciones se encuentra entre 60 y 70 cm), y por tanto indica uniformidad en la población, y que el ganadero de la zona se decanta por un morfotipo bastante definido. La aportación del estudio en cuanto a las variables en cuestión es definir el rango para la Raza Murciano-Granadina en la población del Valle de los Pedroches, de forma que el calificador cuente con una base real sobre la que baremar a los individuos. Aunque algunos rangos son distintos a los estudiados para esta raza, las diferencias no son significativas.

Referencias bibliográficas

- ADGA, 1997. American Dairy Goat Association: linear appraisal program guidebook. PO BOX 865. Spindale, NC 28160
- CONSIDINE, H. y TRIMBERGER, G.W., 1985. Dairy Goat Judging Techniques. Dairy Goat Journal Publishing Corporation.
- GALL, C., 1980. Relationship between body conformation and production in dairy goats. Journal Dairy of Science, 63, 1768-1781.

- LUO, M.F.; WIGGANS, G.R. y HUBBARD, S.M., 1997. Variance component estimation and multitrait genetic evaluation for type traits of dairy goats. *J. Dairy Sci.*, 80 (3), 594-600.
- SÁNCHEZ, M.; CAPOTE, J. y FALAGAN, A., 1995. Razas y Sistemas de Producción. *Ovis*, 38, 11-21.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; GARCÍA MARTÍNEZ, A.; DOMENECH GARCÍA, V.; MARTOS PEINADO, J.; GÓMEZ CASTRO, A.G. y RODRÍGUEZ ALCAIDE, J.J., 1997. "Estudio de la primera lactación en un rebaño piloto de cabras de raza Florida". *Arch. Zootec.*, 46 (175), 259-265.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; LÓPEZ BALDÁN, D. y VARGAS LÓPEZ, S., 2002. Propuesta de un modelo de calificación lineal para cabras de raza Florida. XXVII Jornadas Científicas y VI Jornadas Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Valencia, 19-21 de septiembre de 2002.

VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN LINEAL PARA LAS RAZAS CAPRINAS LECHERAS ESPAÑOLAS

LINNEAR APPRAISAL SYSTEM VALIDATION FOR DAIRY GOAT SPANISH BREED

MUÑOZ, E. ⁽¹⁾; MARTÍN, D. ⁽¹⁾; FERNÁNDEZ, E. ⁽¹⁾ y SÁNCHEZ, M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida. Edificio de Producción Animal, Campus Universitario de Rabanales, 14014 Córdoba

⁽²⁾ Dpto. de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Edificio de Producción Animal. Campus Universitario de Rabanales, 14014 Córdoba

RESUMEN

Con el fin de consolidar los criterios de calificación a partir de los datos de estudios anteriores se evaluó el grado de fiabilidad de este método en cada raza mediante un proceso de validación en campo (n = 551; Florida, Malagueña, Payoya, Murciano-Granadina y Guadarrama) adaptando tablas de calificación. Se observó que para hembras las puntuaciones finales de cada asociación estuvieron en todos los casos por encima del 90, tratándose por tanto las diferencias observadas de pequeñas oscilaciones en milímetros. Este método puede considerarse como indudablemente válido para la calificación lineal en caprino lechero.

Palabras clave: caprino, morfotipo lechero, calificación lineal.

SUMMARY

With the aim to improve linnear appraisal system in dairy goats since previous works, reliability level was evaluated on each breed by a validation method (n = 551; Florida, Malagueña, Payoya, Murciano-Granadina y Guadarrama), linnear tables being adapted. Final score up to 90 was observed in females on each Association, so differences being little milimetre oscilations. This method can be considered as a valid one for linnear appraisal system in dairy goat.

Key words: Goat, dairy morphotype, Linear appraisal.

Introducción

En ganado caprino lechero se han realizado estudios en otros países que han demostrado la existencia de correlaciones positivas entre producción de leche y diversos parámetros morfoestructurales (GALL, 1980). En nuestro país se comenzó a trabajar en la raza Florida para la que se realizó una caracterización del morfotipo lechero (SÁNCHEZ *et al.*, 2002), posteriormente se propuso una adap-

tación del sistema de calificación lineal a las razas caprinas españolas en estudio (MUÑOZ *et al.*, 2005). Sin embargo, se hace necesario consolidar los criterios de calificación a partir de los datos de dicho estudio mediante un proceso de validación en campo, con el fin de evaluar el grado de fiabilidad de este método en cada raza. Este trabajo se ha realizado en el marco del Programa de Estudios del Departamento para 2005 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: "Estudio

para la validación en campo de la metodología de calificación morfológica lineal en caprino de leche”.

Material y métodos

Los datos se obtuvieron de cinco razas: Malagueña, Florida, Murciana-Granadina, Payoya y Guadarrama. Inscritas en seis Asociaciones de Criadores de Raza Pura: Asociación Española de criadores de la cabra malagueña (1); Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida (2); Asociación Nacional de Criadores de Cabra Murciana Granadina (3); ACRIMUR (4); Asociación de Criadores de Ganado Caprino de Raza del Guadarrama (5); Asociación de Criadores de la Raza Caprina Payoya (6).

Se diseñó para cada Asociación una tabla de puntuación lineal para hembras y otra para machos, a partir de los datos obtenidos en estudios anteriores (Muñoz *et al*,

2005). En éstas se agrupan los valores entre los que oscila cada carácter lineal en 11 clases, puntuaciones del 1 al 50 en rangos de 5 puntos. Primero se calificó el animal para cada parámetro y posteriormente, se comprobó el valor de la medida asociada a cada carácter (valor real) según los trabajos de Muñoz *et al.* (2005).

Por último, se comparó la calificación asignada a cada parámetro y el valor real, determinando la media de acierto, que se calculó tras medir el animal, asignando para cada parámetro el rango del 1 al 50 que le correspondía para esa medida y comparándola con la puntuación de la calificación previa. Los valores coincidentes corresponden a una media de acierto de 100 puntos y por cada rango de desviación se restó 10. En este estudio se calificó y midió en un mínimo de 3 ganaderías por Asociación, tal y como muestra la tabla 1, realizando un total de 551 validaciones.

Tabla 1. Ejemplares y validaciones realizadas en cada ganadería.

Asociación	Siglas	Municipio	Provincia	H	M	Validaciones
1	DP	V. Abdalají	Málaga	10	2	36
	SA	Casabermeja	Málaga	10	2	36
	FD	Almogía	Málaga	12		36
2	MM	La Carlota	Córdoba	12		36
	JG	Aguadulce	Sevilla	14	3	51
	CS	Cazalla	Sevilla	11	3	42
3	SAT	Ayora	Valencia	11		22
	DYM	Pozohondo	Albacete	11	4	30
	X	Lorca	Murcia	12		24
4	BAB	Alcaracejos	Córdoba	12		24
	YK	Iznalloz	Granada	11	4	30
	IF	Acuña	Granada	10		10
5	BQ	V. Prado	Madrid	12		24
	AR	S. Martín V.	Madrid	10	2	24
	BH	Navas del R.	Madrid	10	2	24
6	DC	El Bosque	Cádiz	12		36
	LS/SM	Algodonales	Cádiz	8		24
	VC	Olvera	Cádiz	10	4	42
Total				198	26	551

Posteriormente, los datos obtenidos en campo fueron sometidos a tratamiento estadístico en hoja de cálculo Microsoft Excel®.

Resultados y discusión

En la tabla 2 se muestra las medias de acierto obtenidas en cada asociación por parte de los calificadores entrenados. Se presentan resultados para los parámetros de ubre (altura de la inserción posterior, ancho posterior de la ubre, diámetro de pezón, ligamento suspensor medio y profundidad de ubre), parámetros estructurales (altura a la cruz, anchura de pecho, an-

cho de grupa y ángulo de grupa) y puntuación final.

Se observó que para hembras las puntuaciones finales de cada Asociación estuvieron en todos los casos por encima del 90, tratándose por tanto las diferencias observadas de pequeñas oscilaciones en milímetros. Cabe resaltar que para todas las razas, los calificadores obtuvieron mayor media de acierto en los parámetros de ubre. Se observa que las medias de acierto obtenidas para machos son por lo general inferiores que para hembras. La causa fundamental está en que el número de hembras que se han estudiado ha sido muy superior.

Tabla 2. Medias de acierto para cada raza.

Raza	Validaciones		P. estructural ⁽¹⁾		P. ubre ⁽²⁾ hembras	P. final ⁽³⁾
	Hembras	Machos	Hembras	Machos		
Malagueña	96	16	92,01	88,12	92,25	91,69
Florida	111	18	90,68	89,31	93,52	91,85
ACRIMUR	67	8	91,62	91,88	93,73	92,69
A.Murciano-Granadina	56	8	89,38	90,31	93	91,32
Guadarrama	64	8	90,90	87,81	93,72	92,27
Payoya	90	16	92,64	90,63	94,04	93,09

(1) P. estructural: Media de acierto de los parámetros estructurales.

(2) P. ubre: Media de acierto de los parámetros de ubre.

(3) P. final: Media de acierto final.

Conclusiones

Se puede concluir de los datos resultantes de este estudio que, existiendo un nivel de acierto en las calificaciones para cada una

de las razas estudiadas superior al 90, este método puede considerarse como indudablemente válido para la calificación lineal en caprino lechero.

Referencias bibliográficas

- GALL, C., 1980. Relationship between body conformation and production in dairy goats. *J. Dairy Sci*, 63 (10), 1768-1781.
- MUÑOZ, E.; PÉREZ, G.; MICHEO, J.M.; GONZÁLEZ, O.; CANALS, A.; LOZANO, J.; DÍEZ DE TEJADA, P.; BOLÍVAR, R. y SÁNCHEZ, M., 2005. Desarrollo de la metodología de calificación morfológica lineal en caprino de leche. XXX Jornadas Científicas de la SEOC.
- SÁNCHEZ, M.; VARGAS, S. y LÓPEZ, D., 2002. Estudio para la caracterización del morfotipo lechero de la raza caprina Florida. XVII Jornadas Científicas de la SEOC.

RAZA OVINA ROYA BILBILITANA. CARACTERES CUANTITATIVOS MORFOESTRUCTURALES

ROYA BILBILITANA SHEEP BREED. MORPHOSTRUCTURAL CHARACTERS

ROCHE, A. ⁽¹⁾; SALINAS, M. ⁽²⁾; SANTANDER, L. ⁽²⁾;
ANDALUZ, E. ⁽²⁾; PEÑA, F. ⁽³⁾ y HERRERA, M. ⁽³⁾

⁽¹⁾ CITA (Gobierno de Aragón). Avda. de Montañana, 930, 50059 Zaragoza

⁽²⁾ Asociación de Ganaderos de Ovino de Raza Roya Bilbilitana. AGROBI. Plaza del Hortal, s/n., 50220 Ariza, Zaragoza. Carnes OviAragón, S.C.L., Mercazaragoza, 50014, Zaragoza

⁽³⁾ Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Campus de Rabanales, 14071 Córdoba

RESUMEN

La raza Roya Bilbilitana es una agrupación ovina localizada en el suroeste de la provincia de Zaragoza. En la actualidad cuenta con 8.000 animales inscritos en el Libro Genealógico. Se han obtenido 17 medidas zoométricas en 90 hembras y 21 machos adultos procedentes de 18 rebaños que permiten deducir que es una raza de proporciones brevilíneas a mediolíneas en ambos sexos, de cabeza mediana en las hembras y grande en los machos, líneas dorso-lumbares horizontales y con predominio de extremidades largas. Los coeficientes de variación encontrados para las variables indican un grado de homogeneidad medio en ambos sexos, ya que algunas tienen coeficientes superiores a 10%. En cuanto al grado de armonía, en las hembras puede catalogarse como medio-alto y en los machos como mediano, lo que indica que existen criterios de selección en el modelo morfoestructural, posiblemente debido al medio de explotación para una mejor adaptación.

Palabras claves: Caracterización, ovinos, conservación, raza, morfoestructura.

SUMMARY

The Roya Bilbilitana breed is an ovine group located in the Southwest of the Zaragoza province. At the moment it consists of 8.000 animals which are entered in the genealogical register. Seventeen zoometrical measurements were obtained from each of 90 adult females and 21 males in 18 different flocks. This permits a deduction that it is a breed with brevilineous to mediolineous proportions in both sexes, with medium heads in the females and large heads in the males, a horizontal back line and with predominance of long limbs. The coefficients of variation show a medium level of homogeneity, so some variables with coefficients above 10%. The degree of harmony is medium-high in the females and medium in the males, and this suggests that there are selection criteria with morphostructural model. This is possibly due to livestock production systems for a good adaptation.

Key words: Characterisation, sheep, conservation, breed, morphoestructura.

Introducción

Según referencias medievales el ganado royo abundaba en Aragón descendiendo por la cuenca del Jalón hasta el Ebro y difundiéndose a ambos lados (SIERRA, 2002). En la actualidad se localiza en el suroeste de la provincia de Zaragoza, difundiéndose en zonas limítrofes de Soria y Guadalajara. Cuenta con una Asociación de Ganaderos de Ovino de Raza Roya Bilbilitana (AGROBI) que agrupa a 8.000 animales de un censo total de 14.000, por lo que es una raza considerada de protección especial y como tal queda recogida en Catálogo Oficial de razas de Ganado de España. Está definida como animales de proporciones alargadas y de tamaño medio, 60-70 kg en los machos y 37-47 kg en las hembras (FORCADA, 1985, LASIERRA y SAÑUDO, 1982), pero es necesario conocer más datos que informen sobre el estado actual, el grado de variabilidad regional y la armonía del conjunto para establecer criterios de mejora de la conformación.

Material y métodos

Sobre un total de 21 machos y 90 hembras adultas de la raza Roya Bilbilitana procedentes de 18 rebaños, se han tomado 17 medidas zoométricas según la metodología expuesta por HERRERA *et al.* (1996). Para la obtención de las medidas se ha utilizado: Bastón zoométrico, compás de espesores y cinta métrica. Las medidas son: Longitud cabeza (LCF), longitud cráneo (LCR), longitud cara (LC), anchura cabeza, (AC), anchura hombros (AH), anchura grupa anterior (AGA), longitud grupa (LG), alzada cruz (ALC), alzada palomillas (ALP), altura al hueco subesternal (AHS), diámetro longitudinal (DL), diámetro dorso-esternal (DD), diámetro bicostal (DB), perímetro torácico (PT), perímetro caña anterior (PCA), perímetro rodilla (PR) y perímetro caña posterior (PCP).

Para la caracterización morfoestructural se ha utilizado la información suministrada por los estadísticos principales de las 17 variables. También observamos el grado de homogeneidad o heterogeneidad que presentan los individuos entre sí dentro de una raza, mediante el coeficiente de variación. Lo que constituye *per se* un test de homogeneidad morfoestructural de los animales muestreados y cuya baremación fue expuesta en anterior trabajo (HERRERA *et al.*, 2003). La matriz con los coeficientes de correlación de Pearson entre todas las variables informa sobre el grado de armonía (HERRERA, 2002). Los cálculos estadísticos se realizaron con el programa Estadística para Windows.

Resultados y discusión

Aplicación del test de homogeneidad morfoestructural

Según se deduce de la tabla 1, las hembras presentan una mediana homogeneidad en casi todas sus variables, exceptuando el DB y la LCR. Es comprensible que el coeficiente de variación supere el 10% en DB porque su variabilidad es elevada en cualquier raza de cualquier especie y en LCR por la presencia o ausencia de cuerno. Lo importante es que las demás medidas se sitúan entre el 5 y el 9%, lo que es un punto de partida importante para comenzar a aplicar criterios de selección que contribuyan a disminuir la variabilidad de las diferentes regiones. En los machos, el grado de homogeneidad es similar al de las hembras, si por un lado presentan menor variación en algunas variables, por el contrario, en otras presenta valores más elevados.

Caracterización morfoestructural

En las hembras los índices reflejan un aceptable grado de uniformidad. Según el índice

corporal son hembras de troncos netamente acortados, brevilineos, con un bajo porcentaje de mediolineos, dado que presentan un amplio perimetro torácico en relación a su longitud. Un 4% de las hembras son longilineas, lo que no deben ser consideradas en futuras actuaciones selectivas. Según el índice de proporcionalidad, que relaciona la alzada a la cruz y el diámetro longitudinal, las caracteriza como brevilineas-mediolineas de

igual modo, apareciendo también un escaso porcentaje de longilineas que debe ser desestimado. A través de la relación ALC/AHS se deduce que predominan las extremidades largas, pero también existe un elevado porcentaje en que las presentan cortas, por lo que se debería aplicar un criterio de selección en uno o en otro sentido en función de las necesidades de explotación y de configuración de la canal.

Tabla 1. Estadísticos principales y prueba t de Student entre sexos en 21 machos y 90 hembras de raza ovina Roya Bilbilitana (media ± desv. estándar) (coef. de variac. porcentual).

Variable	Machos (media ± D.S.)	C.V. p. 100	Hembras (media ± D.S.)	C.V. p. 100	Valor t
ALC	77,48 ± 3,75	4,84	70,11 ± 3,67	5,23	8,251 ***
ALP	79,36 ± 3,73	4,70	71,02 ± 3,62	5,10	9,436 ***
DL	76,52 ± 6,48	8,47	67,73 ± 5,13	7,57	6,720 ***
DD	34,26 ± 2,57	7,51	30,19 ± 2,05	6,80	7,777 ***
DB	21,71 ± 2,32	10,69	21,32 ± 2,22	10,41	0,722 N.S.
LCF	31,95 ± 2,25	7,03	26,45 ± 2,24	8,47	10,126 ***
LCR	16,43 ± 2,73	16,59	13,31 ± 2,47	18,59	5,100 ***
LC	18,17 ± 2,02	11,12	15,83 ± 1,36	8,59	6,421 ***
AC	13,88 ± 0,97	7,01	12,52 ± 0,90	7,22	6,138 ***
AH	23,07 ± 2,30	9,98	19,42 ± 1,71	8,78	8,227 ***
AGA	20,69 ± 1,50	7,27	19,66 ± 1,57	8,00	2,720 **
LG	26,09 ± 3,44	13,19	22,69 ± 1,77	7,82	6,453 ***
AHS	39,98 ± 2,68	6,72	36,61 ± 2,75	7,51	5,078 ***
PT	98,33 ± 6,65	6,76	91,50 ± 5,80	6,34	4,726 ***
PCA	9,57 ± 0,78	8,14	8,08 ± 0,54	6,70	10,363 ***
PR	15,64 ± 0,99	6,32	13,08 ± 0,74	5,65	13,352 ***
PCP	11,24 ± 1,11	9,91	9,35 ± 0,74	7,94	9,455 ***

*: p < 0,05; **: p < 0,01; ***: p < 0,001; N.S.: No significativo.

Tabla 2. Índices en 21 machos y 90 hembras de raza ovina Roya Bilbilitana.

Índices	Machos (media ± D.S.)	C.V. p. 100	Hembras (media ± D.S.)	C.V. p. 100
I. corporal (DL * 100 / PT)	77,87 ± 5,11	6,56	74,16 ± 5,62	7,58
I. proporcionalidad (DL * 100 / ALC)	98,75 ± 6,55	6,63	96,74 ± 7,40	7,65
ALC/AHS	1,94 ± 0,12	6,11	1,92 ± 0,14	7,20
I. cefalico (AC * 100 / LCF)	43,61 ± 3,70	8,49	47,64 ± 5,36	11,25
ALC/LCF	2,43 ± 0,18	7,43	2,67 ± 0,27	10,16

Un carácter que debe vigilarse es el índice cefálico, ya que el coeficiente de variación es algo elevado (tabla 2), lo que nos indica que aunque existe una clara tendencia de la mesocefalia hacia la dolicocefalia también se presentan casos de clara braquicefalia. Según la relación entre la alzada y la longitud de la cabeza, la Roya debe ser caracterizada como de cabeza mediana, aunque existen bastantes ejemplares con cabezas algo grandes.

En los machos las relaciones entre diversas variables permiten deducir un aceptable grado de uniformidad, siendo mayor que en las hembras. El índice corporal da troncos brevilineos, acortados, en coincidencia con las hembras, solo dos ejemplares son mediolineos y longilineos. Según el de proporcionalidad la tendencia es hacia animales mediolineos, aunque los hay en menor porcentaje acortados y longilineos. A través de la relación ALC/AHS es más clara la tendencia hacia extremidades algo largas que en las hembras. En cuanto al índice cefálico, existe una tendencia más clara hacia la dolicocefalia que en las hembras y la cabeza ha de ser caracterizada como grande, es una clara tendencia.

Cuantitativamente existe un gran dimorfismo sexual (tabla 1), los machos son de mayor tamaño que las hembras en casi todas sus variables que alcanzan altos niveles de significación ($p < 0,0001$). Sólo en DB no se constata estas diferencias.

Armonía del modelo morfoestructural

En el análisis de correlaciones en las hembras de 153 coeficientes obtenidos entre las 17 variables, 98 resultaron significati-

vos, lo que representa el 64,05%. Ello indica que existe un modelo morfoestructural definido con un grado de armonía medio-alto, si bien ha de considerarse que entre estos coeficientes que alcanzan niveles de significación ($p < 0,05$), la relación existente entre LCR-LC presenta signo negativo. La rotura de la armonía en esta región es grave, pues significa que existen animales de cráneo largo en el contexto de una cabeza corta y otros de cráneo corto en cabezas largas, lo que rompe la armonía de esta región tan fundamental. Creemos que en esta distorsión podría incidir la ausencia o presencia de cuernos, por lo que pudiera ser achacado a la metodología empleada en la obtención de las medidas.

No ha habido una selección intensa por parte de los ganaderos, así, la causa que determina que el mayor porcentaje de la variación sea explicada de forma significativa nos indica que el medio o el sistema de explotación configura una estructura determinada para una mejor adaptación, englobando parámetros de altura, de profundidad torácica y de perímetros.

En los machos el grado de armonía es más bajo, pues solo un 45,09% de los coeficientes resultaron significativos, por lo que ha de ser caracterizado como un modelo de mediana armonía. Al igual que en las hembras, LCR-LC aparece significativo con signo negativo.

Conclusiones

La aplicación del test de homogeneidad y la determinación del grado de armonía en la raza Roya Bilbilitana detectan una mediana homogeneidad cuantitativa y un grado medio-alto en hembras y medio en machos.

Referencias bibliográficas

- FORCADA, F., 1985. *Estudio etnológico y productivo de la agrupación ovina Roya Bilbilitana*. Tesis doctoral, 1984-85, Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria, pp. 383-412.
- HERRERA, M., RODERO, E., GUTIÉRREZ, M.J., PENA, F. y RODERO, J.M., 1996. *Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds*. *Small Ruminant Research* 22, 39-47.
- HERRERA, M., 2002. *Criterios Etnozootécnicos para la definición de poblaciones animales*. Actas V Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Ed. INIA, Madrid, pp. 41-48.
- HERRERA, M., AZÓN, R., SIERRA, I.; LUQUE, M. y AVELLANET, R., 2003. *Raza caprina pirenaica. 1. Caracteres cuantitativos morfoestructurales*. SEOC XXVIII, 437-439.
- LASIERRA, J.M. y SAÑUDO, C., 1982. *Roya Bilbilitana. Descripción morfológica*. Jornadas Científicas de la SEOC. Murcia.
- SIERRA ALFRANCA, I., 2002. *Razas Aragonesas de Ganado*. Ed. Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón. Sender Ediciones, 125 pp.

EVOLUCIÓN DEL GRUPO CAPRINO LECHERO DE COVAP (2001-2005)

EVOLUTION OF COVAP DAIRY GOAT GROUP (2001-2005)

MARTÍN, D. ⁽¹⁾; GIL, M.J. ⁽¹⁾, BELTRÁN, M. ⁽¹⁾ y SÁNCHEZ, M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Servicios Técnicos COVAP. Ctra. La Canaleja, s/n., 14400 Pozoblanco, Córdoba

⁽²⁾ Dpto. de Producción Animal. Campus de Rabanales, 14014 Córdoba

RESUMEN

En este trabajo se muestra un balance de la evolución seguida por el grupo caprino de COVAP en los últimos cinco años (2001-2005). Se puede apreciar una disminución en el número de ganaderías del grupo en un 15,2%, mientras que la producción total decrece solamente en un 8,8%. Sin embargo la producción por ganadero ha incrementado en un 7,6%. La estacionalidad se ha mantenido en niveles próximos a 1,5 y el rendimiento quesero se mantiene por encima de 9. Se ha constatado una gran mejora en la bacteriología (45,5%) y una ligera mejoría en RCS, con un descenso del 6,5%. No obstante, la variación interanual ha registrado cambios que requieren de una explicación más detallada.

Palabras clave: caprino, estacionalidad, calidad de leche.

SUMMARY

The evolution of COVAP dairy goat group through 2001-2005 is shown in this paper. Number of herds decreased in 15.2%, while total milk production decreased in 8.8% only. Sin embargo la producción por ganadero ha incrementado en un 7.6%. Seasonality have been unchanging at level near to 1.5, similar to cheese performance above 9. Bacteriology have improved (45.5%), while SCC decreased only 6.5%. Despite this balance, registered interannual variation, must be more explained

Key words: goat, seasonality, milk quality.

Introducción

Al final de la década de los 90 se establecieron algunos ganaderos de caprino lechero en el Valle de los Pedroches debido al problema de la contigenticación de la leche de vacuno y como alternativa al crecimiento de explotaciones de vacuno lechero ya establecidas e implantación de nuevas ganaderías (SÁNCHEZ *et al.*, 2002). A partir del año 2000 este grupo se consolida en torno a la cooperativa COVAP, en base a la explota-

ción de la raza murciano-granadina en régimen de estabulación mayoritariamente. A COVAP le interesa hacer un balance de la evolución de dicho grupo de ganaderos al objeto de realizar un diagnóstico correcto de esta ganadería con el fin de poder determinar las futuras líneas de inversión y progreso técnico en este grupo.

Material y métodos

Para realizar este estudio se ha trabajado con la base de datos mensuales de los últi-

mos cinco años existente en los Servicios Técnicos de COVAP. Esta base de datos engloba: número de ganaderos, producción por ganadería y total por mes, y calidad de leche: tasa de grasa y proteína (analítica realizada mediante MILKOSCAN), bacteriología (BACTOSCAN) y recuento de células somáticas (FOSSOMATIC). El rendimiento quesero se calculó sumando los porcentajes de grasa y proteína, siendo este un parámetro fundamental ya que determina el precio base recibido por los ganaderos. Los niveles de bacteriología y RCS se han tenido en cuenta para realizar el pago por calidad de la leche. La estacionalidad se ha calculado dividiendo la leche entregada por el grupo en el mes de máxima producción por la producida en el mes con menor entrega.

Resultados y discusión

En el año 2001 se consolida el grupo caprino de COVAP con explotaciones de tipo familiar con raza murciano-granadina y en sistema de estabulación, con buenas instalaciones y una alimentación equilibrada con mezclas específicas para caprino (SÁNCHEZ *et al.*, 2000). A partir de ese año los altos precios pagados en 1999-2000 empiezan a disminuir, lo que determina que los ganaderos menos profesionales abandonen la actividad, y al mismo tiempo, ingresa al grupo ganaderos procedentes de otras zonas como la Sierra de Córdoba y el Valle de Alcudia con explotaciones menos tecnificadas y sistemas más extensivos. Esto explicaría el aumento de la estacionalidad hasta el 2003 (tabla 1), ya que estas ganaderías concentran su producción de leche en primavera.

En cuanto al rendimiento quesero se observa en ese mismo periodo una bajada del mismo debido también a que estas ganaderías que poseen tasas grasas y proteicas menores (GIL *et al.*, 2004). Posteriormente, a partir de 2004, y debido a política de traza-

bilidad de la cooperativa, estos ganaderías, de comarcas más alejadas abandonan el grupo, lo que se refleja en un nuevo descenso de la estacionalidad hasta 1,49 en 2005, excelente cifra tratándose de caprino lechero (SÁNCHEZ *et al.*, 2005a). Lo mismo se puede argumentar para el rendimiento quesero, que se ha recuperado ligado a tasas altas especialmente de grasa gracias a la alimentación con mezclas completas.

La producción por explotación ha permanecido prácticamente constante desde el principio, observándose un ligero incremento del 7,6% en este periodo, destacando la mayor producción por ganadería en el año 2003, cuando pertenecían al grupo algunas explotaciones de mayor tamaño en régimen semi-extensivo. Este balance hace pensar que las explotaciones de caprino seguirán siendo de tamaño pequeño o mediano y de tipo familiar, no siendo atractivas explotaciones empresariales de mayor dimensión, por lo que el crecimiento del grupo será lento.

En cuanto a la calidad sanitaria de la leche, se puede observar que el recuento bacteriológico ha disminuido considerablemente (45,5%), debido especialmente a la labor de asesoramiento técnico realizada con los ganaderos; si bien es cierto que este descenso no es patente hasta el año 2004, cuando las ganaderías en semi-extensivo con peores instalaciones abandonan el grupo, ya que estas explotaciones son más reacias a las mejoras y al asesoramiento (SÁNCHEZ *et al.*, 2005b). La evolución del recuento de células somáticas ha sido positiva, pero con un descenso menor, solo del 6,5%, ya que este parámetro es más difícil de mejorar al estar más ligado al estado sanitario del rebaño y la existencia de varias parideras, por lo que se van sucediendo periodos post-partum y secados a lo largo del año, provocando recuentos celulares más elevados (LUENGO *et al.*, 2001).

Tabla 1. Número de ganaderos, producción y calidad de leche grupo caprino COVAP.

Año	Ganaderos	Litros totales	Litros/gan.	Estacionalidad	Rto. quesero	Bacterias	RCS
2001	46	2.573.815	55.952,5	1,53	9,12	424.912	1.742.797
2002	48	2.835.487	59.072,6	1,97	9,00	498.905	1.630.234
2003	45	2.838.958	63.088,0	2,08	8,72	349.458	1.770.844
2004	44	2.595.734	58.994,0	1,89	9,07	215.305	1.694.498
2005	39	2.347.320	60.187,7	1,49	9,25	193.388	1.628.930

Conclusiones

El grupo caprino de COVAP se ha consolidado en base a ganaderías de raza murciano-granadina en estabulación, de tipo familiar y con una leche de gran calidad

tanto higiénica como bromatológicamente. La inclusión de ganaderías semiextensivas en comarcas adyacentes no ha logrado consolidarse en dicho grupo.

Referencias bibliográficas

- GIL, M.J.; SANTOS, R.; SÁNCHEZ, M.; ARREBOLA, F.; BELTRÁN, M. y MARTOS, J., 2004. Caracterización técnica y correlaciones productivas en el grupo caprino de COVAP. *Producción Ovina y Caprina*, núm. XXIX, SEOC, 98-100.
- LUENGO, C.; SÁNCHEZ, A.; TORRES, A. y CONTRERAS, A., 2001. Weekly evaluation of bulk tank milk somatic cell count in Murciano-Granadina goats throughout an entire lactation. *Options Mediterr.*, 46: 163-166.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M., LÓPEZ BALDÁN, D.; SANTOS ALCUDIA, R. y MARTÍN MARTÍN, C., 2002. Situación de la producción de leche de cabra en España. *Mundo ganadero*, núm. 164. pp. 36-43.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; DE LEÓN PONCE DE LEÓN, E. y SANTOS ALCUDIA, R., 2000. Implantación de un sistema de alimentación integral para caprino lechero en COVAP. *Producción Ovina y Caprina*, núm. XXV, 319-322.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; APARICIO OLIVER, D.; CÁRDENAS BAENA, J.M. y MARTÍN MARTÍN, C., 2005a. Resultados económicos de la desestacionalización reproductiva en caprino lechero. *Producción Ovina y Caprina*, núm. XXX, SEOC; 463-466.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; GIL RUBIO, M.J.; BELTRÁN HERMOSO, M.; MUÑOZ COBOS, I.; SANTOS ALCUDIA, R. y MARTOS PEINADO, J., 2005b. Calidad de la leche en el Grupo Caprino de Covap y su correlación con parámetros técnicos y de manejo. *Producción Ovina y Caprina*, núm. XXX, SEOC; 89-92.

EVOLUCIÓN DEL GRUPO OVINO LECHERO DE COVAP (2001-2005)

EVOLUTION OF COVAP DAIRY SHEEP GROUP (2001-2005)

GIL, M.J. ⁽¹⁾; MARTÍN, D. ⁽¹⁾; MUÑOZ, I. ⁽¹⁾ y SÁNCHEZ, M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Servicios Técnicos COVAP. Ctra. La Canaleja, s/n., 14400 Pozoblanco, Córdoba

⁽²⁾ Dpto. de Producción Animal. Campus de Rabanales, 14014 Córdoba

RESUMEN

En este trabajo se muestra un balance de la evolución seguida por el grupo ovino de COVAP en los últimos cinco años (2001-2005). Se puede apreciar un aumento en el número de ganaderías del grupo en un 35,7%, acompañado de una producción 135% mayor en este último año frente a 2001. Además, la producción por ganadero ha incrementado en un 74,6%. La estacionalidad se ha mantenido en niveles próximos a 2 y el rendimiento quesero se mantiene por encima de 12. En cuanto a la bacteriología, la mejora ha sido muy considerable (83,2% menos en el recuento), no así en RCS, con un descenso del 5,1%. No obstante, la variación interanual ha registrado cambios que requieren de una explicación más detallada.

Palabras clave: ovino, estacionalidad, calidad de leche.

SUMMARY

The evolution of COVAP dairy sheep group through 2001-2005 is shown in this paper. Number of herds increased in 35.7%, with total milk production in 2005 being at 135% over 2001. Moreover, herd production increased in 74,6%. Seasonality have been unchanging at level near to 2, and cheese performance above 12. Bacteriology have improved (83.2%), while SCC decreased only 5.1%. Nevertheless, changes in registered interannual variation data, must be explained exactly.

Key words: sheep, seasonality, milk quality.

Introducción

Al final de la década de los 90 se establecen los primeros ganaderos de ovino lechero en el Valle de los Pedroches debido al problema de la contigenticación de la leche de vacuno y como una nueva alternativa en la comarca, con una marcada tradición en ovino de carne (GIL *et al.*, 2003). Este grupo inicia la actividad como tal en el año 2001 en la cooperativa COVAP, formado por explo-

taciones de razas selectas foráneas (LACAUNE y ASSAF) en estabulación y alimentadas mayoritariamente con mezclas completas. Con el fin de hacer un balance de la evolución de dicho grupo de ganaderos para poder realizar un diagnóstico correcto de esta actividad se realiza este trabajo, para poder determinar futuras líneas de inversión y progreso técnico en este grupo.

Material y métodos

Para realizar este estudio se ha trabajado con la base de datos mensuales de los últimos cinco años existentes en los Servicios Técnicos de COVAP. Se trata de datos productivos (número de ganaderos, producción por ganadería y total por mes), y datos de calidad de leche: tasa de grasa y proteína (MILKOSCAN), bacteriología (BACTOSCAN) y recuento de células somáticas (FOSSOMATIC). El rendimiento quesero, parámetro que determina el precio base de la leche, se calculó sumando los porcentajes de grasa y proteína. Los niveles de bacteriología y RCS se han tenido en cuenta para realizar el pago por calidad de la leche en este periodo. La estacionalidad se ha calculado dividiendo la leche entregada por el grupo en el mes de máxima producción por la producida en el mes con menor entrega.

Resultados y discusión

Como se ha descrito en trabajos anteriores el grupo ovino de COVAP se conformó a partir de explotaciones de nueva instalación basadas en razas Lacaune y Assaf, en sistemas de estabulación, con buenas instalaciones, alimentación con mezclas completas, de tamaño mediano y de tipo empresarial y familiar (SÁNCHEZ, 2003; GIL *et al.*, 2004). A partir de 2002, debido a las expectativas creadas y al alto precio de la leche se unen al grupo otros criadores de raza Merina de las comarcas del Valle del Guadiato y de La Serena, y nuevas explotaciones con poca cualificación empresarial. De esta forma, en el año 2003 son ya 54 rebaños los que forman el grupo (tabla 1). Este crecimiento, es bastante mayor que el grupo del grupo caprino, probablemente debido a la mayor familiarización que en la comarca se tiene con el ovino. Sin embargo, este crecimiento no se ha

consolidado, y a partir de 2004 abandonan el grupo la mayoría de estas últimas ganaderías; de forma que el crecimiento neto del grupo queda establecido en un 35,7%. A partir de estos datos se puede prever un crecimiento lento de la actividad con ganaderías similares a las originales, pero superior al del caprino; si bien el futuro dependerá en todo caso del mercado de la leche de ovino. La producción de leche total se ha incrementado aún más (135%) y no se ha visto afectada por la marcha de esas ganaderías, ya que las que han permanecido han aumentado la producción por rebaño en un 74,6%. Esta evolución explicaría el aumento de la estacionalidad hasta 2003, ya que estas ganaderías concentraban su producción de leche en primavera. Actualmente la estacionalidad se encuentra en 1,88, cifra realmente buena para ovino lechero (LARA *et al.*, 2005). El rendimiento quesero sufre en ese mismo periodo una bajada debido a que estas explotaciones poseían tasas grasas y proteicas menores (GIL *et al.*, 2005), debido a su sistema de manejo y alimentación más desequilibrada.

En cuanto a la calidad sanitaria de la leche, se puede observar que el recuento bacteriológico ha disminuido considerablemente (83,2%), especialmente a partir de 2003, cuando los servicios técnicos de la cooperativa empiezan a trabajar más seriamente con el grupo ovino y dejan el mismo las explotaciones menos cualificadas. El recuento de células somáticas ha mejorado en menor medida en este periodo (5,1%), ya que como ocurre en el caprino (aunque esta especie tiene valores menores), este parámetro sigue estando ligado al estado sanitario del rebaño, y la existencia de varias parideras a lo largo del año determina que se vayan sucediendo periodos *post-partum* y de secado con recuentos fisiológicamente más elevados (GONZALO *et al.*, 2005).

Tabla 1. Número de ganaderos, producción y calidad de leche grupo ovino COVAP.

Año	Ganaderos	Litros totales	Litros/gan.	Estacionalidad	Rto. quesero	Bacterias	RCS
2001	28	1.301.798	46.492,8	2,10	12,46	1.145.383	935.920
2002	38	2.159.474	56.828,3	2,12	12,11	1.266.215	765.843
2003	54	2.950.993	54.648,0	3,04	11,83	287.418	828.727
2004	41	2.709.681	66.089,8	2,42	12,17	180.665	957.787
2005	38	3.084.832	81.179,8	1,88	12,38	192.880	888.800

Conclusiones

El grupo ovino de COVAP se ha consolidado a partir de ganaderías de las razas Lacaune y Assaf en estabulación, de tipo familiar y empresarial de tamaño medio, presentando una leche de gran calidad tanto higiénica

como bromatológicamente. La inclusión de ganaderías de ordeño estacional, de comarcas adyacentes y explotaciones establecidas por empresarios ajenos al sector no ha logrado consolidarse en dicho grupo.

Referencias bibliográficas

- GIL RUBIO, M.J.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; SANTOS ALCUDIA, R. y DE LEÓN PONCE DE LEÓN, E., 2003. Resultados productivos del grupo de ovino de leche COVAP. Producción Ovina y Caprina, SEOC, pp. 98-101.
- GIL RUBIO, M.J.; SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.; SANTOS ALCUDIA, R.; LEÓN PONCE DE LEÓN, E. y GÓMEZ CABRERA, A., 2004. Evolution of dairy sheep group in COVAP. The Future of the Sheep and Goat Dairy Sectors. CIHEAM and IDF International Symposium. Zaragoza, Spain.
- GIL RUBIO, M.J.; BELTRÁN HERMOSO, M.; MUÑOZ COBOS, I.; SANTOS ALCUDIA, R.; MARTOS PEINADO, J. y SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M., 2005. Caracterización técnica y correlaciones productivas en el grupo de ovino lechero de Covap. Producción Ovina y Caprina, núm. XXX, SEOC, 365-367.
- GONZALO, C.; CARRIEDO, J.A.; BLANCO, M.A.; BENEITEZ, E.; JUÁREZ, M.T.; DE LA FUENTE, L.F. y SAN PRIMITIVO, F., 2005. Factors of variation influencing bulk tank somatic cell count in dairy sheep. J. Dairy Sci., 88, 969-974.
- LARA, P.; MUÑOZ, I.; GÓMEZ, A.; GIL, M.J. y SÁNCHEZ, M., 2005. Technical and economic monitoring in semi-intensive dairy sheep farms in the cooperative COVAP (Spain), 5th International FAO-CIHEAM Seminar, Sevilla.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M., 2003. Sistemas de producción de leche en pequeños rumiantes en COVAP. Reunión satélite de la SEOC.

EVOLUCIÓN ANUAL E INTERANUAL (2003-2005) DE LA BACTERIOLOGÍA Y EL RECuento DE CÉLULAS SOMÁTICAS DEL GRUPO OVINO DE COVAP

ANNUAL AND INTERANNUAL VARIATION (2003-2005) IN BACTERIOLOGY AND SOMATIC CELL COUNT IN COVAP SHEEP GROUP

MARTÍN, D. (2); SÁNCHEZ, M. (1); GIL, M.J. (2); MARTOS, J. (1) y MUÑOZ, I. (2)

(1) Dpto. de Producción Animal. UCO. Campus de Rabanales, 14014 Córdoba (España)

(2) COVAP, Servicios Técnicos. Ctra. La Canaleja, 14400 Pozoblanco, Córdoba (España)

RESUMEN

Se ha trabajado con los datos mensuales de bacteriología y recuento de células somáticas de los rebaños del grupo ovino de Covap correspondientes al periodo 2003-2005. Las medias de estos tres años han sido de 180.572 y 883.088 bacterias/ml y células somáticas/ml respectivamente. La evolución anual no tiene patrones cíclicos en bacteriología, y su evolución ha sido excelente en este periodo, en tanto que el RCS muestra una mejoría más discreta, y no presenta los patrones cíclicos que se repiten anualmente en el caprino.

Palabras clave: ovino lechero, calidad leche, bacteriología, RCS.

SUMMARY

Bacteriology and SCC monthly data (year 2003-2005) of COVAP sheep group have been used. Means observed have been 180.572 and 883.088 per ml, respectively. Annual evolution has not a cyclic model in bacteriology and SCC. Bacteriology evolution has been excellent in this period. On the same way SCC improved slightly

Key words: dairy sheep, quality milk, bacteriology, SCC.

Introducción

El grupo ovino de COVAP está constituido mayoritariamente por ganaderías de tipo familiar que explotan las razas Lacaune y Assaf en estabulación, cuyos aspectos técnicos han sido ya descritos en trabajos anteriores (GIL *et al.*, 2003 y 2004 y SANTOS *et al.*, 2003). La evolución de los aspectos hi-

giénicos y sanitarios de la calidad de la leche son muy importantes para esta cooperativa, ya que son la base de la calidad de sus productos elaborados. De otro lado, este estudio es también interesante para la autoevaluación de los servicios técnicos y para el establecimiento de las primas correspondientes al pago por calidad.

Material y métodos

La información muestral se ha obtenido de 31 rebaños de ovino (razas Lacaune y Assaf en estabulación, alimentadas en su mayoría con mezclas completas y con buenas instalaciones e índices productivos), mensualmente, durante tres años (2003, 2004 y 2005). Lo que arroja treinta y seis periodos de tiempo (36 meses consecutivos). El crecimiento del grupo produjo que en el último año se contabilizaron más explotaciones; para eliminar posibles sesgos no se ha tenido en cuenta la información suministrada por éstas, estableciendo los resultados sobre el conjunto inicial. En total, se ha trabajado sobre 977 registros (observaciones), que son las medias mensuales de tanque de cada mes y ganadería, obtenidas a su vez de la media geométrica de al menos tres muestras mensuales por ganadero. Las variables objeto de estudio, han sido: BAC (bacterias totales/ml) y RCS (recuento de células somáticas/ml). Los análisis se han realizado en el laboratorio de COVAP mediante Bactoscan y Fossomatic, y los datos han sido tratados con el paquete estadístico Statgraphics de Windows (ANOVA).

Resultados y discusión

Las medias aritméticas y errores estándar para todo el periodo ($n = 977$ datos mensuales) y para las variables BAC y RCS han sido 180.572 ± 7.365 y 883.088 ± 16.412 respectivamente. Teniendo en cuenta que ambos son datos procedentes de tanque, se puede afirmar que la calidad bacteriológica es buena en el conjunto del grupo, al poseer todos ordeño mecánico y tanque de frío y tratarse de sistemas en estabula-

ción, igualmente, el RCS es aceptable para nuestras razas, sistemas de explotación, sanidad y manejo (GONZALO *et al.*, 1998).

La evolución de la bacteriología se refleja en la figura I, que muestra la tendencia descendente de los datos, en el conjunto de los treinta y seis periodos (meses), con niveles iniciales superiores a los 350.000 gérmenes y finales inferiores a 150.000, en las representaciones de los diferentes años se pueden observar esta mejoría y la inexistencia de patrones cíclicos.

En la figura II se representa esta misma evolución para el RCS, observándose una mejora del comportamiento, especialmente en el tercer año; mientras que los patrones de evolución anual no son tan claros como en el caprino, a pesar de coincidir temporalmente las parideras y épocas de secado, notándose sólo un ligero aumento del recuento hacia el otoño-invierno en los dos primeros años, pero no en el tercero. Ello fue probablemente debido a la mejora de factores como los equipos de ordeño y sanidad de las ubres, mediante sellado de pezones, desecho de animales y terapia de secado como prácticas más habituales (GONZALO *et al.*, 2005).

Conclusiones

Teniendo en cuenta los límites establecidos por la Directiva 94/71/CEE para le leche de oveja, el grupo ovino de COVAP ha logrado unos niveles muy buenos de bacteriología debido al trabajo de sus servicios técnicos y la profesionalización de sus ganaderos. El recuento de células somáticas es aceptable pero se puede mejorar en la línea del último año.

Figura I. Evolución del recuento bacteriológico en el periodo estudiado (mes 1: enero 2003).

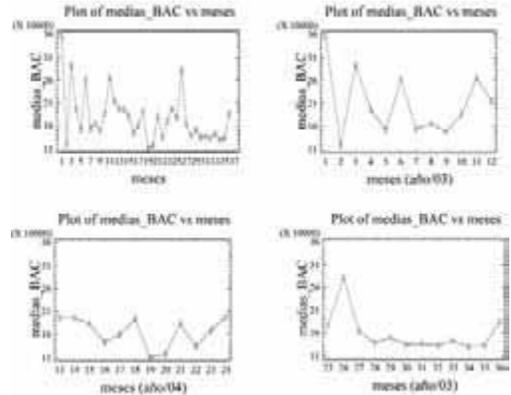
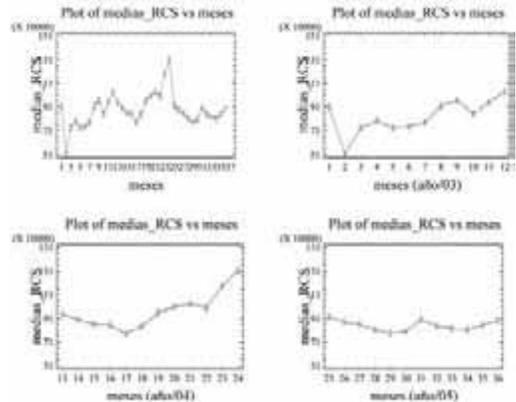


Figura II. Evolución del RCS en el periodo estudiado.



Referencias bibliográficas

- GIL, M.J.; SÁNCHEZ, M.; SANTOS, R. y DE LEÓN, E., 2003. Resultados productivos del grupo de ovino de leche COVAP. Producción Ovina y Caprina, SEOC, XXVIII: 98-101.
- GIL, M.J.; SÁNCHEZ, M.; SANTOS, R.; LEÓN, E. y GÓMEZ, A., 2004. Evolution of dairy sheep group in COVAP. The Future of the Sheep and Goat Dairy Sectors. CIHEAM and IDF International Symposium. Zaragoza.
- GONZALO, C., 1998. Importancia, etiología, epidemiología, diagnóstico y control de mastitis en los pequeños rumiantes. I Seminario SEOC, Mastitis en pequeños rumiantes.
- GONZALO, C.; CARRIDO, J.A.; BLANCO, M.A.; BENEITEZ, E.; JUÁREZ, M.T.; DE LA FUENTE, L.F y SAN PRIMITIVO, F., 2005. Factor of variation influencing bulk tank somatic cell count in dairy sheep. J. Dairy Sc., 88, 969-974.
- SANTOS, R.; SÁNCHEZ, M.; GIL, M.J. y DE LEÓN, E., 2003. Presentación del grupo de ovino lechero de COVAP. Producción Ovina y Caprina, SEOC, XXXVIII: 139-142.

PASTOREO VIRTUAL DEL SIGLO XXI

21th CENTURY VIRTUAL SHEPHERDING

LÓPEZ; M. y FERRERO, L.

GMV Sistemas, S.A. P.T.B., parcela 101 A-B-C E, 47151 Boecillo (Valladolid) España
Telf. 983 54 65 54, fax 983 54 65 53

RESUMEN

Es un proyecto desarrollado por la empresa GMV Sistemas, S.A. y promovido por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, que tiene por objetivo el estudio de la aplicación de los sistemas basados en GNSS para el control de cabañas de ganado caprino en extensivo. Contempla asimismo el desarrollo de un demostrador que supone, entre otros, el diseño de un dispositivo electrónico basado en GPS con capacidad para memorizar el perímetro que encierra la zona de pasto admitida para el animal y modificar su comportamiento. La utilidad de un sistema de este tipo es muy amplia y varía desde el control no supervisado de pastoreo en zonas de montaña hasta el control de especies en extinción.

Palabras clave: Extensivo, GNSS, no supervisado.

SUMMARY

VIRIATUS is developed by GMV Sistemas, S.A. and financed by "Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León", the main target is analyze the used of GNSS systems in the extensive livestock control. Furthermore five prototype systems are included into the Project: the electronic devices design based on GPS technology with ability to record the allowed shepherding perimeter of the livestock, and modify the animal behaviour. This kind of system is usefull and with a great variety of applications as the extensive livestock control not supervised in vast areas, or as extinction hazard of animals.

Key words: Extensive, GNSS, not supervised.

Introducción

Sistema de posicionamiento GNSS y control para ganado caprino, basado en el uso combinado de tecnologías de navegación por satélite (GPS) y sistemas de actuación (avisador-zumbador acústico, sistema de actuación mediante micro-descargas eléctricas). Integrado por dispositivo que lleva a cabo la localización del portador y un sistema de control capaz de asegurar que las posiciones del animal portador caen dentro de un determinado perímetro de ac-

ción, provocando una actuación sobre el animal para lograrlo en caso de que sus posiciones caigan fuera del mismo.

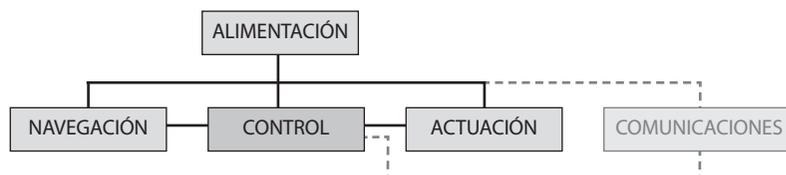
Material y métodos

El sistema consta de un terminal portable, que se coloca en el animal (normalmente se tratará de un collar o similar), desempeñando las funciones de localización y control de posición sobre el portador. También puede contemplar la inclusión de un módulo de comunicaciones para la transmi-

sión de posiciones a un centro de control local o remoto y/o recepción de comandos para su tele-programación desde el mismo.

La figura 1 nos muestra los diferentes módulos que componen el sistema de cada uno de los terminales desarrollado.

Figura 1.



En la actualidad el desarrollo del proyecto permite disponer de cinco prototipos y se encuentra en su fase de pruebas en campo. Para estas se han adquirido un total de doce cabras de desvieje y se las ha ubicado en las inmediaciones del Monasterio de la Santa Espina en la provincia de Valladolid (como se puede apreciar en la figura 2). Estas pruebas están permitiendo analizar en situación real de pastoreo las diferentes funcionalidades de las que constan los prototipos: colocación en el animal, alimentación autónoma por medio de paneles solares, actuación sobre el animal con la utilización de ultrasonidos y micro-descargas, navegación inteligente por GPS y reducción de consumos. Está previsto que estas pruebas se prolonguen hasta el mes de junio de este año.

Resultados y discusión

Las diferentes pruebas que actualmente se están realizando han permitido avanzar en diferentes frentes relacionados con el desarrollo del proyecto. Uno de ellos, sin ser tecnológico, es de una importancia crucial, se trata del correcto alojamiento del prototipo alojado sobre el animal. El equipo, alojado en el cuello del animal (como se aprecia en la figura 3), debe ir colocado en una posición determinada con su antena GPS interna con vista directa del cielo abierto. Esto supone la elección final del uso de un pequeño arco de metal (rodeado de cuero) que impide el moviendo libre circular del equipo alrededor del cuello portador.

Figura 2.



Figura 3.



Otro grupo de pruebas actualmente en progreso es la búsqueda del mejor método y lugar de actuación sobre el animal portador. Se pueden distinguir dos tipos básicos: utilización de ultrasonidos y uso de microdescargas eléctricas. Para los primeros los resultados arrojan sensibilidad reducida del ganado caprino a las señales por pulsos y/o tonos en el rango de 500 Hz a 50 KHz. Por otro lado las microdescargas si modifican el comportamiento del ganado caprino, y supone un reto buscar su lugar de actuación frente a dificultades como el pelo del ganado caprino, diferentes razas, tamaño del animal, etc.

Conclusiones

Como se ha tratado de explicar, en la actualidad el proyecto ha permitido el diseño

y la obtención de cinco prototipos para ganado caprino con el objetivo de realizar el pastoreo virtual del siglo XXI. Las pruebas actuales están sirviendo para validar las diferentes partes o funcionalidades de los prototipos fabricados, resolviendo las inquietudes o cuestiones que se plantean en ellas. Pero no debemos olvidar que tras esta primera fase, nos encontraremos con la necesidad de "enseñar" al animal portador a reaccionar "correctamente" a los estímulos recibidos y con ello a nuevos retos dentro del proyecto.

Como apunte final señalar que este sistema está finalmente orientado al pastoreo virtual en zonas de montaña de ganado caprino con el fin de mantener los montes desbrozados y con ello reducir el impacto de los incendios forestales.

Agradecimientos

A Luis Pinedo, Director de la "Escuela de Capacitación Agraria de La Santa Espina" en Valladolid, por su inestimable ayuda y colaboración en el proyecto.

ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO EN LA PROVINCIA DE ALICANTE I. DIMENSIONADO DE LAS BOMBAS DE VACÍO

MECHANICAL MILKING OF GOATS IN THE PROVINCE OF ALICANTE I. MEASURING OF THE VACUUM PUMPS

ALEJANDRO, M. ⁽¹⁾; ROMERO, G. ⁽¹⁾; PÉREZ, M.E. ⁽²⁾;
MUELAS, R. ⁽¹⁾; MOYA, F. ⁽²⁾; DÍAZ, J.R. ⁽¹⁾ y PERIS, C. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Área de Producción Animal. U. Miguel Hernández. Ctra. Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela

⁽²⁾ Núcleo de Control Lechero de la Región de Murcia. Jumilla

⁽³⁾ Departamento de Ciencia Animal. U. Politécnica de Valencia. Camino de Vera, s/n., Valencia

RESUMEN

Se ha realizado un estudio sobre el funcionamiento y dimensionado de la máquinas de ordeño utilizadas en explotaciones de ganado caprino de la provincia de Alicante, a partir de las revisiones técnicas realizadas en 19 explotaciones (44,1% de las explotaciones de Alicante) siguiendo la Norma UNE 68061:1998, cuyos resultados se presentan en dos comunicaciones de estas Jornadas Científicas de la SEOC. En la comunicación que nos ocupa, se presenta la reserva real (RR) y su relación con el caudal real (CR) de la bomba de vacío medido a 50 KPa, analizando para cada instalación si son satisfactorios (UNE 68078, 2004). El 41,2% (n = 7) de las instalaciones no presentan un CR y RR satisfactorios para el tamaño de la máquina de ordeño. En cuanto a los resultados por intervalos de CR, en el intervalo con bombas inferiores a 600 l/min (n = 9) existe un elevado porcentaje con CR y RR no satisfactorios (66,6% de las instalaciones comprobadas), mientras que en las instalaciones con CR superior a 1.600 l/min, CR y RR son satisfactorios en el 100% de los casos.

Palabras clave: Ordeño mecánico, caprino, reserva real, caudal real, bomba de vacío.

SUMMARY

It has been carried out some research concerning the measuring and the functioning of the milking machines used in the goat farms within the province of Alicante based upon the technical checking performed in 19 farms according to Regulation UNE 68061 (1998), whose results are presented in two statements from this Scientific Conference of the SEOC. In the current statement, it is presented the real reserve (RR) and its connection with the real volume (RV) of the vacuum pump measured at 50 Kpa, analysing if they are satisfactory for each facility (UNE 68078, 2004).

The 41,2% (n = 7) of the facilities does not reveal a satisfactory RV or RR for the size of the milking machine. As far as the results in intervals of real volume are concerned, in the interval with pumps inferior to 600 l/min (n = 9) it does exist a high percentage with RV and RR non satisfactory (66,6% of the tested facilities), whereas in the facilities with RV above 1,600 l/min, RV and RR are satisfactory in the 100% of the cases tested.

Key words: milking machine, goat, real reserve, real volume, vacuum pump.

Introducción

El dimensionado correcto de la máquina de ordeño siguiendo las normativas vigentes (UNE 68050: 1998 y 68078: 2004) permite la extracción de la leche de forma eficaz sin que se vea afectado el estado sanitario de la glándula mamaria y la calidad de la leche. De este modo el caudal real de la bomba de vacío (medido a 50 kPa) debe ser tal que permita mantener constante el nivel de vacío de ordeño fijado (incluidas las fugas permitidas en el sistema y las entradas de aire sucedidas durante la rutina de ordeño) así como un correcto lavado. Además, la máquina de ordeño debe tener una reserva real (o efectiva) adecuada al tipo y número de juegos de ordeño y/o al número de operarios que participan en el ordeño, siendo "una indicación del caudal de reserva realmente disponible para mantener el nivel de vacío estable a ± 2 kPa, cuando el aire entra accidentalmente durante el ordeño a través del juego de ordeño" (UNE 68048, 1998).

En la presente comunicación se realiza un estudio sobre la reserva real y el caudal real de la bomba de vacío de las instalaciones de ordeño de explotaciones de ganado caprino en la provincia de Alicante, analizando para cada instalación si son satisfactorios, según la normativa mencionada. Los resultados se comparan con los obtenidos por PÉREZ *et al.* (2005) en instalaciones de ganado caprino de la Región de Murcia.

Material y métodos

Se ha realizado la revisión técnica de las máquinas de ordeño de una muestra de 19 explotaciones de ganado caprino de la provincia de Alicante, siguiendo la metodología propuesta por la Norma UNE 68061 (1998). La muestra fue seleccionada siguiendo un criterio de accesibilidad y co-

modidad (GRANDE y ABASCAL, 2000) a partir de una población de partida de 43 explotaciones.

La medición del CR a 50 kPa y de la RR se realizó en Abomba y A1, respectivamente (UNE 68048, 1998; UNE 68061, 1998) utilizando un caudalímetro contrastado (Alfa Laval Agri) y un vacuómetro digital contrastado (DVPM-01, Alfa Laval Agri). Ambos instrumentos cumplían los requisitos que marca la Norma UNE 68061 (1998), acerca de su precisión y repetitividad.

Para comprobar si las instalaciones presentaban una RR Y CR de la bomba adecuados, se compararon los resultados encontrados con la reserva teórica (RT) y caudal teórico (CT) de la bomba de vacío calculados siguiendo la Norma UNE 68078 (2004).

De las 19 instalaciones de partida, únicamente pudieron realizarse estas comprobaciones en 17, debido a la inexistencia de los puntos de control necesarios (medición de caudal y/o nivel de vacío).

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestra la distribución de las explotaciones en función del CR de la bomba de vacío a 50 kPa y los teóricos calculados. Puede observarse que de las máquinas comprobadas, el caudal real de la bomba con mayor presencia son los inferiores a 600 l/min (53,0%), mientras que las superiores a 1.600 l/min únicamente suponen el 11,8%. Comparando estos resultados con los obtenidos por PÉREZ *et al.* (2005), se observa que estas instalaciones de ordeño son de menor tamaño que las revisadas en la Región de Murcia.

Con respecto al dimensionado, solamente el 41,2% de las instalaciones presentan un caudal real de la bomba de vacío satisfactorio, de modo similar a lo observado por PÉREZ *et al.* (2005) en la Región de Murcia,

quienes encontraron un caudal real satisfactorio en el 41,7% de los casos. Teniendo en cuenta únicamente las bombas con CR superior a 600 l/min, se observa que el dimensionado es satisfactorio en todos los casos, mientras que si se observa los resultados de las bombas con CR inferior a 600 l/min, en el 77,8% de los casos el dimensionado no es satisfactorio (41,2% del total). Estos resultados son similares a los publi-

cados por PÉREZ *et al.* (2005) quienes encontraron que el dimensionado de las bombas con CR menor de 600 l/min no era satisfactorio en el 92,3% de los casos (33,4% del total), en el tramo de CR entre 600 y 1.600 l/min resultó satisfactorio en el 77,8% de los casos (19,4% del total), y finalmente en el tramo de CR mayor de 1.600 l/min resultó satisfactorio en el 100% de los casos (19,4% del total).

Tabla 1. Clasificación de las instalaciones de ordeño en función del caudal real de la bomba de vacío a 50 kPa y de la reserva real de la instalación obtenidos a nivel de campo y su comprobación con los valores teóricos calculados.

Reserva real	Caudal real de la bomba de vacío (l/min)														Total		Total					
	<600		600-1600				>1600				Desconocido				Total							
	S.	N.S.	S.	N.S.	S.	N.S.	S.	N.S.	S.	N.S.	S.	N.S.	S.	N.S.								
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%						
S	0	0,0	2	11,8	3	17,6	0	0,0	2	11,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	29,4	2	11,8	7	41,2
NS	0	0,0	4	23,5	1	5,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	11,8	0	0,0	3	17,6	4	23,5	7	41,2
Desc. ^(*)	2	11,8	1	5,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	11,8	1	5,9	3	17,6
Total	2	11,8	7	41,2	4	23,5	0	0,0	2	11,8	0	0,0	2	11,8	0	0,0	10	58,8	7	41,2	17	100

(*) Desc.: desconocido (no pudo realizarse la medida).

S.: satisfactorio; N.S.: no satisfactorio.

Respecto a la RR, en el 41,2% (n = 7) de las instalaciones es satisfactoria, siendo estos resultados algo inferiores a los obtenidos por PÉREZ *et al.* (2005) en la Región de Murcia (58,3%). Analizando los resultados en función de los tramos de CR de la bomba de vacío, se observa que las instalaciones con CR superior a 1.600 l/min presentan en el 100% de los casos una RR satisfactoria (11,8% del total). El caso contrario sucede en las instalaciones con CR de la bomba inferior a 600 l/min, donde únicamente 2 de las 6 instalaciones en las que se pudo realizar la comprobación la RR resultó satisfactoria (11,8%). En las instalaciones con CR comprendido entre 600 y 1.600 l/min el resultado no es tan negativo, de manera que el 75% de las instalaciones (17,6% del total)

presenta una RR satisfactoria. Estos resultados son similares a los obtenidos por PÉREZ *et al.* (2005) en la Región de Murcia quienes encontraron que en todas las instalaciones con CR superior a 1.600 l/min la RR era satisfactoria, mientras que en el 78% de las instalaciones con CR menor de 600 l/min la RR no era satisfactoria.

Si se considera la RR y el CR de forma conjunta se observa que únicamente en 5 de las 14 instalaciones en que pudieron realizarse ambas comprobaciones los resultados fueron satisfactorios, suponiendo apenas un 35,7% de esas 14 instalaciones. Estos resultados son similares a los encontrados por PÉREZ *et al.* (2005) quienes encontraron que en el 41,7% de instalaciones ambas comprobaciones fueron satisfactorias.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos puede concluirse que existe un elevado porcentaje de instalaciones con dimensionado de la bomba de vacío y reserva real no satisfactorios, situación que se agrava en el grupo de instalaciones con CR inferior a 600 l/min. Los resultados encontrados son si-

milares a los publicados por PÉREZ *et al.* (2005) acerca de instalaciones de ordeño de ganado caprino en la Región de Murcia, confirmando las deficiencias técnicas que presentan la mayoría de las instalaciones de ordeño mecánico en explotaciones de ganado caprino.

Referencias bibliográficas

- GRANDE, I. y ABASCAL, E., 2000. Fundamentos y técnicas de investigación comercial. ESIC Editorial, Madrid.
- PÉREZ, M.E.; ROMERO, G.; DÍAZ, J.R.; ALEJANDRO, M.; MOYA, F. y FERNÁNDEZ, N., 2005. Ordeño mecánico del ganado caprino en la Región de Murcia I. Dimensionado de las bombas de vacío. *Producción Ovina y Caprina*, 30, 397-399.
- UNE 68078, 2004. Instalaciones de ordeño para ovejas y cabras. Construcción y funcionamiento. Ed. IRANOR. Madrid, 20 pp.
- UNE 68050, 1998. Instalaciones de ordeño. Construcción y funcionamiento. Ed. IRANOR. Madrid, 43 pp.
- UNE 68061, 1998. Instalaciones de ordeño. Ensayos mecánicos. Ed. IRANOR. Madrid, 32 pp.

ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO EN LA PROVINCIA DE ALICANTE II. PARÁMETROS DE ORDEÑO

MECHANICAL MILKING OF GOATS IN THE PROVINCE OF ALICANTE II. MILKING PARAMETERS

ROMERO, G. ⁽¹⁾; ALEJANDRO, M. ⁽¹⁾; PÉREZ, M.E. ⁽²⁾; MOYA, F. ⁽²⁾;
DÍAZ, J.R. ⁽¹⁾, PERIS, C. ⁽³⁾ y FERNÁNDEZ, N. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Área de Producción Animal. U. Miguel Hernández. Ctra. Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela

⁽²⁾ Núcleo de Control Lechero de la Región de Murcia. Jumilla

⁽³⁾ Departamento de Ciencia Animal. U. Politécnica de Valencia. Camino de Vera, s/n., Valencia

RESUMEN

Se ha realizado un estudio sobre el dimensionado y funcionamiento de las máquinas de ordeño utilizadas en las explotaciones de ganado caprino de la provincia de Alicante, a partir de la revisión técnica realizada en 19 explotaciones siguiendo la Norma UNE 68061 (1998), cuyos resultados se presentan en dos comunicaciones de estas Jornadas Científicas de la SEOC.

En esta comunicación se detallan los resultados relacionados con los parámetros de ordeño (frecuencia de pulsación: FP; relación de pulsación: RP; nivel de vacío de ordeño: NV) utilizados en las máquinas de ordeño comprobadas, diferenciando entre línea alta ($n = 3$), línea baja ($n = 7$) y máquinas de ordeño directo a cántara y portátiles ($n = 9$). En este sentido, se ha observado que solamente 5 de las 19 instalaciones comprobadas utilizan un NV comprendido en un intervalo de 38-40 kPa. Con respecto a la FP, la más empleada es 90 puls./min (36,8% del total), siendo la FP más utilizada en las máquinas con LB (71,4%). Las RP más empleadas son las comprendidas en el intervalo 55-65% (78,8% del total), siendo el intervalo predominante en los tres tipos de máquinas comprobados.

Palabras clave: ordeño mecánico, caprino, pulsación, vacío, parámetros de ordeño.

SUMMARY

In the present statement they are detailed the results related to the milking parameters (pulsation rate: PR; pulsation ratio: PRT; milking vacuum level: MVL) applied to the milking machines tested, distinguishing between high line ($n = 3$), low line ($n = 7$) and direct-to-can milking machines and portable ones ($n = 9$). In this respect, it has been noticed that only 5 out of the 19 facilities checked use a MVL included in the interval between 38-40kPa. Regarding the PR, the most used one is 90 pulsations per min (36,8% of the total), being the most employed PR in the machines provided with low level (71,4%). The most applied PRT are those included within the interval 55-65% (78,8% of the total), being the predominant interval in the three types of tested machines.

Key words: milking machine, goat, pulsation, vacuum level, milking parameters.

Introducción

El ordeño mecánico realizado en condiciones adecuadas permite la extracción completa de la leche sin que se vea afectada su calidad y el estado sanitario de la glándula mamaria. Para conseguir este objetivo es necesario, además de un diseño y dimensionado adecuado, que su funcionamiento sea correcto, lo que implica que se utilicen los parámetros de la máquina de ordeño más adecuados a la especie ordeñada.

En ganado caprino, los parámetros de ordeño recomendados por diferentes autores (LU *et al.*, 1991; SINAPSIS *et al.*, 2000) son: 90 puls./min de frecuencia de pulsación (FP), 60% de relación de pulsación (RP) y un nivel de vacío de ordeño (NV) comprendido entre 38 y 40 kPa, dependiendo de la altura de la conducción de leche.

En este trabajo se realiza un análisis sobre los parámetros de ordeño empleados en explotaciones de ganado caprino de la provincia de Alicante en función del tipo de máquina (con conducción de leche y de ordeño directo a cántara o portátil) y la altura de instalación de la conducción de leche: línea alta (LA) y línea baja (LB).

Material y métodos

Para la realización de este estudio se realizó una revisión técnica siguiendo la Norma UNE 68061 (1998), de las máquinas de ordeño de una muestra de 19 explotaciones de ganado caprino de la provincia de Alicante. Esta muestra fue seleccionada siguiendo un criterio de accesibilidad y comodidad (GRANDE y ABASCAL, 2000), a partir de una población de partida de 43 explotaciones.

De las 19 explotaciones, 10 poseen máquina de ordeño con conducción de leche (7 con LB y 3 con LA), mientras que las restantes, poseen máquinas de ordeño directo a cántara o portátil ($n = 9$).

El NV se midió en Vm (UNE 68048, 1998) utilizando un vacuómetro contrastado

(DVPM-01, Alfa Laval Agri). En 7 instalaciones no pudo ser medido debido a la inexistencia del punto de control. Los parámetros de pulsación, RP y FP, fueron medidos en los tubos cortos de pulsación mediante un pulsógrafo (PT-IV, Alfa Laval Agri). Ambos instrumentos, reunían los requisitos que marca la Norma UNE 68061 (1998), acerca de su precisión y repetitividad.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestra el NV, FP y RP utilizados en los tres tipos de máquinas de ordeño. En ella se observa que de los NV comprobados, los más empleados son superiores a 40 kPa (36,8% de las instalaciones) en los tres tipos de máquinas. Este porcentaje es superior al observado por DÍAZ *et al.* (2005), donde el 29,7% de las instalaciones comprobadas en la Región de Murcia empleaban NV > 40 kPa (el 43,2% de las instalaciones estudiadas empleaban NV inferiores a 38 kPa).

Con respecto a la FP, la más utilizada es la de 90 puls./min (36,8%), seguida de las inferiores a 90 puls./min (26,3%) y de la de 120 puls./min (21,2%). La FP más empleada en LB es la de 90 puls./min (71,4% de las instalaciones con LB), mientras que en el resto de máquinas no parece existir una FP predominante. Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por DÍAZ *et al.* (2005) quienes encontraron que en LA y LB la FP más empleada era 90 puls./min (76% y 58,4%, respectivamente).

Con respecto a la RP, el intervalo más empleado es el que comprende de 55 a 65%, (78,8% de los casos). Esta RP prevalece sobre el resto en todos los tipos de máquinas de ordeño, siendo apenas testimonial el empleo de otras RP (1 caso en LA y cántaras y 2 casos LB). Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por DÍAZ *et al.* (2005), quienes encontraron que la RP de 60% era empleada en el 78,8% de las instalaciones comprobadas.

Tabla 1. Distribución de las instalaciones de ordeño en función del tipo de máquina de ordeño y de los parámetros de ordeño utilizados.

Parámetros de ordeño	Tipo de máquina de ordeño								
	LA		LB		CAN		TOTAL		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
NV	38-40	2	10,5	2	10,5	1	5,3	5	26,3
	>40	1	5,3	4	21,1	2	10,5	7	36,8
	Desc.	0	0,0	1	5,3	6	31,6	7	36,8
FP	<90	1	5,3	0	0,0	2	10,5	3	15,8
	=90	1	5,3	5	26,3	1	5,3	7	36,8
	90-120	1	5,3	1	5,3	3	15,8	5	26,3
	>120	0	0,0	1	5,3	3	15,8	4	21,1
RP	50-55	0	0,0	1	5,3	0	0,0	1	5,3
	55-65	2	10,5	5	26,3	8	42	15	78,8
	65-70	1	5,3	1	5,3	1	5,3	3	15,9
TOTAL		3	15,8	7	36,9	9	47,3	19	100,0

LA: línea alta; LB: línea baja; CAN: máquinas portátiles y de ordeño directo a cántara.

Desc: desconocido, no pudo realizarse la medición a no existir punto de medida Vm.

Conclusiones

Se constata la existencia de una alta variabilidad entre explotaciones en cuanto a los parámetros de ordeño utilizados. A pesar de ello, se ha observado que el NV más uti-

lizado es superior a 40 kPa, la FP más utilizada es la de 90 puls./min y las RP más empleadas son las comprendidas dentro del intervalo 55-65%.

Referencias bibliográficas

- DÍAZ, J.R.; PÉREZ, M.E.; ROMERO, G.; ALEJANDRO, M.; MOYA, F. y MARTÍNEZ, P., 2005. Ordeño mecánico del ganado caprino en la Región de Murcia II. Parámetros de ordeño. Producción Ovina y Caprina, 30, 352-355.
- GRANDE, I. y ABASCAL, E., 2000. Fundamentos y técnicas de investigación comercial. ESIC Editorial, Madrid.
- LU, C.D.; POTCHOIBA, M.J. y LOETZ, E.R., 1991. Influence of vacuum level, pulsation ratio and rate on milking performance and udder health in dairy goats. Small Rum. Res., 5, 1-8.
- SINAPSIS, E.; HATZIMINAOGLOU, I. y MARNET, P.G., 2000. Influence of vacuum level, pulsation rate and pulsation ratio on machine milking efficiency in local greek goats. Livestock Production Science. 64, 175-181.
- UNE 68048, 1998. Instalaciones de ordeño. Vocabulario. Ed. Iranor. Madrid, 21 pp.
- UNE 68061, 1998. Instalaciones de ordeño. Ensayos mecánicos. Ed. Iranor. Madrid, 32 pp.

UTILIZACIÓN DE PEZONERAS CON VÁLVULAS AUTOMÁTICAS EN EL ORDEÑO MECÁNICO DEL GANADO CAPRINO

TEATCUPS WITH AUTOMATIC VALVES IN MACHINE MILKING OF GOATS

MANZUR, A. ⁽¹⁾; MEHDID, A. ⁽¹⁾; ESCOLAR, E. ⁽¹⁾; HIDALGO, Y. ⁽¹⁾; DÍAZ, J.R. ⁽²⁾ y PERIS, C. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departament de Ciència Animal. Universitat Politècnica de València. C/ Cami de Vera, 14, València

⁽²⁾ División Producción Animal. E.P.S. de Orihuela. Univ. Miguel Hernández. Orihuela, Alicante

RESUMEN

En un primer experimento de larga duración, se utilizaron 46 cabras de raza Murciano-Granadina, inicialmente libres de infección intramamaria, que fueron separadas en dos grupos asignando al azar el ordeño con las pezoneras A (sin válvulas automáticas) o B (con válvulas automáticas) durante 20 ± 2 semanas; se realizaron análisis bacteriológicos quincenalmente y se controló semanalmente la producción de leche, su composición (% de grasa y proteína) y el recuento de células somáticas (RCS). Cuando los animales se encontraban en la semana 15 ± 2 de lactación se intercaló un segundo experimento de corta duración, de acuerdo a un diseño cruzado: dos grupos de 27 cabras, dos tratamientos: pezoneras A y B; dos periodos experimentales de dos días de duración cada uno, en que se intercambiaron las pezoneras. En este experimento, se registraron diariamente los flujos de leche, tiempos de ordeño, edematización del pezón y caídas de pezoneras.

En el primer ensayo, las pezoneras B elevaron la incidencia de mastitis en las primeras 8 semanas del periodo experimental (2% y 13% de glándulas con mastitis en las pezoneras A y B, respectivamente) y en el global del experimento (17% y 28%), si bien solo en el primer caso las diferencias llegaron a ser significativas ($p < 0,05$); además, dichas pezoneras también provocaron una elevación en el RCS de la leche, pero sin afectar a la producción ni composición de la leche. En el segundo ensayo, se comprobó que las pezoneras B ocasionaron un ligero descenso en el flujo máximo durante el ordeño, pero no afectó al flujo medio, al tiempo total de ordeño, a la edematización del pezón ni a las caídas de pezoneras. Se concluye que la presencia de válvulas automáticas eleva ligeramente el riesgo de mastitis, si bien es necesario averiguar la causa última de este hecho.

Palabras clave: ordeño mecánico, caprino, pezoneras, válvulas automáticas, mastitis.

SUMMARY

Forty-six Murciano-Granadina breed goats were used, initially free from intramammary infection (IMI), separated into two groups, allocating milking at random with teatcups A (without automatic valves) or B (with automatic valves) for 20 ± 2 weeks. Bacteriological analyses were performed every 2 weeks and milk production, composition (fats and protein) and SCC were monitored weekly. When goats were at 15 ± 2 weeks of lactation, a second experiment was intercalated, with a crossed design (two groups of 27 goats, two treatments: teatcups A and B; two experimental periods, each of two days duration), where milk flow, milking time, teat oedematization and teatcup fall-off were registered daily. Teatcups B increased mastitis incidence in the first 8 weeks of the experimental period (2% and 13% of glands with IMI in teatcups A and B, respectively) and in the experiment overall (17% and 28%), although differences were only significant in the former ($p < 0.05$). These teatcups also

caused a rise in milk SCC, but did not affect milk production and composition. Teatcups B generated a slight drop in maximum flow during milking, but mean flow, milking time, teat oedematisation and teatcup fall-off were not affected. It was concluded that the presence of automatic valves slightly increases the risk of mastitis, although the final cause of this fact remains to be determined.

Key words: mechanical milking, goats, teatcups, mastitis.

Introducción

En los últimos años han aparecido en el mercado pezoneras que disponen en su extremo de válvulas automáticas. Estas válvulas permiten que se abra/cierre el vacío automáticamente cuando se colocan/retiran las pezoneras; además también cierran automáticamente el vacío cuando una pezonera se caen accidentalmente durante el ordeño.

Sin duda, la presencia de válvulas automáticas permite que los operarios ordeñen de forma más cómoda y rápida. Sin embargo, apenas existe información sobre la repercusión que pueda tener en otros aspectos del ordeño, especialmente en lo referente a la extracción de la leche, tiempos de ordeño y el estado sanitario de la ubre, motivo por el cual se ha planteado el presente trabajo.

Material y métodos

Se utilizaron un total de 67 cabras de raza Murciano-Granadina procedentes de la granja experimental de la Universidad Politécnica de Valencia. Tras el parto, los cabritos fueron separados de sus madres y éstas pasaron a ordeñarse una vez al día con pezoneras sin válvulas automáticas (A) durante un periodo pre-experimental de 7 ± 3 días de duración. A continuación las 46 cabras (16 primíparas y 30 múltiparas), que permanecieron libres de infección intramamaria (IMI), fueron divididas en dos grupos, según número de lactación y nivel productivo, asignando al azar a cada grupo el ordeño con pezoneras sin válvula (A) o con válvula automática (B) durante un periodo experimental de 20 ± 2 semanas. En este periodo

se utilizaron tres estrategias para aumentar la exposición de los pezones a patógenos durante el ordeño: 1) eliminación del baño de pezones con yodo tras el ordeño; 2) antes de ordeñar a cada animal, sumergir las pezoneras en leche procedente de cabras afectadas de mamitis ($n = 11$); 3) ordeñar varias cabras ($n = 10$) afectadas de IMI simultáneamente con las cabras sanas. El ordeño se llevó a cabo con un vacío de 40 Kpa y una pulsación de 90 p./min y 60% y la conducción de leche estaba en línea media. En este periodo experimental se controló individualmente, con periodicidad semanal, la producción de leche, su composición (grasa y proteína) y el RCS; además quincenalmente también se realizaron análisis bacteriológicos por glándula. Cuando los animales se encontraban en la semana 15 ± 2 de lactación, se intercaló un segundo experimento, registrándose en 54 cabras (27 que estaban ordeñándose con las pezoneras A y 27 con las pezoneras B) durante dos días consecutivos las siguientes variables: flujos de leche, tiempos de ordeño, edematización del pezón (estimada mediante cutímetro; PERIS *et al.*, 2003) y caídas/deslizamientos de pezoneras). A continuación los dos grupos de 27 cabras intercambiaron las pezoneras durante tan solo 2 días, para nuevamente registrar diariamente las mismas variables señaladas anteriormente, de acuerdo a un diseño cruzado. Los resultados fueron analizados estadísticamente con los programas MIXED y FREQ del paquete estadístico SAS (1996).

Resultados y discusión

Las pezoneras B (con válvulas automáticas) elevaron significativamente ($p < 0,05$) la in-

cidencia de mamitis en las primeras 8 semanas del periodo experimental (2% y 13% de glándulas con IMI, en pezoneras A y B, respectivamente), pero esto no ocurrió en el resto del periodo experimental (16% y 18% de IMI). Considerando el global del experimento, las pezoneras B también aumentaron las IMI, pero sin llegar a diferir significativamente de las A (17% y 28% de glándulas con IMI, respectivamente). Las nuevas infecciones fueron causadas por estafilococos coagulasa negativos (17 casos), estreptococos (2 casos) y bacilos Gram negativos (2 casos). Excepto un caso de mamitis clínica (en pezoneras A), el resto de infecciones cursaron de forma subclínica.

En el lote de cabras ordeñadas con las pezoneras B se elevó significativamente ($p < 0,05$) el RCS en el periodo experimental,

lo cual se explicaría, tal y como se ha señalado anteriormente, por la mayor incidencia de mamitis. Sin embargo, no se apreciaron diferencias significativas en la producción ni composición de la leche ordeñada (tabla 1).

Las pezoneras con válvula automática provocaron un descenso del flujo máximo de leche durante el ordeño (1.061 vs. 996 ml/min en pezoneras A y B, respectivamente; $p < 0,01$), pero el tipo de pezoneras no afectó al flujo medio (594 vs. 604 ml/min) ni al tiempo total de ordeño (151 vs. 152 s).

Ambos tipos de pezoneras tampoco presentaron diferencias significativas en la edematización del extremo del pezón, estimado con cutímetro (variación del espesor del pezón, tras el ordeño: 7,9% y 8,2% en pezoneras A y B, respectivamente), ni en los deslizamientos/caídas de pezoneras (19% y 18%).

Tabla 1. Producción, composición y RCS (media \pm ES) en dos grupos de cabras ordeñadas cada uno con un tipo de pezoneras (con y sin válvulas automáticas).

Pezoneras	Núm. cabras	Producción (ml/día)	Grasa (% P/P)	Proteína (% P/P)	Log RCS (cél./ml)
A (sin válvula)	23	1.444 \pm 82	4,95 \pm 0,09	3,13 \pm 0,05	5,32 \pm 0,07
B (con válvula)	23	1.455 \pm 82	4,91 \pm 0,09	3,13 \pm 0,05	5,54 \pm 0,07
Niv. sig.	—	NS	NS	NS	*

*: $p < 0,05$.

Conclusiones

La utilización de pezoneras con válvulas automáticas en el ordeño mecánico del ganado caprino presenta ventajas en el manejo del ordeño, al hacer éste más sencillo y rápido. El

único aspecto negativo encontrado es que aumenta ligeramente el riesgo de mamitis, particularmente al inicio de la lactación. Por tanto, resulta necesario averiguar en futuros trabajos la causa última de este hecho.

Referencias bibliográficas

PERIS, C.; DÍAZ, J.R.; SEGURA, C.; MARTÍ, A. y FERNÁNDEZ, N., 2003. Influence of pulsation rate on udder health and teat thickness changes in dairy ewes. *Journal of Dairy Science*, 86,530-537.

Agradecimientos

Trabajo co-financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el FEDER (AGL2002-03847).

CARACTERIZACIÓN DE LAS SALAS DE ORDEÑO MECÁNICO DE LAS EXPLOTACIONES DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADO OVINO DE RAZA CHURRA (ANCHE)

CHARACTERISTICS OF THE MILKING PARLOURS IN THE FARMS OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF CHURRA SHEEP (ANCHE)

GUTIÉRREZ, J. ⁽¹⁾ y ROMERO, G. ⁽²⁾

⁽¹⁾ ANCHE. Asoc. Nacional de Ganado Ovino de Raza Churra. Avda. Casado del Alisal, 21, 34001 Palencia

⁽²⁾ Área de Producción Animal. E. Politécnica Superior Orihuela. U. Miguel Hernández. Ctra. de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante

RESUMEN

Se ha realizado un estudio sobre las instalaciones de ordeño mecánico ($n = 72$) de ANCHE (Asoc. Nacional de Criadores de Ganado Ovino de Raza Churra) a partir de los datos recogidos en las encuestas y revisiones anuales de las máquinas de ordeño en el periodo 2004-2005. El 94% de las salas de ordeño son de tipo "Casse" siendo el 6% restante salas rotativas. Los diseños más frecuentes de las salas "Casse" son: $2 \times 24 \times 24$ (25%) y $1 \times 12 \times 12$ (25%). El 93% de las máquinas de ordeño son de línea baja y el 7% restante de línea alta. El 5% de las explotaciones disponen de retiradores automáticos de pezoneras por tiempo.

Palabras clave: oveja, ordeño mecánico, salas de ordeño.

SUMMARY

A close study about mechanical milking installations has been carried out following an enquiry onto 72 sheep farms (77% of the total) of the National Association of Churra sheep. The 94% of milking parlours are type "Casse", and the 6% remainder are rotatives. In the milking parlours "Casse" the more frequent are: $2 \times 24 \times 24$ (25%) and $1 \times 12 \times 12$ (25%). The 93% of the milking parlours are low line and high line 7%. The 5% of the milking parlours has automatic shut-off valve.

Key words: sheep, mechanical milking, milking parlour.

Introducción

Desde que en 1932 se inició en la región de Roquefort (Francia) el ordeño mecánico en ovino, las instalaciones han sufrido diver-

sas modificaciones, siendo actualmente las salas de ordeño de tipo "Casse" las que están más extendidas. Los diseños de las máquinas de ordeño que pueden emplearse son variables (máquina por conducción de

leche en línea alta o línea baja, y máquina de ordeño directo a cántara, fundamentalmente) habiéndose producido una evolución tanto de los parámetros de ordeño utilizados como de la eficiencia de los componentes de la máquina (regulador, pulsador, bombas de vacío, etc.), que han propiciado un ordeño más rentable a la vez que más seguro para el estado sanitario de la ubre de los animales.

El objetivo del presente trabajo es estudiar las situación del ordeño mecánico en las ganaderías de ANCHE (Asociación Nacional de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra), previo al inicio del establecimiento de un plan de mejora de calidad de la leche en la Asociación.

Material y métodos

La toma de datos se realizó mediante las encuestas y revisiones anuales de las máquinas de ordeño de las explotaciones pertenecientes a ANCHE. Todas las encuestas y revisiones se han llevado a cabo por la misma persona, la cual para rellenar el cuestionario, previamente elaborado y contrastado con especialistas del sector, recurrió a preguntar al ganadero solamente en aquellos apartados en los que no podía tomar un criterio objetivo tras la observación de las instalaciones.

Las variables sometidas a estudio fueron: tipo y diseño de la sala de ordeño, características de la bomba de vacío, regulador, pulsadores, retiradores automáticos de pezoneras y pezoneras, así como los parámetros de ordeño empleados (nivel de vacío, velocidad y relación de pulsación). Para la comprobación de los parámetros de ordeño se siguió la normativa vigente (UNE 68061, 1998; UNE 68078, 2004).

Solamente se han tomado en estudio las máquinas de las que se disponía de los datos y mediciones completos (n = 72), que

suponen el 77% del total de explotaciones de ANCHE con ordeño mecánico.

Resultados y discusión

Del total de las explotaciones de ovino que estaban asociadas en ANCHE y ordeñan la raza Churra cuando se realizó el estudio (n = 102), el ordeño **mecánico** está difundido en un **92%** de los ganaderos (n = 94), mientras que el **8%** restante ordeña **a mano**. Dentro de este pequeño porcentaje la mayor parte de los ganaderos tienen prevista la mecanización del ordeño y el resto, debido a su próxima jubilación, no realizarán esta inversión. Estas explotaciones con ordeño manual tienen un tamaño inferior a 400 ovejas.

Con respecto al **tipo de salas de ordeño**, en el 94% (n = 68) de los casos se trata de salas de tipo "Casse" (paralelo), correspondiendo el 6% restante a salas rotativas (n = 4).

Dentro de las salas "Casse", los diseños más frecuentes, entendidos como número de plataformas x número plazas de ordeño en cada plataforma x número juegos de ordeño en la sala, son los de (2 x 12 x 12) y (2 x 24 x 24), representando cada uno el 25% de los casos (n = 17), respectivamente (ver tabla 1).

La relación número de juegos de ordeño/número de plazas presentes en la sala más frecuente es la de 1 juego/2 plazas (65%), siguiéndole la de 1 juego/3 plazas (23%), siendo la menos utilizada la de 1 juego/1 plaza (12%).

Con respecto a la altura de la instalación de la conducción de leche (alta o baja) en las salas "Casse" (n = 68), en el 91% de los casos (n = 62) la conducción de leche está instalada en línea baja (por debajo de la plataforma de los animales), mientras que la línea alta (por encima de la plataforma de los animales) supone el 9% (n = 6).

Tabla 1. Distribución de los diseños de las salas de ordeño de tipo "Casse" en línea baja de las explotaciones de ANCHE.

Tipo de diseño ^(*)	Núm. salas	% de salas
2 x 24 x 24	17	28
2 x 24 x 16	7	11
2 x 18 x 12	4	6
2 x 12 x 12	9	14
1 x 18 x 18	4	6
1 x 24 x 12	5	8
1 x 20 x 10	3	5
1 x 12 x 12	1	2
1 x 12 x 6	4	6
Otras	9	14
Total	63	100

(*) Núm. de plataformas de ordeño x núm. de plazas de ordeño/plataforma x núm. total de juegos de ordeño.

Los **componentes de las máquinas de ordeño** presentan una gran homogeneidad. Así, el 96% (n = 69) de las bombas son "de paletas" lubricadas por aceite, mientras que el 4% restante (n = 3) son bombas "de anillo de agua", las cuales se suelen instalar por su menor nivel de ruido. Los reguladores son accionados por membranas en el 98% de las máquinas (n = 71), siendo el 2% restante (n = 1) reguladores accionados por mue-

lles, modelos obsoletos que tienden a desaparecer debido a que su funcionamiento es menos eficaz. De modo similar, los pulsadores son electrónicos en el 97% (n = 70) de las máquinas, siendo neumáticos únicamente en el 3% (n = 2). Los retiradores automáticos de pezoneras únicamente están presentes en el 7% de las explotaciones (n = 5), siendo todos ellos por tiempo. Solamente el 3% (n = 2) de las ganaderías disponen de medidores digitales.

Con respecto a las características de las pezoneras, el 89% emplea manguitos de silicona (n = 64), de mayor flexibilidad que el caucho sintético, presentando únicamente el 4% (n = 3) válvulas automáticas que impiden la entrada de aire atmosférico por las pezoneras una vez que se ha retirado de la ubre.

Conclusiones

A partir de los resultados anteriores se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Existe una alta homogeneidad en el tipo de salas de ordeño en ANCHE, siendo las salas "Casse" las más empleadas.
- El grado de tecnificación de los componentes de las máquinas de ordeño es escaso, observándose en poca proporción la presencia de retiradores automáticos de pezoneras y medidores digitales.

Referencias bibliográficas

- UNE 68048, 1998. Instalaciones de ordeño. Vocabulario. Ed. Iranor. Madrid, 21 pp.
- UNE 68061, 1998. Instalaciones de ordeño. Ensayos mecánicos. Ed. Iranor. Madrid, 32 pp.
- UNE 68078. 2004. Instalaciones de ordeño para ovejas y cabras. Construcción y funcionamiento. Ed. Iranor. Madrid, 20 pp.

PARÁMETROS DE ORDEÑO UTILIZADOS EN LAS EXPLOTACIONES DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADO OVINO DE RAZA CHURRA (ANCHE)

MILKING PARAMETERS USED IN THE FARMS OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF CHURRA SHEEP (ANCHE)

GUTIÉRREZ, J. ⁽¹⁾ y ROMERO, G. ⁽²⁾

⁽¹⁾ ANCHE. Asoc. Nacional de Ganado Ovino de Raza Churra. Avda. Casado del Alisal, 21, 34001 Palencia

⁽²⁾ Área de Producción Animal. E. Politécnica Superior Orihuela. U. Miguel Hernández. Ctra. de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante

RESUMEN

Se ha realizado un estudio sobre las instalaciones de ordeño mecánico ($n = 72$) de ANCHE (Asoc. Nacional de Criadores de Ganado Ovino de Raza Churra) a partir de los datos recogidos en las encuestas y revisiones anuales de las máquinas de ordeño. Los parámetros de ordeño (NV: nivel de vacío de ordeño; FP: frecuencia de pulsación; RP: relación de pulsación) más frecuentes en línea baja son 36 kPa de NV y FP de 120 puls./min y 34 kPa de vacío y 180 puls./min, ambas empleadas en el 21,2% de las explotaciones. En línea alta los parámetros de ordeño más frecuentes son: 36 kPa de NV y 180 puls./min de FP en el 50% de las explotaciones, habiéndose observado una menor variedad de niveles de vacío y frecuencia de pulsación que en línea baja.

Palabras clave: oveja, ordeño mecánico, vacío, pulsación.

SUMMARY

It has been carried out some research concerning the functioning and measure of the milking machines used in the sheep farms within the National Association of Churra sheep (ANCHE) based upon the technical checking performed in 72 farms according to Regulation UNE 68061 (1998).

In this communication, results related with the milking parameters (pulsation rate: PR; pulsation ratio: PRT; milking vacuum level: MVL) used in milking machines provided with milk piping ($n = 72$) are detailed, distinguishing between high line ($n = 6$) and low line ($n = 66$). The parameters more frequent in low line are: MVL: 36 kPa and PR: 120 puls./min and 36 kPa and 180 puls./min, both of them used in 21,2% of the farms. In high line, the parameters are MVL: 36 kPa and PR 180 puls./min used in the 50% of the farms.

Key words: mechanical milking, sheep, pulsation, vacuum.

Introducción

El ordeño mecánico realizado en condiciones adecuadas permite la extracción completa de la leche sin que se vea afectada su calidad y el estado sanitario de la glándula mamaria. Para conseguir este objetivo es necesario, además de un diseño y dimensionado adecuado de la máquina de ordeño, que su funcionamiento sea correcto, lo que implica que se utilicen los parámetros de la máquina de ordeño más adecuados a la especie ordeñada (DÍAZ *et al.*, 2005).

En el ganado ovino, varios trabajos han demostrado que al reducir el nivel de vacío hasta niveles en torno a 36-40 kPa y aumentar la FP, el RCS también tiende a disminuir (LE DU, 1983; FERNÁNDEZ *et al.*, 1999; GONZALO *et al.*, 2005).

En este trabajo se presenta el estudio sobre los parámetros de ordeño empleados en las explotaciones de ANCHE en función de la altura de la conducción de leche: línea alta (LA) y línea baja (LB).

Material y métodos

El presente estudio se realizó a partir de los datos recogidos en la revisión anual de las máquinas de ordeño de las ganaderías pertenecientes a ANCHE. El método de revisión utilizado es el indicado en la Norma UNE 68061 (1998).

El NV se ha medido en la unidad final, en el punto Vm (UNE 68048, 1998 y UNE 68078, 2004) utilizando un vacuómetro contrastado (Mod. DVPM-01, De Drie Electronics). Los parámetros de pulsación, relación (RP) y frecuencia (FP), fueron medidos en los tubos cortos de pulsación mediante un pul-

sógrafo (Pulsotest III, Westfalia). Ambos instrumentos cumplen la precisión y la repetitividad exigida en la Norma UNE 68061 (1998).

Solamente se han tomado en estudio las máquinas de las que se disponía de los datos y mediciones completos ($n = 72$), que suponen el 77% del total de explotaciones de ANCHE con ordeño mecánico.

Resultados y discusión

En las tablas 1 y 2 se muestran los niveles de vacío (NV) y frecuencias de pulsación (FP) utilizados en función de la altura de instalación de la conducción de leche, línea alta y línea baja (incluye las máquinas rotativas, $n = 4$), respectivamente. En las máquinas con línea alta ($n = 6$) el NV más empleado es el de 36 kPa (66,6%) y la FP más utilizada la de 180 puls./min (66,6%), siendo la combinación de ambos parámetros de ordeño más utilizada la de 36 kPa y 180 puls./min. De forma similar, en las máquinas con línea baja el NV más empleado es el de 36 kPa (56%) seguido de 34 kPa (27,2%), siendo las FP más utilizadas las de 180 puls./min (28,8%) y 120 puls./min (28,8%). Con respecto a la combinación de NV-FP empleadas en las máquinas con línea baja, se observa una mayor variabilidad de combinaciones debido a la mayor variedad de FP, siendo las dos combinaciones más empleadas las de 36-120 y 34-180 (21,3%, respectivamente).

En la tabla 3 se muestran las relaciones de pulsación (RP) empleadas, observándose que la más frecuente es 50:50, utilizada en el 72,2% de las explotaciones. El resto de RP son 60:40 (16,6%) y 55:45 (11,2%).

Tabla 1. Distribución de las máquinas de ordeño de línea alta de ANCHE en función del nivel de vacío y frecuencia de pulsación empleados.

Frecuencia de pulsación (puls./min)	Nivel de vacío (kPa)						Total	
	34		36		38		n	%
	n	%	n	%	n	%		
140	0	0,0	1	16,7	1	16,7	2	33,4
180	1	16,6	3	50,0	0	0	4	66,6
Total	1	16,6	4	66,6	1	16,6	6	100,0

Tabla 2. Distribución de las máquinas de ordeño de línea baja de ANCHE en función del nivel de vacío y frecuencia de pulsación empleados.

Frecuencia pulsación (puls./min)	Nivel de vacío (Kpa)								Total	
	34		36		38		40		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
90	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,5	1	1,5
100	0	0,0	2	3,0	2	3,0	0		4	6,0
120	0	0,0	14	21,3	3	4,5	2	3,0	19	28,8
130	1	1,5	4	6,0	0	0,0	0	0,0	5	7,5
140	1	1,5	4	6,0	1	1,5	0	0,0	6	9,0
150	2	3,0	8	12,2	1	1,5	0	0,0	11	16,7
160	0	0,0	0	0,0	1	1,5	0	0,0	1	1,5
180	14	21,2	5	7,5	0	0,0	0	0,0	19	28,8
Total	18	27,2	37	56,0	8	12,0	3	4,5	66	100,0

Tabla 3. Distribución de las máquinas de ordeño de las explotaciones de ANCHE en función de la relación de pulsación empleada.

N	Relación de pulsación						Total	
	60/40		55/45		50/50		n	%
	n	%	n	%	n	%		
12	12	16,6	8	11,2	52	72,2	72	100,0

Conclusiones

Existe una mayor homogeneidad de parámetros de ordeño en las máquinas en línea

alta que en línea baja, donde se han observado hasta 8 FP diferentes.

Referencias bibliográficas

- GONZALO, C.; BLANCO, M.A.; PALACIOS, C.; BENEITEZ, E.; GONZÁLEZ, F.; JUÁREZ, M.^a T.; GRANADO, J.C.; MARTÍNEZ, A.; LINAJE, B. y ARIZNABARRETA, A., 2005. La terapia de secado y el ordeño en sala con línea baja son condiciones idóneas para mejorar la calidad de la leche. Revista Tierras de Castilla y León, núm. 112, 2005. pp. 24-28.
- FERNÁNDEZ, N., 1991. Introducción al ordeño mecánico del ganado ovino. Publ. Instituto Técnico Agronómico Provincial, S.A.
- LE DU, J., 1983. Effect of milk pipeline height on the milking characteristics of ewes. III International Symposium on the Milking of Small Ruminants. Ed. Séver-Cuesta, Valladolid. pp. 315-325.
- UNE 68048, 1998. Instalaciones de ordeño. Vocabulario. Ed. Iranor. Madrid, 21 pp.
- UNE 68061, 1998. Instalaciones de ordeño. Ensayos mecánicos. Ed. Iranor. Madrid, 32 pp.
- UNE 68078, 2004. Instalaciones de ordeño para ovejas y cabras. Construcción y funcionamiento. Ed. Iranor. Madrid, 20 pp.
- DIAZ, J.R.; PÉREZ, M.E.; ROMERO, G.; ALEJANDRO, M.; MOYA, F. y MARTÍNEZ, P., 2005. Ordeño mecánico del ganado caprino en la región de Murcia. II. Parámetros de ordeño. Producción Ovina y Caprina, 30, 353-355.

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PEQUEÑOS RUMIANTES EN VENADO Y VILLA DE ARISTA SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

CHARACTERIZATION OF PRODUCTION SYSTEMS OF SMALL RUMINANTS IN VENADO AND VILLA DE ARISTA, SAN LUIS POTOSÍ, MEXICO

MORLÁN, C.A.A.; DE LUCAS, T.J. (*) y VALDÉS, L.E.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM.
Ctra. Cuautitlán-Teoloyucan, s/n., C.P. 54700 Cuatitlán Izcalli, Méx. México

(*) tronj@servidor.unam.mx

RESUMEN

Se establecieron componentes, características y limitantes de los sistemas de producción caprina y ovina en Venado y Villa de Arista, San Luis Potosí, México, a través de un diagnóstico estático, por encuestas a productores de la zona. Se evaluaron aspectos sociales y productivos. La ganadería es tradicional familiar en todos los productores. El nivel de escolaridad es primaria (69,7%) y secundaria (24,2%). En los rebaños predominan las cabras, aunque hay otras especies. El 100% pastorean de 7 a 9 horas en agostadero comunal con encierro nocturno, algunos suplementan en épocas críticas. El manejo reproductivo es mínimo, la época de apareamiento va de junio a enero, no hay manejo genético. Las principales enfermedades son digestivas y parasitarias. Los objetivos productivos son: leche para queso, cabrito y cordero gordo. El estudio muestra el abandono de la ganadería por la migración hacia Estados Unidos; estancamiento y marginación tecnológica de los sistemas y sustitución de ovinos por caprinos.

Palabras clave: Sistemas, pequeños rumiantes, diagnóstico estático.

SUMMARY

The objective was to establish components, characteristics and possible limitations in goat-sheep production systems in Venado and Villa de Arista, San Luis Potosi, México. Surveys were applied to producers. Social and productive aspects were evaluated. The most outstanding results were: all producers are "ejidatarios" (persons who have been granted joint-title to an "ejido" —piece of land farmed by a cooperative—). Goat/sheep raising is consolidated in a small familiar enterprise and they follow the traditional system. 69.7% of the population has primary schooling and 24.2% secondary. The number of goats prevails over number of sheep in the flocks. 100% use day shepherding. The animals spend 7-9 hours/day in communal rangelands without any control. In some cases, animals are supplemented. Reproductive handling is almost non-existent and there is a poor selection of livestock for breeding. Mating takes place from June to January. The leading causes of illness are digestive diseases and parasites. The major objective is milk production to elaborate cheese, suckling kids (7-9 kg) and fat lambs. The diagnosis shows a stagnation and technological marginalization, and that sheep are displaced by goats due to the region's conditions.

Key words: systems, small ruminant, static diagnosis.

Introducción

La producción caprina y ovina viene al alza en todo México y por años ha sido característica del estado de San Luis Potosí, en particular en los municipios de Venado y de Villa de Arista. En los últimos años se han dado cambios que afectan la producción y deben ser evaluados, de ahí el objetivo del presente estudio.

Material y métodos

A través de un diagnóstico estático (encuestas) se establecieron aspectos sociales y productivos (reproducción, nutrición, sanidad, selección, tareas de rutina del rebaño y comercialización) de un grupo GGAVATT (Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología) de los municipios de Venado y Villa de Arista SLP. Se encuestaron 10 productores y verificó *in situ* las condiciones de cada rebaño, instalaciones, el personal, y las condiciones del agostadero donde se pastorea. El análisis se hizo en porcentajes.

Resultados

Aspectos socioeconómicos. Los productores son ejidatarios. Para el 90%, la caprinocultura o combinada con ovinos es su actividad primaria. Los rebaños son atendidos por los productores y su familia, formada por 4 miembros promedio, las edades son de 40-61 años (58,3%), niños hasta 15 años (41,6%), y esporádicamente jóvenes de 20-32 años. La región enfrenta problemas de emigración a Estados Unidos, por eso no hay gente para trabajar. El nivel de escolaridad es: primaria, 69,7%; secundaria, 24,2%; preparatoria, 6%; sin escolaridad, 3%. Los predios agrícolas son de 5 a 20 ha, y cultivan maíz, frijol, sorgo, avena, cebada y nopal, algunos usan riego de temporal. El 80% rentan

maquinaria para siembra, otros usan yuntas. La superficie de pastoreo es de 2.000 ha. Los objetivos de producción son autoconsumo, leche para queso, cabrito y corderos gordos.

Aspectos productivos. El sistema se basa en pastoreo sobre agostadero comunal de 7 a 9 ha con encierro nocturno. Las condiciones del agostadero varían mucho entre zonas, que va de cubierta vegetal abundante a otras escasa, a veces por sobrepastoreo, siendo más crítico en seca. Las zonas de pastoreo están cerca de bordos de agua o ríos, en condiciones de extrema sequía los animales beben cada 2-3 días. Algunos tienen bebederos en el corral de encierro. Aquellos con semi-estabulación dan rastrojo con maíz, alfalfa, gallinaza, melaza, mezquite y desperdicio de la cosecha de jitomate. Algunos suplementan minerales en piedra o sal junto a los bebederos.

Instalaciones. Todos tienen un corral de encierro y el 50% tiene techos de distintos materiales, 50% comederos y 3% bebederos.

Sanidad. Destacan diarreas principalmente en cabritos (*Eimerias sp.*); otras diarreas en crías se atribuyen a cambios de alimentación. Se reporta: timpanismo, neumonías en crías, ingestión de plástico, fracturas, linfadenitis y depredación por coyote. Los animales que mueren se consumen sin considerar la causa. Utilizan poca asistencia veterinaria (20%). Los animales enfermos, no siempre son tratados. Todos vacunan contra brucela, septicemia y *pasteurella*, cada 6 meses a 1 año, de igual forma se desparasita contra *Oestrus ovis*, *Moniezia*, nemátodos gastroentéricos, piojos, ácaros y garrapatas en menor proporción.

Manejo reproductivo. En el 50% de los rebaños el sistema de apareamiento es continuo. Los demás separan machos y los juntan al empadre. Los sementales provienen de otros productores o de la Feria Nacional Potosina, algunos son adquiridos a los 15 días de nacidos en \$30.00 dólares, sin ninguna evaluación del animal o los padres. En rebaños con empadre controlado, el 100% lo hacen una vez al año durante 30 a 90 días. El 80% de los productores con empadre continuo, observan montas solo una vez al año y el resto más de una vez. Los sementales se cambian cada 1 a 2 años. Se usa un semental para 15 a 65 hembras. Reportan que la actividad reproductiva inicia en cabras en junio, continuando hasta enero, fechas elegidas para el apareamiento, por los productores que trabajan con empadre controlado, en las ovejas es muy similar observándose más montas de noviembre a enero. Se menciona que estas fechas se han utilizado por costumbre y por no conocer otro sistema. Otras razones fueron: la coincidencia con la época lluvias lo cual proporciona más y mejor alimento a los animales aumentando así la producción de leche y que el precio del cabrito es mejor además de que el manejo del rebaño se facilita. El grueso de la parición coincide con los meses de octubre, noviembre y diciembre, noviembre en cabras es el más importante, 2 productores con empadre controlado indicaron que en ovejas correspondía al mes de junio. El peso al nacimiento oscila de 1,5 a 5 kg tanto en cabritos como corderos. Las hembras primerizas se aparean entre 5 meses a 2 años con pesos de 27 a 35 kg, sin que se dieran alguna razón específica. En las cabras, el 71,4% señalaron que se aparean al llegar al primer año de edad, el 14,2% a los 7 meses y el otro 14,2% a los 2 años, en

el caso de las ovejas 100% dijeron que se aparean al primer año de edad, con pesos de 20 a 30 kg. Los partos gemelares en cabras se dan del 12 al 70%. No se reportan problemas al parto solo se atiende si se requiere. El parto ocurre en cualquier lugar y hora, aunque señalaron diferencias entre las cabras y las ovejas, en las primeras se pueden presentar en el agostadero o corral y en las ovejas exclusivamente en corral de encierro. Los productores cuidan que las crías mamen, cuando hay abandono de las crías hacen adopciones o crianza artificial con leche de otras cabras o suplementos de leche de vaca. Ningún productor obtiene datos de la tasa reproductiva de su rebaño pero se pudieron obtener a través de sus respuestas que la fertilidad va desde el 44,4 al 90%. La prolificidad es muy variable. No hay ningún manejo nutricional o sanitario en el último tercio de gestación. Las prácticas de rutina no se relacionan con la fecha de parto y sólo un productor suplementa con alfalfa y maíz al final de la gestación. El 50% de los productores no reportan muertes de crías en los 3 primeros días, pero sí después en diferentes proporciones. Los recién nacidos no salen a pastorear, se quedan en el corral 8 a 15 días y posteriormente salen con el rebaño. El tiempo que la cría esta con la madre varía dependiendo de las horas de pastoreo.

Estructura del rebaño. Los rebaños de cabras están conformados por 60 a 170 individuos; 59,6% son vientres, 38,9% crías, 19,89% reemplazo y 1,9% sementales. Las principales razas son Nubia (33,33%), Alpina (25,92%), Sanen (22,2%), Boer (18,51%) y cruza. Los rebaños de ovejas son de 4 a 65 individuos; 55,96% vientres, 43,26% crías y 1,8% sementales, dominan el Rambouillet y Pelibuey.

Selección. Es inexistente. Las hembras que nacen se quedan de reemplazo. Los criterios para elección de sementales son: la raza, tamaño y apariencia, pocos consideran testículos, mordida, edad, cuernos, rara vez registros. La mayoría señala que las cruas son benéficas por: precocidad, tamaño de crías al nacer, prolificidad, ganancia de peso y producción de leche. Se desecha por enfermedad, baja producción, edad y autoconsumo.

Comercialización (todos los precios están en dólares americanos). En cabras el objetivo es la producción de leche y cabrito y en ovinos el cordero gordo. La venta de cabrito es en abril, diciembre y junio con 1,5-2 meses de edad, 15 kg promedio y un valor de \$17 a \$25 pieza. El cordero de 8 meses al año y 28-30 kg vale \$1,3 a \$2/kg. Las cabras de desecho valen \$1,30/kg y el ovino \$1,40/kg. Para el 50%, el problema más importante es la comercialización por no alcanzar el peso de venta a tiempo

y baja de precio cuando hay mucho cabrito. La lana vale \$0,25 a \$0,40/kg, se esquila 1 a 2 veces/año (marzo y septiembre) con tijera. Cada ovino produce 1,2 a 2,5kg/lana. El 30% la venden, los demás la tiran, regalan u ocupan. La esquila no es redituable. La ordeña es manual por las esposas e hijos principalmente, el 88,8% lo hacen 1 vez al día antes del pastoreo, el resto 2. El queso de tipo apretado tiene 450 a 600 g y vale de \$1,5 a 2. La lactancia dura 5-6 meses. El 40% venden el excremento, 3ton \$10 a \$40, el resto es para siembra. La castración en chivos es poca, en ovinos es más frecuente para evitar montas.

Conclusiones

Los productores muestran un estancamiento en sus sistemas de producción. Enfrentan problemas de alimentación, enfermedades, reproductivos, comercialización y personal para atender el ganado y los rebaños están cambiando de ovejas a cabras.

EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE OVINOS KATAHDIN, DORPER Y ROMANOV EN UNA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE MÉXICO

PRODUCTIVE EVALUATION IN KATAHDIN, DORPER AND ROMANOV SHEEP IN AN INTENSIVE SYSTEM IN NORTHERN MÉXICO

VERGARA, V.I.; DE LUCAS, T.J. (*) y PÉREZ, R.M.A.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.
Ctra. Cuautitlán-Teoloyucan, s/n., C.P. 54700 Cuautitlán Izcalli, Méx. México

(*) tronj@servidor.unam.mx

RESUMEN

Se analizó el comportamiento productivo y reproductivo de un rebaño ovino compuesto por las razas Dorper (D), Katahdin (K) y Romanov (Ro) de una explotación intensiva ubicada en el Noreste de México. Se levantaron y analizaron 600 registros de las razas D, K y Ro (primaras). Se evaluaron: fertilidad, peso al nacimiento (PN), tamaño de camada y peso de camada de acuerdo a raza, fecha de parto, tipo de parto, y sexo. Para el análisis se utilizó el PROC GLM del paquete estadístico SAS. Katahdin con 1,47 tuvo mayor tamaño de camada que D con 1,39 ($P < 0,01$), mientras que Ro con 1,42, fue similar a ambas ($P > 0,05$). No se encontraron diferencias para el peso de la camada ($P > 0,05$). El menor tamaño de camada en las tres razas se observó en los partos de diciembre ($P < 0,05$). Sólo se encontró menor peso de camada en K en partos de diciembre. Del PN, los D fueron superiores con 2,82 kg, seguidos de K con 2,66 kg y con menor peso Ro 2,47 kg ($P < 0,05$). Respecto a mes de parto no se encontraron tendencias claras en el PN. El tipo de parto y el sexo afectaron el PN ($P < 0,05$), en la medida que aumentó la camada, el peso disminuyó, de la misma manera los machos tendieron a ser más pesados que las hembras. La fertilidad de K con 91,1%, fue superior a D 86,8% y Ro con 77%.

Palabras clave: Ovinos pelo, sistemas, producción, México.

SUMMARY

The objective was to determine the breed effect over reproductive and productive parameters in Dorper (D), Katahdin (K) and Romanov (Ro) sheep in an intensive system in Northern Mexico. Fertility, birth weight, litter size and litter weight were evaluated and six hundred records were taken considering breed, birth date, type of birth and sex of lamb. The data were analyzed using the GLM procedure of SAS. K with 1,47 had greater litter size than D with 1,39 ($P < 0,01$). Ro with 1,42 was similar to both ($P > 0,05$). There were not significant differences between the litter weight ($P > 0,05$). The smallest litter size in the three breeds was observed in December ($P < 0,05$). Only K had significant low litter weight in December. D was superior in birth weight (BW) with 2,82, followed by K with 2,66 kg and Ro had the lightest with 2,47 ($P < 0,05$). No clear tendencies were shown for BW regarding birth month. Type of birth and sex affected birth weight ($P < 0,05$). Birth weight decreased when litter size increased and the males tended to be heavier than the females. K had the highest fertility (91,1%), followed by D (86,8%) and Ro (77%).

Key words: Hair sheep, production, systems, México.

Introducción

Los ovinos de pelo cada día tienen más importancia en México, dadas sus características de aparearse continuamente, su precocidad sexual y su gran adaptabilidad a diferentes ambientes, que van del tropical al templado. El cambio de sistemas de producción y la introducción o crecimiento de nuevas razas como la Dorper, la Katahdin o la Romanov, está demandando establecer su comportamiento reproductivo y productivo, de ahí la razón de este trabajo.

Material y métodos

Se utilizó la información una explotación intensiva (semi-estabulada) ubicada en el Noreste de México (Tamaulipas) latitud 26°05' norte, clima predominante semiseco, con lluvias en verano, precipitación media anual de 582 mm y temperatura promedio de 23,6 °C. Se analizaron 600 partos de las razas Katahdin, Dorper y primaras Romanov. Se evaluaron el peso al nacimiento; tamaño de camada y peso de camada de acuerdo a raza, fecha de parto, periodo de parto, tipo de parto, y sexo. Para el análisis se utilizó el PROC GLM del paquete estadístico SAS.

Resultados

La tabla 1, muestra el efecto de la raza sobre el tamaño y peso de camada, se observa que Katahdin con 1,47 fue superior a Dorper ($P < 0,01$), mientras que Romanov ocupó un nivel intermedio, siendo similar a ambas ($P > 0,05$). En el peso de la camada no se encontraron diferencias entre razas ($P > 0,05$).

Tabla 1. Medias mínimo-cuadráticas \pm e.e. del efecto raza sobre el tamaño de la camada.

Raza	Tamaño de camada	Peso de camada
Dorper	1,39 \pm 0,03 b	3,58 \pm 0,08 a
Katahdin	1,47 \pm 0,02 a	3,53 \pm 0,06 a
Romanov	1,42 \pm 0,04 ab	3,28 \pm 0,13 a

Literales diferentes a, b en columna indican diferencia estadística ($P < 0,01$).

En cuanto a la época de parto, éste influyó en el tamaño de camada ($P <$), como se observa en la tabla 2. En las tres razas el menor tamaño se observó en diciembre.

Tabla 2. Medias mínimo-cuadráticas \pm e.e. de la interacción raza-fecha de parto con el tamaño de camada.

Raza	Febrero	Octubre	Diciembre
Dorper	1,41 \pm 0,05 b	1,48 \pm 0,05 ab	1,27 \pm 0,04 c
Katahdin	1,56 \pm 0,03 a	1,55 \pm 0,04 a	1,30 \pm 0,03 c
Romanov	1,49 \pm 0,08 bc	1,58 \pm 0,06 a	1,21 \pm 0,08 c

Literales diferentes a,b,c indican diferencia estadística ($P < 0,01$).

La tabla 3, muestra el efecto del mes de parto sobre el peso de camada. Con objeto de hacer más explícito el mismo, se consideró sólo el efecto dentro de raza. La Ka-

tahdin fue la única con menor peso en diciembre ($P < 0,05$). Las otras dos razas tuvieron pesos similares.

Tabla 3. Medias mínimo-cuadráticas \pm e.e. de la interacción raza para peso de camada de acuerdo a la época de nacimiento.

Raza	Febrero	Octubre	Diciembre
Dorper	3,64 \pm 0,12 a	3,59 \pm 0,13 a	3,51 \pm 0,12 a
Katahdin	3,79 \pm 0,08 a	3,59 \pm 0,11 a	3,21 \pm 0,09 b
Romanov	3,42 \pm 0,23 a	3,36 \pm 0,18 a	3,05 \pm 0,22 a

Literales diferentes en reglón para cada raza a,b, indican diferencia estadística ($P < 0,05$).

La tabla 4, muestra el efecto de la raza sobre el peso al nacimiento, se observa que la Dorper tuvo el mayor peso, seguida de Katahdin y Romanov ($P < 0,01$). La misma tabla

4, muestra el efecto de la época de parto sobre el peso al nacimiento en las tres razas, se puede observar, que Dorper tiene los mayores pesos en febrero y diciembre ($P < 0,05$).

Tabla 4. Medias mínimo-cuadráticas \pm e.e. del efecto de la raza y la interacción raza-mes de parto con el peso al nacimiento.

Raza	Peso al nacimiento		Mes de parto	
	General	Febrero	Octubre	Diciembre
Dorper	2,82 \pm 0,04 a	2,85 \pm 0,06 a	2,69 \pm 0,06 b	2,92 \pm 0,06 a
Katahdin	2,66 \pm 0,02 b	2,73 \pm 0,04 b	2,62 \pm 0,05 bc	2,64 \pm 0,04 bc
Romanov	2,47 \pm 0,06 c	2,46 \pm 0,10 cd	2,33 \pm 0,08 d	2,61 \pm 0,11 bc

Literales diferentes a,b,c en columna general indican diferencia estadística ($P < 0,01$).

Literales diferentes a,b,c,d, para mes de parto indican diferencia estadística ($P < 0,05$).

El tipo de parto y el sexo afectaron el peso al nacimiento ($P < 0,05$), en la medida que aumentó la camada, el peso disminuyó, de la misma manera los machos tendieron a

ser más pesados que las hembras (tabla 5). La tabla 6, muestra la fertilidad, se observa que la Katahdin fue superior a Dorper y Romanov.

Tabla 5. Medias mínimo-cuadráticas \pm e.e. de la interacción raza con el tipo de parto y sexo del cordero para peso al nacimiento.

Raza	Tipo de parto		Sexo	
	Único	Parto doble	Hembra	Macho
Dorper	3,03 \pm 0,04 a	2,61 \pm 0,05 c	2,76 \pm 0,05 b	2,88 \pm 0,05 a
Katahdin	2,88 \pm 0,03 b	2,45 \pm 0,03 d	2,60 \pm 0,03 c	2,73 \pm 0,03 b
Romanov	2,68 \pm 0,07 c	2,26 \pm 0,08 e	2,34 \pm 0,08 d	2,60 \pm 0,07 c

Literales diferentes a,b,c,d,e para cada ítem (tipo de parto o sexo) indican diferencia estadística ($P < 0,01$).

Tabla 6. Odds ratio del efecto del genotipo y del mes de parto sobre la fertilidad y fertilidad general.

Raza	Fertilidad (%)	Odds ratio	Nivel de significación
Dorper	86,8 b	2,52	**
Katahdin	91,1 a	3,79	**
Romanov ^a	77,0 c	1,00	—

Conclusiones

Los valores observados de fertilidad, tamaño y peso de la camada en la Katahdin, muestran que puede ser utilizada con buenos resultados en las explotaciones ovinas.

Se requiere una mayor evaluación de la Dorper, para considerar si la menor fertilidad y el tamaño de camada, en términos económicos son superados por los mayores pesos de sus corderos al nacer.

EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE OVEJAS PELIBUEY, BLACKBELLY, KATAHDIN Y DORPER CRUZADAS CON SEMENTALES KATAHDIN Y DORPER EN UNA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE MÉXICO

PRODUCTIVE EVALUATION IN PELIBUEY, BLACKBELLY, KATAHDIN AND DORPER EWES, CROSSES WHIT KATAHDINE AND DORPER MALES IN AN INTENSIVE SISTEM IN NORTHERN MÉXICO

VERGARA, V.I.; DE LUCAS, T.J. (*); PÉREZ, R.M.A. y ARBIZA, A.S.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.
Ctra. Cuautitlán-Teoloyucan, s/n., C.P. 54700 Cuatitlán Izcalli, Méx. México

(*). tronj@servidor.unam.mx

RESUMEN

Se analizó el efecto materno sobre parámetros reproductivos y productivos en ovejas de las razas Pelibuey (P), Blackbelly (BB), Katahdin (K) y Dorper (D) cruzadas con carneros de la raza Katahdin y Dorper. Se analizaron 6.185 partos, de una explotación intensiva ubicada en el Noreste de México, latitud 26°05' norte; clima semiseco con lluvias en verano, precipitación 582 mm y 23,6 °C de temperatura media. Se evaluaron el peso al nacimiento, tamaño de camada y peso de camada de acuerdo a raza, fecha de parto, tipo de parto, y sexo. Los datos se analizaron utilizando el PROC GLM del paquete estadístico SAS. La BB tuvo el mayor tamaño de camada con 1,54, siendo diferente de los otros genotipos P 1,41, K 1,43, D 1,45 ($P < 0,05$), no se encontraron diferencias para peso de camada ($P > 0,05$). Respecto a la fecha de parto sobre tamaño de camada, las paridas en diciembre tuvieron camadas más chicas ($P < 0,05$) y con menor peso; las K y P paridas en febrero tuvieron pesos de camada superiores a los otros dos meses ($P < 0,05$). Los corderos de madres K fueron más pesados (2,82 kg) ($P < 0,05$), siendo los demás similares ($P > 0,05$), los corderos únicos ($P < 0,05$) y los machos excepto en BB fueron más pesados ($P < 0,05$).

Palabras clave: Ovinos de pelo, sistemas, producción, México.

SUMMARY

The objective was to determine the maternal effect over some reproductive or productive parameters in 6.185 parturitions in Blackbelly (BB), Pelibuey (P), Katahdin (K) and Dorper (D) ewes in an intensive system in Northern México. Birth weight, litter size and litter weight were evaluated considering breed, date of birth, type of birth and sex of lamb. The data were analyzed using the GLM procedure of SAS. B had the greatest litter size with $1,54 \pm 0,01$, significantly different than genotypes P 1,41, K 1,43, D 1,45 ($P < 0,05$). No significant differences were founded for the values of litter weight ($P > 0,05$). Regarding date of birth influence in litter size, ewes that gave birth in December tend to produce smaller litters ($P < 0,05$) and with lower weights. K and P ewes that gave birth in February had higher litter weights than those that gave birth in October or December. K lambs were the heaviest (2,82 kg) ($P < 0,05$). Single ($P < 0,05$) and male lambs (except in BB) were heavier ($P < 0,05$).

Key words: Hair sheep, production, systems, México.

Introducción

Los ovinos de pelo cada día son más importantes en México, por sus características de apareamiento continuo, su precocidad sexual y su adaptabilidad a ambientes que van del tropical al templado del altiplano central. El cambio de sistemas de producción e introducción o crecimiento de razas como Dorper o Katahdin, demandan establecer su comportamiento reproductivo y productivo, de ahí la razón de este trabajo.

Material y métodos

Se utilizó la información una explotación intensiva (semi-estabulada) ubicada en el Noreste de México (Tamaulipas), latitud 26°05' norte, clima predominante semiseco, con lluvias en verano, precipitación media anual de 582 mm y temperatura media de 23,6 °C. Se analizaron 6.185 partos de ovejas de las razas Pelibuey, Blackbelly, Katahdin y Dorper utilizadas en cruzamientos con carneros de las razas Katahdin y Dorper para producir corderos gordos. Los animales se mantuvieron en pastoreo diurno y suplementados mientras duró el emparejo y antes del parto. Los parámetros evaluados fueron el peso al nacimiento; tamaño de camada y peso de camada de acuerdo a raza, fecha de parto, periodo de parto, tipo de parto, y sexo. Los datos se analizaron utilizando el PROC GLM del paquete estadístico SAS.

Resultados

La tabla 1, muestra que el efecto del genotipo de la madre influyó sobre el tamaño ($P < 0,05$) pero no en el peso de camada ($P > 0,05$). La Blackbelly fue superior en prolificidad sobre los demás genotipos, esto coincide con varios autores para esta raza.

Tabla 1. Medias de mínimos cuadrados \pm e.e. de la interacción Genotipo materno para el tamaño y peso de camada.

Genotipo de la madre	Tamaño de camada	Peso de camada
Blackbelly	1,54 \pm 0,01 a	3,66 \pm 0,04
Dorper	1,45 \pm 0,03 b	3,52 \pm 0,10
Katahdin	1,43 \pm 0,03 b	3,63 \pm 0,07
Pelibuey	1,41 \pm 0,02 b	3,62 \pm 0,04

Literales diferentes a, b en columna indican diferencia estadística ($P < 0,01$).

Los sementales fueron Dorper y Katahdin.

En cuanto a época de parto, influyó en el tamaño de camada ($P < 0,05$). Como se observa en la tabla 2, los meses de febrero y octubre tuvieron tamaños de camada similares, pero en casi todos los genotipos el menor tamaño se observó en los partos de diciembre.

Tabla 2. Medias de mínimos cuadrados \pm e.e. del efecto del genotipo materno con fecha de parto para el tamaño de camada.

Genotipo de la madre	Febrero	Octubre	Diciembre
Blackbelly	1,63 \pm 0,02 a	1,60 \pm 0,02 a	1,39 \pm 0,02 b
Dorper	1,52 \pm 0,05 a	1,52 \pm 0,06 a	1,30 \pm 0,06 b
Katahdin	1,57 \pm 0,03 a	1,40 \pm 0,04 b	1,33 \pm 0,04 b
Pelibuey	1,60 \pm 0,03 a	1,56 \pm 0,02 a	1,32 \pm 0,02 b

Literales diferentes en reglón para cada raza a,b, indican diferencia estadística ($P < 0,05$)

Los sementales fueron Dorper y Katahdin.

Al comparar el mes de parto con el peso de la camada, se encontró (tabla 3), que en las

Pelibuey y las Katahdin paridas en Febrero fueron mayores ($P < 0,05$).

Tabla 3. Medias de mínimos cuadrados \pm e.e. de la interacción genotipo materno con fecha de parto para el peso de camada.

Genotipo de la madre	Febrero	Octubre	Diciembre
BlackBelly	4,01 \pm 0,07 a	3,73 \pm 0,07 a	3,23 \pm 0,06 a
Dorper	3,91 \pm 0,14 a	3,59 \pm 0,19 a	3,04 \pm 0,18 b
Katahdin	3,80 \pm 0,10 a	3,62 \pm 0,12 b	3,48 \pm 0,12 b
Pelibuey	4,09 \pm 0,10 a	3,65 \pm 0,07 b	3,13 \pm 0,06 c

Literales diferentes en reglón para cada raza a,b, indican diferencia estadística ($P < 0,05$).
Los sementales fueron Dorper y Katahdin.

En el peso al nacer, las madres Katahdin tuvieron los corderos más pesados ($P < 0,05$), mientras que las otras mostraron pesos similares (tabla 4).

La tabla 5, muestra efecto del tipo de parto y sexo del cordero sobre el peso al nacimiento, se observa que los únicos y los machos excepto en Blackbelly, fueron más pesados ($P < 0,05$).

Tabla 4. Medias de mínimos cuadrados \pm e.e. de la interacción Genotipo materno para peso nacimiento.

Genotipo de la madre	Peso al nacimiento
BlackBelly	2,64 \pm 0,02 b
Dorper	2,71 \pm 0,04 b
Katahdin	2,82 \pm 0,03 a
Pelibuey	2,67 \pm 0,02 b

Literales diferentes a, b indican dif. estadística ($P < 0,01$).
Los sementales fueron Dorper y Katahdin.

Tabla 5. Medias de mínimos cuadrados \pm e. e. de la interacción Genotipo materno para tipo de parto y sexo del cordero para el peso al nacimiento.

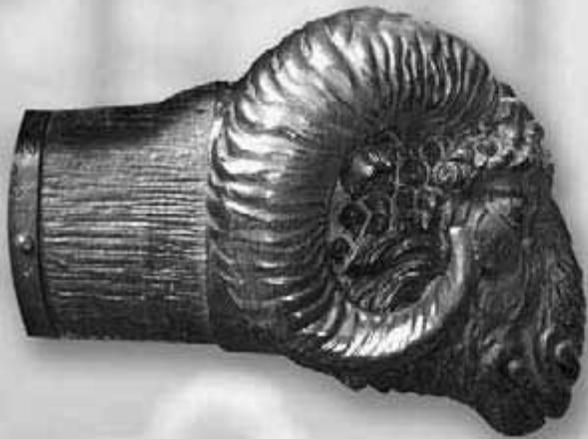
Genotipo de la madre	Tipo de parto		Sexo	
	Único	Doble	Hembra	Macho
BlackBelly	2,83 \pm 0,02 a	2,45 \pm 0,02 b	2,63 \pm 0,02 a	2,65 \pm 0,02 a
Dorper	2,89 \pm 0,06 a	2,52 \pm 0,06 b	2,62 \pm 0,06 b	2,79 \pm 0,06 a
Katahdin	3,02 \pm 0,04 a	2,62 \pm 0,04 b	2,76 \pm 0,04 b	2,88 \pm 0,04 a
Pelibuey	2,93 \pm 0,03 a	2,41 \pm 0,03 b	2,63 \pm 0,03 b	2,71 \pm 0,03 a

Literales diferentes en reglón para cada raza a,b,c indican diferencia estadística ($P < 0,05$).
Los sementales fueron Dorper y Katahdin.

Conclusiones

El mayor tamaño de camada mostrado en las ovejas Blackbelly, muestra que puede ser utilizada como raza materna para aprovechar esta cualidad. Las diferencias en el

peso y tamaño de camada que se presentaron en las ovejas Pelibuey y Katahdin de acuerdo a la época, sugieren cierta estacionalidad en estas razas, que debe considerarse para una mayor optimización de su productividad.



6. Patología y sanidad

CASOS CLÍNICOS GRAVES ASOCIADOS A MALAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN PEQUEÑOS RUMIANTES

SEVERE CLINICAL CASES ASSOCIATED WITH UNAPPROPRIATE MANAGEMENT PROCEDURES IN SMALL RUMINANTS

PÉREZ, V.; FERRERAS, M.C.; BENAVIDES, J.; GARCÍA-PARIENTE, C.; FUERTES, M.; GONZÁLEZ, J.; PÉREZ-MARTÍNEZ, C.; GARCÍA IGLESIAS, M.J. y GARCÍA MARÍN, J.F.

Anatomía Patológica. Facultad de Veterinaria. Universidad de León.
Campus de Vegazana, s/n., 24071 León

RESUMEN

En este trabajo se describen varios casos clínicos aparecidos como consecuencia de malas prácticas en el trato con los animales: mielitis purulenta grave por corte de la cola, encefalitis purulenta por des-cornado, onfaloflebitis, abscesos en la musculatura femoral por inyecciones contaminadas, gangrena gaseosa, piotórax, neumonías gangrenosas por aspiración, manipulaciones obstétricas inadecuadas, traumatismos, raquitismo por falta de luz solar, rinitis crónica por administración local de desinfectantes. El número de individuos afectados y de bajas ha sido elevado en algunos casos.

Palabras clave: manejo, amputación cola, neumonía por aspiración, onfaloflebitis.

SUMMARY

This study describes several clinical cases in small ruminants, due to inappropriate management procedures: purulent myelitis associated with tail docking, purulent encephalitis due to polling, omphalophlebitis, muscular abscesses due to contamination of injections, gas gangrene, pyothorax, aspiration pneumonia, inadequate obstetrical procedures, traumatismos, rickets or chronic rhinitis caused by local administration of disinfectants. The number of affected animals and deaths has been high in some cases.

Key words: management, tail docking, aspiration pneumonia, omphalophlebitis.

Introducción

Las condiciones en que son manejados los animales juegan un importante papel en la aparición de procesos patológicos. La alimentación o las condiciones ambientales de las explotaciones son factores predisponentes en el desarrollo de numerosas enfermedades de etiología infecto-contagiosa (neumonías, procesos diarreicos, etc.)

que, a pesar de la presencia del agente etiológico, no aparecerían si no fuera por la existencia de estos factores, en ocasiones de difícil corrección. Sin embargo, existen muchas otras malas prácticas en el trato a los animales que en general serían fácilmente evitables mediante la formación del personal que lleva a cabo el manejo y que pueden ser la causa directa de la aparición de enfermedades, en ocasiones con la

muerte de un buen número de individuos, de pérdidas económicas importantes o, en todos los casos, de un serio compromiso del bienestar de los animales. Este trabajo tiene como principal objetivo dar a conocer una relación de casos clínicos asociados directamente a un manejo deficiente en pequeños rumiantes, encontrados en el Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico de la Facultad de Veterinaria de León, con la misión de que puedan ayudar al diagnóstico de futuros casos, y así poder servir como complemento para la formación de veterinarios y otros profesionales del sector.

Material y métodos

Entre 1996 y 2006, se han recibido alrededor de 4.100 ovinos y caprinos adultos y unos 3.200 corderos y cabritos menores de un año, remitidos al Servicio de Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de León por ganaderos y veterinarios, para llevar a cabo un diagnóstico. Se han recogido datos sobre los síntomas que presentaban, bien por la observación directa de los animales o a partir de la información proporcionada por veterinarios clínicos y ganaderos. El diagnóstico se realizó mediante la valoración macro y microscópica de las lesiones, en ocasiones complementada con estudios microbiológicos. La mayor parte de los animales estudiados proceden de explotaciones intensivas o semi-intensivas de raza Assaf en ovino y Alpina en caprino, las más abundantes en nuestra zona.

Resultados y discusión

A continuación se presentan una serie de casos clínicos en los que los síntomas e incluso la muerte de los animales fueron provocados por malas prácticas de manejo.

Mielitis purulenta grave. En una explotación de ovejas de raza Assaf, apare-

cieron 12 corderas entre 3 semanas y el mes y medio de edad, con incoordinación, pérdida de fuerza en el tercio posterior y dolor. Los síntomas eran progresivos y finalmente todos los animales afectados acabaron postrados y muriendo. En la necropsia, se observó una meningitis y mielitis purulenta, que desde la zona coccígea y sacra se extendía hasta la zona cervical e incluso el encéfalo. A todos estos corderos se les había practicado la amputación de la cola mediante la colocación de una goma, y todos ellos mostraban heridas en la piel, con una inflamación purulenta que se había extendido al canal medular (MARTIN y AITKEN, 2000). En los estudios microbiológicos llevados a no se pudo llegar a identificar el agente responsable.

Encefalitis purulenta por descornado.

Un cabrito de 15 días, de la raza Alpina, muere tras presentar síntomas nerviosos y después de habersele practicado la amputación de los dos cuernos. En la región del cuerno derecho y en menor medida en el izquierdo, bajo la costra se observaba un absceso subcutáneo que había llegado a destruir zonas del hueso frontal y extendido hasta el encéfalo, provocando una meningoencefalitis focal.

Onfaloflebitis. La inflamación del cordón y vasos umbilicales es un hallazgo frecuente asociado a la contaminación bacteriana desde el suelo, debida a una mala desinfección del cordón (HENDERSON, 1990). Como consecuencia, aparecen cuadros de **necrobacilosis** graves, con muerte de los animales y, en algunos casos y como consecuencia de la diseminación bacteriana sistémica, se han encontrado casos de poliartritis, peritonitis o meningoencefalitis (SMITH y SHERMAN, 1994).

Abscesos en la musculatura femoral.

Como consecuencia de la inoculación intramuscular diaria de oxitocina antes del ordeño a varios animales con una misma aguja, un número elevado de las ovejas en ordeño mostraron múltiples abscesos en la musculatura femoral que, en los casos más crónicos llegaban a provocar la fibrosis de algunos paquetes musculares. Los animales presentaban dificultad al andar y muerte en algunos casos, debida a endocarditis valvulares o amiloidosis renal secundarias a la miositis purulenta (CONFER *et al.*, 2001).

Gangrena gaseosa. Por inoculación de bacterias del género *Clostridium* a partir de inyecciones intramusculares con agujas contaminadas. La zona afectada (extremidades posteriores), presenta color oscuro y edema. Los músculos tienen aspecto seco, con áreas hemorrágicas y necrosis, con gas (gangrena gaseosa), que también afecta al hígado.

Empiema (piotórax). A las dos semanas de la administración de un producto vacunal en la zona axilar, varias ovejas mostraron fiebre, decaimiento y disnea. Presentan un grave piotórax unilateral, caracterizado por la existencia de gran cantidad de pus en el hemitórax coincidente con la zona donde se llevó a cabo la inyección.

Neumonías gangrenosas. Asociadas a la inhalación de cuerpos extraños que transportan bacterias responsables de la necrosis gangrenosa húmeda, que aparece como áreas de necrosis oscuras, con contenido purulento líquido y mal olor en el pulmón. Habitualmente se presenta de forma esporádica, pero se han observado en varias ovejas adultas de forma simultánea, asociadas a un tratamiento antiparasitario oral, en el que se había ocasionado

una deglución desviada, o en corderos y cabritos en lactación artificial, debida a una mala regulación de la altura de las tetinas. En este caso, la posición forzada que adoptaban para mamar era la causa de inhalación de leche. Esta misma causa ha provocado problemas digestivos en lactantes por el paso de leche a rumen en grandes cantidades.

Manipulaciones obstétricas inadecuadas, que han llegado a provocar la rotura uterina, con hemorragias internas y muerte o incluso la rotura de los huesos de la pelvis. En corderos neonatos, se encuentran fracturas de costillas producidas en parto, que pueden ocasionar trastornos respiratorios en los primeros días de vida (MARTIN y AITKEN, 2000).

Traumatismos. Se han diagnosticado casos de muerte por rotura hepática, asociada a traumatismos abdominales, favorecida cuando este órgano sufre un proceso degenerativo previo (esteatosis). Asimismo, el intento de reparar mediante entablillamiento una fractura abierta del metatarso, originó un cuadro de osteomielitis y gangrena local, con una amiloidosis renal secundaria que motivó el sacrificio de la oveja afectada.

Raquitismo. En corderas de reposición, que mostraban adelgazamiento, debilidad y propensión a las fracturas óseas. Los animales recibían una dieta adecuada, pero estaban alojados en instalaciones inapropiadas, en las que la no tuvieron acceso a la luz solar durante su cría (PUGH, 2002). Se observó, en la necropsia, una falta de consistencia de los huesos y tumefacción del cartílago de crecimiento en la zona de unión costo-esternal.

Rinitis crónica. En ovejas a las que se había administrado por vía intranasal un compuesto desinfectante fenólico (Zotal®) para el tratamiento frente a la oestrosis, se presentaron alteraciones respiratorias como consecuencia del desarrollo de una rinitis crónica, con engrosamiento y aspecto irregular de la mucosa nasal.

Conclusiones

Las malas prácticas en el manejo de los animales pueden ser la causa de la aparición de casos clínicos graves, con muerte de un número importante de individuos. En todos los casos, se trata de procesos fácilmente evitables con la adecuada formación del personal.

Referencias bibliográficas

- CONFER, A.W. y PANCIERA, R.J., 2001. The Urinary System. En: *Thomson's: Special Veterinary Pathology*. Ed. M.D. McGAVIN; W.W. CARLTON; J.F. ZACHARY. Mosby. St. Louis (EE.UU.), 235-237.
- MARTIN, W.B. y AITKEN, I.D., 2000. *Diseases of Sheep*. 3rd edition. Blackwell Science. Oxford. (RU). 512 pp.
- HENDERSON, D.C., 1990. *The Veterinary Book for Sheep Farmers*. Farming Press. Ipswich (R.U), 690 pp.
- PUGH, D.G., 2002. *Sheep and Goat Medicine*. W.B. Saunders. Philadelphia. (EE.UU.), 468 pp.
- SMITH, M.C.; SHERMAN, D.M., 1994. *Goat Medicine*. Lea and Febiger, Philadelphia. (EE.UU.), 620 pp.

Agradecimientos

A todos los veterinarios clínicos que han contribuido a este trabajo remitiendo casos.

PATOLOGÍA MANDIBULAR EN OVEJAS: ESTUDIO CLÍNICO Y MICROBIOLÓGICO

MANDIBULAR PATHOLOGY IN SHEEP: CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL STUDY

RAMOS, J.J.; FERRER, L.M.; LATRE, M.V.; HERRERO, A.;
LOSTE, A.; LACASTA, D.; GONZÁLEZ, J.M. y ORTÍN, A.

Facultad de Veterinaria de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

RESUMEN

En cuatro rebaños hemos realizado un muestreo de campo explorando 1.172 ovejas y observando que 61 (5,20%) presentaban algún tipo de deformación mandibular. La distribución fluctuaba entre el 3,61%, en el rebaño de menor incidencia, y el 8,40% en el más afectado. En matadero, de un total de 1.093 ovejas sacrificadas, 152 presentaron alteraciones evidentes y palpables, el 11,61% de las ovejas sacrificadas en dicho período. Este pequeño muestreo indica que la incidencia de problemas mandibulares en los rebaños ovinos no es nada despreciable, siendo, en algunos casos, la causa de eliminación de los animales. La deformación aparece preferentemente en la zona media de la mandíbula, que se corresponde con la inserción del tercer premolar, primero y segundo molares, precisamente las piezas más frecuentemente alteradas por incrustación de alimento, desgaste irregular, etc. Estas alteraciones han recibido escasa atención debido a lo complicado de su exploración clínica por lo que las modificaciones mandibulares pueden servir de indicador y reflejo de las alteraciones de los dientes premolares y molares. Por último el estudio microbiológico dio como resultado una amplia lista con predominio de Streptococcus spp, y en menor medida de Mannheimia, Staphylococcus spp, Staphylococcus aureus, Arcanobacterium, etc.

Palabras clave: Lesiones mandibulares, osteomielitis, alteraciones dentarias, ovino.

SUMMARY

A field sampling has been carried out in four sheep flocks. Sampling was done by touching the jaws of 1.172 ewes and direct observation; 61 (5,20%) of them showed alterations in the jaws. Distribution varied between 3,61% in the flock with least incidence and 8,40% in the most affected. In slaughter house, 1.093 sacrificed ewes were studied and 152 of them showed evident and concrete alterations: 11,61% of the sacrificed ewes in that period. This small sampling shows that the incidence of mandibular problems in ovine flocks is not far from negligible, being in some cases the main cause of elimination of animals. Deformation appears mainly in the middle area of the mandibular zone, which corresponds with the insertion of third pre-molar, first and second molars, which are precisely the more often altered by impact of food or irregular tooth abrasion. These alterations have been received scarce attention due to the difficulty of clinical examination. For this reason, mandibular modifications may serve as an indicator of alterations in molar and pre-molar teeth. Finally, microbiological study showed as a result, a wide list with predominance of Streptococcus spp, and minor incidence Mannheimia, Staphylococcus spp, Staphylococcus aureus, Arcanobacterium...

Key words: Mandibular lesions, osteomyelitis, ovine.

Introducción

La presencia de lesiones en la zona mandibular tiene consecuencias para el animal, de forma primaria causa malestar y adelgazamiento y, de forma secundaria, puede dar lugar a toxemia de gestación, merma de las producciones por eliminación de animales, etc. A pesar de la frecuencia de presentación de lesiones mandibulares en el ganado ovino, la información bibliográfica existente y referida a esta especie animal es prácticamente nula. Por ello, planteamos realizar un estudio de campo y otro de matadero, con el objetivo de conocer la incidencia de procesos que afectan a la mandíbula, construir un perfil de las lesiones mandibulares y determinar los posibles microorganismos implicados en las mismas.

Material y métodos

En el trabajo de campo, hasta el momento de remitir la presente comunicación, hemos explorado 1.172 ovejas procedentes de cuatro rebaños. En matadero, hemos recogido 152 mandíbulas que presentaban alguna alteración. Se registraron de forma detallada en cada muestra la edad del animal, el estado de la dentición y el grado de afectación de la mandíbula. Este último aspecto, el grado de afectación, se valoró en una escala de 1 a 3 en función del aumento de tamaño y deformación de la mandíbula. La alteración de tipo 1 se corresponde con un cociente afectada y no afectada inferior a 1,61 y diferencia solo apreciable por palpación. La afectación de tipo 2 corresponde a aquellos casos cuyo cociente estaba comprendido entre 1,61 y 1,78, en los que es posible apreciar la diferencia fijándose con atención. La de tipo 3, se refiere a casos muy evidentes, a simple vista, y cuyo cociente es superior a 1,78. Asimismo, con objeto de aislar e identificar los agentes infecciosos causantes de las patologías

mandibulares en ganado ovino se tomaron muestras de las lesiones para el cultivo microbiológico, aislamiento e identificación de los agentes patógenos.

Resultados y discusión

En el muestreo de campo, de 1.172 animales explorados 61 (5,20%) presentaban algún tipo de deformación mandibular de origen inflamatorio, si bien la distribución de este porcentaje, entre rebaños, fluctuaba entre el 3,61%, en el de menor incidencia, y el 8,40% en el más afectado. Este pequeño muestreo nos hace pensar que la incidencia de problemas mandibulares en los rebaños ovinos no es nada despreciable y, es obvio señalar que este tipo de alteraciones puede ser precisamente la causa primaria en algunos casos de eliminación de estas ovejas y, por tanto, la presencia de lesiones mandibulares en el ganado ovino va a tener una repercusión económica negativa sobre las explotaciones.

Por otra parte, hemos revisado 1.093 cabezas de ovejas sacrificadas en matadero, de las que 152 presentaron alteraciones inflamatorias de origen infeccioso evidentes y palpables; esto representa el 11,61% de las ovejas sacrificadas. Con respecto a la edad de los animales: 110 tenían 8 o más años, 20 eran de 7 años, 11 de 6 años y 9 ovejas tenían 5 o menos, por lo que podemos decir que la mayor parte eran animales afectados, como era de esperar, eran animales viejos. El porcentaje registrado en matadero es superior al que se da en el campo, y la edad media de los animales, en los que hemos apreciado alteración en el estudio campo, es sensiblemente inferior a la que se registra en matadero.

La lesión o la deformación aparece preferentemente en la zona media de la mandíbula, (65% de las alteraciones), que se corresponde con la inserción del tercer

premolar, primero y segundo molares. Estos datos coinciden con las piezas más frecuentemente alteradas por incrustación de alimento entre la encía y las raíces, desgaste irregular, móviles, etc. La gravedad de las lesiones (tipo 3) suele corresponder con problemas en los molares que tienen unas raíces más grandes y profundas que los premolares. Estas alteraciones han recibido escasa atención debido a lo complicado de su exploración clínica por lo que las modificaciones mandibulares pueden servir de indicador y reflejo de las alteraciones en estas piezas dentarias.

El cultivo bacteriológico dió como resultado una amplia lista de microorganismos con predominio de *Streptococcus spp*, y en menor medida de *Manheimia*, *Staphylococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Arcanobacterium*, etc. En ganado vacuno las infecciones que cursan con osteomielitis derivan de pérdidas dentarias o lesiones orales, entre las que tradicionalmente se destacaba la actinomicosis, producida por *Actinomyces bovis*, considerándose como etiología

casi única de cualquier abultamiento mandibular observado en el ganado vacuno. Sin embargo, se ha podido comprobar la participación de otros patógenos, entre los que destacan *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium spp*, etc. (SMITH, 1990). En pequeños rumiantes, hay descrito un caso de osteomielitis piogranulomatosa en la mandíbula de una cabra causada por *Arcanobacterium pyogenes* (SEIFI *et al.*, 2003) y un estudio sobre lesiones mandibulares en ovejas salvajes en el que aparecen implicados *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus* (HOEFS y BUNCH, 2001). La incidencia, según algunos autores, es más elevada cuando los animales se alimentan con granos, ensilado y paja o pastos groseros, debido a que estos alimentos tienen más capacidad para dañar y penetrar en la mucosa oral, permitiendo por tanto la subsiguiente entrada y colonización de microorganismos patógenos (RADOSTITS *et al.*, 2002). Suponemos que puede suceder algo similar en el ganado ovino.

Referencias bibliográficas

- SMITH, B.P., 1990. Larga Animal Internal Medicine. The C V Mosby Company, St. Louis.
- RADOSTITIS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C. y HINCHCLIFF, K.W., 2002. Medicina Veterinaria. 9.ª ed. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid.
- SEIFI, H.A.; SAIFZADEH, S.; FARSHID, A.; RAD, M. y FARROKHI, F., 2003. Mandibular pyogranulomatous osteomyelitis in a Sannen Goat. Journal of Vet. Medicine A 50, 219-221.
- HOEFS, M. y BUNCH, T.D., 2001. Lumpy jaw in wild sheep and its evolutionary implications. Journal of Wildlife Diseases, 37, 39-48.

DIAGNÓSTICO DE LA FORMA NERVIOSA DEL MAEDI-VISNA EN OVINOS MENORES DE UN AÑO DE EDAD

DIAGNOSIS OF THE NERVOUS FORM OF MAEDI-VISNA IN SHEEP YOUNGER THAN ONE YEAR

BENAVIDES, J. ⁽¹⁾; GARCÍA PARIENTE, C. ⁽¹⁾; OTAOLA, J. ⁽²⁾; HERRERA, E.A. ⁽³⁾; FUERTES, M. ⁽¹⁾; FERRERAS, M.C. ⁽¹⁾; GARCÍA MARÍN, J.F. ⁽¹⁾ y PÉREZ, V. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Patología Animal. Medicina Animal (Anatomía Patológica). Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n., 24071 León

⁽²⁾ OVIS Producción y Sanidad S.L. Cooperativa San Antonio. 49600 Benavente, Zamora

⁽³⁾ Cooperativa Serviagro. 47120 Mota del Marqués, Valladolid

RESUMEN

En este trabajo se describe el diagnóstico de la forma nerviosa del Maedi-Visna (MV) en seis corderas menores de un año de edad (entre cuatro y ocho meses) y pertenecientes a cuatro rebaños diferentes. Los animales estudiados presentaban encefalitis no purulenta de carácter grave afectando a la sustancia blanca del encéfalo. La presencia del virus MV asociado a las lesiones fue confirmada mediante tinción inmunohistoquímica y PCR.

Palabras clave: Maedi-Visna, encefalitis, lentivirus, edad, inmunohistoquímica, PCR.

SUMMARY

This work describes the occurrence of the nervous form of Maedi-Visna (MV) in six sheep younger than one year, belonging to four different flocks. A severe non-suppurative leukoencephalitis was observed in the animals studied and the presence of MV virus in the lesions confirmed by immunohistochemistry and PCR.

Key words: Maedi-Visna, encephalitis, age, immunohistochemistry, PCR.

Introducción

El Maedi-Visna (MV) es una enfermedad crónica del ganado ovino, causada por un lentivirus, en la que se reconocen cuatro formas clínicas y lesionales de presentación: respiratoria, mamaria, nerviosa y articular, teniendo todas ellas como síntoma

común el adelgazamiento progresivo (DAWSON, 1980). Desde su descripción en Islandia, a mediados del siglo XX, la forma nerviosa, también denominada Visna, se ha diagnosticado de forma esporádica en diversos países, afectando siempre a animales adultos mayores de dos años. Las manifestaciones clínicas comienzan con

ataxia de las extremidades posteriores, que de forma progresiva se va agravando hasta causar la caída del animal e imposibilidad para incorporarse, con una duración de varias semanas, e incluso meses, desde la aparición de los primeros síntomas (SIGURDSSON *et al.*, 1962, CONSTABLE *et al.*, 1996).

En el Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico de la Facultad de Veterinaria de León se ha diagnosticado en los últimos años un elevado número de casos de la forma nerviosa de MV. La casi totalidad de estos animales procedían de rebaños en régimen intensivo de producción lechera y ubicados en la región castellano y leonesa (BENAVIDES y col., 2006). Más del 25% de ellos eran individuos menores de dos años de edad. Debido a que esta enfermedad se ha descrito exclusivamente en animales adultos, en este trabajo se pretende dar a conocer el diagnóstico de Visna en seis corderas menores de un año, describiendo su presentación clínica y lesional.

Material y métodos

Se han estudiado seis corderas de raza Asaf, de cuatro ($n = 3$), seis ($n = 1$) y ocho ($n = 2$) meses de edad, enviadas a la sala de necropsias con síntomas nerviosos. Estos animales pertenecían a cuatro rebaños en régimen semi-intensivo de producción lechera, dos situados en la provincia de Zamora y dos en la de Valladolid, remitidos por presentar síntomas nerviosos. Tras la necropsia, se tomaron muestras del encéfalo y cualquier otra localización que presentase lesión macroscópica y se procesaron para su estudio histopatológico.

Con el fin de confirmar la presencia de virus MV asociado a las lesiones, se realizó una tinción inmunohistoquímica para detectar antígeno vírico sobre secciones de encéfalo. Además, a partir de las mismas localizaciones, se amplificó un fragmento

de la zona LTR del provirus vírico mediante una técnica de PCR a partir de tejido incluido en parafina.

Resultados y discusión

Los síntomas clínicos fueron comunes a los seis animales y consistían en la debilidad e inestabilidad en el tercio posterior y una rápida progresión, en menos de seis días, hasta causar el decúbito total, con pedaleo, del animal. Todas las corderas estudiadas presentaron una encefalitis no purulenta localizada en la sustancia blanca del encéfalo, característica de Visna (SIGURDSSON *et al.*, 1962). En los seis casos, el diagnóstico histopatológico se confirmó con la detección inmunohistoquímica del virus en el citoplasma de macrófagos presentes en las lesiones, así como mediante la técnica de PCR, que fue positiva en todos los animales.

La aparición de casos naturales de Visna en animales menores de un año no ha sido descrita anteriormente, ya que todos los casos diagnosticados lo han sido en ovinos adultos, mayores de dos años de edad (SIGURDSON *et al.*, 1962; CONSTABLE *et al.*, 1996). La rapidez en el desarrollo de los signos clínicos en estos seis casos, a diferencia de lo que ocurre en ovinos adultos (DAWSON, 1980), apoyaría las evidencias experimentales de que el desarrollo de lesiones, una vez que el virus alcanza el sistema nervioso central (SNC), es más rápido en individuos jóvenes, hecho comprobado mediante la inoculación intracerebral del virus en animales jóvenes e incluso fetos (GEORGSSON *et al.*, 1978).

Diversos factores, como la raza y condiciones de manejo, se han asociado a la penetración del virus en el SNC y por tanto, a la aparición de la forma nerviosa del Maedi-Visna (PÁLSSON, 1990). En este caso, al igual que en diagnósticos previos (BENAVIDES *et al.*, 2006), todos los animales pertenecían a

la raza Assaf y a rebaños en régimen intensivo de producción lechera. Esto podría sugerir que la raza Assaf estaría especialmente predispuesta a padecer la forma nerviosa, si bien no existen suficientes datos de presentación del Visna en otras razas. Se han llevado a cabo diagnósticos, siempre en número bajo, en animales de raza Churra, Awassi o Lacaune (BENAVIDES *et al.*, 2006).

En otras encefalitis producidas por lentivirus (O'NEIL *et al.*, 2004), se ha sugerido que lo que determina la progresión de la enfermedad en el individuo y la facilidad con la que el virus puede alcanzar el SNC es un efecto conjunto entre la carga viral presente y la respuesta inmune inicial que despliegue cada hospedador frente a la infección. En este sentido, los seis animales podrían haber establecido una respuesta frente al virus poco efectiva en el momento de la infección, permitiendo su acceso al SNC.

Se ha comprobado también que la cepa de virus implicada es un factor determinante a la hora de manifestar una u otra forma lesional (CRAIG *et al.*, 1997), cabiendo la posibilidad de que pudieran existir cepas con una mayor neuropatogenicidad y virulencia que afectarían especialmente a anima-

les jóvenes, aunque en este caso los individuos estudiados procedían de cuatro rebaños diferentes, lo que hace suponer que las cepas implicadas sean diferentes.

En la artritis encefalitis caprina (AEC) sí se describe como un hallazgo frecuente la afección nerviosa de cabritos de corta edad, con lesiones semejantes a las observadas en este estudio, por lo que debería considerarse la posibilidad de una infección cruzada con el virus de la AEC, hecho descrito en la bibliografía (SHAH *et al.*, 2004). Sin embargo, la ausencia de contacto con cabras de los rebaños de origen de estos casos, haría poco probable el contagio de los seis casos con el virus caprino.

Conclusiones

La forma nerviosa del Maedi-Visna debe ser tenida en cuenta a la hora de establecer un diagnóstico diferencial no sólo en ovejas adultas que manifiesten sintomatología nerviosa, sino también en animales jóvenes, de incluso cuatro meses de edad. Las técnicas de tinción inmunohistoquímica y PCR pueden ser de gran utilidad a la hora de confirmar el diagnóstico histopatológico de estos casos.

Referencias bibliográficas

- BENAVIDES, J.; GÓMEZ, N.; GELMETTI, D.; FERRERAS, M.C.; GARCÍA-PARIENTE, C.; FUERTES, M.; GARCÍA-MARÍN, J.F. y PÉREZ, V., 2006. Diagnosis of the nervous form of Maedi-Visna infection with a high frequency in sheep in Castilla y Leon, Spain. *Vet. Rec.*, 158, 230-235.
- CRAIG, L.E.; SHEFFER, D.; MEYER, A.L.; HAUER, D.; LECHNER, F.; PETERHANS, E.; ADAMS, R.J.; CLEMENTS, J.E.; NARAYAN, O. y ZINK, M.C., 1997. Pathogenesis of ovine lentiviral encephalitis: derivation of a neurovirulent strain by in vivo passage. *J. Neurol.*, 3, 417-427.
- CONSTABLE, P.D.; MEIER, W.A.; FOLEY, G.L.; MORIN, D.; CUTLIP, R.C. y ZACHARY, J.F., 1996. Visna-like disease in a ram with chronic demyelinating encephalomyelitis. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 208, 117-120.
- DAWSON, M., 1980. Maedi/visna: A review. *Vet. Rec.*, 106, 212-216.

- GEORGSSON, G.; PETURSSON, G.; MILLER, A.; NATHANSON, N. y PALSSON, P.A., 1978. Experimental visna in foetal Icelandic sheep. *J. Comp. Pathol.*, 4, 597-605.
- PÁLSSON, P.A., 1990. Maedi-Visna. History and clinical description. En *Maedi-Visna and Related Diseases*, Eds G. PÉTURSSON, R. HOFF-JØRGENSEN. Kluwer Academic Publishers. Boston (EE.UU). 3-17.
- O'NEIL, S.P.; SUWYN, C.; ANDERSON, D.C.; NIEDZIELA, G.; BRADLEY, J.; NOVEMBRE, F.J.; HERNDON, J.G. y MCCLURE, H.M., 2004. Correlation of acute humoral response with brain virus burden and survival time in pig-tailed macaques infected with the neurovirulent simian immunodeficiency virus SIVsmmFGb. *Am. J. Pathol.*, 164, 1157-72.
- SHAH, C.; HUDER, J.B.; BONI, J.; SCHONMANN, M.; MUHLHERR, J.; LUTZ, H. y SCHUPBACH, J., 2004. Direct evidence for natural transmission of small-ruminant lentiviruses of subtype A4 from goats to sheep and vice versa. *J. Virol.*, 78, 7518-7522.
- SIGURDSSON, B.; PÁLSSON, P.A. y VAN BOGAERT, L., 1962. Pathology of Visna. Transmissible demyelinating disease in sheep in Iceland. *Acta Neuropathol.*, 1, 343-362.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias al proyecto LE52/04 de la Junta de Castilla y León.

TIMPANISMO BILATERAL RECURRENTE EN UNA OVEJA CAUSADO POR UNA LINFADENITIS CASEOSA

RECURRENT BILATERAL TYMPANISM IN SHEEP CAUSED BY CASEOUS LYMPHADENITIS

LACASTA, D. ⁽¹⁾; OSORIO, V. ⁽¹⁾; FÜZES, K. ⁽¹⁾; FERRER, L.M. ⁽¹⁾;
LATRE, M.V. ⁽¹⁾; ORTÍN, A. ⁽¹⁾ y FIGUERAS, L. ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Veterinaria de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽²⁾ Gabinete Técnico Veterinario, S.L. C/ Isla Conejera, s/n., bajos, 50014 Zaragoza

RESUMEN

El caso clínico descrito apareció en una oveja, de 6 años de edad, remitida al Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. La oveja presentaba un timpanismo bilateral recurrente con adelgazamiento progresivo. En la exploración clínica, se observaba un incremento, tanto de la frecuencia como de la intensidad, de los movimientos ruminales (4/minuto). Las heces, en ocasiones, presentaban un aspecto pastoso. Las mucosas estaban pálidas y la temperatura rectal, pulso y frecuencia respiratoria, eran normales. A la palpación, la oveja daba resultado positivo a la prueba de dolor reflejado, en la región anterior ventral, y la auscultación-percusión (ping) también era positiva en la zona ventral derecha, con la oveja sentada. A la necropsia, se observó ascitis y presencia de material caseoso en los nódulos linfáticos localizados en mediastino, lo cual coincidía con un cuadro de linfadenitis caseosa, como se confirmó posteriormente con la microbiología. El nódulo mediastínico afectado, comprimía el esófago, provocando un megaesófago anterior y la consecuente dilatación de rumen y abomaso, al verse dificultado el eructo.

Palabras clave: Linfadenitis caseosa, timpanismo, megaesófago, eructo.

SUMMARY

*A 6 years old shee, presented with a recurrent bilateral tympanism and progressive loss of weight was submitted to the Department of Animal Pathology in the Faculty of Zaragoza. In clinical exploration, an increase, both in frequency as intensity of ruminal movements (4/ minute) was observed. Faeces, occasionally, presented a pasty aspect. Mucosae were pale and rectal temperature, pulse and respiratory frequency were normal. When touching, the sheep gave positive result to test of reflective pain in previous ventral region. Ping test appeared with the sheep sitting, in the right ventral area. At necropsy, ascites and presence of caseous material in the mediastinal lymph node were observed. With all these symptoms and the subsequent bacteriological isolation of *Corynebacterium pseudotuberculosis* from the caseous material, the case was confirmed as caseous lymphadenitis. The affected node compressed the oesophagus causing a posterior megaesophagus and dilated rumen and abomasum due to difficulty to belch.*

Key words: caseous lymphadenitis, tympanism, megaesophagus, belch.

Introducción

El timpanismo es una patología relativamente frecuente en ganado ovino, sobre todo el timpanismo espumoso, asociado a consumo de leguminosas. El timpanismo gaseoso tiene un menor grado de aparición y suele estar provocado por problemas obstructivos a nivel de esófago. No es tan frecuente la presencia de gas en abomaso y menos aún la auscultación-percusión positiva (ping) en la zona ventral derecha.

Material y métodos

La oveja del presente caso fue remitida al Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza. El animal, de raza Rasa Aragonesa, tenía seis años de edad y presentaba un adelgazamiento crónico progresivo con presencia de gas a ambos lados del abdomen. La alimentación era a base de pienso concentrado y paja a libre disposición. La oveja fue sometida a un procedimiento de exploración rutinario, haciendo especial hincapié en la exploración a nivel digestivo. Se le realizó la prueba del dolor provocado y la auscultación-percusión. Además, se sondó al animal para observar posible presencia de obstrucciones o dificultad en la salida del aire. También se realizó una analítica sanguínea completa. La exploración clínica se mantuvo durante varias semanas. Tras la muerte del animal, se realizó una necropsia reglada, con toma de muestras de los nódulos linfáticos afectados, para la identificación del agente causante del proceso.

Resultados y discusión

En la exploración clínica de la oveja, se observó palidez de mucosas y un estado anímico general aceptable, sin pérdida de apetito, aunque con disminución de peso progresiva. La condición corporal del animal, al final del proceso, era de 1,5 puntos

y mostraba un estado de debilidad generalizada, que se fue agravando con el paso de los días. La temperatura rectal era de 39,8 °C, el pulso de 112 pulsaciones/minuto y la frecuencia respiratoria de 21 respiraciones/minuto. Las heces eran normales, aunque algunos días presentaban un aspecto pastoso. Los movimientos ruminales aparecían aumentados, en frecuencia e intensidad, contabilizándose 4 movimientos/minuto. La distensión abdominal era muy aparente en ambos flancos, desapareciendo únicamente tras el sondaje gástrico. Al aplicar la auscultación-percusión (ping) con la oveja en posición sentada, se oía un sonido metálico en la zona anterior ventral del abdomen, que desaparecía tras la introducción de la sonda. Este sonido varió a lo largo de los días, presentando, en ocasiones, un patrón difuso por todo el abdomen y sin embargo otras veces, se escuchaba localizado en la zona ventral inferior derecha o en la zona central derecha. El animal daba positivo a la prueba del dolor reflejo en la zona anterior ventral. Al realizar el sondaje, en la cavidad torácica, la sonda pasaba con cierta dificultad, pero superado el obstáculo, se llegaba al rumen, evacuándose el aire, casi por completo. No obstante, la salida del gas se observaba en dos fases, pareciendo que en primer lugar, se extraía el gas de rumen y en segundo lugar, el de abomaso, que por disminución de la presión pasaba al rumen. En ese momento, se podía auscultar el tránsito del gas de abomaso a rumen.

El resultado positivo de la de auscultación-percusión permitía escuchar un sonido metálico (ping), que sugiere una dilatación de abomaso, aunque son varias las patologías que pueden dar positivo a esta prueba: dilatación gaseosa de duodeno, gas en yeyuno o en colon, vólvulos intestinales, acidosis, timpanismo ruminal, dilatación o torsión de ciego, neumorecto, fisometra y neumoperitoneo (BLOOD *et al.*, 2002 y

CEBRIÁN YAGÜE, 2003). Por la clínica se descartaban la mayoría de ellas, ya que al sondear, el gas era extraído de rumen y abomaso. También se realizó el diagnóstico diferencial de otras patologías que pueden causar distensión abdominal: reticuloperitonitis crónica, timpanismo ruminal, indigestión vagal anterior, obstrucción intestinal y obstrucción o estenosis del esófago (BLOOD *et al.*, 2002 y CEBRIÁN YAGÜE, 2003). Del mismo modo, el paso dificultoso de la sonda gástrica puede ser debida a diversas causas: alimentos insuficientemente masticados y atascados en esófago, estenosis de la luz por lesiones, cicatrices o abscesos y estenosis por presión externa, debidas a abscesos en mediastino, tumores o hernia de hiato esofágico (Hidalgo Fidalgo Álvarez, 2003). El proceso, como hemos comentado, era crónico, con lo cual muchas patologías asociadas quedaban descartadas, decantándose el diagnóstico hacia una estenosis de la luz esofágica, o bien por presión externa o por una lesión en la pared del esófago. Se realizó un hemogra-

ma y una bioquímica sanguínea, detectándose cierto grado de anemia.

Tras la muerte del animal, se realizó la necropsia, observándose, en primer lugar, la presencia de ascitis y la dilatación de rumen y abomaso. Además, los nódulos linfáticos del mediastino y diferentes localizaciones presentaban un aumento de tamaño, con presencia de contenido caseoso en su interior. Los nódulos afectados eran los mediastínicos. El cuadro, a priori, coincidía con una linfadenitis caseosa. Los nódulos mediastínicos afectados comprimían el esófago, provocando la formación del megaesófago, inmediatamente anterior. La compresión del esófago a ese nivel dificultaba de la salida de gas de rumen mediante el eructo, y en consecuencia su acumulación posterior y la presencia de gas en abomaso. El análisis microbiológico confirmó la presencia del *Corynebacterium pseudotuberculosis* en el material caseoso de los nódulos linfáticos (CUBERO *et al.*, 2002; PEKELDER, 2002).

Referencias bibliográficas

- BLOOD, D.C.; GAY, C.C.; HINCHCLIFF, K.W. y RADOSTITS, O.M., 2002. Medicina veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino, vol. 1, McGraw-Hill-Interamericana de España, Madrid, 1.206 pp.
- CEBRIÁN YAGÜE, L.M., 2003. Enfermedades del omaso y abomaso. *Patología médica veterinaria, Libro de texto para la docencia de la asignatura*, Ed/Co. FIDALGO ÁLVAREZ, L.E.; REJAS LÓPEZ, J.; RUÍZ DE GOPEGUI FERNÁNDEZ, R. y RAMOS ANTÓN, J.J., Kadmos, Salamanca, 274-28.
- CUBERO PABLO, M.J.; GARRIDO ABELLÁN, F.; GONZÁLEZ CANDELA, M. y LEÓN VIZCAÍNO, L., 2002. Ovis, 78, 63-76.
- FIDALGO ÁLVAREZ, L.E., 2003. Timpanismo. *Patología médica veterinaria, Libro de texto para la docencia de la asignatura*, Ed/Co. FIDALGO ÁLVAREZ, L.E.; REJAS LÓPEZ, J.; RUÍZ DE GOPEGUI FERNÁNDEZ, R. y RAMOS ANTÓN, J.J., Kadmos, Salamanca, 274-281.
- PEKELDER, J.J., 2002. Linfadenitis caseosa ovina. *Enfermedades de la oveja*, Ed. MARTIN, W.B. AITKEN, I.D., Acricbia. Zaragoza, 329-333.

PROCESOS PATOLÓGICOS MÁS LLAMATIVOS DEL OJO DE LA OVEJA

THE MOST COMMON OCULAR PATHOLOGICAL AFECTIONS IN SHEEP

FERRER, L.M.; RAMOS, J.J.; PÉREZ, M.; FIGUERAS, L.; LACASTA, D. y ORTÍN, A.

Facultad de Veterinaria de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

RESUMEN

Este trabajo trata de exponer con imágenes las principales patologías relacionadas con los órganos visuales y relacionarlas con su etiopatogenia. Se presentan procesos reales de animales explotados comercialmente y que en algunos casos fueron la causa de desecho del animal. Se ha intentado elegir aquellos procesos más llamativos desde los anejos del ojo y globo ocular entero hasta los procesos que afectan a las diferentes partes del ojo, comenzando por las más externas y finalizando por la retina y sistema nervioso implicado en los procesos oculares.

Palabras clave: Oveja, patología ocular, ojo, anejos.

SUMMARY

This work shows the main pathological affections of visual organs, related to their etiopathogenesis. Cases reported were seen in commercially exploited animals, and in some sheep, they were the cause of culling. The most common processes are shown, from those located in ocular adnexa and whole ocular globe, to other affecting the different parts of the eye, from the most external zones up to the retina and nervous structures related to the eye.

Key words: Sheep, ocular pathology, eye, adnexa.

Introducción

El ojo es un espejo de la salud del animal y su buen estado reporta un mayor bienestar y mejores rendimientos a los animales. Los problemas relacionados con la visión abarcan una amplia variedad de procesos, más visibles y fáciles de diagnosticar los que afectan a estructuras externas, como los párpados o a la cornea, y más complejos los que incumben a la retina o estructuras nerviosas. La patología ocular ovina, a excepción de las queratoconjuntivitis infecciosas, ha quedado relegada a un segundo, tercer o cuarto plano en la clínica y en los compendios de patología ovina. Sin

embargo, es muy frecuente encontrar problemas en los ojos de nuestros pequeños rumiantes. En este trabajo se muestran aquellas patologías más llamativas, encontradas a nivel de campo o aquellas que no han sido remitidas a la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, por diferentes causas, no siempre relacionadas con la visión.

Material y métodos

El material de trabajo son bien animales explorados en el campo, remitidos a la Facultad para su estudio, o necropsias. Muchos de estos procesos eran un problema

secundario en el cuadro patológico del animal y otros tenían relación con la enfermedad estudiada. En otros casos, el proceso ocular era decisivo para el desecho o sacrificio humanitario del animal.

El procedimiento de exploración a seguir está estandarizado y en todo proceso es conveniente seguir el mismo protocolo de trabajo, aunque a veces a nivel de campo resulte difícil su desarrollo. El examen oftalmológico se compone de: a) anamnesis; b) examen a distancia; c) evaluación rápida de la visión; d) examen en proximidad; e) pruebas complementarias. Solamente en los procesos más complicados ha sido necesario material específico para realizar la exploración, utilizándose el empleado en pequeños animales.

Resultados y discusión

Alteraciones de los reflejos. Por afecciones de los diferentes nervios implicados en la sensibilidad y los movimientos oculares, como inflamaciones del sistema nervioso central (SNC), cervicales y faciales, en relación con problemas de otitis, traumatismos, enfermedades del cuello, etc.

Ceguera de origen central. La pérdida de visión se produce en relación con muchas enfermedades infecciosas o parasitarias, metabólicas, tóxicas, hereditarias y traumáticas. Es una consecuencia de lesiones en estructuras nerviosas del SNC relacionadas con la visión, que puede observarse en: botulismo, enterotoxemia, tétanos, listeriosis, toxoplasmosis, cenurosis, abscesos cerebrales, meningoencefalitis, toxemia de gestación, intoxicación por plomo, mercurio, sal, *Phalaris*, *Astragalus*, etc.

Ectima o dermatitis pustular contagiosa. Originado por un Poxvirus.

Blefarodermatitis de origen parasitario.

Los ácaros, piojos, garrapatas y moscas son ectoparásitos que causan dermatitis primarias o secundarias en distintos puntos del cuerpo como consecuencia del rascado. La **sarna sarcóptica** puede ocasionar una dermatitis con engrosamiento, costras, y alopecia en la cara y los párpados. El prurito estimula el rascado.

Fotosensibilización. Aparece en áreas de piel no pigmentadas y da lugar a una dermatitis aguda con edema, eritema, necrosis y fotofobia. La fotosensibilización puede ser primaria por consumo de plantas como: *Hypericum perforatum*, *Fagopyrum esculentum*, etc., o secundaria por disfunción hepática y acumulación de filioeritrina, debida a la ingestión de toxinas vegetales (*Lantana camara*, *Senecio jacobaeum*, *Erodium cicutarium*), micotoxinas (esporidesmina producida por *Pithomyces chartarum*), medicamentos hepatotóxicos, productos químicos, etc.

Entropión. Es la caída con inversión del párpado, casi siempre del párpado inferior. El congénito, de base genética, suele ser bilateral y puede afectar hasta el 80% de los corderos. El adquirido puede ser consecuencia de traumatismos, enoftalmos o espástico, secuela de una enfermedad corneal o conjuntival. El entropión secundario, como consecuencia de la irritación de la cornea y conjuntiva por las pestañas, pelo o lana facial, produce epifora, blefaroespasma, ojo rojo, fotofobia, queratitis, úlcera, uveítis, endoftalmía e incluso pérdida de la visión.

Cuerpos extraños. Principalmente espiquillas, pelos y polvo.

Conjuntivitis. Es la inflamación de las conjuntivas, originada por causas quí-

micas o físicas (polvo, amoníaco, cuerpos extraños...), víricas, bacterianas o parasitarias.

Ictericia. Las conjuntivas toman un aspecto amarillento por exceso de bilirrubina. Se relaciona con procesos de hemólisis intravascular en enfermedades infecciosas (enterotoxemia tipo A, leptospirosis), parasitarias (anaplasmosis, eperitrozoosis, babesiosis, tripanosomiasis o theileriosis), tóxicas (cobre, *Brassica*, etc.) así como en enfermedades hepáticas.

Glaucoma. Causado por un fuerte aumento de la presión intraocular que conduce al endurecimiento del ojo, atrofia de la retina, degeneración del disco óptico y ceguera. El glaucoma generalmente es secundario a enfermedades inflamatorias (queratouveitis o endoftalmitis) que comprometen el flujo del humor acuoso. En otros casos, el glaucoma se debe a defectos en el ángulo de filtración esclerocorneal, normalmente de origen congénito.

Exoftalmia, ojo más prominente. Una causa de exoftalmos/estrabismo unilateral son las afecciones retrobulbares debidas a celulitis orbitaria, por heridas punzantes, sinusitis frontal crónica, actinobacilosis, etc. o neoplasias. En el tétanos la contracción de los músculos oculares extrínsecos da lugar a un globo ocular inmóvil con exoftalmos y retracción de los párpados.

Queratoconjuntivitis de origen infeccioso. Causadas por distintos agentes infecciosos incluido el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en cabras. Entre los más frecuentes destacan *Chlamydophila abortus*, *Ch. pecorum*, *Mycoplasma conjunctivae* y *M. agalactiae*, pero también se han descrito queratoconjuntivitis causadas por *M.*

arginini, *M. ovipneumoniae*, *Acholeplasma oculi*, *Colesiota conjunctivae* (*Rickettsia conjunctivae*), *Branhamella ovis*, *Moraxella*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas pseudomanlei* (melioidosis), *Staphilococcus*, *Streptococcus*, *Proteus*, etc.

Úlceras. Son lesiones en la córnea con pérdida de epitelio, cuyo origen generalmente es traumático. Cursa, al igual que la queratitis, con fotofobia, epifora, dolor y blefarospasmo. Muchas veces coincide con ésta y hablamos de **queratitis ulcerativa**.

Sinequias del iris, o adherencias, pueden ser anteriores (iris y endotelio corneal) o posteriores (iris y cara anterior del cristalino). Causadas por procesos inflamatorios de la úvea.

Catarata u opacidad del cristalino, puede ser unilateral o bilateral, total o parcial, primaria o secundaria, y de origen congénito (descrito en ovejas de raza Romney de Nueva Zelanda, y en relación con la enfermedad de Border), senil, postraumático o metabólico. Las más frecuentes son las secundarias a uveitis, que tiene como consecuencia una producción anormal de humor acuoso y llega a comprometer la nutrición de la lente.

Luxación y subluxación. Desplazamiento del cristalino, total o parcial, respectivamente. Se caracteriza por la aparición en el ojo de una figura, en forma de media luna, más o menos ancha (creciente afáquico) y suele ocurrir en ojos buftálmicos con glaucoma.

Elevaciones retinales por acumulación de exudados entre los receptores y el epitelio pigmentado de la retina. En el humor vítreo se aprecia una estructura móvil (**desprendimiento de retina**).

Referencias bibliográficas

- BARNETT, K.C., 1992. Atlas de oftalmología veterinaria. Grass Ediciones, Barcelona, 184 pp.
- FERRER, L.M.; GARCÍA DE JALÓN, J.A. y DE LAS HERAS, M., 2002. Atlas de Patología Ovina. Ed. Server, S.L., Zaragoza, 311 pp.
- GELATT, K.N., 1981. Veterinary Ophthalmology. Lea & Febiger, Philadelphia.
- 2000. Food animal ophthalmology. Essentials of Veterinary ophthalmology. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 337- 412.
- MOORE, C.P. y WHITLEY, R.D., 1984. Ophthalmic diseases of small domestic ruminants. Vet. Clin. North Am: Large Anim. Pract., 6, 641-665.
- STADES, BOEVÉ y WYMAN, M., 1988. Oftalmología Clínica Veterinaria. Ed. Interamericana, Buenos Aires.
- WYMAN, M. Eye diseases of sheep and goats. Vet. Clin. North Am: Large Anim. Pract., 5, 657-675.

DESARROLLO DE UN MODELO DE INFECCIÓN INTRANASAL EN RATÓN UTILIZADO PARA EVALUAR LA PROTECCIÓN INDUCIDA POR DIFERENTES VACUNAS FRENTE A *CHLAMYDOPHILA ABORTUS*

DEVELOPMENT OF A MURINE MODEL OF INTRANASAL INFECTION USED FOR THE EVALUATION OF THE PROTECTION INDUCED BY DIFFERENT VACCINES AGAINST *CHLAMYDOPHILA ABORTUS*

BUENDÍA, A.J. ⁽¹⁾; NICOLÁS, L. ⁽²⁾; NAVARRO, J.A. ⁽¹⁾; ORTEGA, N. ⁽²⁾; GALLEGO, M.C. ⁽²⁾; MARTÍNEZ, C.M. ⁽¹⁾; SÁNCHEZ, J. ⁽¹⁾; CARO, M.R. ⁽²⁾; CUELLO, F. ⁽²⁾ y SALINAS, J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

⁽²⁾ Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

RESUMEN

Un nuevo modelo de infección intranasal en ratón ha sido desarrollado con el propósito de servir como herramienta para la evaluación de vacunas experimentales. La infección provoca la mortalidad de todos los animales no vacunados. Tres tipos de vacunas fueron evaluadas, dos inactivadas, cuya única diferencia era la elección del adyuvante (AIOH o QS-21) y una vacuna atenuada. Los resultados obtenidos con la vacuna adyuvada con QS-21 confirman que la elección de un adyuvante adecuado permite acercar los resultados de las vacunas inactivadas a los de la vacuna atenuada.

Palabras clave: Vacunas, modelo de infección, aborto enzoótico, *Chlamydophila abortus*.

SUMMARY

A new murine model of intranasal infection has been developed to serve as a tool for testing experimental vaccines. All the infected mice died by day 9 p.i. Three vaccines were tested, two killed vaccines, whose only difference was the chosen adjuvant (AIOH and QS-21), and a live vaccine. Results obtained with QS-21 vaccine show that the protection conferred by a killed vaccine could be as effective as a live vaccine, if the accurate adjuvant is chosen.

Key words: Vaccines, infection model, enzootic abortion, *Chlamydophila abortus*.

Introducción

Chlamydomphila abortus es una bacteria intracelular obligada capaz de colonizar la placenta de varias especies de mamíferos, siendo sus hospedadores naturales los pequeños rumiantes. La infección placentaria provoca una placentitis necrótico-purulenta, que en última instancia conduce al aborto o al nacimiento de crías débiles con mortalidad perinatal. Para facilitar el estudio tanto de la patogenia de la enfermedad como la evaluación de nuevas vacunas, se han utilizado modelos de infección en ratones (KERR *et al.*, 2005). Estos modelos permiten una primera aproximación a aspectos que posteriormente serán estudiados en los hospedadores naturales. Dado que generalmente se utilizan modelos de infección en ratón que se inician con una inoculación vía parenteral, el objetivo del presente trabajo es el desarrollo de un modelo vía aerógena similar al que podría en la infección natural; con este fin, se inoculan los ratones intranasalmente, estudiando luego el curso de la infección y el cuadro lesional. Una vez caracterizado, el modelo se utilizó para estudiar la protección ofrecida por dos vacunas inactivadas y una vacuna atenuada.

Material y métodos

Animales, microorganismo e infección.

Hembras de 8-10 semanas de edad de la línea consanguínea C57BL/6 fueron utilizados en todos los experimentos. La bacteria utilizada la infección intranasal fue la cepa AB7 de *Chlamydomphila abortus*. Se infectó cada ratón 10⁶ Unidades Formadoras de Inclusiones (UFIs) aplicando 10 ml de bacterias diluidas en PBS estéril en cada fosa nasal con una micropipeta. Una vez infectados los animales fueron enjaulados individualmente y pesados y controlados individualmente.

Vacunas y pauta de vacunación. Dos vacunas inactivadas fueron realizadas a

partir de bacterias de la cepa AB7 inactivas con BEI tal y como se ha descrito previamente (CARO *et al.*, 2003), la única diferencia entre ambas vacunas es la elección del adyuvante: hidróxido de aluminio (AH) en gel (Renografin, Irlanda) en un caso y QS-21 (QS), un derivado purificado de la saponina (Antigenics Inc, USA) en el otro. Como vacuna atenuada se utilizó la cepa 1B, una mutante termosensible de la cepa AB7. En el caso de las vacunas atenuadas dos dosis fueron aplicadas con un intervalo de 10 días, realizándose la infección a los 28 días de la segunda dosis. En el caso de la vacuna atenuada se aplicó una única dosis, realizándose la infección también a los 28 días.

Diseño experimental. Para la evaluación del modelo de infección; dos experimentos fueron realizados. En el primero, se evaluó la morbilidad y la mortalidad. En el segundo, grupos de ratones fueron sacrificados a los días 2, 4 y 6 post-infección (p.i.) para analizar el cuadro lesional. De igual forma se procedió cuando se evaluó la protección vacunal, realizando dos experimentos: en el primero se analizó mortalidad y morbilidad, sacrificándose grupos de ratones a los días 3, 6 y 10 p.i. en el segundo.

Análisis histopatológico. Las lesiones en pulmón fueron estudiadas sobre cortes en parafina teñidos con hematoxilina-eosina, la presencia de antígeno clamidial en las lesiones fue evaluada mediante inmunohistoquímica como se describe en BUENDÍA *et al.* (1999). También se realizó el estudio mediante microscopía electrónica como se describió en BUENDÍA *et al.* (1998).

Caracterización del infiltrado linfoide. Fue realizado sobre cortes en congelación en pulmón utilizando técnicas inmunohistoquímicas descritas en DEL RÍO *et al.* (2000).

Resultados

Modelo de infección intranasal. Tras la infección los animales presentaron sintomatología a partir del día 2 p.i. con pérdida de peso, apatía y dificultad respiratoria. El 100% de los animales infectados habían muerto al día 9 p.i., comenzando las primeras muertes el día 6 p.i. En el cuadro lesional se describe una neumonía broncointersticial desde el 2 p.i., con importante infiltración neutrofílica y abundantes antígeno clamidial. En los días siguientes se incrementó el infiltrado leucocitario con depósitos de fibrina en alveolos de manera que se produjo el colapso de estos.

Protección inducida con las vacunas. Los animales vacunados superaban la infección intranasal excepto aquellos del grupo AH que presentaban un 70% de mortalidad el día 8 p.i. El análisis de la morbilidad, expresada como pérdida de peso, mostraba que los ratones de los grupos 1B y QS-21 recuperaban peso desde el día 6 p.i. al contrario que el grupo AH. El estudio cuadro lesional

mostraba que en los grupos de ratones 1B y QS se encontraba un importante infiltrado linfocitario a partir del día 6 p.i., claramente mayor que en el grupo AH.

Infiltrado linfocitario. La principal diferencia en este apartado radicó en la existencia de un importante cantidad de células T CD8⁺ en los ratones de los grupos 1B y QS que no se demostró en los animales del grupo AH, esta diferencia se empezó a observar en el día 6 p.i., haciéndose más evidente el día 10 p.i. La evolución del número de células T CD4⁺ fue similar en las tres vacunas estudiadas

Conclusión

La protección conferida por la vacuna adyuvada con QS-21 supera ampliamente a la ofrecida con AIOH como adyuvante, siendo similar a la de la vacuna atenuada. El mayor número de células T CD8⁺ a las lesiones parece ser el principal hecho diferencial de las vacunas que ofrecen una efectiva protección con respecto a la pobre protección inducida por la vacuna adyuvada con AIOH.

Referencias bibliográficas

- BUENDÍA, A.J.; SÁNCHEZ, J.; MARTÍNEZ, M.C.; CÁMARA, P.; NAVARRO, J.A.; RODOLAKIS, A. y SALINAS, J., 1998. Kinetics of infection and effects on placental cell populations in a murine model of *Chlamydia psittaci*-induced abortion. *Infection and Immunity*, 66, 2128-2134.
- BUENDÍA, A.J.; MONTES DE OCA, R.; NAVARRO, J.A.; SÁNCHEZ, J.; CUELLO, F. y SALINAS, J., 1999. Role of polymorphonuclear neutrophils in a murine model of *Chlamydia psittaci*-induced abortion. *Infection and Immunity*, 67, 2110-2116.
- CARO, M.R.; ORTEGA, N.; BUENDÍA, A.J.; GALLEGOS, M.C.; DEL RÍO, L.; CUELLO, F. y SALINAS, J., 2003. Relationship between the immune response and protection conferred by new designed inactivated vaccines against ovine enzootic abortion in a mouse model. *Vaccine*, 21, 3126-3136.
- DEL RÍO, L.; BUENDÍA, A.J.; SÁNCHEZ, J.; GARCÉS, B.; CARO, M.R.; GALLEGOS, M.C.; BERNABÉ, A. y SALINAS, J., 2000. *Chlamydia abortus* (*Chlamydia psittaci* serotype 1) clearance is associated with the early recruitment of neutrophils and CD8⁺ T cells in a mouse model. *Journal of Comparative Pathology*, 123, 171-181.
- KERR, K.; ENTRICAN, G.; MCKEEVER, D. y LONGBOTTOM, D., 2005. Immunopathology of *Chlamydia abortus* infection in sheep and mice. *Research in Veterinary Science*, 78, 1-7.

DIAGNÓSTICO DE ABORTOS INFECCIOSOS EN PEQUEÑOS RUMIANTES MEDIANTE TÉCNICAS INMUNOHISTOQUÍMICAS

DIAGNOSIS OF INFECTIOUS ABORTIONS IN SMALL RUMINANTS BY MEANS OF IMMUNOHISTOCHEMICAL TECHNIQUES

NAVARRO, J.A. ⁽¹⁾; MARTÍNEZ, C.M. ⁽¹⁾; SÁNCHEZ, J. ⁽¹⁾; BUENDÍA, A.J. ⁽¹⁾; GALLEGO, M.C. ⁽²⁾; ORTEGA, N. ⁽²⁾; NICOLÁS, L. ⁽²⁾; MINGUIJÓN, E. ⁽³⁾; GARCÍA-PÉREZ, A.L. ⁽³⁾ y SALINAS, J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

⁽²⁾ Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia

⁽³⁾ Dpto. Sanidad Animal. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER).
Berreaga, 1, 48160 Derio (Vizcaya)

RESUMEN

Las enfermedades que originan abortos tienen una gran importancia económica en las explotaciones de pequeños rumiantes, por lo que se hace necesario establecer lo antes posible su origen. Sin embargo sólo un 30-40% de los casos de abortos remitidos a los laboratorios son diagnosticados con éxito. Los agentes infecciosos, que son la principal causa de abortos, suelen colonizar el trofoblasto de los cotiledones de la placenta, un área inmunológicamente deprimida lo que favorece su multiplicación, originando una placentitis necrótica. La existencia de anticuerpos comerciales frente a estos agentes infecciosos, permite realizar el diagnóstico etiológico a partir de cotiledones procedentes de abortos, fijados en formol e incluidos en parafina, mediante técnicas inmunohistoquímicas. Estas muestras pueden ser útiles para PCR. Los resultados han permitido establecer el diagnóstico etiológico en la mayoría de los casos, confirmándose clamidia como la causa más frecuente, sólo o conjuntamente con otros agentes infecciosos como salmonela o coxiela.

Palabras clave: Aborto, oveja, cabra, inmunohistoquímica, PCR.

SUMMARY

Abortion-causing diseases are a main economical problem in the small ruminant herds. Thus, an accurate diagnosis is necessary. However, only 30-40% of the cases sent to the laboratories can be diagnosed successfully. The infectious agents are able to colonize the cotyledonary trophoblast of placenta, and immunoprivileged area. The lack of immunity let an increased multiplication leading to the development of a necrotic placentitis. Use of antibodies against the infectious agents in immunohistochemical techniques let the diagnosis on fixed and embedded samples. These samples can be also analyzed by PCR. The obtained results have shown that the most important pathogen involved in the abortion was Chlamydia, both alone and in co-infections with Salmonella or Coxiella.

Key words: Abortion, sheep, goat, immunohistochemistry, PCR.

Introducción

Los agentes infecciosos causantes de abortos en los pequeños rumiantes originan cuadros clínicos y lesionales muy similares entre sí, además de ser frecuentes las coinfecciones, por lo que se hace necesario recurrir a un diagnóstico laboratorial preciso. Sin embargo, sólo un 30-40% de los casos de abortos remitidos a los laboratorios son diagnosticados con éxito. La mayoría de los agentes patógenos implicados en los abortos invaden el trofoblasto de los cotiledones de la placenta, un territorio inmunológicamente deprimido (MARTÍNEZ *et al.*, 2005), donde se multiplican al final de la gestación, provocando una placentitis necrótica purulenta con el consiguiente aborto (NAVARRO *et al.*, 2004). La existencia de anticuerpos frente a estos agentes patógenos, que pueden ser utilizados en muestras fijadas en formol e incluidas en parafina, nos ha llevado a comprobar la eficacia de las técnicas inmunohistoquímicas en el diagnóstico etiológico de los abortos infecciosos, utilizando exclusivamente los cotiledones procedentes de las placentas abortadas. Igualmente, estas muestras fija-

das pueden ser utilizadas para realizar análisis genómicos por PCR para el diagnóstico etiológico.

Material y métodos

Para conocer la especificidad de los anticuerpos incluidos en el presente estudio (tabla 1), se emplearon como controles positivos, cotiledones de placentas fijados en formol e incluidos en parafina procedentes de infecciones experimentales o de abortos diagnosticados previamente, realizándose la técnica inmunohistoquímica Avidina-Biotina Peroxidasa (ABC) (NAVARRO *et al.*, 2004). Una vez comprobada la especificidad de los anticuerpos y la ausencia de reacciones cruzadas se llevó a cabo el diagnóstico sobre cotiledones placentarios fijados en formol e incluidos en parafina, procedentes de abortos de 10 explotaciones ovinas y 10 caprinas. La idoneidad del material fijado en formol e incluido en parafina para realizar técnicas de PCR, se comprobó a partir de las muestras anteriores positivas para clamidia, utilizando distintos métodos para la extracción del ADN.

Tabla 1. Anticuerpos policlonales utilizados en el presente estudio.

Reacciona frente a	Procedencia
Chlamydia trachomatis	abcam Cambridge, UK.
Salmonella	abcam Cambridge, UK.
Toxoplasma gondii	Fitzgerald Concord MA, USA.
Listeria	Fitzgerald Concord MA, USA.
Brucella	DIFCO BBL Microbiology. MI, USA.
Coxiella	Cedido por Dr. Rodolakis, INRA, Francia.

Resultados y discusión

La técnica inmunohistoquímica y los anticuerpos utilizados permitieron el diagnóstico en todas las muestras estudiadas, al en-

contrarse inmunorreacción positiva al menos a uno de los anticuerpos en al menos uno de los cotiledones. La presencia de una placentitis necrótica con tumefacción, decamación y necrosis del trofoblasto cotile-

donario, asociado a la presencia del antígeno, asegura la implicación de los agentes infecciosos en cuestión en el aborto. Estos datos confirman la efectividad de la técnica, y la adecuación de las muestras, como un método de elección en el diagnóstico de los abortos infecciosos de los pequeños rumiantes. De los 20 rebaños estudiados, en 19 de ellos se puso de manifiesto la presencia de antígenos de clamidia, sólo o conjuntamente con otros agentes, preferentemente salmonela o coxiela, lo que confirma la importancia de clamidia en los abortos de explotaciones ovinas y caprinas, como ha sido comunicado en estudios previos (CUELLO *et al.*, 1992, GARCÍA-PÉREZ *et al.*, 1998, URIARTE FREIRE y GIL BERDUQUE, 1999), estando

menos implicados salmonela (GARCÍA-PÉREZ *et al.*, 1998, BARANDIKA *et al.*, 2002) y coxiela (VILLA-ESPINOSA *et al.*, 2002). Los estudios mediante PCR han permitido el diagnóstico de clamidia sólo en muestras incluidas en parafina, y siempre que la fijación en formol no sea muy prolongada.

Conclusiones

La utilización de técnicas inmunohistoquímicas a partir de los cotiledones de placentas abortadas permiten hacer un diagnóstico etiológico rápido, fiable y seguro, evitando el riesgo de contagio y diseminación del germen al quedar éstos inactivados por la acción del formol.

Referencias bibliográficas

- BARANDIKA, J.F.; ADURIZ, G.; MORENO, B.; OPORTO, B.; HURTADO, A. y GARCÍA-PÉREZ, A.L., 2002. Avances en la etiología de los abortos infecciosos ovinos de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Producción ovina y caprina, XXVII, 509-514.
- CUELLO, F.; SALINAS, J.; CARO, M.R.; GALLEGO, M.C.; SÁNCHEZ-GALLEGO, M.J.; BUENDÍA, A.J. y BRETÓN, J., 1992. Prevalencia de la clamidiosis ovina y caprina en la Región de Murcia. Anales de Veterinaria de Murcia, 8, 39-46.
- GARCÍA-PÉREZ, A.L.; JUSTE, R.A.; GONZÁLEZ, L.; MARCO, J.C. y ADURIZ, G., 1998. Revisión de la casuística de abortos ovinos del trienio (96-98) en NEIKER (SIMA). Producción ovina y caprina, XXIII, 321-324.
- MARTÍNEZ, C.M.; SÁNCHEZ, J.; BUENDÍA, A.J. y NAVARRO, J.A., 2005. Immunophenotypical characterization of lymphocyte subpopulations of the uterus of non-pregnant and pregnant goats. Anatomia, Histología. Embriología, 34, 240-246.
- NAVARRO, J.A.; GARCÍA DE LA FUENTE, J.N.; SÁNCHEZ, J.; MARTÍNEZ, C.M.; BUENDÍA, A.J.; GUTIÉRREZ-MARÍN, C.B.; RODRÍGUEZ-FERRI, E.F.; ORTEGA, N. y SALINAS, J., 2004. Kinetic of infection and effects on the placenta of *Clamydophila abortus* in experimentally infected pregnant ewes. Veterinary Pathology, 41, 498-505.
- URIARTE FREIRE, A. y GIL BERDUQUE, J.A. 1999. Abortos infecciosos en ganado ovino. Resultados de 984 brotes analizados durante el período 1995-1998. ITEA, 20, 381-383.
- VILLA ESPINOSA, A.; FERNÁNDEZ ROS, A.B. y GRACIA CURRAS, E., 2002. Abortos *por Coxiella burnetii* en el ganado ovino y caprino. Producción ovina y caprina, XXVII, 789-794.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido realizado gracias al proyecto 00550/PI/04 financiado por la Fundación Séneca de la Región de Murcia.

EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL MAEDI-VISNA COMO CAUSA DE PÉRDIDA DE ANIMALES EN DOS REBAÑOS ASSAF CON ALTA SEROPREVALENCIA

ASSESSMENT OF THE IMPORTANCE OF MAEDI-VISNA AS A CAUSE OF ANIMAL LOSS IN TWO ASSAF FLOCKS SHOWING HIGH SEROPREVALENCE

BENAVIDES, J. ⁽¹⁾; OTAOLA, J. ⁽²⁾; REINA, R. ⁽³⁾; GARCÍA PARIENTE, C. ⁽¹⁾; GLARIA, I. ⁽³⁾; LEGINAGOIKOA, I. ⁽⁴⁾; FUERTES, M. ⁽¹⁾; DE ANDRÉS, D. ⁽³⁾; GARCÍA MARÍN, J.F. ⁽¹⁾; AMORENA, B. ⁽³⁾ y PÉREZ, V. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Patología Animal. Medicina Animal (Anatomía Patológica). Facultad de Veterinaria. Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n., 24071 León

⁽²⁾ OVIS, Producción y Sanidad, S.L. Cooperativa San Antonio. 49600 Benavente, Zamora

⁽³⁾ Instituto de Agrobiotecnología y Recursos Naturales. 31192 Mutilva Baja, Navarra

⁽⁴⁾ NEIKER. 48160 Derio, Vizcaya

RESUMEN

Durante dos años, se ha evaluado la importancia relativa del Maedi-Visna (MV) como causa del desvieje realizado en dos rebaños Assaf con una seroprevalencia superior al 75%. El MV (presente en el 61,9% y 76,6% de los desechados en cada rebaño) fue la principal causa eliminación de animales, observándose diferencias en la forma de presentación más frecuente (respiratoria o nerviosa). Se detectó una disminución en la seroprevalencia de los rebaños y en el porcentaje de animales con lesiones graves, en el segundo año del estudio.

Palabras clave: Maedi-Visna, lentivirus, desvieje, seroprevalencia, lesiones.

SUMMARY

In a 2 years period, the importance of Maedi-Visna (MV) as a cause of culling has been assessed in two Assaf dairy flocks, with a seroprevalence higher than 75%. A 61.9% and 76.6% of culled sheep, in each flock, were eliminated due to MV. Differences in the clinical forms were seen between the flocks, with predominance of the respiratory or nervous form respectively. A decrease in the seroprevalence and the percentage of sheep showing severe lesions in the second year, were also observed.

Key words: Maedi-Visna, lentivirus, culling, seroprevalence, pathology.

Introducción

El Maedi-Visna (MV) es una enfermedad crónica del ganado ovino adulto, causada por un lentivirus y que puede presentarse bajo cuatro formas clínicas, siendo las más frecuentes en los rebaños de Castilla y León, la respiratoria y la nerviosa. El número de bajas debidas a la enfermedad varía entre explotaciones y es independiente de su seroprevalencia (HOUWERS y VAN DER MOLEN, 1987), aunque no existen muchos estudios al respecto. En el año 2004 se inició un trabajo con el objetivo de conocer la importancia real del MV como causa de eliminación de animales, cuyos resultados preliminares se presentaron en la reunión de la SEOC de 2005 (BENAVIDES *et al.*, 2005). En el presente estudio se muestran los resultados finales obtenidos a los dos años de seguimiento en dos explotaciones ovinas, tras el examen de los animales eliminados, y la evolución de la seroprevalencia.

Material y métodos

Se han controlado dos explotaciones ovinas de producción de leche (A y B, con 304 y 365 animales adultos respectivamente), de raza Assaf, situadas en la provincia de Zamora y separadas por una distancia de 7 km. Mientras que las instalaciones del rebaño A mostraban una ventilación deficiente y escaso espacio disponible para los animales, en el B, a pesar de que la ventilación no era adecuada, las ovejas disfrutaban de suficiente espacio. En el total del efectivo de cada rebaño se llevó a cabo un

estudio serológico anual para conocer la seroprevalencia, utilizando un test ELISA comercial (Innotest MVV ELISA). Entre 2004 y 2006 se estudió la mayoría de animales mayores de 3 meses, muertos o desechados por cualquier causa. Se valoraron los síntomas y las lesiones, con especial atención a los órganos diana del MV, donde se clasificaron microscópicamente, atendiendo a su intensidad y extensión, en tres categorías: leve (+), moderada (++) y grave (+++). En muestras de tejido, se identificó el ADN proviral del virus MV mediante una técnica de LTR-PCR y gag-PCR y secuenciación de los fragmentos amplificados en tres animales (dos con visna y otro con maedi pulmonar), con el objetivo de realizar estudios comparativos entre los productos de PCR obtenidos a partir de animales de las dos explotaciones estudiadas.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se indica el número total de animales eliminados en los dos años estudiados, según la causa (MV u otros procesos —toxemias de gestación, septicemias hemorrágicas, mamitis agudas, etc.— que en algunos animales coexistían con el MV). Para la valoración de Maedi, se han incluido aquellas ovejas que mostraban cualquier tipo de lesión nerviosa compatible con Visna, o lesiones moderadas y graves en el caso del pulmón. En la tabla 2 se muestra la clasificación de los animales según la localización e intensidad de la lesión asociada a la infección por el virus MV.

Tabla 1. Distribución de los animales desechados según rebaño y motivo de eliminación.

	1.º año		2.º año		Total	
	Reb. A (%)	Reb. B (%)	Reb. A (%)	Reb. B (%)	Reb. A (%)	Reb. B (%)
Maedi	15 (48,4)	9 (75)	7 (28)	11 (61,1)	23 (39,7)	20 (66,6)
Maedi + otros	6 (18,2)	0	7 (28)	3 (16,6)	13 (22,2)	3 (10,0)
otros	11 (33,4)	3 (25)	11 (44)	4 (22,2)	22 (37,9)	7 (23,4)

Tabla 2. Número de animales según el grado de lesión en pulmón y sistema nervioso central.

	1.º año				2.º año				Total			
	Reb. A		Reb. B		Reb. A		Reb. B		Reb. A		Reb. B	
	SNC (%)	Pulm. (%)	SNC (%)	Pulm. (%)	SNC (%)	Pulm. (%)	SNC (%)	Pulm. (%)	SNC (%)	Pulm. (%)	SNC (%)	Pulm. (%)
Grave	3 (12)	10 (40)	7 (70)	0	1 (4,5)	2 (9)	6 (37,5)	0	4 (8,5)	12 (25,5)	13 (50)	0
Moderado	0	6 (24)	0	2 (20)	1 (4,5)	6 (27,2)	5 (31,2)	8 (50)	1 (2,1)	12 (25,5)	5 (19,2)	10 (38,4)
Leve	5 (20)	7 (28)	1 (10)	6 (60)	2 (9)	15 (63,6)	1 (6)	7 (43,7)	7 (14,8)	22 (46,8)	2 (7,6)	13 (50)
Total	8 (32)	23 (92)	8 (80)	8 (80)	4 (18)	23 (100)	12 (74,7)	15 (93,7)	12 (25,4)	46 (97,8)	20 (76,8)	23 (88,4)

En ambos rebaños, el MV por sí solo o acompañado de otros procesos, es la principal causa de eliminación de animales, a diferencia de lo encontrado en otro estudio similar del Reino Unido (PRITCHARD, 1990), si bien éste se lleva a cabo en rebaños extensivos de razas cárnicas, a diferencia del nuestro, y el manejo, sobre todo la estabulación permanente, es un factor clave en la aparición de casos clínicos (HOUWERS, 1990). En el segundo año, se observa, en las dos explotaciones, una reducción en el número de animales con lesiones graves (tabla 2), posiblemente debido a un desvío más exhaustivo el primer año, motivado por la realización del estudio, de forma que los animales infectados restantes, con lesiones leves, aún no han evolucionado a formas graves.

Es de destacar la diferencia en cuanto a las formas de presentación del MV entre rebaños. Se ha señalado que la raza (HOUWERS, 1990) o las diferencias genéticas de las cepas víricas (CRAIG, 1997) pueden ser factores determinantes en su aparición. En este caso, la raza era Assaf en los dos rebaños y en cuanto a la cepa vírica, los resultados preliminares en los 3 animales analizados, de la comparación de los segmentos LTR y gag secuenciados (con unos 290 y 590 nucleótidos, respectivamente) indican una semejanza máxima dentro de un mismo animal de 0,98 (gag) y 0,93 (LTR); y entre

animales (uno con visna y otro con maedi) de 0,93 (LTR). La mínima semejanza, tanto en gag como en LTR es de 0,87 al comparar dos animales diferentes, y de 0,91 al comparar las secuencias procedentes de distintos tejidos de un mismo animal, con independencia de la forma clínica que presente. Las condiciones ambientales en cuanto a grado de hacinamiento y ventilación son las únicas diferencias apreciables entre ambas explotaciones y podrían jugar un papel importante en la aparición de formas respiratorias o nerviosas.

La seroprevalencia en el inicio del estudio era del 75,3% y del 96,5% en los rebaños A y B respectivamente, pasando a ser del 66,46% y 92,2% en el segundo año. Esta reducción también puede haberse debido a la eliminación, el primer año, de un número alto de seropositivos (más del 93% de los eliminados en ambos rebaños) y de los animales con lesiones más graves que, especialmente en el caso del rebaño A, donde predomina la forma respiratoria, son los más excretores y fuente del contagio para el resto (HOUWERS, 1990)

Conclusiones

El MV es la principal causa de eliminación de animales en rebaños Assaf de producción intensiva de leche con elevada seroprevalencia. Existen diferencias en cuanto a

las formas de presentación de la enfermedad en los rebaños, que pudieran deberse a condiciones ambientales. La realización de una eliminación más exhaustiva de anima-

les en base a la sintomatología compatible con MV, se asociaría a una disminución de la seroprevalencia y de la aparición de casos clínicos graves en el año siguiente.

Referencias bibliográficas

- BENAVIDES, J.; FUERTES, M.; GARCÍA-PARIENTE, C.; OTAOLA, J.; LEGINAGOIKOA, I.; FERRERAS, M.C.; GARCÍA-MARÍN, J.F. y PÉREZ, V., 2005. Valoración de las causas de desecho en dos rebaños ovinos con alta seroprevalencia de maedi-visna. *Producción ovina y caprina*, 30, 250-252.
- CRAIG, L.E.; SHEFFER, D.; MEYER, A.L.; HAUER, D.; LECHNER, F.; PETERHANS, E.; ADAMS, R.J.; CLEMENTS, J.E.; NARAYAN, O. y ZINK, M.C., 1997. Pathogenesis of ovine lentiviral encephalitis: derivation of a neurovirulent strain by in vivo passage. *J. Neurol.*, 3, 417-427.
- HOUWERS, D.J. y VAN DER MOLEN, E.J., 1987. A five-year serological study of natural transmission of Maedi-Visna virus in a flock of sheep, completed with post mortem investigation. *J. Vet. Med. B.*, 343, 421-431.
- HOUWERS, D.J., 1990. Economic importance, epidemiology and control. *Maedi-Visna and Related Diseases*. Ed. G. PÉTURSSON, R. HOFF-JORGENSEN, Kluwer Academic Publ., Boston (EE.UU.), 83-118.
- PRITCHARD, G.C. y DONE, S.H., 1990. Concurrent maedi-visna virus infection and pulmonary adenomatosis in a commercial breeding flock in East Anglia. *Vet. Rec.*, 127, 197-200.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado gracias a los proyectos LE52/04 de la Junta de Castilla y León, LIFE-CRAFT: CRAF-1999-70356, y CICYT: AGL2003-08977-C03-01.

DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO DE ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA (AEC) EN MACHOS CAPRINOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO

SEROLOGICAL TESTING OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS (CAE) IN BUCKS FROM GUANAJUATO STATE OF MÉXICO

MARTÍNEZ, R.H.A. ⁽¹⁾; GARCÍA, R.L.I. ⁽¹⁾; ARCILA, L.T. ⁽¹⁾ y MEDINA, F.E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. Unidad de Investigación Multidisciplinaria en Salud Animal. Edo de Méx.

⁽²⁾ Celaya. Guanajuato. Grupo Ganadero para la Validación y Transferencia Tecnológica CAPRINO. México

RESUMEN

Se evaluaron 211 muestras de suero sanguíneo de sementales caprinos frente a la enfermedad de artritis encefalitis caprina, utilizando para ello la técnica ELISA Indirecta. Los animales forman parte del Grupo Ganadero para la Validación y Transferencia Tecnológica (GGAAVATT) del estado de Guanajuato, México, pertenecientes a 44 explotaciones de productores rurales y suburbanos, dedicadas a la elaboración de subproductos caprinos y pie de cría. Los machos muestreados tenían edades que fluctuaban entre los 7 meses y los 5 años y eran de las razas Alpina, Toggenburg, y Saanen, Nubio e indeterminada. Se detectaron 21 machos seropositivos: Alpinos 14,2%, Toggenburg 14,2%, Sannen, 9,5% Nubio 9,5% e indeterminada 52%, además de dos sospechosos.

Palabras clave: Machos, Artritis Encefalitis Caprina, Diagnóstico.

SUMMARY

211 blood serum samples from bucks were analyzed in order to detect caprine arthritis encephalitis using an indirect ELISA test. The animals belong to a technological transference group (GGAAVATT-Goats) of Guanajuato State, Mexico. This group has 44 farms, who are devoted to produce goat items and stallion breeding. The results showed: 21 males seropositives to CAE, between 7 months and 5 years old: Alpine breed 14.2%, Toggenburg 14.2%, Saanen 9.5%, Nubian 9.5%, and undefined breed 52%.

Key words: Bucks, caprine arthritis encephalitis, diagnostic.

Introducción

La artritis encefalitis caprina es una enfermedad que causa inflamación crónica, cau-

sada por un virus denominado actualmente como lentivirus de los pequeños rumiantes, perteneciente a la Familia Retroviridae. Es una enfermedad que afecta a ambos se-

xos así como a todo tipo de razas caprinas, se transmite principalmente por vía del calostro y leche. A los machos caprinos, aunque han sido evaluados a este virus, no se les ha dado su verdadera importancia en la diseminación de la enfermedad vía semen (TRAVASSOS *et al.*, 1998, 1999; BLACKLAWS *et al.*, 2004; MARTÍNEZ *et al.*, 2005).

Material y métodos

Se recolectó sangre con el fin de obtener suero de 211 machos caprinos Alpinos (n = 26), Toggenburg (n = 22), Sannen, (n = 125) Nubio (n = 12) e indeterminada con rasgos de la raza Sannen (n = 26). procedentes de 44 explotaciones del Municipio de Celaya y Cortazar del Estado de Guanajuato, México, pertenecientes al Grupo Ganadero para la Validación y Transferencia Tecnológica (GGAVATT). Las explotaciones están dedicadas a la elaboración de subproductos caprinos y pie de cría. La edad de los animales muestreados fluctuaba entre los 7 meses y 5 años.

Los sueros se procesaron por la técnica serológica de ELISA Indirecta utilizando un estuche de diagnóstico del Intituto Pourquier, Francia. Estel contiene placas de 96 pozos, sensibilizadas con una proteína transmembranal del gen *env* y de una proteína recombinante p28 del gen *gag* proveniente de la cápside viral que es más estable y permite detectar un amplio rango de variantes. Cada suero se evaluó por duplicado con sus respectivos controles positivos y negativos. La reacción se observó por densidad óptica (D.O.) a 450 nm de longitud de onda con la ayuda de Elisometro (Labsystem Multiskan Ascent. Finlandia). La interpretación de cada suero se llevo cabo de la siguiente manera:

$$\% \text{ de Seropositividad} = \frac{\text{D.O de la muestra}}{\text{D.O del control positivo}} \times 100$$

Por lo tanto:

Muestras menores o igual 110% se consideraron negativos.

Muestras entre 110% y 120% se consideraron dudosos.

Muestras mayores o igual a 120% se consideraron positivos.

Resultados y discusión

De los 21 sementales identificados como seroropositivos, 14,2% correspondieron a la raza alpina, 14,2% a la raza Toggenburg, 9,5% a la raza Saanen, 9,5% a la raza Nubia y un 52% indeterminados. Así mismo, dos animales resultaron sospechosos. Es importante mencionar que sólo 2 animales seropositivos fueron menores de 2 años de edad.

Las pruebas de ELISA, como la utilizada en este estudio, tienen buena sensibilidad y especificidad (KNOWLES, 1997; DE ANDRES *et al.*, 2005). El detectar machos jóvenes, permite justificar las medidas de control en etapas tempranas. Los monitoreos serológicos constantes de pie de cría, pueden controlar la diseminación de la enfermedad, ya que se pueden separar los animales, sin embargo no existen estudios similares en machos como en el presente estudio y tampoco evaluaciones por raza en machos. Aunque EAST y ROWE (1993) y BLACKLAWS *et al.*, (2004) mencionan que la transmisión vía semen es de un riesgo bajo, el detectar machos seropositivos al virus de AEC evita que se puede diseminar la enfermedad vía semen (TRAVASSOS *et al.*, 1988, 1989), ya que el animal será portador toda su vida reproductiva. La población susceptible del estado no sólo son sementales, ya que existe una población de 4,814,81,795 cabezas en el estado de Guanajuato. El realizar un programa de control serológico de los machos utilizados como pie de cría frente a la enfermedad de AEC puede evitar su diseminación

en el hato (MARTÍNEZ *et al.*, 2005). Además, el hacinamiento, las secreciones de machos y las montas entre ellos puede favorecer su diseminación (EAST *et al.*, 1993). En la zona existe una población susceptible de caprinos, perteneciente a 239 caprinocultores dentro del programa GGAVATT Guanajuato, siendo uno de los objetivos tener hatos libres y por lo tanto tener machos seronegativos al virus AEC, evitando con esto diseminar la enfermedad ya que en México una práctica común entre los productores es prestarlo, rentarlo o final-

mente venderlo para continuar usándolo como reproductor.

Conclusiones

Se identificaron hatos caprinos con sementales seropositivos al virus de artritis encefalitis caprina siendo 3 Alpinos, 3 Toggenburg, Sannen 2 y finalmente 11 indeterminados con rasgos mayores de la raza Sannen. Sin embargo se requiere el estudio de mayor número de animales con el fin de encontrar diferencias significativas.

Referencias bibliográficas

- BLACKLAWS, B.A.; BERRIATUA, E.; TORSTEINSDOTTIR, S.; WATT, N.J.; DE ANDRÉS, D.; KLEIN, D. y HARKISS, G.D., 2004. Transmission of small ruminant lentivirus. *Vet. Microbiol.*, 101, 199-208.
- DE ANDRÉS, D.; KLEIN, D.; WATT, N.J.; BERRIATUA, E.; TORSTEINSDOTTIR, S.; BLACKLAWS, B.A. y HARKISS, G.D., 2005. Diagnostic test for small ruminant lentivirus. *Vet. Microbiol.*, 107, 49-62.
- EAST, N.E.; ROWE, J.D.; DAHLBERG, J.E.; THEILEN, G.H. y PEDERSEN, N.C., 1993. Modes of transmission of caprine arthritis encephalitis virus infection. *Small Rum. Res.*, 10, 251-261.
- KNOWLES, D.P., 1997. Laboratory diagnostic test for retrovirus infection of small ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 13, 1-11.
- MARTÍNEZ, R.H.A.; RAMÍREZ, A.H.; TORTORA, P.J.; AGUILAR, A.S.; GARRIDO, F.G.I. y MONTARAZ, C.J.A., 2005. Efecto del virus de artritis encefalitis caprina en el aparato reproductor de machos caprinos. *Vet. Méx.*, 36, 159-176.
- TRAVASSOS, C.E.; BENOIT, C.; VALAS, S.; DA SILVA, A.G. y PERRIN, G., 1998. Détection du virus de l'arthritisme encéphalite caprine dans le sperme de boucs infectés expérimentalement. *Vet. Res.*, 29, 578-579.
- 1999. Caprine arthritis-encephalitis virus in semen of naturally infected bucks. *Small Rum. Res.*, 32, 101-106.

Agradecimientos

Proyecto parcialmente financiado por el Programa DEGAPA. PAPIIT IN200305-2.UNAM.

ESTRATEGIA DE CONTROL DE LA OESTROSIS OVINA. EVOLUCIÓN DE UN PROGRAMA EN ARAGÓN DESDE EL AÑO 1998

AN STRATEGY FOR THE CONTROL OF OVINE OESTROSIS. EVOLUTION OF A PROGRAMME IN ARAGÓN FROM 1998

CALLEJAS, M. ⁽¹⁾; FIGUERAS, L. ⁽¹⁾; GRACIA, M.J. ⁽²⁾; LUCIENTES, J. ⁽²⁾; CASTILLO, J.A. ⁽²⁾; GONZÁLEZ, J.M. ⁽¹⁾ y FERRER, L.M. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Gabinete Técnico Veterinario, S.L. C/ Isla Conejera, bajos, 50014, Zaragoza

⁽²⁾ Facultad de Veterinaria de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

RESUMEN

Se expone un plan de control de la oestrosis ovina basado en una sola desparasitación en invierno, una vez hayan desaparecido los adultos y muerto las pupas, con un producto (ivermectina) que elimine al 100% de larvas I, II y III y aplicado a todos los rebaños de una zona geográfica de la provincia de Zaragoza, y su evolución desde 1998. Se ha observado una marcada reducción en la parasitación de los animales estudiados, así como de la aparición de casos clínicos de la enfermedad. Únicamente en un rebaño de los tratados ha sido necesario el establecimiento de tratamientos curativos por presentar sintomatología de oestrosis.

Palabras clave: *Oestrus ovis, control, ivermectina.*

SUMMARY

A plan for controlling ovine oestrosis, based on an unique deworming treatment with ivermectin, during the winter, once adults and pupae Oestrus ovis have disappeared, is explained. Ivermectin is able to eliminate 100% of I, II and III larvae. This plan was applied to all the flocks present in a wide geographic area of Zaragoza, from 1998. A remarkable reduction in the number of parasites present in the examined animals, as well as in the occurrence of new clinical cases, has been observed. Only in one flock out of the 26 treated, has been necessary to establish a curative treatment due to the appearance of new clinical cases.

Key words: *Oestrus ovis, control, ivermectin.*

Introducción

La oestrosis es una enfermedad parasitaria causada por las larvas de *Oestrus ovis*. La forma adulta es una mosca de difícil localización en el medio ambiente, que utilizan

a los pequeños rumiantes para desarrollar su fase larvaria (PAPAVERO, 1997).

La aparición de una Ivermectina oral con una efectividad del 100% sobre todos los estadios larvarios de *O. ovis* nos hizo reflexio-

nar sobre los tratamientos curativos y abrió la posibilidad de diseñar planes de control y posible erradicación de la enfermedad en zonas con alta incidencia, tanto a nivel individual como colectivo (LUCIENTES *et al.*, 1998). El programa se basaba en el control del ciclo de la mosca *Oestrus ovis* y no solamente en la curación clínica de los animales.

O. ovis tiene peculiaridades que debemos conocer para fundamentar el programa (COBBETT *et al.*, 1941; HALL *et al.*, 1995; LUCIENTES *et al.*, 1993) y que hacen referencia a la mosca adulta a las larvas y a las pupas.

En invierno, adultos y pupas mueren por debajo de 10 °C y las larvas que se encuentran parasitando a los animales son larvas I en estado de diapausa, más resistentes a tratamientos (DORCHIES *et al.*, 1989).

Conocidas las peculiaridades del parásito, el plan de control se basaba en la desparasitación en invierno, cuando han desaparecido adultos y muerto pupas, con producto que elimine al 100% de L I, II y III y aplicado a todos, en una zona lo más extensa posible.

Material y métodos

La prueba de campo comenzó en el año 1998. Se tomaron 26 rebaños de tres muni-

cipios colindantes, que reunían 15.766 cabezas y que suponían el 100% del efectivo de la zona. Estos municipios están limitados por la Sierra de Tardienta al norte, la Sierra de Alcubierre al oeste, el río Gállego al este y Zaragoza capital al sur.

En un trabajo previo comprobamos la parasitación del 71,18% de las cabezas (LUCIENTES *et al.*, 1993).

Todos los efectivos fueron desparasitados con ivermectina oral a dosis de 0,2 mg/kpv, entre el 20 de enero y el 28 de febrero de 1998. La valoración de la presencia de parásitos y el grado de parasitación se llevó a cabo mediante el estudio de cabezas de animales muertos de cualquier enfermedad, para la búsqueda de larvas de *Oestrus*.

A partir de 1998 se sigue este plan (desparasitación con ivermectina oral en invierno) en los rebaños que lo desean y en aquellos que, habiendo tenido sintomatología clínica en otoño, ésta no ha sido tan grave como para tener que tratar en ese momento y se ha retrasado hasta el invierno la desparasitación.

Resultados y discusión

Tabla 1. Tratamientos realizados entre 1998-2005.

Explotación	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
SM1	P	P	P	P	P	P	0	0
SM3	P	P	P	P	P	P	0	P
SM4	P	P	P	P	P	P	P	P
SM5	P	0	P	P	P	0	P	P
SM7	P	P	P	P	P	P	P	0
SM8	P	P	P	P	P	P	P	0
L2	P	P	0	0	P	P	P	0

(continúa)

Tabla 1. (continuación)

Explotación	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
L3	P	P	P	0	P	P	P	P
L5	P	0	P	P	P	P	P	P
L6	P	P	P	P	0	P	0	P
L9	P	P	P	0	P	P	P	P
L4	P	0	P	0	0	0	C + P	P
L11	P	C + C + P	C + P	P	C + P	P	C + P	P
P1	P	P	P	0	0	P	P	P
P2	P	P	P	0	P	0	0	0
P3	P	P	P	P	0	P	P	P
P6	P	P	P	0	P	P	P	P

P: tratamiento preventivo en otoño; C: tratamiento curativo.

En el año 1998 se analizaron 26 cabezas de animales muertos en las explotaciones y no se logró encontrar larvas vivas de *O. ovis* hasta el 6 de junio. Los primeros animales donde se encontraron larvas vivas en la cavidad nasal pertenecían a los dos pueblos que limitan con la sierra. No fue necesario desparasitar de nuevo al no existir problemas clínicos, excepto en un pequeño rebaño de 181 ovejas (rebaño L11), donde han sido necesarios tratamientos curativos en diferentes ocasiones.

A partir de entonces se ha desparasitado con ivermectina oral en invierno a los rebaños que mostraban sintomatología en otoño tal y como muestra la tabla 1.

El rebaño L4 necesitó un tratamiento curativo en el año 2004, año en el que se instaló en una nave de nueva construcción situada a unos 500 metros del rebaño L11.

El fallo reiterado en el rebaño L11 puede estar asociado a la biología de la mosca o bien a la introducción de oestros adultos provenientes de zonas geográficas limítrofes.

Conclusiones

Cuando el grado de prevalencia de la oestrosis es elevado, siendo esta parasitosis tan importante o más que otras internas, el establecimiento de un único programa de desparasitación en invierno ha demostrado su eficacia en el control de esta enfermedad.

Referencias bibliográficas

- COBBETT, N.G. y MITCHELL, W.C., 1941. Further observations on the life cycle and incidence of the sheep bort, *Oestrus ovis*, in New Mexico and Texas. *A.J. Vet. Res.*, 2, 358-366.
- DORCHIES, P.H.; ALZIEU, J.P.; BICHET, H. y CHIARISOLI, O., 1989. Traitement et prévention de l'oestrose ovine par le Closantel. *Rev. Méd. Vét.*, 140, 1121-1124.
- HALL, M. y WALL, R., 1995. Myiasis of human and domestic animals. *Adv. Parasitol*, 35, 257-334.

- LUCIENTES, J.; FERRER, L.M. y CASTILLO, J.A., 1993. Epidemiología de la oestrosis ovina en Aragón. ITEA, vol. extra, 12, 580-582.
- LUCIENTES, J.; FERRER MAYAYO, L.M.; CASTILLO, J.A.; ESTRADA, A.; PERIBÁÑEZ, M.A.; GRACIA SALINAS, M.J.; FERRER DUFOL, M. y GUARGA PENELLA, J.L., 1997. Un plan de control y erradicación de la Oestrosis en Aragón. ITEA, vol. extra, 18, 642-644.
- LUCIENTES, J.; CASTILLO, J.A.; FERRER, L.M.; PERIBÁÑEZ, M.A.; FERRER DUFOL, M. y GRACIA SALINAS, M.J., 1998. Efficacy of orally administered ivermectin against larval stages of *Oestrus ovis* in sheep. *Veterinary Parasitology*, 75, 255-259.
- PAPAVERO, N., 1997. The world Oestridae (Diptera) Mammals and Continental Drift. Series Entomologica, vol. 14, Junk, The Hague. The Netherlands.

ESTIMACIÓN DE LOS PESOS PATOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE MEDIDAS SANITARIAS CON REPERCUSIÓN EN LA ECONOMÍA GANADERA

EVALUATION OF PATHOLOGICAL WEIGHTS FOR THE WORKING-OUT OF SANITARY MEASURES WITH REPERCUSSION IN THE BREEDING ECONOMY

PARDO, J.P. ⁽¹⁾; GONZÁLEZ, G. ⁽²⁾; GARRIDO, J. ⁽²⁾; PARRA, S. ⁽²⁾ y PARRILLA, C. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Sdad. Coop. And. "La Pastora de Taberno". jppardovet@yahoo.es

⁽²⁾ A.D.S.G. Caprina-Ovina "El Saliente". C/ Era de los Cuarterones, s/n., 04692 Taberno (Almería) España

RESUMEN

Se aborda el estudio de las enfermedades más habituales y la importancia relativa de las mismas en el ganado caprino de aptitud láctea en el área geográfica norte de Almería y oeste de Murcia, teniendo como objetivo la realización de un programa de medicina de la producción enfocada a mejorar los rendimientos económicos.

Palabras clave: Cabras, enfermedades, producción, economía.

SUMMARY

We have investigated the most common diseases and their relevance among milky goats in a geographical area covering the northern part of Almería and western part of Murcia. The main objective was the working-out a sanitary programme to improve productivity and economic performances.

Key words: Goats, diseases, production, economy.

Introducción

La producción de leche de cabra y la economía del ganadero están sujetas a una serie de factores: zootécnicos (genética, reproducción, alimentación, manejo, etc.), médicos (enfermedades y su prevención) y económicos (mercado, calidad, seguridad alimentaria, etc.). La figura del veterinario de explotación debe orientar los sistemas productivos de cada ganadería con el ob-

jeto de elevar al máximo el beneficio económico del ganadero. Las distintas enfermedades que afectan al ganado caprino representan una fuerte limitación en el desarrollo del sector (BACHS y CABELLO, 2001). Se tiene un alto grado de conocimiento de las diferentes enfermedades, su epidemiología, su control y tratamiento (BEER, 1983). El veterinario acude a la exploración clínica de la enfermedad para aplicar sus conocimientos y restaurar la normali-

dad en el rebaño (MATTHEWS, 1999), pero el daño económico no es reparable. El concepto de medicina de la producción acuñado en Granada (SEOC, 2005) obliga a los veterinarios a integrar sanidad y economía. Para ello el primer paso es conocer y manejar datos acerca de las enfermedades presentes en nuestro ámbito de actuación e interactuar con el ganadero para conseguir los objetivos expuestos.

Material y métodos

El estudio abarca el ámbito de actuación de la A.D.S.G. caprina-ovina "El Saliente" y S.C.A. "La Pastora de Taberno", con una población base de 485 ganaderías caprinas y un censo de 68.000 cabezas de ganado caprino. Se recopilan datos de 9.326 visitas a explotaciones de ganado caprino lechero desde el año 1994 a 2005, haciendo diagnóstico clínico y anatomopatológico, apoyados en 1.352 muestras de diverso material patológico enviadas a distintos laboratorios de diagnóstico y cruzando los datos con una encuesta realizada a 74 explotaciones entre enero y abril de 2006.

El modelo de encuesta consiste en identificación del ganadero y datos censales (cabras, machos, reposición), y una tabla de preguntas sobre enfermedades, síntomas y lesiones agrupadas en temas de reproducción, respiratorio, digestivo, mamario y diarreas neonatales, anotando el número de bajas producidas y desecho atribuibles a dichos motivos.

Resultados y discusión

Los datos obtenidos se presentan en las siguientes figuras, en porcentaje por explotaciones.

Determinados los problemas sanitarios y su prevalencia por explotaciones, procedemos a establecer los "pesos patológicos" en el área geográfica de actuación. Este

concepto es concebido como una medida de producción económica, con sentido negativo, reflejado en la figura 7.

Figura 1. Problemas reproductivos.

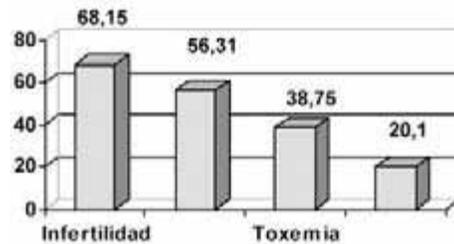


Figura 2. Etiología de los abortos.

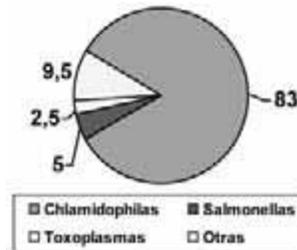


Figura 3. Procesos respiratorios.

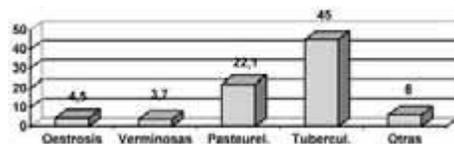


Figura 4. Problemas digestivos.

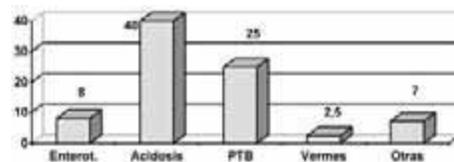


Figura 5. Procesos mamíticos.

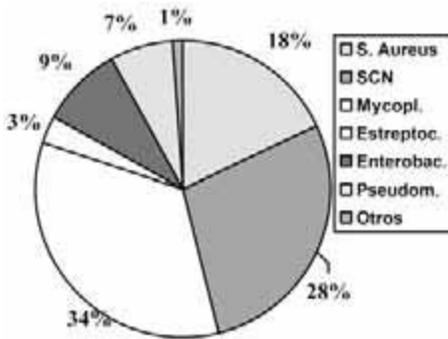


Figura 6. Diarreas neonatales.

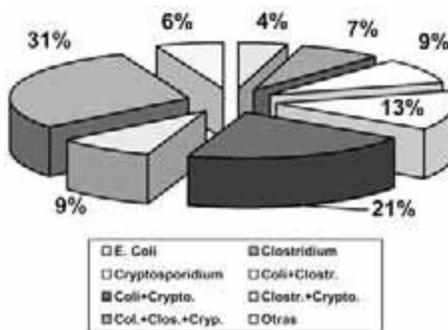
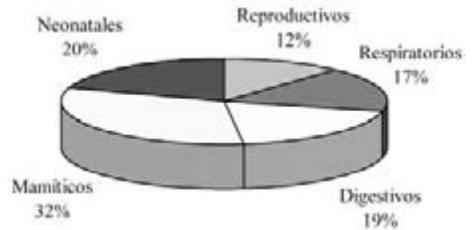


Figura 7. Pesos patológicos expresados en porcentaje.



La medición de estos parámetros da idea en conjunto de los principales problemas del ganadero en materia de medicina de la producción, al restar de manera importante en el mérito económico de su explotación, no solamente por los gastos de medicinas y veterinarios, sino en el descenso o nulidad de la producción.

Conclusiones

La importancia de conocer las patologías más importantes en el área de trabajo del veterinario de explotación radica en la discusión con los ganaderos para programar medidas sanitarias que repercutan en la producción y por tanto en la economía ganadera.

Referencias bibliográficas

- BACH, E. y CABELLO, A., 2001. El sector caprino en la Comarca Nororiental de Málaga. Ediciones Aljibe, S.L., Málaga, 66 pp.
- BEER, J., 1987. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Editorial Acirbia, Zaragoza, 454 pp.
- MATTHEWS, J., 2002. Enfermedades de la cabra. Editorial Acirbia, Zaragoza, 398 pp.

RESIDUOS ANTIBIÓTICOS EN EL PERIODO POSTPARTO TRAS TERAPIAS DE SECADO EN EL OVINO LECHERO

ANTIBIOTIC RESIDUES DURING POSTPARTUM PERIOD AFTER DRY THERAPY IN DAIRY EWES

LINAGE, B. y GONZALO, C.

Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León (España)

RESUMEN

Tras la terapia antibiótica de secado de 100 glándulas (de 50 ovejas Assaf) con una formulación antibiótica comercial a base de 100 mg de penetamato iohidrato, 280 mg de penicilina benetamina y 100 mg de sulfato de framycetina (Mamyzin® Secado, Boehringer Ingelheim España, S.A.), a razón de 1 cánula por teta, la presencia de residuos antibióticos en calostro y leche fue estudiada durante los 7 primeros ordeños postparto, mediante dos tests de cribado para detección de antibióticos b-lactámicos y aminoglicósidos (Rosa® and Blue Yellow® Charm, Charm Sciences, Inc. Lawrence, Massachussets, USA). Once glándulas (11,0% de las glándulas), correspondientes a 9 ovejas (18,0% de las ovejas), estuvieron implicadas en la eliminación postparto de antibióticos. En función del test de cribado usado, entre el 91% (Rosa Charm: 10/11) y el 100% (Blue Yellow: 6/6) del total de resultados positivos, y el 91,7% (Blue Yellow: 11/12) de los resultados dudosos se produjeron dentro de los primeros 3 ordeños (realizados a las 6, 18 y 30 horas postparto). El porcentaje de resultados positivos y dudosos fue muy bajo a las 42 h y no se detectaron residuos más allá de 54 h postparto por ninguno de los dos tests de cribado utilizados.

Palabras clave: Residuos antimicrobianos, antibióticos, terapia de secado, mastitis.

SUMMARY

After dry therapy of 100 half-udders (50 Assaf ewes) with an antibiotic combination based on 100 mg of penethamate hydriodide, 280 mg of benethamine penicillin and 100 mg of framycetin sulphate (Mamyzin® Secado, Boehringer Ingelheim España S.A.), at dose of 1 syringe per teat, the milk antibiotic depletion was studied during the first 7 milkings postpartum by two screening tests for b-lactamic and aminoglycosides detection (Rosa® and Blue Yellow® Charm, Charm Sciences, Inc. Lawrence, Massachussets, USA). Eleven glands (11.0% of the glands) corresponding to 9 ewes (18.0% of the ewes) were involved in the postpartum antibiotic depletion. According to screening test used, between 91% (Rosa Charm: 10/11) and 100% (Blue Yellow: 6/6) of positive results, and 91.7% (Blue Yellow: 11/12) of doubtful results were within the first 3 milkings postpartum (at 6, 18 and 30 h postpartum). The percentage of positive and doubtful results was very low at 42 h, and residues were no detected over 54 h postpartum.

Key words: Residues, antibiotic, dry therapy, mastitis.

Introducción

La combinación antibiótica de penetamato, penicilina y framicitina ha demostrado ser muy efectiva contra organismos Gram (+) y Gram (-) (BRADLEY y GREEN, 2001; ROSE *et al.*, 2003), por lo que es frecuentemente usada en los programas de control de mamitis de vacas y pequeños rumiantes como terapia de secado. El objetivo de este estudio fue analizar la presencia de residuos de antibióticos en el calostro y en la leche en los primeros días postparto en ovejas tratadas al secado con una formulación antibiótica comercial conteniendo los tres antibióticos antes mencionados, a la dosis de 1 cánula por teta (como en el vacuno lechero).

Material y métodos

Un total de 100 glándulas de 50 ovejas Assaf fueron tratadas al secado con una combinación antibiótica de 100 mg de penetamato iohidrato, 280 mg of penicilina benetamina y 100 mg de sulfato de framicitina (Mamyzin® Secado, Boehringer Ingelheim España, S.A.), a razón de 1 cánula por teta. El parto comenzó tras un periodo seco de 74 ± 4 días. Todas las glándulas fueron muestreadas en los ordeños a.m. (8,00 h) y p.m. (19,00 h) durante 7 ordeños consecutivos para analizar residuos antibióticos. El primer muestreo fue realizado como media a las 6 h postparto. Las muestras (15-20 ml por ordeño y teta) fueron recogidas en botes de plástico y

refrigeradas hasta su análisis realizado dentro de las 24 h post-recogida.

Dos tests de cribado fueron usados simultáneamente para cada muestra con el fin de intentar obtener respuestas separadas para cada antibiótico: El *Rosa Charm*® y el *Blue Yellow Charm*® (Charm Sciences, Inc. Lawrence, Massachussets, USA). El *Rosa Charm* es una técnica colorimétrica de receptores proteicos y lectura automatizada que detecta ≥ 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de penicilina en calostro/leche de oveja, pero no detecta framicitina. El *Blue Yellow Charm* es un test de inhibición del crecimiento microbiano (esporas de *Geobacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*) y de interpretación visual del resultado, evaluado por 3 observadores como "negativo", "dudoso", o "positivo" por comparación con una tabla de color. Este test detecta ≥ 800 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de framicitina y también ≥ 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de penicilina en leche de oveja.

Resultados y discusión

Once glándulas (11,0% de las glándulas) correspondientes a 9 ovejas (18,0% de las ovejas) estuvieron implicadas en la eliminación de residuos en el periodo postparto, mostrando resultados positivos o dudosos en los tests de cribado usados en este estudio. De ellas, 4 ovejas (4 glándulas) fueron primíparas en la lactación anterior, y 5 ovejas (7 glándulas) multiparas (>2 parideras).

Tabla 1. Porcentaje de glándulas con eliminación de residuos antibióticos en el periodo postparto, tras terapia completa de secado con Mamyzin® Secado.

Test	Resultado	Periodo postparto						
		6 h	18 h	30 h	42 h	54 h	66 h	78 h
Rosa Charm	Positivo	5	3	2	1	0	0	0
	Negativo	95	97	98	99	100	100	100
Blue Yellow Charm	Positivo	3	2	1	0	0	0	0
	Dudoso	3	5	3	1	0	0	0
	Negativo	94	93	96	99	100	100	100

El efecto del orden de ordeño sobre la frecuencia de glándulas positivas y negativas a β -lactámicos (método *Rosa Charm*), y positivas, dudosas y negativas a β -lactámicos y aminoglucósidos (método *Blue Yellow Charm*) es mostrado en la tabla 1. Las máximas frecuencias de glándulas positivas y dudosas se produjeron dentro de los 3 primeros ordeños (a las 6, 18 y 30 horas postparto). En estos 3 ordeños se produjeron el 45,5, 27,3 y 18,2% de los resultados positivos obtenidos por el *Rosa Charm*, el 50,0, 33,3 y 16,7% de los positivos obtenidos por el *Blue Yellow Charm* y el 25%, 41,7 y 25% de los dudosos obtenidos por el *Blue Yellow Charm*. El porcentaje de resultados positivos y dudosos fue muy bajo a las 42 horas

(4.º ordeño) y ya no se detectaron residuos ≥ 54 horas postparto (5.º ordeño). Este intervalo (54 h) garantiza concentraciones de antibióticos por debajo de los límites máximos de residuos (4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para penicilina y 1.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para frameticina) establecidos por la Unión Europea (Directiva CEE 2377/90 y posteriores enmiendas), siendo inferior al periodo de retirada en leche de esta combinación antibiótica autorizado por la Agencia Española del medicamento para el ganado vacuno (84 horas postparto). Debido a las escasas formulaciones antibióticas existentes actualmente para el ovino-caprino, estos resultados permiten incrementar las posibilidades terapéuticas con una máxima seguridad alimentaria.

Referencias bibliográficas

- BRADLEY, A.J. y GREEN, M.J., 2001. An investigation of the impact of intramammary antibiotic dry cow therapy on clinical coliform mastitis. *J. Dairy Sci.*, 84: 1632-1639.
- ROSE, S.G.; SWINKELS, J.M.; KREMER, W.D.; KRUITWAGEN, C.L. y ZADOKS, R.N., 2003. Effect of penethamate hydriodide treatment on bacteriological cure, somatic cell count and milk production of cows and quarters with chronic subclinical *Streptococcus uberis* or *Streptococcus dysgalactiae* infection. *J. Dairy Res.*, 70: 387-394.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Boehringer Ingelheim España, S.A. por el apoyo recibido para la realización del estudio. Esta investigación fue desarrollada dentro del Plan Nacional I+D+i: proyecto PETRI 95-0839.OP entre la Universidad de León y el Consorcio de Promoción del Ovino (Villalpando, Zamora).

EFECTO DEL β -CAROTENO SOBRE EL RECUENTO CELULAR DE LA LECHE DEL OVINO LECHERO EN MITAD DE LACTACIÓN

EFFECT OF β -CAROTENE ON SOMATIC CELL COUNT OF MILK IN MIDLACTATION IN DAIRY EWES

GONZALO, C. ⁽¹⁾; LINAGE, B. ⁽¹⁾; BLANCO, M.^a A. ⁽²⁾; CARRIEDO, J.A. ⁽¹⁾; DE LA FUENTE, L.F. ⁽¹⁾ y SAN PRIMITIVO, F. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León (España)

⁽²⁾ Consorcio de Promoción del Ovino. 49630 Villalpando, Zamora (Spain)

RESUMEN

Este estudio se realizó en un total de 90 ovejas Assaf (180 glándulas) asignadas aleatoriamente a 2 lotes. Cuarenta y cinco ovejas (90 glándulas) recibieron el día 75 postparto una inyección intramuscular de 200 mg de β -caroteno (5 ml de Dalmavital[®], Fatro Uriach Veterinaria, Barcelona, España), y las otras 45 ovejas (90 glándulas) no recibieron ningún tratamiento y sirvieron de lote control. Las glándulas de todos los animales fueron muestreadas para análisis del recuento celular de la leche (RCS) los días 75, 85, 95, 105, 115, 125, 135 y 150 postparto. El análisis de varianza mostró significativos efectos del tratamiento, paridera, estado de lactación y log RCS (como covariable correspondiente al primer muestreo previo al tratamiento, a los 75 d) sobre el log RCS. Las ovejas tratadas tuvieron RCS significativamente menores que las no tratadas. Este efecto comenzó a manifestarse a partir del día 10 post-tratamiento y se mantuvo hasta el día 75 post-tratamiento, lo que sugirió un efecto directo o mediado sobre la inmunidad mamaria. Adicionales estudios sobre función y proliferación celular y susceptibilidad a la infección serán necesarios para profundizar en el efecto del β -caroteno sobre el sistema inmune de la glándula mamaria en la oveja lechera.

Palabras clave: beta-caroteno, recuento de células somáticas, ovino lechero, leche.

SUMMARY

A total of 90 Assaf dairy ewes (180 half-udders) were randomly assigned to two lots: a) Treated lot with 45 ewes (90 half-udders) which received a single intramuscular dose of 200 mg β -carotene (5 ml Dalmavital[®], Fatro Uriach Veterinaria, Barcelona, Spain) at 75 d postpartum, and b) Untreated lot or control lot of 45 ewes (90 half-udders). Glands were samples for SCC study at 75, 85, 95, 105, 115, 125, 135, and 150 days postpartum. Ewes treated had significantly lower SCC than untreated control ewes. Its effect was maintained from the day 10 until the day 75 post-treatment and suggested a direct or mediated effect on mammary immunity. These findings should be completed with bacteriological and cellular studies to evidence a possible immunostimulation of the ewe mammary gland.

Key words: beta-carotene, somatic cell count, dairy sheep, milk.

Introducción

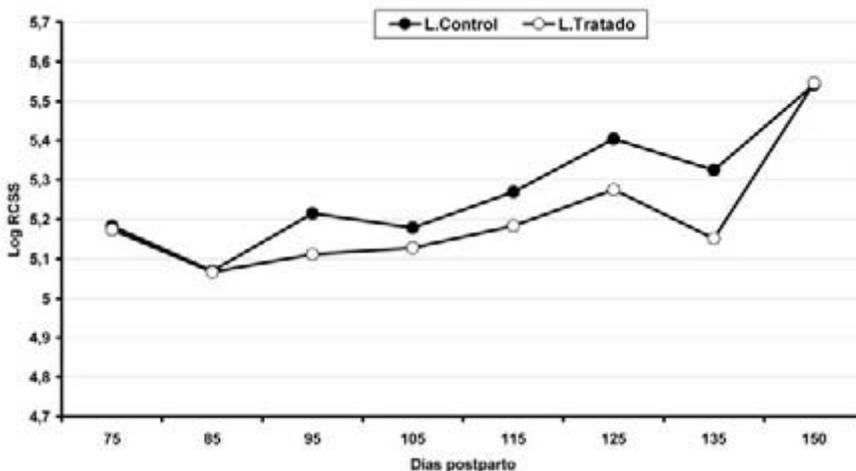
En el vacuno lechero el β -caroteno es conocido por sus diversos efectos sobre la integridad y estabilidad de la superficie de las mucosas, depuración de radicales oxidativos, estimulación de poblaciones celulares del sistema inmune (por ejemplo, el RCS de la leche), y potenciación de la resistencia a la enfermedad (por ejemplo, mastitis) (MILLER *et al.*, 1993). Sin embargo, en el ovino lechero los efectos del β -caroteno sobre el RCS no son conocidos. El propósito de este trabajo fue estudiar el efecto del β -caroteno sobre el RCS de la leche glandular y la duración del mismo a lo largo de la lactación, en un rebaño de ovejas Assaf con bajos valores medios de RCS.

Material y métodos

El estudio fue realizado después del destete sobre un total de 90 ovejas Assaf (180 glándulas) asignadas aleatoriamente a 2 lotes: 1) Lote tratado con 45 ovejas (90 glándulas), el cual recibió el día 75 postpar-

to un inyección intramuscular de 200 mg de β -caroteno (5 ml de Dalmavital®, Fatro Uriach Veterinaria, Barcelona, España) administrados en una única dosis, y 2) Lote no tratado (control) de 45 ovejas (90 glándulas). Todas las glándulas fueron muestreadas (50 ml de leche) para estudio del RCS los días 75, 85, 95, 105, 115, 125, 135 y 150 postparto, justo antes del ordeño de la mañana. El RCS fue analizado en un Fossomatic 5000 (A/SN Foss Electric, Denmark). El estudio estadístico fue realizado mediante el procedimiento GLM del SAS (1998), incluyendo los siguientes efectos sobre el log RCS en el modelo: Tratamiento (2 niveles: lote tratado y lote control); paridera (2 niveles: 2.º parto y >2 partos); interacción tratamiento x paridera; efecto aleatorio de la glándula subordinada a la interacción tratamiento x paridera; estado de lactación (7 niveles: 85, 95, 105, 115, 125, 135 y 150 días postparto); interacción tratamiento x estado de lactación; y efecto del log RCS como covariable correspondiente al primer muestreo previo al tratamiento, a los 75 días.

Figura 1. Evolución del log RCS en los lotes control y tratado (200 mg de β -caroteno) durante los 75 días posteriores al inicio del experimento (error típico medio: 0,05).



Resultados y discusión

El tratamiento, la paridera y el estado de lactación contribuyeron significativamente ($P < 0,05$ to $0,001$) a la variación del RCS, mientras que las interacciones tratamiento x estado de lactación y tratamiento x paridera no fueron significativas ($P > 0,05$). El coeficiente de regresión en el modelo estadístico, correspondiente a la covariable log SCC del primer muestreo fue, sin embargo, muy significativo ($P < 0,001$). Las glándulas del lote tratado con β -caroteno tuvieron RCS menores (log SCC: 5.21, y media geométrica: 162×10^3 células/ml) que las del lote control (5,29, y 193×10^3 células/ml). Los efectos del tratamiento se evidenciaron a partir del día 10 post-tratamiento y se mantuvieron hasta el día 60 post-tratamiento

(figura 1), disminuyendo entonces drásticamente el RCS en 15 días. Estos resultados fueron consistentes con la potenciación de la función linfocítica y fagocítica descrita en vacas suplementadas con β -caroteno (DANIEL *et al.*, 1991; MICHAL *et al.*, 1994), aunque deberían ser completados con estudios bacteriológicos y celulares con el fin de evidenciar una posible inmunoestimulación de la glándula mamaria. Adicionalmente, la covariable correspondiente al primer muestreo para el log RCS ($F = 1.074,5$; $P > 0,001$) actuaría modulando las diferencias iniciales entre glándulas en el diseño experimental para una mejor detección de la significación estadística del efecto del β -caroteno. Finalmente, el RCS aumentó significativamente con el estado de lactación y la paridera, según lo esperado.

Referencias bibliográficas

- MILLER, J.K.; BRZEZINSKA-SLEBODZINSKA, E. y MADSEN, F.C., 1993. Oxidative stress, antioxidants, and animal functions. *J. Dairy Sci.*, 76: 2812-2823.
- DANIEL, L.R.; CHEW, B.P.; TANAKA, T.S. y TJOELKER, L.W., 1991. β -carotene and vitamin A effects on bovine phagocyte function in vitro during the peripartum period. *J. Dairy Sci.*, 74, 124-131.
- MICHAL, J.J.; HEIRMAN, L.R.; WONG, T.S.; CHEW, B.P.; FRIGG, M. y VOLKER, L., 1994. Modulatory effects of dietary β -carotene on blood and mammary leukocyte function in parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 77, 1408-1421.

Agradecimientos

Este trabajo fue desarrollado dentro del Plan Nacional I+D+i: proyecto PETRI 95-0839.OP entre la Universidad de León (España) y el Consorcio de Promoción del Ovino (Villalpando, Zamora, España). Los autores agradecen a José María Alonso y a Sandra Campero (Fatro Uriach Veterinaria, Barcelona, España) su cooperación.

EFFECTO DEL USO DE SUERO DE CALOSTRO Y DE LA ADICIÓN DE LACTORREEMPLAZANTE AL SUERO DE CALOSTRO SOBRE LA TRANSFERENCIA DE INMUNIDAD PASIVA EN CABRITOS DE RAZA MAJORERA

EFFECTS OF COLOSTRUM WHEY AND ADDITION OF MILK REPLACER TO COLOSTRUM WHEY ON PASSIVE TRANSFER OF IGG IN MAJORERA GOAT KIDS

CASTRO, N. ⁽¹⁾; CAPOTE, J. ⁽²⁾; MEDINA, E. ⁽¹⁾ y ARGÜELLO, A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Transmontaña, s/n., 35416 Arucas (España)

⁽²⁾ Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Aptdo. 60, La Laguna (España)

RESUMEN

42 cabritos de raza Majorera (21 machos y 21 hembras) fueron utilizados para valorar el efecto del uso de suero de calostro y de la adición de lactorreemplazante al suero de calostro sobre la transferencia de inmunidad pasiva. Para ello los animales se dividieron en tres grupos, el lote control (C) recibió calostro caprino, el lote S recibió suero de calostro y el lote SL que recibió suero de calostro al que se le adicionó lactorreemplazante. Todos los cabritos recibieron dos tomas durante un día aportándoles 4 g de IgG por kg de peso nacimiento. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos. La concentración de IgG observada en el suero sanguíneo fue de 14,57; 17,25 y 13,32 mg/ml en los lotes C, S y SL respectivamente. Este sistema de manejo facilita que los cabritos se adapten desde el nacimiento a la ingesta de lactorreemplazante.

Palabras clave: suero de calostro, lactorreemplazante, IgG.

SUMMARY

Forty-two Majorera kids (21 males and 21 females) were assigned into 3 groups, colostrum group (C), colostrum whey group (CW) and colostrum whey plus milk replacer group (CWMR). All kids were fed twice a day for 1 day and received 4 g IgG/kg BW. No statistical differences were found between treatments. Kid serum IgG at day 2 was 14.57, 17.25 and 13.32 in C, CW and CWMR respectively. This new management may improve time cost in colostrum fed period at dairy goat farmers.

Key words: colostrum whey, immunoglobulin G, milk replacer.

Introducción

En el manejo de la lactancia artificial no es recomendable aportar el calostro directa-

mente de la madre ya que el vínculo materno-filial se establece en las primeras horas tras el parto (RAMÍREZ *et al.*, 1996). Además enalcostrar fuera del ámbito materno

minimizaría el contagio de enfermedades que se transmiten por vía calostrada (GUE-RRAL, 1990). Recientemente CASTRO *et al.* (2005), trabajando con cabritos de raza Majorera, observaron que la IgG aportada con calostro liofilizado se absorbe más eficientemente que la del calostro congelado. DAVENPORT *et al.* (2000) encontraron que al calostro bovino se le podían adicionar suplementos de calostro que aumentarían la IgG. Algunos suplementos elaborados a partir de calostros en polvo (ZAREMBA *et al.*, 1993) o suero en polvo (GARRY *et al.*, 1996; MEE *et al.*, 1996) no mejoraron la absorción de IgG del calostro materno en terneros; así JONES *et al.* (2004) encontraron que si las moléculas de IgG no son viables y específicas para los patógenos locales, la cantidad proporcionada es irrelevante. Este trabajo es una aproximación al uso del suero de calostro en cabritos. Se observará el efecto del mismo así como la adición de lactorreemplazante a éste sobre la concentración de IgG del suero de cabritos.

Material y métodos

Para la presente experiencia se utilizó un pool de calostros caprino (41,23 mg IgG/ml), una parte de éste fue refrigerado (4 °C) y al resto se le adicionó un cuajo comercial hasta obtener suero de calostro cuya concentración de IgG fue de 52,78 mg/ml; este suero fue refrigerado (4 °C) hasta su uso.

42 cabritos de raza Majorera fueron divididos en tres lotes, control (C), suero de ca-

lostro (S) y suero más lactorreemplazante (SL). Todos recibieron dos tomas en sus primeras 24 horas de vida. Con cada toma se proporcionaban 2 g de IgG/Kg peso nacimiento siguiendo lo descrito por CASTRO *et al.* (2005). Asimismo el lote SL recibía una cantidad de lactorreemplazante de 160 g por litro de suero. Desde el segundo día de vida todos los cabritos fueron alimentados con lactorreemplazante de acuerdo con ARGÜELLO *et al.* (2004a). Se obtuvieron muestras de sangre de la vena yugular desde el momento del nacimiento hasta los cinco días de vida. La concentración de IgG del suero sanguíneo se cuantificó mediante la técnica de inmunodifusión radial (MANCINI *et al.*, 1965).

Resultados y discusión

Tal y como se puede observar en la tabla 1, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la concentración de IgG del suero sanguíneo de los cabritos a lo largo de la experiencia. Los niveles de IgG sanguínea obtenidos en el presente trabajo son superiores a los encontrados por CONSTANT *et al.* (1994) quienes utilizaron un reemplazante del calostro basado en suero sanguíneo caprino, sin embargo son similares a los observados por ARGÜELLO *et al.* (2004b) al usar un sustitutivo de calostro ovino. DAVENPORT *et al.* (2000) observaron que la reducción de caseína mejora la transferencia de IgG a la sangre. Anteriormente BESSER y OSBORN (1993) habían

Tabla 1. Concentración de IgG (mg/ml) en el suero sanguíneo de los cabritos.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Error estándar
C	12,03	14,57	15,08	14,42	9,89	0,85
S	13,89	17,25	15,21a	10,13c	8,14	0,88
SL	10,38	13,32	11,60	11,16	9,32	0,52

C: Lote control; S: Lote suero de calostro; SL: Lote suero más lactorreemplazante.

planteado que un incremento en la proteína calostrál podía disminuir la concentración de IgG del suero. Por otra parte, si bien el suero de calostro con lactorreemplazante contenía una mayor cantidad de proteína que el calostro y el suero, ésta no resultó suficiente para reducir la concentración de IgG del suero de los cabritos tal y como se desprende de los resultados obtenidos.

Conclusiones

En conclusión, reducir la fase de encalostado de dos días a uno solo reduce considerablemente la mano de obra necesaria y además la incorporación de lactorreemplazante desde el primer día de vida facilita la adaptación de los cabritos a la dieta que recibirán en su etapa lactante sin perjudicar la absorción de IgG.

Referencias bibliográficas

- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N. y CAPOTE, J., 2004a. Growth of milk replacer kids fed under three different managements. *J. Appl. Anim. Res.*, 25, 37-40.
- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; ZAMORANO, M.J.; CASTROALONSO, A. y CAPOTE, J.: 2004b. Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. *Small Rum. Res.*, 54, 237-241.
- BESSER, T.E. y OSBORN, D., 1993. Effects of bovine serum albumin on passive transfer of immunoglobulin G1 to newborn calves. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 37, 321-327.
- CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ÁLVAREZ, S. y ARGÜELLO, A., 2005. Effects of Lyophilized Colostrum and Different Colostrum Feeding Regimens on Passive Transfer of Immunoglobulin G in Majorera Goat Kids. *J. Dairy Sci.*, 88, 3650-3654.
- CONSTANT, S.B.; LEBLANC, M.M.; Klapstein, E.F.; BEEBE, D.E.; LENEAU, H.M. y NUNIER, C.J., 1994. Serum immunoglobulin G concentration in goats kids fed colostrum or a colostrum substitute. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 205, 1759-1762.
- DAVENPORT, D.F.; QUIGLEY III, J.D.; MARTIN, J.E.; HOLT, J.A. y ARTHINGTON, J.D., 2000. Addition of casein or whey protein to colostrum or a colostrum supplement product on absorption of IgG in neonatal calves. *J. Dairy Sci.*, 83, 2813-2819.
- GARRY, F.B.; ADAMS, R.; CATTELL, M.B. y DINSMORE, R.P., 1996. Comparison of passive immunoglobulin transfer to dairy calves fed colostrum or commercially available colostrum-supplement products. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 208, 107-110.
- GUERRAULT, P., 1990. Apport de colostrum: plusieurs methodes. *La Chevre*, 180:30-31.
- JONES, C.M.; JAMES, R.E.; QUIGLEY III, J.D. y MCGILLIARD, M.L., 2004. Influence of pooled colostrum or colostrum replacement on IgG and evaluation of animal plasma in milk replacer. *J. Dairy Sci.*, 87, 1806-1814.
- MANCINI, G.; CARBONARA, A.O. y HEREMANS, J.F., 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*, 2, 235-254.
- MEE, J.F.; O'FARREL, K.J.; REITSMA, P. y MEHRA, R., 1996. Effects of a whey protein concentrate used as a colostrum substitute or supplement on calf immunity, weight gain, and health. *J. Dairy Sci.*, 79, 886-894.
- RAMÍREZ, A.; QUILES, A.; HEVIA, M.L.; SOTILLO, F. y RAMÍREZ, M.C., 1996. Influence of forced contact on the maternal-filial bond in the domestic goat after different periods of postpartum separation. *Small Rum. Res.*, 23, 75-81.
- ZAREMBA, W.; GUTERBOCK, W.M. y HOLMERC, C.A., 1993. Efficacy of a dried colostrum powder in the prevention of disease in neonatal Holstein Calves. *J. Dairy Sci.*, 76, 831-836.

EMPLEO DEL SDS (SODIUM DODECYL SULFATE) COMO AGENTE HIGIENIZANTE DEL CALOSTRO CAPRINO; ESTUDIOS PRELIMINARES

USING SDS AS GOAT COLOSTRUM HIGIENIZATION; PRELIMINARY RESULTS

CASTRO, N. ⁽¹⁾; TEJEDOR, M. ⁽²⁾; CAPOTE, J. ⁽³⁾; MORALES, A. ⁽¹⁾;
HARTMANN, S.U. ⁽⁴⁾ y ARGÜELLO, A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Unidad de Producción Animal. ULPGC. 35416 Arucas, Las Palmas (España)

⁽²⁾ Unidad de Microbiología. ULPGC. 35416 Arucas, Las Palmas (España)

⁽³⁾ Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Apartado 60, La Laguna, Tenerife (España)

⁽⁴⁾ Dpto. of Bioscience and Biotechnology. Drexel University. 19014 Philadelphia PA (USA)

RESUMEN

En este trabajo, se han realizado dos experimentos: en el primero de ellos se trataron 4 muestras de calostro caprino con sodium dodecyl sulfate (SDS) a dos concentraciones, 1 y 0,1%. La carga bacteriana expresada como unidades formadoras de colonias por ml (UFC/ml) se redujo drásticamente ($p < 0,01$) tras el tratamiento con el SDS al 1%, mientras que la concentración del 0,1% no presentó efecto estadísticamente significativo. Ambas concentraciones de SDS redujeron la concentración de IgG presente en el calostro tras el tratamiento en torno a un 10%. En la segunda experiencia, 8 cabritos fueron encalostrados con calostro fresco y con calostro tratado con SDS al 1%. La evolución de la concentración de IgG en la sangre de los animales fue similar durante los 5 primeros días de vida. No se observaron diferencias estadísticas en la tasa de absorción de IgG.

Palabras clave: calostro, SDS, UFC, IgG.

SUMMARY

Two experiments were performed in the present study. In the first one, 4 goat colostrum samples were added with sodium dodecyl sulfate (SDS) at two concentrations 1 and 0.1%. The bacteria content expressed as Colony Forming Unit per ml was drastically reduced with SDS at 1%, while SDS 0.1 % did not present any statistical effect. Both SDS concentrations did reduce IgG goat colostrum concentration around 10%. In the second experiment, 8 kids were fed with fresh colostrum or colostrum added with SDS 1%. Blood IgG concentration evolutions were similar in both groups during five first days of live. No differences in percentage of IgG absorbed by kids were observed.

Key words: colostrum, SDS, CFU, IgG.

Introducción

El calostro puede ser vehículo transmisor de microorganismos patógenos causantes de enfermedades como la artritis encefalitis caprina, la paratuberculosis o ciertas micoplasmosis, por lo que la higienización del mismo se convierte en un manejo recomendado en las explotaciones de caprino lechero. De entre los métodos empleados en la higienización del calostro destacamos la pasteurización (ARGÜELLO *et al.*, 2003) como la técnica más empleada y de manera alternativa el empleo de las altas presiones (TRUJILLO, A. —datos sin publicar—). Todos estos métodos ocasionan una reducción próxima al 30% en la concentración de IgG. Recientemente, se ha empleado el sodium dodecyl sulfate (SDS) como higienizante de la leche humana infectada con el virus del SIDA (HARTMANN *et al.*, 2006). Así este trabajo pretende aproximarse al efecto del SDS sobre el calostro caprino, conocer su efecto sobre la integridad de las IgG, y observar la transmisión de IgG en condiciones "in vivo".

Material y métodos

Para esclarecer los objetivos de este trabajo se diseñaron dos experimentos. En el primero de ellos una alícuota de 4 muestras de calostro fue tratada con SDS al 1% y otra con SDS al 0,1% según el protocolo descrito por HARTMANN *et al.* (2006). Antes de los tratamientos y después se determinó la concentración de IgG mediante el método de MANCINI *et al.* (1965) y se calcularon las unidades formadoras de colonias (UFC) (BEERENS y LUQUET, 1987) en todas las muestras. En el segundo experimento 8 cabritos recién nacidos de raza Majorera (4 machos y 4 hembras) fueron divididos en dos lotes. El primer grupo (grupo control, C), recibió 250 mililitros de calostro en un solo día (CASTRO *et al.*, 2005) sin tratar con una concentración de IgG de 24,88 mg/ml. El otro lote (SDS) recibió 250 ml de calostro tratado con SDS al

1% con una concentración final de IgG de 22,19 mg/ml. Se obtuvieron muestras de sangre cada 24 horas desde el nacimiento hasta los 5 días de vida, día en el cual se determinó el volumen de plasma de los cabritos y el porcentaje de IgG absorbidas de acuerdo a la técnica descrita por QUIGLEY *et al.* (1998). La concentración de IgG en el plasma de los animales se determinó en todas las muestras obtenidas según MANCINI *et al.* (1965). El tratamiento estadístico consistió en ANOVAs simples y GLM con medidas repetidas, realizado con SPSS (v.12.0).

Resultados y discusión

En la figura 1a, se observa como la cantidad de UFC se reduce drásticamente ($p < 0,01$) al emplear la concentración del 1% de SDS, si bien la concentración del 0,1% no redujo significativamente la cantidad de UFC. En la figura 1b se muestra el efecto que tiene el tratamiento con SDS sobre la concentración de IgG en el calostro, pudiéndose observar que en ambos casos (1 y 0,1% de SDS) produjeron una pérdida similar, en torno al 10%. Este resultado es esperanzador, debido a que por norma general la reducción en la concentración de IgG después de un tratamiento térmico o a altas presiones ronda el 30% (ARGÜELLO *et al.*, 2003, TRUJILLO *et al.* —datos sin publicar—). La evolución en la concentración de IgG en los cabritos es similar a la observada anteriormente en la misma raza (CASTRO *et al.*, 2005) y demuestra que la aplicación del SDS al calostro no altera la actividad de las IgG. Los ratios de absorción de IgG en el grupo control y SDS fueron de 25,1 y 23,7% respectivamente, no observándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

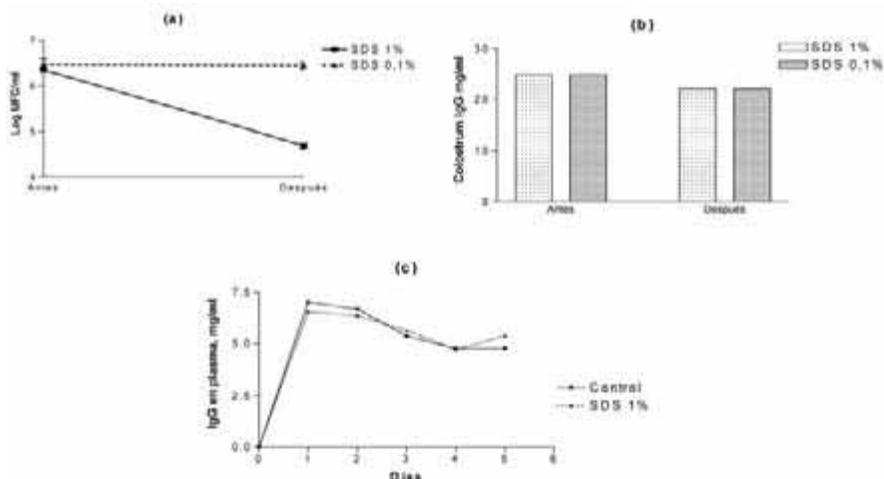
Conclusiones

A la espera de repetir los experimentos con un mayor número de animales y con concentraciones superiores de SDS que higie-

nicen mejor el calostro (experiencias en curso en la Unidad de Producción Animal de la ULPGC), y de observar el efecto que sobre el virus del CAEV tiene el mismo (ex-

periencias en curso en la Drexel University, USA) el SDS se muestra como una interesante posibilidad en el manejo del encalostro en ganado caprino.

Figura 1.



(a) Log de UFC/ml de calostro antes y después del tratamiento con SDS (1 y 0,1%), (b) Concentración de IgG mg/ml de calostro antes y después del tratamiento con SDS (1 y 0,1%), (c) Evolución durante los primeros 5 días de vida de la concentración plasmática de IgG en los cabritos que recibieron calostro control o tratado con SDS 1%.

Referencias bibliográficas

- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; GINÉS, R.; ACOSTA, F. y LÓPEZ, J.L., 2003. Effects of refrigeration, freezing-thawing and pasteurization on IgG goat colostrum preservation. *Small Rum. Res.*, 48, 135-139.
- BEERENS, H. y LUQUET, F.M., 1987. *Guide pratique d'analyse microbiologique des laits et des produits laitiers. Technique et Documentation (Lavoisier), Paris, Francia, 151 pp.*
- CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ÁLVAREZ, S. y ARGÜELLO, A., 2005. Effects of lyophilized colostrum and different colostrum feeding regimens on passive transfer of immunoglobulin G in Majorera goat kids. *J. Dairy Sci.*, 88, 3650-3654.
- HARTMANN, S.U.; WIGDAHL, B.; NEELY, E.B.; BERLIN, C.M.; SCHENGRUND, C.L.; LIN, H.M. y HOWETT, M.K., 2006. Biochemical analysis of human milk treated with sodium dodecyl sulphate an alkyl sulphate microbicide that inactivates human immunodeficiency virus type 1. *J. Hum. Lact.*, 22, 61-74.
- MANCINI, G.; CARBONARA, A.O. y HEREMANS, J.F., 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*, 2, 235-254.
- QUIGLEY, J.D.; DREWRY, J.J. y MARTIN, K.R., 1998. Estimation of volume plasma in Holstein and Jersey calves. *J. Dairy Sci.*, 81, 1308-1312.

ESTUDIO DE CABRAS LECHERAS CON MASTITIS SUBCLINICA AFECTADAS DE ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA Y SU RENDIMIENTO LÁCTEO

STUDY OF MILK GOATS WITH MASTITIS AFFECTED SUBCLINICAL OF ARTHRITIS ENCEPHALITIS CAPRINE AND THEIR MILKY YIELD

RESÉNDIZ MARTÍNEZ, R. ⁽¹⁾; HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S. ⁽²⁾; CARREÓN LUNA, L. ⁽¹⁾;
ROMERO BRITO, O. ⁽¹⁾; CORNEJO FLORES, E. ⁽¹⁾ y VARGAS LÓPEZ, S. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. BUAP. 4 Sur No. 304, Col. Centro,
Tecamachalco Puebla, México, 75482. vetuap@yahoo.com.mx

⁽²⁾ Instituto de Ciencias. BUAP

⁽³⁾ Colegio de Posgraduados. Campus Puebla

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue el de estudiar cabras lecheras con mastitis subclínica afectadas de artritis encefalitis caprina y su rendimiento lácteo. Se estudiaron 200 cabras lecheras, del estado de Puebla, México. Por medio de las pruebas de ELISA y Western Blot se identificaron cabras seropositivas a la artritis encefalitis caprina (AEC). Por la prueba de California y el conteo celular somático, se determinó la presencia de cabras con mastitis subclínica. Se cuantificó el volumen de producción láctea. Los resultados demostraron 69 cabras positivas AEC y con la prueba de California se observaron cantidades celulares de 2.560×10^3 a 10.000×10^3 y por conteo celular somático, los animales tuvieron cantidades de células en leche mayores a 1.000×10^3 células/ml observándose una prevalencia de mastitis subclínica del 34,5% y una disminución de la producción láctea.

Palabras clave: *artritis encefalitis caprina, Mastitis, artritis.*

SUMMARY

The objective of the present investigation was the study of milk production in goats with mastitis showing subclinical caprine arthritis encephalitis (AEC). 200 goats from the state of Puebla, Mexico, were studied. Serological response to AEC was investigated by ELISA and Western Blot tests. Subclinical mastitis was determined by California test and somatic cellular counts. The volume of milk production was quantified. Results demonstrated 69 positive goats to AEC and quantities of $2,560 \times 10^3$ and $10,000 \times 10^3$ for California test and somatic cellular counts respectively were obtained. Prevalence of subclinical mastitis was of 34.5% and a decrease of milk production was observed in AEC seropositive goats.

Key words: *arthritis encephalitis goat, Mastitis, arthritis.*

Introducción

La contribución de la leche de cabra como porcentaje del total de los animales domésticos es de alrededor de 1,5 a 2%. México, según la FAO, se sitúa como el segundo productor de América, ocupando, con sus aproximadamente nueve millones de cabras, el lugar 13 en el mundo (FAO, 1999). México produce 126,3 millones de litros (SAGAR, 1998), casi toda destinada a la producción de quesos y cajetas (dulces de leche). El agente responsable de la artritis-encefalitis caprina es un retrovirus del género *Lentivirus*, al que también pertenecen los agentes del maedi-visna ovino (MV), la anemia infecciosa equina y la inmunodeficiencia felina, bovina, del simio y humana (MURPHY *et al.*, 1995). El objetivo de la presente investigación fue el de estudiar cabras lecheras con mastitis subclínica afectadas de artritis encefalitis caprina y su rendimiento lácteo.

Material y métodos

El estudio se realizó en una granja caprina productora de leche que se localiza en la carretera federal Puebla-Atlixco en el km 25,5 en las coordenadas geográficas paralelos 18° 49' 30" y 18° 53' 30" de latitud norte y los meridianos 98° 18' 24" y 98° 33' 36" de longitud oeste; tiene una altura sobre el nivel del mar de 1.840 m (INEGI, 1998). Para la presente investigación se utilizaron 200 caprinos lecheros, a los cuales se les mantuvo en observación clínica y se les tomó una muestra sanguínea: El suero fue alicuotado en microtubos de polipropileno y congelándolo a -20 °C. Los sueros fueron evaluados mediante las pruebas de ELISA con un kit de diagnóstico para CAEV/MV (MAEDI VISNA/CAEV SERODIAGNOSIS, ELISA test serum Verification-Version P00302/02-22/11/2002) y por medio de la técnica de WB, según la metodología descrita por DODD y FANG (1990). Se cuantificó el volumen

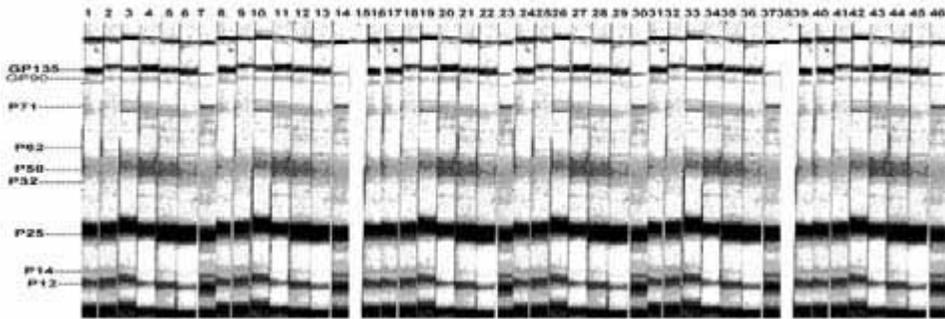
lácteo de los animales seropositivos y clínicamente enfermos durante cuatro meses de lactación. Se corrieron las pruebas de California (DIAGMASTIN) (SHEARER y HARRIS, 1997) y se prepararon las muestras para el Conteo Celular Somático (WHITE y HINCKLEY, 1999).

Resultados y discusión

Los resultados serológicos confirman la presencia de 69 cabras seropositivas a la AEC (figura 1), con mastitis subclínica según la prueba de California, con cantidades celulares que van de 2.560×10^3 a 10.000×10^3 células/ml. De este total se observaron 9 animales con artritis, lo que representa una prevalencia del 34,5% de mastitis subclínica. El promedio de la producción láctea en el primer mes fue de 37,4 litros, en el segundo mes fue 32,9, en el tercer mes fue 27,9 y el cuarto mes correspondió a 23,2, habiendo una diferencia entre el primero y el segundo mes de 4,5 litros y entre el segundo y el tercero de 4,3 litros y por último entre el tercero y cuarto mes fue de 4,7 (gráfica y gráfica 2). En las cabras seronegativas la media y la desviación estándar total fue de 37,47 y la desviación estándar fue de 5,70 y en los animales seropositivos, con mastitis subclínica se observó una producción 28,68 litros y una desviación estándar de 0,25, existiendo una diferencia de 8,79 con los animales seronegativos (gráficas 1 y 2).

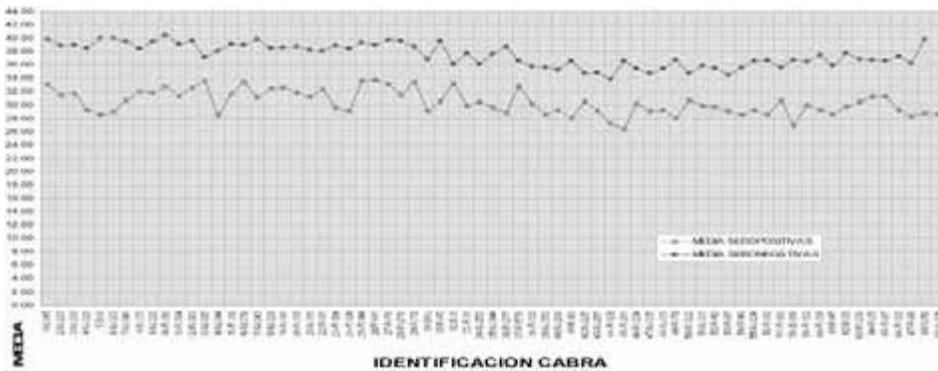
MARTÍNEZ NAYALÓN *et al.* (2002) encontraron una disminución de la producción de leche de unos 27 kg/cabra/lactación, no siendo significativa esta diferencia ($p = 0,06$) y la intensidad de esta disminución ha sido constatada entre un 9% y un 20%, siendo destacable la tendencia a una menor producción de leche en las cabras seropositivas. GREENWOOD (1995) y SMITH y CUTLIP (1988) estudiaron el marcado tropismo mamario de la infección por VAEC, la disminución de la cantidad de leche y el acortamiento de la lactación en los animales infectados.

Figura 1. Representación de resultados obtenidos con Western Blot .

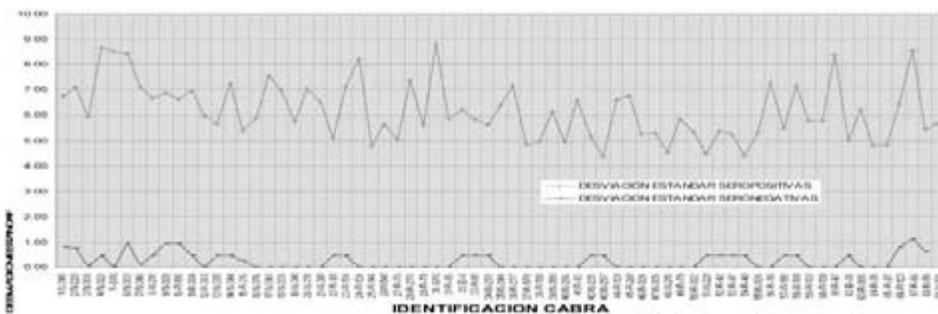


Carriles de patrón electroforético (1 y 39). Controles positivos (2,16 y 37). Controles negativos (15 y 38). Carriles positivos (3-14, 17-36 y 40-46).

Grafica 1.



Grafica 2.



Conclusiones

Las cabras seropositivas a la AEC y clínicamente con mastitis subclínica tendieron a ser menos productivas que las seronegativas.

Referencias bibliográficas

- DODD, R.Y. y FANG, C.T., 1990. The western immunoblot procedure for HIV antibodies and its interpretation. Arch Pathol Lab Med. Mar; 114(3), 240-5.
- FAO, 1999. Production Yearbook.
- GREENWOOD, P. y GREENWOOD, P.I., 1995. Effects of caprine arthritis-encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales, Australia. Prev. Vet. Med. 22, 71-78.
- INEGI, México, 1998. México: Aspectos geográficos. <http://www.inegi.gob.mx/difusion/es>.
- MARTINEZ NAVALÓN, P.; RIBERA, C.; ROCHE JULIÁN, M.L.; CABALLERÓN GALVÁN, C. 2002. Efecto del virus de la artritis encefalitis caprina sobre la producción y composición de la leche en cabras Murciano- Granadinas. P. R. 3(3), 26-30.
- MURPHY, F.A.; FAUQUET, C.M.; BISHOP, D.H.L.; GHABRIAL, S.A.; JARVIS, A.W.; MARTELLI, G.P.; MAYO, M.A. y SUMMERS, M.D., 1995. Virus taxonomy. Springer-Verlag New Cork. 585 pp.
- SAGAR, 1998. Estadísticas del sector agropecuario
- SHEARER, J.K. y HARRIS, B., 1997. Mastitis in dairy goat. <http://edis.ifas.ufl.edu/scripts/htmlgen.exe>. Documentds 120.
- SMITH, M.C. y CUTLIP, R., 1988. Effects of infection with caprine arthritis-encephalitis virus on milk production in goats. J. Am. Vet. Med. Assoc. 193, 6367.
- WHITE, E. y HICKLEY, L.S., 1999. Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. Small Rum. Res. 3, 117-121.

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE INHIBIDOR DE LA TRIPSINA AL CALOSTRO SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE INMUNOGLOBULINAS EN CABRITOS

EFFECT OF THE ADDITION OF TRYPSIN INHIBITOR TO COLOSTRUM ON SERUM IMMUNOGLOBULIN CONCENTRATIONS IN GOAT KIDS

LOSTE, A. ⁽¹⁾; CASTRO, N. ⁽²⁾; FERRER, L.M. ⁽¹⁾; ORTÍN, A. ⁽¹⁾; FERNÁNDEZ, A. ⁽¹⁾; ARGÜELLO, A. ⁽²⁾; RAMOS, J.J. ⁽¹⁾; FIGUERAS, L. ⁽³⁾ y CALLEJAS, M. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza (España)

⁽²⁾ Unidad de Producción Animal. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 35416 Arucas (España)

⁽³⁾ Gabinete Técnico Veterinario, S.L. C/ Isla Conejera, bajos, 50014 Zaragoza (España)

RESUMEN

En el estudio se incluyeron un total de 40 cabritos de raza Murciano-granadina, que se repartieron en dos grupos. Los animales del grupo A ($n = 20$) se alimentaron con calostro natural, mientras que los del grupo B ($n = 20$) recibieron, junto con el calostro, inhibidor de la tripsina (1 g/l). Los resultados de la hematología a los 4 días de vida fueron normales para los animales de esta edad, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos lotes ($P > 0,05$). Los niveles de IgG a las 24 y 48 horas y a los 4 días de vida son muy similares en ambos grupos ($P > 0,05$). Los resultados de este trabajo sugieren que la administración de inhibidor de la tripsina con una cantidad adecuada de calostro no mejora la absorción de inmunoglobulinas a nivel intestinal en ganado caprino.

Palabras clave: calostro, inhibidor de la tripsina, IgG, caprino.

SUMMARY

Forty newborn Murciano-granadina kids were distributed in two groups. The animals from group A ($n = 20$) were fed with natural colostrum, whereas those from group B ($n = 20$) received trypsin inhibitor together with colostrum (1 g/l). Haematological values were normal and no statistical differences between groups ($P > 0.05$) were found. IgG levels at 24, 48 hours and 4 days of life were very similar in both groups ($P > 0.05$). The results of this work suggest that the administration of trypsin inhibitor along with a sufficient amount of colostrum does not improve the intestinal absorption of immunoglobulin in goat kids.

Key words: colostrum, trypsin inhibitor, IgG, goat.

Introducción

Estudios previos han demostrado que la tripsina segregada por el intestino delgado puede degradar los anticuerpos calostrales. Por ello, aquellas especies que dependen de la ingestión adecuada del calostro para adquirir la inmunidad pasiva, poseen una concentración elevada de inhibidor de la tripsina (IT) en el calostro. Diversos autores (CARLSON *et al.*, 1980; JENSEN y PEDERSEN, 1982; QUIGLEY *et al.*, 1994) han observado en ganado vacuno y porcino que la incorporación de IT al calostro produce un incremento en la concentración de IgG séricas en los animales jóvenes.

El objetivo de este estudio fue valorar el efecto que la adición de IT al calostro ejerce sobre la absorción de inmunoglobulinas a nivel intestinal en cabritos durante los primeros días de vida.

Material y métodos

En el estudio se incluyó un total de 40 cabritos de raza Murciano-granadina, todas hembras (2 a 3,5 kg), que no hubieran tetao ni hubieran tenido ningún problema durante el parto. Una vez separados de las madres, los animales se repartieron en dos grupos, los animales del grupo A (n = 20) se alimentaron con calostro natural, mientras que los del grupo B (n = 20) recibieron junto con el calostro IT (Sigma Chemical Co.), a dosis de 1 g/l. Ambos grupos tomaron 160 ml de calostro por kg de peso vivo al nacimiento, repartido en tres tomas: antes de las 3 horas de vida, a las 10 horas y a las 17 horas. Tras las 24 horas de vida, la alimentación de ambos lotes de animales se realizó mediante lactancia artificial con leche en polvo (Bacilactol Corderos/Cabritos, Biona-Saprogal).

Se tomaron muestras de sangre de todos los animales antes de tomar calostro y a las 24, 48 horas y a los 4 días de vida.

El análisis hematológico se realizó mediante un contador celular (SysmexTM Microcell counter F-800, Kobe, Japón). Las concentraciones de IgG en suero se analizaron mediante una técnica de inmunodifusión radial de acuerdo con MANCINI *et al.* (1965).

Para el estudio estadístico de los resultados se aplicó el test no paramétrico de Mann-Withney. Un valor de $P < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

El peso de los animales del grupo A ($2,53 \pm 0,35$ kg) y del grupo B ($2,53 \pm 0,23$ kg) al inicio del estudio fue muy similar ($P > 0,05$). Los resultados de la hematología a los 4 días de vida fueron normales para los animales de esta edad, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos lotes ($P > 0,05$).

En el momento del nacimiento ninguno de los cabritos presentaba niveles detectables de IgG en suero (tabla 1). La concentración de IgG alcanzó los niveles máximos entre las 24 y 48 horas de vida comenzando a disminuir de forma gradual posteriormente. Los niveles de IgG a las 24 y 48 horas y a los 4 días de vida fueron muy similares en ambos grupos ($P > 0,05$).

Discusión y conclusiones

Los cabritos no presentaron niveles detectables de IgG antes de la primera toma de calostro. Estos resultados son los esperables teniendo en cuenta el tipo de placenta y coinciden con los descritos por CONSTANT *et al.* (1994) y ARGÜELLO *et al.* (2004). La concentración máxima de IgG en suero en ambos lotes se alcanza a las 24 horas, disminuyendo lentamente. La evolución de los niveles de IgG a lo largo del estudio es similar a la observada previamente por diversos autores (MARTIN, 1998, ARGÜELLO *et al.*, 2004).

Este trabajo sugiere que la administración del inhibidor de la tripsina junto con el ca-

lostro no mejora la absorción de inmunoglobulinas a nivel intestinal. Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por SANTORO *et al.* (2004) en ganado vacuno. Por el contrario, difieren de los obtenidos por diversos autores en ganado porcino (CARLSON *et al.*, 1980; JENSEN y PEDERSEN, 1982) y vacuno (QUIGLEY *et al.*, 1994), que observaron un incremento en la concentración de IgG séricas al añadir inhibidor de la tripsina al calostro.

A pesar de que en otras especies animales se ha observado un incremento de la absorción de IgG calostrales al adicionar inhibidor de la tripsina al calostro, los resultados de este trabajo, y el elevado coste del inhibidor de la tripsina, no justifican su utilización para mejorar la transferencia de inmunidad pasiva en el ganado caprino cuando los animales reciben una cantidad adecuada de calostro.

Tabla 1. Concentración de IgG séricas (mg/ml) en cabritos alimentados con calostro natural (grupo A) (n = 20) y calostro con IT (grupo B) (n = 20).

Grupo	0 días	24 horas	48 horas	4 días
A	n.d.	13,33	12,49	12,06
B	n.d.	13,38	12,40	11,51

Referencias bibliográficas

- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; ZAMORANO, M.J.; CASTROALONSO, A. y CAPOTE, J., 2004. Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen colostrum and commercial sheep colostrum. *Small Ruminant Research* 54, 237-241.
- CARLSON, L.C.T.; WESTRÖM, B.R. y KARLSSON, B.W., 1980. Intestinal absorption of proteins by the neonatal piglet fed on sow's colostrums with either natural or experimentally eliminated trypsin-inhibiting activity. *Biology of the Neonate* 38, 309.
- CONSTANT, S.B.; LEBLANC, M.M.; KLAPESTEIN, E.F.; BEEBE, D.E.; LENEAU, H.M. y NUNIER, C.J., 1994. Serum immunoglobulin G concentration in goat kids fed colostrum or a colostrum substitute. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 205, 1759-1762.
- JENSEN, P.T. y PEDERSEN, K.B., 1982. The influence of sow colostrum trypsin inhibitor on the immunoglobulin absorption in newborn piglets. *Acta Veterinari Scandinavica* 23, 161.
- MANCINI, G.; CARBONARA, A.O. y HEREMANS, J.F., 1965. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry* 2:235-254
- MARTIN, N., 1998. Características químicas, físicas y nutricionales del calostro de la Agrupación Caprina Canaria. Trabajo Fin Carrera. Centro Superior de Ciencias Agrarias, Universidad de La Laguna.
- QUIGLEY, J.D.; MARTIN, K.R.; DOWLEN, H.H. y LAMAR, K.C., 1995. Addition of soybean trypsin inhibitor to bovine colostrum: effects on serum immunoglobulin concentration in Jersey calves. *Journal of Dairy Science* 78, 886-892.
- SANTORO, H.M.; ERICKSON, P.S.; WHITEHOUSE, N.L.; McLAUGHLIN, A.M.; SCHWAB, C.G. y QUIGLEY, J.D., 2004. Evaluation of a colostrum supplement, with or without trypsin inhibitor, and egg protein milk replacer for daily calves. *Journal of dairy Science* 87, 1739-1746.

GLAUCOMA BILATERAL EN UNA OVEJA

A CASE OF BILATERAL GLAUCOMA IN A SHEEP

ORTÍN, A.; GÓMEZ, P.; PÉREZ, M.; FERRER, L.M.; FERNÁNDEZ, A. y RAMOS, J.J.

Dpto. de Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza (España)

RESUMEN

En esta comunicación se describen los hallazgos clínicos, procedimientos de diagnóstico, tratamiento y evolución posterior de una oveja afectada de glaucoma bilateral.

La oveja presentaba pérdida de visión en ambos ojos con buftalmia, lagofthalmia, queratitis pigmentaria y supuesto dolor ocular. Los estudios de tonometría de Schiötz reflejaron valores de presión intraocular (IOP) elevados en ambos ojos y fueron determinantes para establecer el diagnóstico de glaucoma bilateral. Un estudio ultrasónico de ambos ojos permitió detectar un desprendimiento de retina en el ojo derecho y una luxación posterior de la lente en el izquierdo, como consecuencia de la elevada presión intraocular. La aplicación intravítrea de gentamicina redujo la presión intraocular hasta límites normales sin provocar ninguna reacción adversa.

Tras el sacrificio humanitario del animal ambos ojos fueron enucleados y se llevó a cabo su estudio histológico que confirmó el diagnóstico de glaucoma bilateral con las secuelas ya descritas. Además se observó que el ángulo de filtración era normal, aunque estaba colapsado, y ambas lentes tenían forma de lentiglobo, un defecto congénito bastante inusual en las ovejas. De acuerdo con estos hallazgos, el diagnóstico que parece más probable es el de glaucoma bilateral de ángulo abierto ó secundario a una malformación de cristalinos.

Palabras clave: *oveja, glaucoma, lentiglobo, desprendimiento de retina, tonometría.*

SUMMARY

This communication reports the clinical findings, the diagnostic procedures and the management of a case of bilateral glaucoma in a sheep. The animal showed vision impairment, bilateral buphthalmia, lagophthalmia, complete bilateral pigmentary keratitis and ocular pain. Schiötz IOP values in both eyes were high, suggesting a bilateral glaucoma. A deeper ocular examination by ultrasound detected a complete retinal detachment in the right eye and a lens posterior luxation in the left one, as a result of the elevated IOP. Intravitreal gentamycin administration reduced the ocular pressure to normal values with no adverse reactions. Histological examination of the eyes, after necropsy, confirmed bilateral glaucoma with its sequelae and revealed that the filtration angle was collapsed but normal and that crystalline lens were degenerated and with an abnormal shape, as lentiglobus. Bilateral lentiglobus, a very rare congenital defect in sheep, seems to be the most probable origin of this glaucoma, but other causes as an open-angle glaucoma should be considered.

Key words: *glaucoma, lentiglobus, retinal detachment, tonometry, ewe.*

Introducción

El glaucoma es una neuropatía óptica que causa ceguera y dolor ocular. Su prevalencia es desconocida en la oveja, aunque ha

sido registrada en otras especies animales (GELATT, 2000). Normalmente, el glaucoma en la oveja es secundario a un problema en el drenaje del humor acuoso, mientras que las formas primarias asociadas a una altera-

ción del ángulo de filtración son poco comunes (GELATT, 2000, MOORE y WHITLEY, 1984). En esta comunicación se presentan los hallazgos clínicos, los procedimientos de diagnóstico basados en la aplicación de técnicas de tonometría y ultrasonidos, el tratamiento y la evolución posterior de una oveja afectada de glaucoma bilateral, que podría estar originado por una malformación congénita de los cristalinos.

Material y métodos

Una hembra ovina adulta, Roya Bilbilitana, fue remitida al Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza con una importante pérdida de visión. La oveja fue sometida a un procedimiento de exploración rutinario haciendo especial hincapié en la exploración visual. También se llevó a cabo en ambos ojos un estudio de tonometría de Schiötz y una exploración mediante ultrasonidos a 7.5 MHz, utilizando un ecógrafo ATL HDI 3500.

Como tratamiento se le inyectó, en el humor vítreo del ojo izquierdo, una combinación de 25 mg de gentamicina y 2 mg de dexametasona en dos ocasiones, espaciadas dos semanas. El ojo derecho no inoculado se usó como testigo.

Tras la necropsia los ojos fueron enucleados, fijados en formol tamponado al 4%, incluidos en parafina, cortados, teñidos y estudiados histológicamente.

Resultados y discusión

La exploración clínica del animal mostró un buen estado de salud, ceguera y ojos aumentados de tamaño. Un examen ocular más exhaustivo de ambos ojos mostró biftalmia, lagoftalmia, queratitis pigmentaria bilateral y dolor ocular. Estos síntomas hacían sospechar la presencia de glaucoma bilateral, por lo que se llevaron a cabo es-

tudios de tonometría de Schiötz que revelaron en ambos ojos valores de presión intraocular (IOP) en torno a los 26-27 mmHg. Según GELATT (2000), valores IOP > 25 mmHg son indicativos de glaucoma, confirmándose el diagnóstico inicial. La exploración de ambos ojos mediante ecografía detectó un desprendimiento completo de retina en el ojo derecho y una luxación posterior del cristalino en el izquierdo, que implicaban una evolución crónica del proceso glaucomatoso.

Tras el diagnóstico del glaucoma se le administró al animal gentamicina por vía intravítrea en el ojo izquierdo. La gentamicina es un antibiótico sistémico que destruye químicamente el cuerpo ciliar, consiguiendo una reducción de la presión intraocular y por lo tanto del dolor ocular causado por el glaucoma (GELATT, 2000). Como consecuencia del tratamiento, los valores de IOP en el ojo izquierdo disminuyeron notablemente, pasando de los 27 mmHg iniciales a 18 mmHg y 14 mmHg tras la administración de la primera y segunda dosis de gentamicina, respectivamente. Los valores de IOP para el ojo derecho, no tratado, fueron de 26-27 mmHg a lo largo de toda la experiencia. No se detectó ningún tipo de reacción adversa como uveítis crónica, cataratas o hiperemia, descritas tras la aplicación del mismo tratamiento a perros con ojos glaucomatosos (BEDFORD, 1980). Estos resultados muestran que la inyección de gentamicina a pequeños rumiantes afectados de glaucoma es un tratamiento mitigante del dolor factible tanto desde el punto de vista económico como de manejo, y además sin riesgo para la salud animal, mostrándose como una alternativa ventajosa frente a la enucleación quirúrgica.

Después del sacrificio humanitario del animal, los ojos fueron enucleados y los estudios histológicos confirmaron la presencia de glaucoma bilateral con secuelas tales

como el agrandamiento de los ojos, queratitis pigmentaria, epidermalización, queratitis del estroma, desprendimiento completo de retina en el ojo derecho y desplazamiento posterior del cristalino en el izquierdo, todas ellas derivadas de la elevada presión intraocular. Además el ángulo de filtración era normal, aunque estaba colapsado, y los cristalinos estaban degenerados y presentaban una forma anormal, como de globo agrandado, que recibe el nombre de lentiglobo. El lentiglobo es un

defecto congénito inusual en la oveja (GELATT, 2000) y, según nuestro criterio, podría ser la causa más probable del glaucoma bilateral que padecía este animal. La malformación de los cristalinos podría incrementar la resistencia a la filtración o incluso predisponer al estrechamiento del ángulo iridocorneal y por tanto a la hipertensión ocular. Pero no deberían descartarse otras causas, como el glaucoma de ángulo abierto, que ha sido descrito recientemente en ganado bovino (GEROMETTA *et al.*, 2004).

Referencias bibliográficas

- BEDFORD, P.G., 1980. The clinical and pathological features of canine glaucoma. *Veterinary Record* 107, 53-58.
- GELATT, K.N., 2000. Food animal ophthalmology. 337-412. *Essentials of Veterinary ophthalmology*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- GEROMETTA, R.; PODOS, S.M.; CANDIA, O.A.; WU, B.; MALGOR, L.A.; MITTAG, T. y DANIAS, J., 2004. Steroid-induced ocular hipertensión in normal cattle. *Archives in Ophthalmology*, 122, 1492-1497
- MOORE, C.P.; WHITLEY, R.D., 1984. Ophthalmic diseases of small domestic ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice*, 3, 641-665.

TUBERCULOSIS AVIAR EN UNA OVEJA

AVIAN TUBERCULOSIS IN A SHEEP

GARCÍA-PARIENTE, C.; FERRERAS, M.C.; PÉREZ, V. y GARCÍA-MARÍN J.F.

Dpto. Patología Animal. Medicina Animal (Anatomía Patológica). Facultad de Veterinaria.
Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n., 24071 León

RESUMEN

En este estudio se describe un caso de tuberculosis generalizada en una oveja adulta que presentaba un cuadro de adelgazamiento progresivo. Macroscópicamente se observaron abundantes nódulos miliarenses en las placas de Peyer yeyunales, nódulos linfáticos mesentéricos y mediastínicos, pulmón e hígado. Microscópicamente en estos órganos y en bazo, riñón y glándula mamaria se identificaron múltiples granulomas, algunos necrosados y calcificados, con numerosas células gigantes, epitelioides, linfocitos y algunos neutrófilos. En intestino estas lesiones coexistían con un carcinoma. Los estudios microbiológicos y de PCR determinaron que la micobacteria se correspondía con *M. avium* subsp. *avium*.

Palabras clave: tuberculosis, ovino, *Mycobacterium avium* subsp. *avium*.

SUMMARY

A case of generalized tuberculosis in a adult sheep with progressive loss of condition is described. Gross pathologic lesions were characterized by numerous miliary nodules in yeyunal Peyer's patches, mesenteric and mediastinal lymph nodes, lungs and liver. Microscopic examination of these organs and spleen, kidney and mammary gland revealed multiple granulomas, some with necrosis and mineralization, with abundant giant and epithelioid cells, lymphocytes and some neutrophils. A carcinoma coexist with intestinal tuberculous lesions. The presence of *M. avium* subsp. *avium* was confirmed by culture and PCR studies.

Key words: Tuberculosis, sheep, *Mycobacterium avium* subsp. *avium*.

Introducción

La tuberculosis es una enfermedad crónica granulomatosa causada por diferentes especies de *Mycobacterium*. La oveja es poco susceptible a la misma, posiblemente por una resistencia innata (MARTIN y AITKEN, 2000). Si bien existen algunas descripciones de esta infección por *M. bovis* (MALONE *et al.*, 2003), la tuberculosis por *M. avium* subsp. *avium* es muy poco frecuente (THOREL *et al.*, 1997). En infecciones naturales, esta micobacteria únicamente se ha aislado a partir de intestino y nódulo linfático mesentérico

en un ovino sacrificado en matadero (BARTON y ACLAND, 1973) y a partir de pulmón, hígado y bazo en un ovino eutanasiado por presentar pérdida de la condición corporal (KUMMENEJE y FODSTAD, 1976). Más recientemente, CHÁVEZ (1993) llevó a cabo un estudio experimental comparativo en corderos de las lesiones intestinales inducidas por los microorganismos del complejo *M. avium*: *M. avium* subsp. *avium* y *M. avium* subsp. *paratuberculosis*. Debido a la importancia creciente del complejo *M. avium*, tanto en animales como en la especie humana y a la escasez de trabajos sobre tuberculosis aviar,

en este estudio se describe un caso de tuberculosis generalizada por *M. avium* subsp. *avium* en la especie ovina.

Material y métodos

En noviembre de 2005 fue remitida al Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León una oveja de siete años de edad, procedente de una explotación de raza Churra, que presentaba un cuadro de adelgazamiento progresivo. Se procedió a la eutanasia del animal y se realizó su necropsia completa. Se tomaron muestras de diferentes órganos que fueron procesadas para su estudio histopatológico. Se utilizó el Ziehl-Neelsen para la detección de bacilos ácido-alcohol resistentes y se realizaron estudios bacteriológicos, en medios de cultivo específicos para el aislamiento de micobacterias (Herrold, Löwentein-Jensen y Coletso) y de PCR, para la determinación de la presencia del genoma del Complejo *Mycobacterium bovis*-*Mycobacterium tuberculosis* y de *Mycobacterium avium* subsp. *avium*, sobre muestras frescas de nódulo linfático mesentérico y pulmón.

Resultados y discusión

En la necropsia, el hallazgo macroscópico más significativo fue la presencia de abundantes nódulos miliares, de color amarillento y consistencia dura, en todas las placas de Peyer intestinales yeyunales, que aparecían muy prominentes sobre la superficie mucosa del intestino, en los nódulos linfáticos mesentéricos y mediastínicos, en el hígado y los pulmones. Microscópicamente se correspondían con granulomas delimitados por fibras colágenas, constituidos por abundantes células gigantes y células epitelioides, con escasos neutrófilos y linfocitos. Los granulomas de mayor tamaño aparecían necrosados y calcificados. En el intestino, los granulomas se restringían

prácticamente a las placa de Peyer y sustituían casi por completo al tejido linfoide intestinal. Desde la submucosa se extendían a la mucosa y a las capas musculares llegando a localizarse en la capa serosa. En áreas no asociadas a tejido linfoide se observaron granulomas esporádicos de pequeño tamaño y células gigantes en la lámina propia. La presencia de granulomas, preferentemente en la cortical de los nódulos linfáticos mesentéricos y mediastínicos, alteraba su estructura. Estas lesiones coinciden con las observadas en estudios experimentales en corderos (CHÁVEZ, 1993). A diferencia de lo observado en caballos (BUERGELT *et al.*, 1988, FLORES *et al.*, 1991) y en la alpaca (LUCAS *et al.*, 1993) donde el bacilo aviar provoca una enteritis crónica proliferativa semejante a la observada en la infección por *M. avium* subsp. *paratuberculosis*, sin tendencia a la caseificación y calcificación de las lesiones, en nuestro caso, si hemos comprobado estos fenómenos regresivos además de la encapsulación fibrosa de los granulomas, hecho igualmente señalado en ovinos (MARTÍN y AITKEN, 2000) y en caprinos (LESSLIE *et al.*, 1960). Nuestros resultados difieren de estudios previos que señalan la ausencia de calcificación y una ligera encapsulación como características de la tuberculosis aviar ovina (KUMMENEJE y FODSTAD, 1976). La distribución de las lesiones en órganos digestivos (intestino y nódulos linfáticos mesentéricos) confirmada en estudios experimentales realizados por vía oral (BARTON y ACLAND, 1973, CHÁVEZ, 1993) sugiere también en nuestro caso, un contagio oral con una posterior generalización hematógena desde el complejo primario intestinal. La composición de los granulomas del intestino y nódulos linfáticos fue similar a la observada en pulmón, hígado, bazo, riñón y glándula mamaria, órganos frecuentemente afectados en infecciones generalizadas (LESSLIE y BIRN, 1967), si bien frecuentemente las lesiones

se limitan a nódulos linfáticos mesentéricos y ocasionalmente retrofaríngeos o mediastínicos en cabras (LESSLIE *et al.*, 1960), bovinos (LESSLIE y BIRN, 1967) y ciervos (MACKINTOSH *et al.*, 2004). Mediante la técnica de Ziehl-Neelsen se detectaron escasos bacilos ácido-alcohol resistentes en células gigantes de los granulomas, coincidiendo con observaciones previas en caprinos (LESSLIE *et al.*, 1960) y a diferencia de lo señalado en caballos (BUERGELT *et al.*, 1988) o alpacas (LUCAS *et al.*, 1993), donde fue muy elevado. Los cultivos bacteriológicos y de PCR, positivos para *Mycobacterium avium* subsp. *avium*, nos permitieron realizar un diagnóstico definitivo del proceso. Otras alteraciones importantes observadas fueron: carcinoma intestinal en yeyuno medio y amiloidosis renal reactiva. En algunas zonas, probablemente de placa, la neoplasia coexistía con numerosos granulomas tuberculosos, con completa desorganización de la pared intestinal.

Conclusiones

La infección natural por *Mycobacterium avium* subsp. *avium* en la oveja produce una tuberculosis digestiva localizada casi exclusivamente en placas de Peyer intestinales y en nódulos linfáticos mesentéricos. En infecciones generalizadas, órganos como el hígado, pulmón, nódulos mediastínicos, riñón, bazo y glándula mamaria se encuentran frecuentemente afectados.

Las lesiones de tuberculosis aviar en la oveja se caracterizan por granulomas encapsulados con tendencia a la necrosis y calcificación y con escasos bacilos ácido-alcohol resistentes. Dichas lesiones en intestino coexistían con un carcinoma.

Las lesiones observadas sugieren que la vía de infección fue oral. El contacto de este animal con aves domésticas y silvestres puede haber favorecido el contagio, sin descartar a otros animales domésticos como posible fuente de infección.

Referencias bibliográficas

- BARTON, M.D. y ACLAND, H.M., 1973. *Mycobacterium avium* serotype 2 infection in a sheep. Aust. Vet. J., 49, 212-213.
- BUERGELT, C.D.; GREEN, S.L.; MAYHEW, I.G.; WILSON, J.H. y MERRITT, A.M., 1988. Avian mycobacteriosis in three horses. Cornell Vet., 78, 365-380.
- CHAVEZ, G., 1993. Estudio comparativo de las lesiones y de la respuesta inmunológica observadas en corderos infectados experimentalmente con *Mycobacterium paratuberculosis* y *Mycobacterium avium* sp. *silvaticum*. Tesis doctoral. Zaragoza, 226 pp.
- FLORES, J.M.; SÁNCHEZ, J. y CASTAÑO, M., 1991. Avian tuberculosis dermatitis in a young horse. Vet. Rec., 128, 407-408.
- KUMMENEJE, K. y FODSTAD, F.H., 1976. A case of avian tuberculosis in sheep. Acta Vet Scand, 17, 286-292.
- LESSLIE, I.W.; FORD, E.J.H. y LINZELL, J.L., 1960. Tuberculosis in goats caused by the avian type tubercle bacillus. Vet. Rec., 72, 25-27.
- LESSLIE, I.; BIRN, K.J., 1967. Tuberculosis in cattle caused by the avian type tubercle bacillus. Vet. Rec., 80, 559-564.
- LUCAS, J.N.; COUSINS, D.V.; MILLS, A.J. y VAN WIJK, J.G.A., 2003. Identification of *Mycobacterium avium* subsp. *avium* in an alpaca with lesions resembling paratuberculosis. Aust. Vet. J., 81, 567-569.

- MACKINTOSH, C.G.; LISLE, G.W. DE; COLLINS, D.M. y GRIFFIN, J.F., 2004. Mycobacterial diseases of deer. *N. Z. Vet. J.*, 52, 163-174.
- MALONE, F.E.; WILSON, E.C.; POLLOCK, J.M. y SKUCE, R.A., 2003. Investigations into an outbreak of tuberculosis in a flock of sheep in contact with tuberculous cattle. *J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health.*, 50, 500-504.
- SHARP, J.M., 2000. Mycobacterial infectious. En: *Diseases of sheep*, 143-148. Ed. W.B. MARTIN, I.D. AITKEN. Blackwell Science, London (United Kingdom).
- THOREL, M.F.; HUCHZERMEYER, H.; WEISS, R. y FONTAINE, J.J., 1997. Mycobacterium avium infections in animals. Literature review. *Vet. Res.*, 28, 439-447.

UTILIZACIÓN DE LA PROTEÍNA p60 EN LA DETECCIÓN DE LISTERIOSIS EN CABRAS

THE USE OF THE p60 PROTEIN TO DETECT LISTERIOSIS IN GOATS

RAMÍREZ, G.; ÁLVAREZ, C.I.; MARTÍNEZ, H.A.; QUINTERO, L.; AMAYA, M.G. y TENORIO, V.

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Posgrado. UNAM. México

RESUMEN

El presente estudio evaluó la capacidad de detectar cabras seropositivas a *Listeria monocytogenes* de una prueba de ELISA indirecto, usando como antígeno la proteína p60 que es excretada por este microorganismo abundantemente al medio, además de ser altamente inmunogénica. Se analizaron 597 sueros de cabra pertenecientes a 4 estados de México (Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y México) y se encontró un índice de positividad total del 37% siendo el Estado de Hidalgo el más alto.

Palabras clave: p60, *Listeria monocytogenes*, ELISA.

SUMMARY

This study evaluates the ability of an indirect ELISA test, using the p60 protein of *Listeria monocytogenes*, for the detection of the seroprevalence of listeriosis in goats. Serum samples from 597 goats, from four different states of Mexico (Hidalgo, Querétaro, Guanajuato and México), were analyzed. A total of 223 (37%) goats were seropositive to p60 antigen. Hidalgo was the state with the highest rate of positive animals.

Key words: p60, *Listeria monocytogenes*, ELISA.

Introducción

Listeria monocytogenes es un patógeno intracelular causante de Listeriosis la cual puede provocar encefalopatías, meningitis, aborto y septicemia en el humano (UNNESTARD *et al.*, 2000). Ha sido clasificado como un agente infeccioso oportunista de importancia en la salud pública ya que se han registrado brotes epidémicos causados por esta bacteria desde 1981 en varios países del mundo. En México ha sido detectada en leche sin pasteurizar de vaca (VÁZQUEZ *et al.*, 2001). Además, *Listeria monocytogenes* es un patógeno importante en especies animales con valor económico, particularmente rumiantes. En México la

población caprina fue aproximadamente de 9 millones de cabezas en el año 2004 y la producción de leche representa su principal objetivo, la cual es destinada a la manufactura de quesos y cajeta (SIAP-SAGARPA, 2004). De aquí la importancia de conocer el estado de la listeriosis en éstos animales para tomar medidas de control.

Listeria monocytogenes excreta un polipéptido de 484 aminoácidos denominado p60. Esta proteína es extracelular y es producida en cantidades relativamente grandes, está involucrada en la adherencia e invasión y es altamente inmunogénica (KANG-Y *et al.*, 2004)

El objetivo de este trabajo fué obtener la proteína p60 a partir de una cepa de *Listeria*

monocytogenes hiperproductora para emplearla como antígeno en la detección de cabras seropositivas a *Listeria monocytogenes*, mediante la prueba de ELISA indirecta.

Material y métodos

Origen de las muestras. Se tomaron 597 sueros de cabras pertenecientes a los estados de Guanajuato, Hidalgo, Estado de México y Querétaro.

Obtención del antígeno para la prueba de ELISA. Se obtuvo a partir de una cepa *L. monocytogenes* hiperproductora de la proteína p60 (WUENSCHER *et al.*, 1993) en caldo BHI y precipitada con ácido tricloroacético. La pureza del antígeno fue determinada por electroforesis empleando geles de poliacrilamida al 12% (en condiciones desnaturalizantes) y tinción de azul de Comassie (WUENSCHER *et al.*, 1993; WIECKOWSKA-SZAKIEL, 2002). La concentración de proteína fue determinada por el método de Bradford (BRADFORD, 1976).

Detección de las cabras seropositivas mediante la prueba de ELISA. Se obtuvo el suero control positivo para la estandarización de la prueba de ELISA inmunizando una cabra con la proteína p60. Para la realización de la prueba de ELISA se fijó el antígeno en una concentración de 0,5 µg/ml a microplacas en frío durante una noche. Se lavaron las placas, se bloquearon con leche descremada, se lavaron, se adicionó el anticuerpo (suero problema) diluido 1:100 a cada placa y se incubaron (90 minutos y T° ambiente): Tras ello, se lavaron, se adicionó el conjuga-

do en una dilución de 1:1.280 por 1 h y revelaron con o-fenilendiamina (0,4 mg/ml). La reacción se detuvo con ácido sulfúrico y se realizó la lectura a una densidad óptica de 492 nm mediante un espectrofotómetro. Todas las muestras fueron probadas por duplicado. Los resultados se expresados en función del obtenido con el control positivo (BOERLIN *et al.*, 2003).

Resultados y discusión

El antígeno p60 específico de *L. monocytogenes* fue obtenida al final de la fase logarítmica de la bacteria para evitar reacciones cruzadas con otros microorganismos, ya que al entrar a la fase estacionaria puede fraccionarse y dar reacciones cruzadas con otras proteínas (BUBERT *et al.*, 1994, Este antígeno se empleó en la técnica ELISA que permitió detectar 223 (37%) de animales positivos (tabla 1). Estos resultados deben ser confirmados mediante su aislamiento, ya que no existen trabajos previos sobre animales con la infección. Estos títulos indicarían que los rebaños podrían estar infectados y que sería necesario realizar un estudio periódico en estas granjas para observar la elevación de los anticuerpos en los animales negativos como respuesta a la infección y tomar medidas preventivas y de control, para evitar su diseminación al humano a través de la leche o sus productos lácteos y de su carne. Los resultados tan elevados encontrados en Hidalgo y Estado de México se deben a que corresponden a una sola granja y no sería representativo del estado, sería necesario hacer un estudio más amplio en estos lugares.

Tabla 1. Animales seropositivos a la p60 de *Listeria monocytogenes*.

Estado	Numero de animales	Animales positivos	Porcentaje
Guanajuato	268	51	19,00
Hidalgo	51	49	96,07
Edo de México	95	55	57,89
Querétaro	183	68	37,10
Total	597	223	37,00

Conclusiones

El antígeno p60 puede ser empleado en la prueba de ELISA para la detección de grandes seropositivas a *Listeria monocytogenes*.

Referencias bibliográficas

- BOERLIN, P.; BOERLIN-PETZOLD, F. y JEMMI, T., 2003. Use of listeriolisin O and internalin A in a seroepidemiological study of Listeriosis in Swiss dairy cows. *J. Clin. Microbiol.* 41, 1055-1061.
- BRADFORD, M.M., 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.* 77, 248-254.
- KANG-Y, Y.; YOUNGSOON, N.; MINSUB, C.; HONG-J, P.; NAMSEOK, L.; BYEONG, Y.J. y BYUNG-S.Y., 2004. Use of monoclonal antibodies that recognize p50 for identification of *Listeria monocytogenes*. *Clin and Diagnostic Lab Immun.*, 11, 446-451.
- SIAP-SAGARPA, 2004. Servicio de información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. www.siap.sagarpa.gob.mx.
- UNNERSTAD, H.; ROMEL, A.; DANIELSSON, T. y THAM, W., 2000. *Listeria monocytogenes* in faeces from clinically healthy dairy cows in Sweden. *Acta Vet. Scand.* 41, 167-171.
- VAZQUEZ, C.; RODAS, O. y QUIÑONES, E.I., 2001. Occurrence of *Listeria* species in raw milk in farms on the outskirts of México City. *Food Microbiol.*, 18, 177-181.
- WIECKOWSKA-SZAKIEL, M.; BUBERT, A.; ROZALSKI, M.; KRAJEWSKA, U.; RUDNICKA, W. y ROZALSKA, B., 2002. Colony-blot assay with anti-p60 antibodies as a method for quick identification of *Listeria* in food. *Int. J. Food Microbiol.*, 72, 63-71.
- WUENSCHER, M.D.; KOHLER, S.; BUBERT, A.; GERIKE, U. y GOEBEL, W., 1993. The iap gene of *Listeria monocytogenes* is essential for cell viability, and its gene product, p60, has bacteriolytic activity. *J. Bacter.* 175, 3491-3501.

Agradecimientos

Agradecemos al Proyecto PAPPIT IN215055-2 y a la Cátedra "Microbiología de Alimentos" por su apoyo financiero.

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE *Giardia* spp Y *Eimeria* spp EN EL GANADO OVINO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. FACTORES DE RIESGO

EPIDEMIOLOGY OF GIARDIA AND EIMERIA IN LAMBS FROM VALENCIAN COMMUNITY. STUDY OF RISK FACTORS

NAVARRO, C. ⁽¹⁾; PERIS, B. ⁽²⁾; GARIJO, M. ⁽¹⁾ y GÓMEZ, M.T. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. de At. San. Sal. Púb. y San. An., Fac. de CC. EE. UCH. 46113 Moncada, Valencia

⁽²⁾ Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. C/ Amadeo de Savoia, 2, 5.ª, 46071 Valencia

RESUMEN

Las giardiasis es una de las protozoosis gastrointestinales más frecuentes en el hombre y en los animales. Sin embargo, es uno de los menos conocidos en los pequeños rumiantes, donde los estudios, clínicos o lesionales, son escasos. Suele presentarse junto con otras parasitosis concomitantes que aparecen en el mismo rango etario, produciendo diarreas cónicas. Aunque éstas suelen estar desencadenadas por bacterias, virus y parásitos, su proliferación suele estar asociada a una serie de factores, entre los que destaca el manejo. Este estudio trata de analizar la frecuencia de algunos de estos parásitos en animales jóvenes, así como los factores de riesgo asociados a su presentación. Las muestras del estudio, han sido analizadas mediante una concentración por filtración y centrifugación, seguida de flotación con cloruro de cesio. El concentrado se analizó en microscopio óptico así como mediante IFD para detección de Giardia. Los resultados obtenidos (prevalencia global de un 30,86 % en Giardia spp y de un 71,19% en Eimeria spp) muestran que ambos parásitos están presentes desde los primeros meses de vida de los corderos, con un efecto negativo en ellos.

Palabras clave: Giardia, parásitos, diarreas, corderos.

SUMMARY

Giardiasis is one of the most frequent gastrointestinal parasitoses in man and in animals. This parasitic process is not well known in the case of small ruminants, where a small number of studies exist, including only clinical and lesional aspects. It usually appears along with other concomitant parasitisms at the same age, constituting, therefore, a group of agents that produce chronic diarrhoeas. In most cases, diarrhoea is produced by bacteria, virus and parasites, and the proliferation of these organisms is usually associated to a series of factors, including the management as a main one. This study tries to analyze the frequency of parasitic protozoa in young lambs. The samples have been processed by means of a concentration by filtration and centrifugation followed by flotation with cesium chloride. The concentrated product was analyzed under an optical microscope and by immunofluorescence for detection of Giardia. The results show a global prevalence of 30,86% in Giardia spp. and 71,18% in Eimeria spp. Both parasites are present from the first months of life of the lambs, affecting them negatively.

Key words: Giardia, parasites, diarrhoea, lambs.

Introducción

Giardia duodenalis (sin. *G. lamblia*, *G. intestinalis*) es un microorganismo eucariota, unicelular, flagelado, que causa diarrea en multitud de especies de todo el mundo. Durante muchos años, se ha mantenido la polémica sobre su carácter patógeno, ya que la eliminación de quistes con las heces persiste durante muchos días, generalmente de forma intermitente. *Giardia* es, en la actualidad, uno de los protozoos que mayor diseminación tiene en la naturaleza y en diversas especies animales (rumiantes, caballos, perros y gatos, aves, roedores, anfibios...). La resistencia de su forma quística permite que perdure durante días e incluso meses a temperatura ambiente en el agua, lo que favorece su transmisión.

En las explotaciones de pequeños rumiantes las diarreas son una de las patologías más importantes. Durante los primeros meses de vida los corderos se ven afectados por numerosos agentes patógenos que pueden afectar su desarrollo en fases posteriores y que, aun siendo causas determinantes, se ven influidos por una serie de condiciones de manejo propias de las explotaciones (GARCÍA DE JALÓN, 1995, FERRER y col., 2004). Este estudio trata de analizar la frecuencia de algunos de estos parásitos en animales jóvenes.

Dentro de los factores predisponentes, se encuentran los que aumentan la exposición del animal a los agentes infecciosos (parideras largas que provocan una acumulación progresiva de gérmenes, hacinamiento, mezcla de animales de diferentes edades, tratamientos tardíos e inapropiados, deficiente higiene del establo, camas sucias y húmedas o la incorrecta desinfección del cordón umbilical) y los que merman la capacidad de respuesta del animal (nacimiento de animales débiles, por una alimentación deficiente de la madre du-

rante la gestación, deficiente encalostramiento, carencias nutritivas, estrés o el mal manejo).

Material y métodos

Se analizaron 245 muestras de heces de corderos entre 1 y 3 meses de edad procedentes de 12 explotaciones de la Comunidad Valenciana. Las muestras se filtraron a través de una malla de 150 mm de luz y se centrifugaron a 1.800 g. durante 15 min. A continuación, se realizó una flotación con cloruro de cesio ($d = 1,4 \text{ g/ml}$) para obtener una mayor concentración de quistes. El material obtenido se analizó mediante microscopía óptica y mediante inmunofluorescencia directa (IFD, Merifluor) para la detección de *Giardia* spp.

Resultados

La comparación de métodos en la detección de *Giardia* spp (observación directa e IFD), indican que la sensibilidad en el diagnóstico mediante el empleo de IFD es superior a la observación en MO.

Los resultados obtenidos, usando los datos de *Giardia* spp a través del método de IFD, muestran una prevalencia global de un 30,86% en *Giardia* spp y de un 71,19% en *Eimeria* spp (tabla 1).

Con los datos registrados individualmente por explotaciones, se hallaron tasas de prevalencia entre 0% y 73,68% para *Giardia* spp y entre 21,42% y 100% para *Eimeria* spp.

	Giardia IFD	Eimeria
+	75	173
-	168	70
Población total	243	243
Prevalencia (%)	30,86	71,19

Tabla 1. Tabla de prevalencias globales de ambos géneros parasitarios en animales de 1-3 m. de edad.

	Giardia spp MO	Giardia spp IFD
Positivos (%)	16,46	30,86
Negativos (%)	83,54	69,14

Los factores de riesgo estudiados (tabla 2) no influyeron significativamente en la distribución de ambos parásitos (tabla 2). Esto podría deberse al escaso número de muestras recogidas en explotaciones en las que sí estuvieran presentes dichos factores de riesgo.

Tabla 2. Prevalencias obtenidas de *Giardia* y *Eimeria* en función de la presencia de los factores de riesgo.

	Totales	<i>Giardia</i> IFD (%)		<i>Eimeria</i> (%)		
		+	-	+	-	
Hacinamiento	Sí	53	39,62	60,38	64,15	35,85
	No	192	27,60	72,40	59,90	40,10
Alimentación deficitaria en corderos	Sí	14	0,00	100,00	21,43	78,57
	No	231	33,00	67,00	63,20	36,80
Animales de diferente edad	Sí	131	22,14	77,86	71,76	28,24
	No	114	41,23	58,77	71,05	28,95
Cama sucia y húmeda	Sí	72	34,72	65,28	75,00	25,00
	No	173	29,48	70,52	70,52	29,48
Alimentación deficitaria de madres gestantes	Sí	86	31,40	68,60	74,42	25,58
	No	159	30,82	69,18	69,18	30,82
Sobrealimentación de hembras gestantes	Sí	35	22,86	77,14	80,00	20,00
	No	210	32,38	67,62	69,52	30,48

El tamaño de la explotación sí parece influir sobre la prevalencia de *Giardia* spp., siendo las explotaciones pequeñas (<200 animales) las de mayor prevalencia (43,75%), y las medianas (200-450 animales), las que presentan la menor prevalencia (28%) (figura 1).

En el caso de *Eimeria* spp parece que el hecho de ser una explotación grande (>450 animales) sería un factor predisponente de la infección, puesto que se observa una prevalencia del 80,92% mientras en explotaciones pequeñas (<200 animales) la prevalencia es 43,75%, aproximadamente la mitad.

Figura 1. Prevalencia de *Giardia* spp. Atendiendo al tamaño de la explotación.



Conclusiones

Los dos parásitos estudiados están presentes desde los primeros meses de vida de los corderos, pudiendo afectar negativa-

mente a los mismos. La presencia de *Giardia* spp. en estas edades y su asociación a otros procesos debería ser objeto de estudios más amplios.

Referencias bibliográficas

- OLSON, M.E., 1995. Effects of giardiasis on production in a domestic ruminant (lamb) model. *Am. J. Vet. Res.*, 56, 1470-1474.
- BURET, A.T.; DEN HOLLANDER, N.; WALLIS, P.M.; BEFIS, D. y OLSON, M.E., 1990. Zoonotic potential of giardiasis in domestic ruminants. *J. Infect. Dis.*, 162, 231-237.
- CASTRO-HERMIDA, J.A.; PORS, I.; POUPIN, B.; ARES-MAZA, E. y CHARTIER, C., 2005. Prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* in goat kids in western France. *Small Rum. Res.*, 56, 259-264.
- DÍAZ, V.; CAMPOS, M., LOZANO, J.; MANAS, I. y GONZÁLEZ, J., 2006. Aspects on animal giardiasis in Granada province (southern Spain). *Vet. Parasitol.*, 64, 171-176.

Agradecimientos

Proyecto financiado por la Generalitat Valenciana (GV05/145) y por la Universidad Cardinal Herrera CEU (PRUCH 04/22).

ALTERACIONES PATOLÓGICAS EN CABRAS AFECTADAS DE ARTRITIS ENCEFALITIS CAPRINA

PATHOLOGICAL CHANGES IN GOATS AFFECTED OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS

RESÉNDIZ MARTÍNEZ, R. ⁽¹⁾, HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S. ⁽²⁾,
CARREÓN LUNA, L. ⁽¹⁾, ROMERO BRITO, O. ⁽¹⁾ y VARGAS LÓPEZ, S. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. BUAP. 4 Sur 304, Col. Centro. Tecamachalco Puebla,
CP. 75480, México. E-mail: vetuap@yahoo.com.mx

⁽²⁾ Instituto de Ciencias. BUAP

⁽³⁾ Colegio de Posgraduados. Campus Puebla

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue el de estudiar las alteraciones patológicas en cabras afectadas de artritis encefalitis caprina (AEC). Se investigó una explotación ubicada en Huamantla, Tlaxcala con 190 caprinos lecheros. Los animales se evaluaron mediante la prueba de Inmunodifusión en agar-gel (AGID) y Western Blot (WB). Se sacrificaron los caprinos seropositivos a AEC para su estudio patológico y los tejidos se tiñeron con hematoxilina y eosina. Los resultados demuestran 6 cabras con artritis y positivas a la prueba de AGID y WB. Las alteraciones patológicas demuestran un aumento del tamaño de las articulaciones del carpo. El sistema nervioso central presentó congestión y edema. En los pulmones se apreciaron áreas de consolidación en lóbulos apicales. Las glándulas mamarias presentaron una consistencia firme y endurecimiento. En el riñón se observaron áreas blanquecinas. Histopatológicamente las articulaciones carpales presentaron hipertrofia de las vellosidades de la membrana sinovial. En el cerebelo se observó degeneración neuronal y satelitosis. Los pulmones presentaron inflamación y necrosis. En glándula mamaria se observó una infiltración intralobular por linfocitos y en el riñón se apreció una glomerulonefritis difusa.

Palabras clave: Artritis encefalitis caprina, Western Blot, Patológicas.

SUMMARY

The objective of the present work was the study of the pathological alterations in affected goats of arthritis encephalitis goat (AEC). Animals from a flock, located in Huamantla, Tlaxcala with 190 goats milkmen were tested agar-gel immunodiffusion test (AGID) and Western Blot (WB). The seropositive goats were sacrificed for their pathological study. Six goats with clinical arthritis were positive and showed swollen of the carpal joints. Congestion and edema were seen in the nervous tissue together with consolidation areas in the lungs. Mammary glands were firm and hard and pale areas appeared in the kidney. Carpal joints showed hypertrophy of the synovial membrane villi. Satelitosis and neuronal degeneration were seen in the cerebellum. Inflammation appeared in the lung and mammary glands, located intralobularly. Diffuse glomerulonephritis was seen in the kidneys.

Key words: Arthritis encephalitis goat, Western Blot, Pathological.

Introducción

Las cabras aún con su gran resistencia, son susceptibles a enfermedades como la Artritis Encefalitis Caprina (AEC), en donde el agente causal es un *Lentivirus*, siendo un padecimiento viral que ha emergido con gran importancia en muchos países, sobre todo en aquellos dedicados a la producción láctea y que utilizan básicamente razas de origen europeo (DAWSON, 1989). El objetivo del trabajo fue el de estudiar las alteraciones patológicas en cabras afectadas de AEC.

Material y métodos

El Municipio de Huamantla esta ubicado en el altiplano central de México a 2.500 m.s.n.m., se sitúa en un eje de coordenadas geográficas 19^o 19' latitud norte y 97^o 55' longitud oeste y se localiza al oriente del estado de Tlaxcala (INEGI, 1998). Se estudió una explotación caprina lechera de 190 animales a los que se les realizó una evaluación clínica. Se sangraron los animales por punción de la vena yugular y el suero fue alicuotado en microtubos de polipropileno y congelado a -20 °C hasta su utilización. Los sueros fueron evaluados buscando la presencia de anticuerpos contra la AEC, mediante una prueba de inmunodifusión comercial usando un antígeno basado en la glicoproteína estructural 135 (gp135) y una proteína interna (p27) (Veterinary Diagnostic Technology Inc USA: Caprine Arthritis Encephalitis/Ovine Progressive Pneumonia Antibody test kit) (CRAWFORD y ADAMS, 1981). También se procedió al análisis de las muestras sericas por medio de la técnica de WB, según la metodología descrita por DODD y FANG (1990).

El estudio patológico se realizó a los animales que presentaron la sintomatología clínica de artritis y que fueron positivos a la artritis encefalitis caprina. Se revisaron los órganos con alteraciones como son las

membranas sinoviales, glándula mamaria, miocardio, bazo, pulmón, encéfalo y nódulos linfáticos supramamarios, bronquiales y mediastínicos. Las muestras se conservaron en formalina amortiguada al 10%, para que posteriormente se les tiñera con hematoxilina y eosina.

Resultados y discusión

El estudio clínico inicial realizado demostró la presencia de artritis en 6 animales, los mismos resultaron serológicamente positivos a las pruebas de AGID y WB. Patológicamente se observó un aumento de tamaño de las articulaciones del carpo (figura 1). Las glándulas mamarias afectadas presentaron una consistencia firme, endurecida y tumefacción de los nódulos linfáticos mamarios. En los pulmones se observó en el lóbulo apical necrosis e inflamación, así como congestión y edema. El miocardio presentó lesiones características de infarto y engrosamiento de valvas auriculoventriculares. El estudio histopatológico, demostró una hiperplasia moderada de las células sinoviales, así como una hipertrofia severa de las vellosidades (figura 2). En la glándula mamaria se observó una inflamación no supurativa con infiltración intralobular y periductal extensa por linfocitos (figura 4). Las lesiones pulmonares características observables correspondieron a una neumonía intersticial con hiperplasia linfocítica. En el encéfalo se observó una encefalitis no purulenta, con satelitosis neuronal, desmielinización y células de la microglia (figura 3). En el riñón se apreció una glomerulonefritis difusa, con infiltración linfocitaria subepitelial. Los resultados obtenidos demuestran la presencia clínica de artritis y alteraciones patológicas en 6 animales seropositivos, de 5 años de edad, tal como lo mencionan NARAYAN y CORK (1990) en donde la enfermedad usualmente se ve en animales entre los 2 y 9 años de edad. NAZARA y cols. (1985) realizaron un estudio clínico-pa-

tológico de la artritis-encefalitis caprina, en donde clínicamente observaron artritis y patológicamente hiperplasia de las células sinoviales así como hipertrofia severa difusa de las vellosidades e infiltración subsinovial moderada difusa por células mononucleares, lo que viene a corroborar y a demostrar los hallazgos patológicos obtenidos en la presente investigación.

Figura 1. Engrosamiento de la capsula articular (20x).



Figura 2. Proliferación de vellosidades sinoviales (20x).

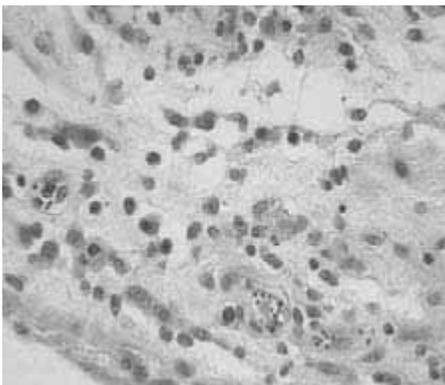


Figura 3. Degeneración neuronal y satelitosis (20x).

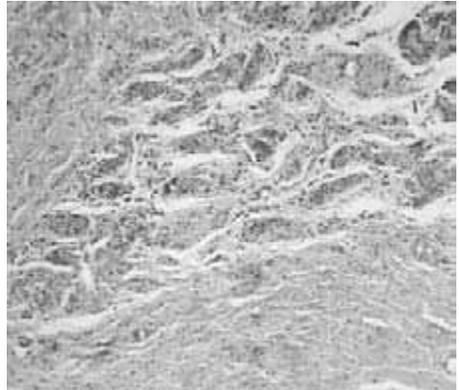
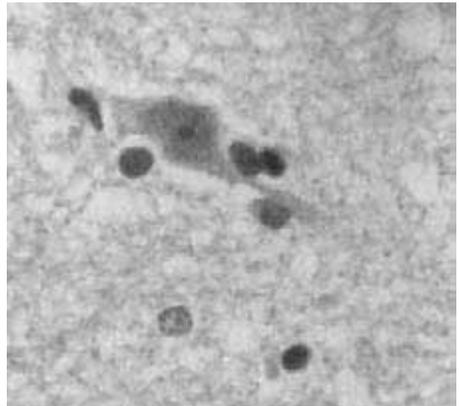


Figura 4. Glándula mamaria infiltración linfocitaria (20x).



Conclusión

En este estudio comprobó que 6 cabras de 190, presentaron anticuerpos específicos contra el virus de la artritis encefalitis caprina, presentando un cuadro clínico y patológico de artritis, mastitis, encefalitis y neumonía, característicos de la enfermedad.

Referencias bibliográficas

- CRAWFORD, T.B. y ADAMS, D.S., 1981. Caprine arthritis-encephalitis: Clinical features and presence of antibody in selected goat populations. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 178, 712-719.
- DAWSON, M., 1989. Caprine arthritis-encephalitis syndrome. *Vet Annu*; 29:98-102
- DODD, R.Y. y FANG, C.T., 1990. The western immunoblot procedure for HIV antibodies and its interpretation. *Arch Pathol Lab Med. Mar*; 114, 240-5.
- INEGI, 1998. Puebla. Resultados definitivos. Censo agropecuario, 3-8.
- NARAYAN, O. y CORK, L., 1990. Caprine Arthritis-Encephalitis virus, vol. 3. In: *Virus infection of ruminants*. New York. USA: Elsevier Amsterdam, 441-452.
- NAZARA, J. de S.; TRIGO, T.F.J.; SUBERBIE, E. y MADRIGAL, V., 1994. Estudio clínico-patológico de la artritis-encefalitis caprina. *Veterinaria Méx.* 16, 91-100.

CUANTIFICACIÓN DE NIVELES SÉRICOS DE MINERALES EN CAPRINOS CRIOLLOS BAJO RÉGIMEN DE PASTOREO EXTENSIVO

QUANTIFICATION OF SERUM MINERAL LEVELS OF CREOLE GOATS UNDER REGIME OF EXTENSIVE GRAZING

HERNÁNDEZ ZEPEDA, J.S. ⁽¹⁾; RESENDIZ MARTÍNEZ, R. ⁽²⁾; CARREÓN LUNA, L. ⁽²⁾; ROMERO BRITO, J.O. ⁽²⁾; GARCÍA FLORES, M. ⁽²⁾; VARGAS LÓPEZ, S. ⁽³⁾; ARMENDÁRIZ MARTÍNEZ, J. ⁽⁴⁾ y HERNÁNDEZ MULLER, J.A. ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Instituto de Ciencias, B. Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).
jshdez4@terra.com.mx y jshdez4@yahoo.com.mx

⁽²⁾ Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. BUAP

⁽³⁾ Colegio de Posgraduados, Campus Puebla

⁽⁴⁾ Universidad Autónoma de Chapingo

⁽⁵⁾ Práctica Profesional. Facultad de Administración de Empresas. BUAP

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue cuantificar los niveles séricos de minerales de caprinos criollos, alimentados mediante pastoreo extensivo diurno y encierro nocturno, sin suplementación. El trabajo se desarrolló en Puebla, México (paralelos 18° 42' 30" y 18° 49' 50" de LN y meridianos 97° 18' 36" y 97° 33' 00" de LO). El clima es semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año; predominan los suelos xerosol y litosol. De una población de 711 caprinos pertenecientes a seis ganaderías, se eligieron aleatoriamente a 100 y se les extrajo 10 cm³ de sangre por venipunción yugular, se obtuvo el suero mediante centrifugación y se congeló para su análisis posterior. Se cuantificaron las concentraciones de calcio, magnesio, sodio, potasio, cobre, zinc y hierro mediante espectrofotometría de absorción atómica y de fósforo inorgánico mediante colorimetría. Los resultados muestran los siguientes niveles de minerales, en ppm: Ca = 289, Mg = 70, K = 555, Na = 5423, Cu = 1,9, Zn = 13, Fe = 15 y P = 109. Los niveles detectados en general son elevados cuando se comparan con los de otros reportes, excepto el de cobre. Esto es indicativo de un consumo mayor de minerales durante el pastoreo y que no existe necesidad por suplementar con sales minerales al ganado de esta región.

Palabras clave: minerales séricos, alimentación mineral, caprinos criollos.

SUMMARY

The objective of the investigation was to quantify the mineral levels in serum of Creole goat, fed by means of diurnal extensive pasturing and nocturnal confinement, without supplementation. The work was carried out in Puebla, Mexico (parallel 18° 42' 30" and 18° 49' 50" of N.L. and meridians 97° 18' 36" and 97° 33' 00" of O.L.). The climate is semidry tempering with little rains in summer and throughout the year; xerosol and litosol predominate grounds. From a population of 711 goats belonging to different farms, 100 animals were randomly selected and 10 cc. of blood taken by jugular puncture. Serum was obtained by centrifugation and frozen until analyzed. The concentrations of

calcium, magnesium, sodium, potassium, zinc and iron were quantified by atomic absorption spectrophotometry methods and inorganic phosphorus by colorimetric assays. The results show the following mineral levels, in ppm: Ca = 289, Mg = 70, K = 555, Na = 5423, Cu = 1.9, Zn = 13, Fe = 15 y P = 109. The levels detected in general are high when they are compared with those of other reports, except copper. This is indicative of a greater mineral consumption during the pasturing and that the necessity of supplementation with mineral salts would not be necessary in this area.

Key words: serum minerals, mineral feeding, Creoles goats.

Introducción

Los minerales son elementos que se encuentran en los tejidos de los organismos animales cumpliendo múltiples funciones. Ello hace indispensable su ingestión diaria para el mantenimiento de la salud, ingestión que proviene de varias fuentes, tanto naturales como artificiales, siendo las primeras las de mayor variabilidad cuantitativamente hablando mientras que las segundas son predeterminadas por el propio hombre. Dada esa variabilidad, así como la variación en las necesidades propias del estado fisiológico de los animales, se debe buscar un equilibrio entre los aportes y el estado mineral interno de los mismos. Para este equilibrio intervienen factores de disponibilidad de los minerales, de su aprovechamiento y de su destino y usos en el animal (suelo-planta-animal-uso-producto). En este sentido, las investigaciones sobre minerales abordan la determinación de su contenido en el suelo y en la planta y los requerimientos de acuerdo a las condiciones de los animales. De aquí que el objetivo del presente estudio fue cuantificar los niveles séricos de minerales de caprinos criollos, alimentados mediante pastoreo extensivo diurno y encierro nocturno, sin suplementación.

Material y métodos

El trabajo se desarrolló en la localidad de San José Ixtapa Cañada, ubicado en la por-

ción centro oriental del Estado de Puebla, México (paralelos 18° 42' 30" y 18° 49' 50" de Latitud Norte y meridianos 97° 18' 36" y 97° 33' 00" de Longitud Occidental). El clima es semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año; tiene temperaturas promedio anuales de 16-18 °C; predominan los suelos xerosol y lito-sol aunque también se encuentran los levisoles, feozem y castañozem. Su altitud es de 2.550 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 1997). De una población de 711 caprinos adultos pertenecientes a seis ganaderías, en el verano se eligieron aleatoriamente a 100 y se les extrajo 10 cm³ de sangre por venipunción yugular, con tubos vacutainer, se obtuvo el suero mediante centrifugación (2.500 rpm/10') y se congeló para su análisis posterior. De acuerdo a FICK *et al.*, (1979), se cuantificaron las concentraciones de macrominerales (calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio) y de microminerales (cobre, zinc y hierro) mediante espectrofotometría de absorción atómica (Perkins Elmer A Analyst 4000). La determinación de fósforo inorgánico mediante colorimetría. El trabajo de laboratorio se efectuó en el Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chapingo, México. Los resultados son presentados mediante estadísticos descriptivos, de tendencia central y variación, así como de comparación de medias (diferencia mínima significativa honesta) para rebaños y sexos.

Resultados y discusión

Los resultados muestran que los niveles de minerales tienden a ser constantes en todos los rebaños, excepto para el rebaño cinco que significativamente tuvo valores más altos en fósforo, magnesio, cobre y zinc (tabla 1). Los niveles detectados en general son elevados cuando se comparan con los de otros reportes, excepto

el de cobre (McDOWELL, 1985; VARGAS y HUERTA, 1996). Se puede hipotetizar un consumo mayor de minerales durante el pastoreo, no solamente por efecto de las sales provenientes del forraje, sino también de las provenientes del "salitre" o tierra mineralizada (NRC, 1981). Esta es frecuente en la zona de estudio y el conocimiento local favorece el pastoreo en dichos áreas.

Tabla 1. Concentraciones séricas de minerales entre rebaños de caprinos alimentados en pastoreo extensivo (ppm promedio \pm d.s.)

Rebaño	P	Ca	Mg	K	Na	Cu	Zn	Fe
1	90 \pm 10,6 ^a	283 \pm 45 ^a	77 \pm 9 ^b	485 \pm 39 ^a	5887 \pm 927 ^a	2 \pm 0,18 ^a	14 \pm 1,1 ^a	12 \pm 1,2 ^a
2	115 \pm 9,8 ^a	294 \pm 38 ^a	67 \pm 8 ^a	581 \pm 40 ^a	5919 \pm 835 ^a	1,9 \pm 0,19 ^a	13 \pm 0,99 ^a	23 \pm 2,1 ^a
3	92 \pm 10,2 ^a	287 \pm 37 ^a	64 \pm 5 ^a	584 \pm 51 ^a	5721 \pm 926 ^a	1,7 \pm 0,29 ^a	15 \pm 1,2 ^a	17 \pm 2,5 ^a
4	112 \pm 11 ^a	309 \pm 36 ^a	74 \pm 6 ^a	608 \pm 53 ^a	6498 \pm 897 ^a	1,9 \pm 0,18 ^a	12 \pm 0,89 ^a	13 \pm 1,6 ^a
5	131 \pm 16 ^b	276 \pm 46 ^a	77 \pm 10 ^b	590 \pm 60 ^a	6152 \pm 1050 ^a	2,2 \pm 0,23 ^b	15 \pm 2,2 ^b	13 \pm 1,9 ^a
6	117 \pm 12 ^a	288 \pm 38 ^a	63 \pm 6 ^a	487 \pm 54 ^a	5363 \pm 993 ^a	1,5 \pm 0,16 ^a	14 \pm 1,8 ^a	13 \pm 1,0 ^a

Literales diferentes ($p < 0,05$).

Conclusiones

Los niveles séricos de minerales en caprinos de esta región se encuentran en los estándares de normalidad, aunque ligera-

mente superiores a los reportados por otros investigadores, lo que aunado a la presencia de "salitre" puede hacer innecesario el uso de fuentes artificiales de sal.

Referencias bibliográficas

- FICK, K.R.; MACDOWELL, L.R.; MILES, P.H.; WILKINSON, N.S.; FUNK, F.D. y INEGI-MÉXICO, R., 1997. Anuario estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes México, 97 pp.
- McDOWELL, L.R., 1985. Detection of mineral status of grazing ruminants. In L.R.McDowell (ed.) Nutrition of grazing ruminants in warm climates. Academic Press Inc. N.Y., U.S.A.
- NRC, 1981. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of goats: Angora, Dairy and meta goats in temperate and tropical countries. National Academy of Sciences. National Research Council. Washington D.C.
- VALDIVIA, 1979. Métodos de Análisis de Minerales para tejidos de plantas y animales. Departamento de Ciencia Animal. Universidad de Florida, U.S.A., 234.
- VARGAS, G.J.M. y HUERTA, B.M., 1996. Evaluación del estado mineral en suero sanguíneo de cabras pastoreando vegetación natural en Colón, Qro. MEMORIAS. XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Chapingo, México.

NIVELES SÉRICOS DE COBRE EN OVEJAS DE LA RIBERA DEL RÍO ESLA

COPPER SERUM LEVELS IN SHEEP FROM THE ESLA RIVER BASIN

GONZÁLEZ-MONTAÑA, J.R.; MARTIN, M.J.; LÓPEZ, S.;
FERNÁNDEZ, M.; ALONSO, P. y PRIETO, F.

Dpto. Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. León, España.
E-mail: dmvjgm@unileon.es

RESUMEN

Hemos evaluado los niveles de minerales séricos de cobre en varias ganaderías ovinas situadas en la Ribera del Río Esla, realizando dos muestreos: primavera y en otoño. Se han recogido muestras sanguíneas de todos los grupos de edad del rebaño. Las determinaciones analíticas se han realizado mediante ICP.

Los valores medios de cobre sérico oscilaron entre 0,9 y 1,29 µg/ml, con los niveles más bajos en las ovejas en producción. La mayoría de los animales muestreados presentaron bajas cupremias. Los valores obtenidos en otoño fueron ligeramente inferiores a los encontrados en primavera.

Palabras clave: oveja, mineral, cobre, Esla, León.

SUMMARY

We have evaluated the level of serum copper in several sheep flocks located in the bank of the Esla river. Two blood samples were taken, in spring and autumn, from all the different age-groups of the flock. Analysis was made by means of ICP technique in the Laboratory of Instrumental Technologies (LTI) of the University of León.

The seric copper oscillated among the values from 9,0 to 1,29 µg/ml, with lower levels in those sheep with greater production. Many of these animals would be able to be considered lacking in this element. The values obtained in autumn are slightly lower to them found in spring.

Key words: sheep, mineral, cooper, Esla, León.

Introducción

Apenas existen encuestas sobre los niveles de minerales en sangre de la cabaña ovina leonesa, únicamente se han realizado pequeños muestreos en explotaciones con alguna patología. El objetivo del presente trabajo es valorar los niveles de cobre, en ovejas de explotaciones situadas en la Vega del Esla. Sobre esta zona geográfica se asienta una importante cabaña ganadera, debido a los cultivos de huerta, cereales, maíz y remolacha.

Material y métodos

Hemos recogido muestras de sangre en 16 explotaciones ovinas ubicadas en pueblos de la Ribera del río Esla. Las ovejas pertenecen a raza Assaf, pura o cruces con raza Churra, explotadas para producción de leche.

En cada explotación se muestrearon alrededor de 20 animales (5 por grupo), agrupándolos en corderas (animales menores de seis meses), primalas (ovejas que han tenido un parto), adultas (aquéllas que

han tenido entre dos y cinco partos) y de desvieje (ovejas de más de cinco partos). El estado fisiológico las ovejas dependió del grupo muestreado, así en las ovejas en producción procuramos que no estuviesen ni en gestación avanzada ni en lactación.

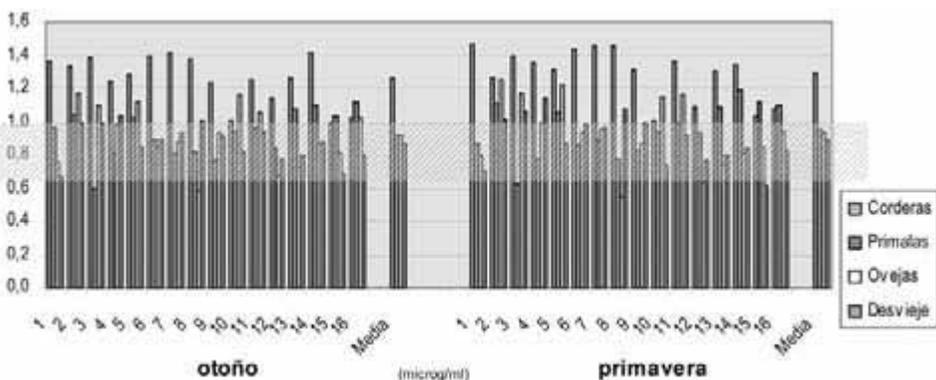
Las muestras se recogieron mediante punción en la vena yugular con aguja y jeringa de un solo uso. Se midieron las concentraciones en suero de cobre mediante ICP (espectroscopía de absorción atómica). Cada animal fue muestreado en dos épocas distintas (primavera y otoño). Los datos se estudiaron teniendo en cuenta la edad hallando la media por explotación para cada

grupo de edad y la media zonal (Statgraphics 5.0).

Resultados

En la siguiente figura se muestran las concentraciones séricas cúpricas, teniendo en cuenta la edad de los animales y las dos épocas muestreadas (primavera y otoño). Los resultados, de cada explotación, se han representado por edad y por época del año. Asimismo se muestra el valor medio de la comarca para cada grupo de edad. La zona rayada indica el valor considerado aceptable por algunos autores como KANEKO *et al.* (1997), RADOSTITS *et al.* (1999) y UNDERWOOD y SUTTLE (2003).

Figura 1. Concentraciones séricas de Cu según la edad de los animales y época de muestreo.



Discusión

Los niveles séricos de cobre en el conjunto de la población muestreada fueron de 0,9 a 1,29 $\mu\text{g/ml}$ (14,16 a 20,30 $\mu\text{mol/l}$), dentro del rango normal encontrado por distintos autores (LAMAND, 1987; DUEÑAS *et al.*, 1994; FERNÁNDEZ *et al.*, 1994; RADOSTITS *et al.*, 1999; REJAS *et al.*, 2000; KANEKO *et al.*, 1997), pero superior al observado por RAMOS *et al.* (1993). En algunos rebaños encontra-

mos valores medios bajos (0,54 $\mu\text{g/ml}$ = 8,49 $\mu\text{mol/l}$) y siempre en ovejas de plena producción. Dado que el límite en los niveles plasmáticos de cobre se sitúan por debajo de 11,01 $\mu\text{mol/l}$ (Lamand, 1987; Radostits *et al.*, 1999), y de 9,44 $\mu\text{mol/l}$ en el caso del cobre sérico (PASTRANA *et al.*, 1991; KANEKO *et al.*, 1989) estos animales podrían claramente considerarse carentes en este oligoelemento.

Al contrario de lo señalado en la comarca Tierras de León (GONZÁLEZ *et al.*, 2001) los valores más altos se encuentran en los animales más jóvenes en casi la totalidad de los rebaños al contrario de lo indicado por (RIVERO *et al.*, 1990; RAMOS *et al.*, 1993; REJAS *et al.*, 2000). PASTRANA *et al.* (1991) encuentran elevaciones de la cupremia al aumentar la edad de la oveja.

Los valores obtenidos en el cobre sérico son ligeramente inferiores en otoño que en primavera; por el contrario PASTRANA *et al.* (1991) encontraron sueros con menos de 9,44 $\mu\text{mol/l}$ de cobre en ovejas muestreadas en época de lluvias, aunque todas las ovejas mantenían niveles adecuados de cobre sérico durante la época seca.

Referencias bibliográficas

- DUEÑAS, C.; RAMOS, J.J.; SANZ, M.C. y SÁEZ, T., 1994. Niveles plasmáticos de cobre y cinc en ovejas ojaladas de la comarca "Sierra Pela". Retortillo de Soria (Soria). XIX Jornadas Científicas de la SEOC, 203-207.
- FERNÁNDEZ, A.; BLANCO, A.; RAMOS, J.J.; SÁEZ, T.; SANZ, M.C.; VERDE, M.T. y MARCA, M.C., 1994. Niveles plasmáticos de cobre en el ganado ovino de la provincia de Zaragoza. ITEA, 90A (2), 112-118.
- GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R.; MARTÍN ALONSO, M.J.; ÁLVAREZ NISTAL, R.; TORÍO ÁLVAREZ, R. y REJAS LÓPEZ, J., 2001. Minerales séricos en ovejas de la comarca Tierras de León. Producción ovina y caprina. Sevilla, 756-760.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W. y BRUSS, M.L. (eds.), 1997. Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Academic Press, San Diego.
- LAMAND, M., 1987. Place du laboratoire dans le diagnostic des carences en oligoéléments chez les ruminants. Recueil de Médecine Vétérinaire, 163 (11), 1071-1082.
- PASTRANA, R.; McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H. y WILKINSON, N.S., 1991. Mineral status of sheep in the Paramo region of Colombia. Small Ruminant Research, 5, 23-34.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C. y HINCHCLIFF, K.W., 1999. Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. W.B. Saunders Company Ltd, London (Gran Bretaña), 1.881 pp.
- RAMOS, J.J.; FERNÁNDEZ, A.; MARCA, M.C.; SANZ, M.C.; VERDE, M.T.; SÁEZ, T. y BLANCO, A., 1994. Niveles plasmáticos de zinc en ganado ovino de la provincia de Zaragoza. Medicina Veterinaria, 11 (11), 610-614.
- RAMOS, J.J.; FERNÁNDEZ, A.; PEIRO, J.M.; FERRER, L.M.; VERDE, M.T. y SANZ, M.C., 1993. Observaciones sobre los niveles séricos de cobre en ganado ovino del Valle Medio del Ebro. Medicina Veterinaria, 10 (2), 94-101.
- REJAS LÓPEZ, J.; MARTÍN ALONSO, M.J.; TORÍO ÁLVAREZ, R.; ALONSO DÍEZ, A.J. y GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R., 2000. Variaciones estacionales de minerales en ovejas del sur de la provincia leonesa. XXV Jornadas y IV Internacionales de la SEOC, 397-400.
- RIVERO RUIZ, M.E.; ROSILES MARTÍNEZ, R.; ROMERO MARTÍNEZ, J., 1990. Relación del contenido de minerales séricos esenciales de ovinos criollos en pastoreo con el alimento y el suelo en la región de Parres, DF. Veterinaria México, 21 (3), 257-264.
- UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F., 2003. Los minerales en la nutrición del ganado. 3.ª ed., Editorial Acribia, Zaragoza, 637 pp.

POSIBLES CARENCIAS DE HIERRO Y ZINC EN GANADO OVINO DE LA COMARCA DEL ÓRBIGO (LEÓN)

POSSIBLE LACK OF IRON AND ZINC IN SHEEP FROM THE ORBIGO AREA (LEON)

MARTÍN, M.J.; GONZÁLEZ, J.R.; TORIO, R.; ESCUDERO, A.; ÁLVAREZ, R. y REJAS, J.

Dpto. Medicina Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. León, España.

E-mail: dmvjgm@unileon.es

RESUMEN

En las proximidades del río Órbigo se asienta una importante ganadería ovina. Hemos evaluado los niveles de minerales séricos de hierro y zinc en varias ganaderías ovinas situadas en esta área geográfica. Se han recogido muestras sanguíneas de todos los grupos de edad del rebaño. Las determinaciones analíticas se han realizado mediante ICP.

Los valores medios de zinc oscilan entre 0,68 µg/ml y 0,94 µg/ml, con los niveles más elevados en los animales jóvenes. Muchos de estos valores se encuentran claramente por debajo de los indicados como normales. También la mayoría de los animales presentaron valores de hierro sérico por debajo de los considerados normales para la especie ovina. Los niveles séricos de hierro disminuyen a medida que crecen los animales, pasando de 1,06 µg/ml en corderas hasta 0,92 µg/ml ovejas de desvieje.

Palabras clave: oveja, mineral, hierro, zinc, carencia, Órbigo.

SUMMARY

We have evaluated the serum values of iron and zinc in several sheep flocks located in the bank of Órbigo river. Blood samples were obtained from all the different age-groups of the flock. Analysis was made by means of ICP technique.

The zinc values oscillate between 0,68 µg/ml and 0,94 µg/ml, with the highest levels in the young animals. Many of these values are found clearly under them indicated as fisiological values. Also the majority of the animals they presented values of seric iron below them considered normal for the ovine. The seric levels of iron diminish to the extent that grow the animals, from 1,06 µg/ml in lambs to 0,92 µg/ml old sheep.

Key words: sheep, mineral, iron, zinc, Órbigo, León.

Introducción

La mayor parte de la zona sur de León drena sus aguas al río Órbigo. Los alrededores de este río denominados normalmente Ribera del Órbigo es una zona de importante tradición agraria y ganadera. Hasta hace unos años la cabaña ovina estaba compuesta por

ovejas de raza Merina que después de pasar el verano en la montaña leonesa en las estaciones más desfavorables, principalmente en invierno, retornaban a los pastos situados en esta zona. Actualmente este sistema de explotación se ha ido trasformando en un pastoreo estante o incluso en una estabulación permanente o semipermanente.

Ello ha determinado que la tradicional raza Merina haya sido sustituida por razas lecheras, principalmente Churra, Assaf y Awasi. Pretendemos valorar los niveles séricos de dos oligoelementos como son el hierro y el zinc, en los ovinos localizados en esta zona geográfica.

Material y métodos

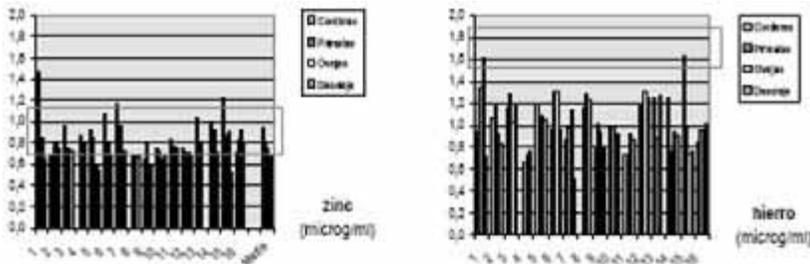
Hemos recogido muestras de sangre en 16 explotaciones ovinas ubicadas en el valle del Órbigo. En cada explotación se muestrearon alrededor de 20 animales (5 por grupo), agrupándolos en corderas (menores de seis meses), primaras (ovejas que han tenido un parto), adultas (aquellas que han tenido entre dos y cinco partos) y desvieje (ovejas de más de cinco partos). El estado fisiológico las ovejas dependió del grupo muestreado, así en las ovejas en producción procuramos que no estuviesen ni en gestación avanzada ni en lactación.

Las muestras se recogieron, al final de la primavera, mediante punción en la vena yugular con aguja y jeringa de un solo uso. Se midieron las concentraciones séricas de hierro y de zinc mediante ICP (espectroscopía de absorción atómica). Los datos se estudiaron teniendo en cuenta la edad hallando la media por explotación para cada grupo de edad y la media zonal (Statgraphics 5.0).

Resultados

En las siguientes figuras se resumen las concentraciones séricas de hierro y zinc por rebaño, teniendo en cuenta la edad de los animales. Para una mejor comprensión de los resultados se han representado los valores por grupos de edad. Asimismo se muestra el valor medio de la comarca para cada grupo de edad. En las figuras (rectángulo rojo) se ha indicado el valor considerado normal por algunos autores como KANEKO *et al.* (1997), RADOSTITS *et al.* (1999) y UNDERWOOD y SUTTLE (2003).

Figuras 1 y 2. Niveles séricos de zinc y hierro según la edad de los animales muestreados.



Discusión

Los valores medios de zinc oscilan entre 0,68 $\mu\text{g/ml}$ en las ovejas viejas hasta 0,94 $\mu\text{g/ml}$ en las corderas, con los valores más elevados en los animales más jóvenes. Muchos de estos valores se encuentran claramente por debajo de los indicados como normales por RADOSTITS *et al.* (1999). Incluso hemos obtenido valores claramente más

bajos, localizándose en la franja de animales carentes. Estas cifras son inferiores a los obtenidos tanto en otras zonas de León (REJAS *et al.*, 1999; REJAS *et al.*, 2000), como en España (RAMOS *et al.*, 1994) o en otros países (MILLS *et al.*, 1967; LAMAND, 1987).

Al igual que en otras comarcas de León los niveles más altos de zinc sérico se obtienen en las corderas jóvenes (REJAS *et al.*, 2000; GONZÁ-

LEZ *et al.*, 2001), hallazgos que también han sido publicados por PASTRANA *et al.*, en 1991.

Prácticamente la totalidad de los animales presentaron valores de hierro sérico por debajo de los considerados normales para la especie ovina (RADOSTITS *et al.*, 1999; UNDERWOOD y SUTTLE, 2003). KANEKO *et al.* (1997) señalan valores entre 1,66 y 2,22 µg/ml como niveles aceptables en ovejas. Los bajos niveles de hierro en corderos lactantes podría explicarse por la baja concentración de este mineral en la leche lo que justifica una anemia leve transitoria (UNDERWOOD y SUTTLE, 2003).

Los niveles séricos de hierro, evolucionan disminuyendo a medida que crecen los animales, descendiendo desde valores medios de 1,06 µg/ml en corderas hasta 0,92 µg/ml en desvieje, y de forma inversa a lo encontrado en ovejas que viven en la Ribera del Esla. Los hallazgos de la zona del Órbigo coinciden con los de PASTRANA *et al.* (1991) quienes constatan una disminución del hierro sérico en las primaras respecto de las corderas con posterior recuperación de los niveles séricos en las adultas.

Referencias bibliográficas

- GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R.; MARTÍN ALONSO, M.J.; ÁLVAREZ NISTAL, R.; TORÍO ÁLVAREZ, R. y REJAS LÓPEZ, J., 2001. Minerales séricos en ovejas de la comarca Tierras de León. Producción ovina y caprina. Junta de Andalucía, Sevilla, 756-760.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W. y BRUSS, M.L. (eds.), 1997. Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Academic Press, San Diego.
- LAMAND, M., 1987. Place du laboratoire dans le diagnostic des carences en oligoéléments chez les ruminants. Recueil de Médecine Vétérinaire, 163 (11), 1071-1082.
- MILLS, C.F.; DALGARNO, A.C.; WILLIAMS, R.B. y QUARTERMAN, J., 1967. Zinc deficiency and the zinc requirements of calves and lambs. British Journal of Nutrition, 21, 751-768.
- PASTRANA, R.; McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H. y WILKINSON, N.S., 1991. Mineral status of sheep in the Paramo region of Colombia. Small Ruminant Research, 5, 23-34.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C. y HINCHCLIFF, K.W., 1999. Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. W.B. Saunders Company Ltd, London (Gran Bretaña), 1.881 pp.
- RAMOS, J.J.; FERNÁNDEZ, A.; MARCA, M.C.; SANZ, M.C.; VERDE, M.T.; SÁEZ, T. y BLANCO, A., 1994. Niveles plasmáticos de zinc en ganado ovino de la provincia de Zaragoza. Medicina Veterinaria, 11 (11), 610-614.
- REJAS LÓPEZ, J.; GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R.; ALONSO DÍEZ, A.J. y PRIETO MONTAÑA, F., 1999. Failure of oral zinc supplementation to control ovine foot rot. Small Ruminant Research, 31, 273-276.
- REJAS LÓPEZ, J.; MARTÍN ALONSO, M.J.; TORÍO ÁLVAREZ, R.; ALONSO DÍEZ, A.J. y GONZÁLEZ MONTAÑA, J.R., 2000. Variaciones estacionales de minerales en ovejas del sur de la provincia leonesa. XXV Jornadas Científicas y IV Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, SEOC. Teruel, 397-400.
- UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F., 2003. Los minerales en la nutrición del ganado. 3.ª ed. Editorial Acribia, Zaragoza, 637 pp.

PARÁSITOS ASOCIADOS A TUBERCULOSIS EN CIERVOS (*Cervus elaphus*) DE EXTREMADURA

PARASITES RELATED TO TUBERCULOSIS IN RED DEER (*Cervus elaphus*) OF EXTREMADURA

HABELA, M. ⁽¹⁾; MORENO, A. ⁽¹⁾; PEÑA, J. ⁽¹⁾; MONTES, G. ⁽¹⁾; GÓMEZ, J.M. ⁽¹⁾ y HERMOSO DE MENDOZA, J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Dpto. de Medicina y Sanidad Animal

⁽²⁾ Enfermedades Infecciosas. Dpto. de Medicina y Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Avda. de la Universidad, s/n., 10071 Cáceres. E-mail: mahabela@unex.es

RESUMEN

En este trabajo, realizado durante 1999-2002 y que pretende estudiar la relación entre las Parasitosis del ciervo y la Tuberculosis, se inspeccionaron 587 ciervos y se tomaron muestras de 80 animales con lesiones compatibles con Tuberculosis en 4 grandes zonas: Área límite del Parque Natural de Monfragüe (Cáceres), Sierra de San Pedro (Cáceres, Badajoz), Comarca de Coria (Cáceres) y Reserva del Cijara (Badajoz). Se diagnosticaron 22 ciervos positivos a Tuberculosis (27,5%). Los parásitos encontrados y sus frecuencias de presentación fueron las siguientes: Protozoos de localización muscular: *Sarcocystis cervicanis* (4,54%). Fases larvianas de Ténidos: *Cysticercus tenuicollis* (4,54%) y *Echinococcus hydatidosus* (4,54%). Nematodos Gastrointestinales: (77,27%), de los cuales se identificaron: *Ostertagia lyrata*, *O. ostertagi*, *Oesophagostomum venulosum*, *Spiculopteragia asymmetrica*, *Trichostrongylus axei*, *T. vitrinus*. *Gongylonema pulchrum* (9,09%). Nematodos Pulmonares: *Dictyocaulus viviparus* (95,45%). Larvas de Dípteros miasígenos: *Hypoderma* spp. (9,09%) *Pharyngomyia picta* (9,09%). Los vermes pulmonares, que llegan a afectar gravemente al pulmón, se asocian claramente con lesiones tuberculosas. El estado de inmunocompromiso derivado de las parasitosis parece favorecer al padecimiento de procesos mixtos, con profusión de lesiones tuberculosas en órganos diana de los parásitos, como es el caso del pulmón.

Palabras clave: *Cervus elaphus*, parásitos, tuberculosis, Extremadura.

SUMMARY

This study, carried out during 3 hunting seasons (1999-2002), tried to study the relationship between deer parasites and Tuberculosis. A total of 587 deer were examined and samples taken from 80 animals showing lesions consistent with tuberculosis. They came from 4 different areas: Border Area of Monfragüe Natural Park (Cáceres), Sierra de San Pedro (Cáceres, Badajoz), Coria area (Cáceres) and Cijara Reserve (Badajoz). Tuberculosis was diagnosed in 22 cases (27,5% of total samples) and parasites associated were: Muscle located Protozoa: *Sarcocystis cervicanis* (4,54%). Larvae of Tenids: *Cysticercus tenuicollis* (4,54%) and *Echinococcus hydatidosus* (4,54%). Gastrointestinal Nematodes (77,27%): *Ostertagia lyrata*, *O. ostertagi*, *Oesophagostomum venulosum*, *Spiculopteragia asymmetrica*, *Trichostrongylus axei*, *T. vitrinus*. *Gongylonema pulchrum* (9,09%). Lung Nematodes: *Dictyocaulus viviparus* (95,45%). Larvae of Díptera: *Hypoderma* spp. (9,09%) *Pharyngomyia picta*.

(9,09%). *Pulmonary nematodes, that can gravely affect the lung producing severe respiratory injuries in the affected deers, were clearly associated with tuberculosis. The immunosuppressive status caused by parasitic infestation seems to favour the establishment of both both processes, especially in target organs like the lung.*

Key words: Cervus elaphus, parasites, tuberculosis, Extremadura.

Introducción

La actividad cinegética es tradición en Extremadura. Los cambios experimentados por la ganadería, agricultura y explotaciones forestales y la demanda por parte de los cazadores han favorecido el desarrollo de la Caza Mayor. Este sector representa una importante fuente de recursos económicos, sin olvidarnos de las implicaciones ecológicas y sociales que de esta actividad se derivan. El crecimiento desmedido de las poblaciones de ciervo en bastantes áreas ha contribuido al contagio y la dispersión de enfermedades infecciosas como la Tuberculosis y Parasitosis, compartidas por poblaciones salvajes y domésticas. Precisamente en este estudio analizamos la asociación entre estos procesos.

Material y métodos

Durante los años 1999-2002, hemos efectuado un muestreo de los ciervos abatidos en monterías que presentaban lesiones compatibles con Tuberculosis, en 25 cotos agrupados en cuatro grandes zonas: Área límite del Parque Natural de Monfragüe (Cáceres): 417 inspeccionados/40 muestreados. Sierra de San Pedro (Cáceres y Badajoz): 126 inspeccionados/30 muestreados. Comarca de Coria (Cáceres): 11 inspeccionados/4 muestreados. Reserva del Cijara (Badajoz): 33 inspeccionados/6 muestreados. Tras la inspección postmortem de los animales abatidos, aquellas lesiones compatibles con Tuberculosis y/o procesos parasitarios, se trasladaron al laboratorio para su procesamiento. Se efectuaron análisis parasitológicos convencionales y en el caso del diagnóstico de Tuberculosis, las muestras se cultivaron

en dos variantes del medio Löwenstein-Jensen (a: con 2 mg/cm³ de piruvato de sodio sin glicerina y b: con glicerina (0,75%) y sin piruvato), a 37 °C, hasta que se observó la presencia de colonias compatibles. El diagnóstico definitivo de *Mycobacterium bovis* se hizo por tinción con Ziehl-Nielsen y métodos bioquímicos y moleculares de rutina (WOESE, 1987; COUSINS *et al.*, 1991).

Resultados y discusión

Los parásitos identificados en los 80 ciervos positivos o no a Tuberculosis vienen reflejados en la tabla 1.

De los 80 ciervos muestreados, en 22 se aisló *Mycobacterium bovis* (27,5%). Las zonas que presentaron mayor número de casos de Tuberculosis y animales especialmente parasitados, fueron el área limítrofe al Parque Natural de Monfragüe, seguido de la Sierra de San Pedro. En ambos casos, las características del ecosistema y las abundantes poblaciones de ciervos serían factores predisponentes para la dispersión de este proceso. Los resultados obtenidos para tuberculosis desglosados por zonas fueron los siguientes: Monfragüe, (40% de positivos), Sierra de San Pedro (10%), Coria (0%) y Reserva del Cijara (0%).

La prevalencia para la Tuberculosis en ciervos de Extremadura es de un 3,74%, ligeramente superior al 1,76% obtenido por PARRA *et al.* (2006). Posiblemente nuestros datos no reflejan la realidad al inspeccionar animales con lesiones compatibles con Tuberculosis. Los parásitos identificados en este trabajo no difieren en su conjunto de los en-

contrados por REINA *et al.* (1992) en ciervos de Extremadura, aunque la frecuencia de presentación de aquellos que comparten

órganos diana con *Mycobacterium bovis* fue superior en nuestro estudio (62,5%) a los obtenidos por el citado autor (5,5%).

Tabla 1. Parásitos identificados en los ciervos de Extremadura asociados o no a Tuberculosis.

Parásito	Localización	Individuos parasitados	Núm. ciervos con Tuberculosis y % de parasitados	% procesos asociados
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	Pulmón	50 (62,5%)	20 95,45	40,0
<i>Elephastrongylus cervi</i>	Pulmón	9 (11,25%)	0 0,00	0,0
<i>Gongylonema pulchrum</i>	Esófago	4 (5%)	2 9,09	50,0
<i>Ostertagia lyrata</i> , <i>O. ostertagi</i> , <i>Spiculoptera</i> <i>asymmetrica</i> , <i>Trichostrongylus axei</i> , <i>T. vitrinus</i> .	Intestino delgado	41 (51,25%)	17 77,27	29,3
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	I. grueso	36 (45%)	10 45,45	27,8
<i>Trichuris skrjabini</i>	I. grueso	4 (5%)	0 0,00	0,0
<i>Sarcocystis cervicinis</i>	Musculatura	7 (8,8%)	2 9,09	28,6
<i>Hypoderma spp.</i> (larvas)	Subcutánea	20 (25%)	2 9,09	10,0
<i>Pharyngomyia picta</i>	Faringe	7 (8,8%)	2 9,09	14,3
<i>Cysticercus tenuicollis</i>	Mesenterio	3 (3,75%)	1 4,54	33,3
<i>Echinococcus hydatidosus</i> .	Pulmón	1 (1,3%)	1 4,54	100

Conclusiones

Observamos una mayor presencia de parásitos que comparten los órganos diana de la Tuberculosis.

Se detecta una clara asociación entre una mayor y más variada presencia de parásitos y lesiones tuberculosas, como también ocurre a la inversa, el estado de inmunocompromiso que de ambos procesos se deriva favorecería esta asociación.

El estado de inmunocompromiso generalizado y/o local derivado de las parasitosis podría activar lesiones tuberculosas primarias latentes o favorecer la evolución rápida de primoinfecciones.

La zona limítrofe al Parque Natural de Monfragüe, área donde hallamos un mayor número de casos de Tuberculosis, es una zona con un exceso en la población de cérvidos, lo cual facilitaría el contagio de enfermedades transmisibles.

Referencias bibliográficas

- COUSINS, D.V.; WILTON, S.D. y FRANCIS, B.R., 1991. Use of DNA amplification for the rapid identification of *Mycobacterium bovis*. *Vet. Microbiol.* 27, 187-195.
- PARRA, A.; GARCÍA, A.; INGLIS, N.F.; TATO, A.; ALONSO, J.M.; HERMOSO DE MENDOZA, M.; HERMOSO DE MENDOZA, J. y LARRASA, J., 2006. An epidemiological evaluation of *Mycobacterium bovis* infections in wild game animals of the Spanish Mediterranean ecosystem. *Res. Vet. Sci.*, 80, 140-146.
- REINA, D.; NAVARRETE, I.; HABELA, M. y BREÑA, J., 1992. Parasites in Red Deer (*Cervus elaphus*) in Cáceres province. *Verhr. ber. Erkr. Zootier*, 34, 349-354.
- WOESE, C.R., 1987. Bacterial evolution. *Microbiol. Rev.* 51, 221-271.

PRIMERAS APORTACIONES A LA ECOPARASITOLOGÍA DEL MUFLÓN (*Ovis ammon musimon*) EN EXTREMADURA

FIRST CONTRIBUTIONS TO ECOPARASITOLOGY OF MOUFLON (*Ovis ammon musimon*) IN EXTREMADURA REGION

HABELA, M.; VEGA, F.G.; MORENO, A.; MONTES, G.; GÓMEZ, R. y PEÑA, J.

Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Dpto. de Medicina y Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Avda. de la Universidad, s/n., 10071 Cáceres. E-mail: mahabela@unex.es

RESUMEN

Con el objetivo de conocer los principales procesos parasitarios que afectan al muflón en Extremadura, se han tomado muestras (sangre, vísceras, piel...) de 52 individuos (18 machos y 34 hembras), cazados durante las temporadas 2004/05 y 2005/06. En todos los casos se efectuó un diagnóstico parasitológico directo completo. Los parásitos identificados fueron los siguientes: *Coccidios* (62,5%) de las especies: *Eimeria ashata*, *E. arloingi* y *E. intricata*. *Sarcocystis* spp (72%). En un individuo se detectó la presencia de quistes de *Echinococcus hydatidosus* (1,92%) en el parénquima pulmonar, y en otro *Cysticercus tenuicollis* (1,92%). La presencia de *Nematodos Gastrointestinales* fue frecuente (72,91%), identificándose las especies: *Nematodirus* spp., *Oesophagostomun columbianum*, *Ostertagia lyrata*, *Teladorsagia circumcincta*, *Teladorsagia trifurcata* y *Trichuris* spp. La mayor tasa de eliminación de huevos fue de 1.200 /gr.h. *Nematodos Broncopulmonares* se detectaron en el 32,69% de los muflones, identificándose: *Dictyocaulus filaria* (3,84%) y *Muellerius capillaris* (28,84%). En cuanto a las artrópodos, hallamos parasitaciones por larvas de *Oestrus ovis* (17,64%) y por *Ixódidos* (26,92%), identificándose las siguientes especies: *Hyalomma lusitanicum* (13,46%) y *Rhipicephalus bursa* (13,46%). Todas estas identificaciones son primeras citas para el muflón en Extremadura.

Palabras clave: *ecoparasitología, muflón (Ovis ammon musimon), Extremadura.*

SUMMARY

With the aim to investigate the main parasitic infections affecting the mouflon in Extremadura, samples (blood, tissues from organs, skin,...) have been obtained from 52 hunted animals during the seasons 2004/05 and 2005/06. A direct complete parasitological diagnosis was made, in which we seared and identified the following parasites: *Coccidia* corresponding to *Eimeria* spp. in the 65% of the faeces samples analysed. The highest oocyst eliminations of *Eimeria* spp. was 10.200/gr.h. The identified species were: *Eimeria ashata*, *E. arloingi*, *E. intricata*. *Sarcocystis* spp. in heart tissue was found in 72% of the examined animals. The *Taenid* larvae stages detected were: *Cysticercus tenuicollis* (1,92%) and *Echinococcus hydatidosus* (1,92%). The presence of *Gastrointestinal Nematodes* was frequent (72,91%), and the following species were identified: *Nematodirus* spp., *Oesophagostomun columbianum*, *Teladorsagia circumcincta*, *Teladorsagia trifurcata*, *Ostertagia lyrata* and *Trichuris* spp. The highest elimination of eggs was 1.200/gr.h. *Lung Nematodes* were found in the 32,69% of the lungs studied. We identified: *Dictyocaulus filaria* (3,84%) and *Muellerius capillaris* (28,84%). About arthropods, we detected: *Oestrus ovis* larvae (17,64%) and ticks (13,46%) identifying the following species of ticks: *Hyalomma lusitanicum* (13,46%) and *Rhipicephalus bursa* (13,46%). All these identifications are the first references for mouflons in Extremadura.

Key words: *ecoparasitology, mouflon (Ovis ammon musimon), Extremadura.*

Introducción

Debido a la gran adaptación que presenta a cualquier tipo de hábitat y al creciente valor cinegético como trofeo de caza mayor, el muflón, originario de las islas de Córcega y Cerdeña, es una especie que se ha extendido rápidamente por toda la Península Ibérica. Los primeros ejemplares en España se introdujeron en la serranía de Cuenca, desde donde se llevaron a la Sierra de Cazorla en 1954. Esta especie foránea puede representar cierto riesgo ecológico por la competencia que establece con el resto de ungulados autóctonos y por la posibilidad de dispersión de enfermedades, tanto infecciosas como parasitarias, entre poblaciones próximas de animales domésticos y/o salvajes; por lo que resulta necesario conocer los procesos que afectan al muflón, así como las repercusiones que de ello pueden derivarse, valorando el papel epidemiológico jugado por este hospedador en el medio natural.

Material y métodos

Este estudio se llevó a cabo en diferentes cotos de caza mayor de Extremadura, localizados principalmente en la Sierra de San Pedro (situada entre las provincias de Cáceres y Badajoz) y en el entorno del Parque Natural de Monfragüe (Cáceres). Para la realización de este trabajo se estudió un total de 52 individuos (18 machos y 34 hembras), tomándose muestras de sangre, vísceras piel y 34 cabezas, todas ellas correspondientes a hembras. En todos los casos se realizó un análisis parasitológico convencional y una identificación de los parásitos encontrados.

Resultados y discusión

Este es el primer trabajo parasitológico realizado sobre esta especie en Extremadura, por tanto todas las identificaciones efectuadas pueden considerarse primicias para nuestra región. En concreto, hemos identificado los siguientes parásitos que a continuación exponemos ordenados taxonómicamente en la tabla 1.

Tabla 1. Especies de parásitos identificados en muflón de Extremadura, con indicación de prevalencias.		
	Especies de parásitos	Prevalencias (%)
Protozoos intestinales	<i>Eimeria arloingi</i>	62,50
	<i>Eimeria ashata</i>	
	<i>Eimeria intricata</i>	
Protozoos musculares	<i>Sarcocystis spp.</i>	72,00
Cestodos (F.L.)*	<i>Echinococcus hydatidosus</i>	1,92
	<i>Cysticercus tenuicollis</i>	1,92
Nematodos gastrointestinales	<i>Nematodirus spp.</i>	72,91**
	<i>Oesophagostomum columbianum</i>	
	<i>Ostertagia lyrata</i>	
	<i>Teladorsagia circumcincta</i>	
	<i>Teladorsagia trifurcata</i>	
	<i>Trichuris spp.</i>	
Nematodos broncopulmonares	<i>Dictyocaulus filaria</i>	3,84
	<i>Muellerius capillaris</i>	28,84

(continúa)

Tabla 1. (continuación)

	Especies de parásitos	Prevalencias (%)
Artrópodos	<i>Oestrus ovis</i>	17,64
	Ixódidos:	26,92**
	<i>Hyalomma lusitanicum</i>	13,46
	<i>Rhipicephalus bursa</i>	13,46

* F.L.: Formas larvarias; **: Prevalencia para el conjunto de las especies.

La eliminación media de ooquistes de *Eimeria spp.* fue de 976,66/gr.h., si bien la mayor cifra obtenida era de 10.200 ooquistes/gr.h. Respecto a las Nematodosis Gastrointestinales, la tasa media de eliminación de huevos fue igual a 226,66 h./gr.h. aunque la máxima encontrada fue de 1.200 h./gr.h. Estos resultados, cualitativa y cuantitativamente, no difieren de los obtenidos por VIÑA *et al.* (1994) en muflones del Pirineo Catalán y de los reseñados por NAVARRETE *et al.* (1988) para pequeños rumiantes domésticos de Extremadura.

Sin embargo, la presencia de *Oestrus ovis* en sus diferentes estadios evolutivos larvarios en senos nasales resulta novedosa pues no tenemos constancia de su hallazgo en muflones de otras regiones del país, aunque su presencia en el ganado ovino y caprino extremeño es común. Igualmente resulta novedosa la identificación de *Hyalomma lusitanicum* en este hospedador. Los resultados obtenidos

denotan presencia de parásitos a niveles soportables y compatibles con un buen estado de salud, lo cual confirma la adaptación de este ungulado silvestre a nuestro ecosistema y a los parásitos de su entorno.

Conclusiones

Apreciamos una frecuente presencia de parásitos en los muflones examinados, si bien en cantidades compatibles con un buen estado de salud. Esto demostraría su adaptación al medio y lleva a considerar epidemiológicamente a este hospedador, aunque con reservas, pues la población de momento es reducida.

Estos parásitos en su totalidad son compartidos por especies de ungulados salvajes y domésticos que conviven con el muflón en Extremadura.

Todos los parásitos identificados son primeras citas para este hospedador en Extremadura.

Referencias bibliográficas

- CASTELLA, J.; MARCO, I.; LAVIN, S. y ORTUÑO, A., 1996. Los Ixódidos de la Cabra Montes y del Muflon en los puertos de Tortosa y Beceite. I Jornadas Sobre Ecoparasitología de Mamíferos Silvestres, Bellaterra, Barcelona, 38 pp.
- NAVARRETE, I.; HABELA, M.; REINA, D.; NIETO, C.G. y SERRANO, F., 1988. Contribución al estudio de las parasitosis ovina y caprina en la provincia de Cáceres. Acta Veterinaria, 2: 37-42.
- VIÑAS BORRELL, L.; LAVÍN GONZÁLEZ, S.; MARCO SÁNCHEZ, I., 1994. Estudi Ecopatològic del Mufló (*Ovis ammon*) a Catalunya. Servei D'Ecopatologia De Fauna Salvatge. Inf. Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 85 pp.
- ZUMPT, F., 1965. Myiasis in Man and Animals in the old World. Butterworth & Co, Londres (Reino Unido), 267 pp.



7. Reproducción

EFICACIA DEL USO DE MELATONINA EN CORDERAS ASSAF CON DIFERENTES EDADES AL TRATAMIENTO

EFFICACY OF THE USE OF MELATONIN IMPLANTS IN ASSAF EWE LAMBS WITH DIFFERENT AGES AT TREATMENT

LEGAZ, E. ⁽¹⁾; PALACÍN, I. ⁽²⁾; ABECIA, J.A. ⁽²⁾; FORCADA, F. ⁽²⁾; MARTÍN, S. ⁽³⁾ y MARTINO, A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Director Veterinario de Castellana de Ganaderos. Madrid

⁽²⁾ Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽³⁾ Ceva, Salud Animal. C/ Carabela La Niña, 12, 08017 Barcelona

RESUMEN

Se ha estudiado el efecto del uso de melatonina en corderas de raza Assaf de dos edades diferentes. En una cubrición de diciembre, los animales (270 y 370 días al colocar los implantes) ($p < 0,01$) fueron divididos en dos lotes, tratados o no con melatonina 40 días antes. A nivel global, el tratamiento dio lugar a una mejora significativa ($p < 0,01$) de la fertilidad (20 puntos) y del número final de corderos nacidos por cordera tratada (32 corderos extra) ($p < 0,01$). Este hecho fue similar en ambos grupos, aunque de manera más contundente en las corderas más jóvenes (69% de mejora), superando estas corderas tratadas a sus compañeras de mayor edad sin tratar, e igualando a las tratadas. En conclusión, el tratamiento con melatonina en corderas Assaf parece ser recomendable incluso a edades tempranas.

Palabras clave: Melatonina, corderas, Assaf.

SUMMARY

The effect of the use of melatonin implants in Assaf ewe lambs of two different ages has been studied. In a December mating, ewe lambs (270 and 370 days old at melatonin implantation) ($p < 0.01$) were divided into two groups: treated or not with melatonin 40 days before ram introduction. As an overall, treatment induced a significant difference ($p < 0.01$) of fertility (20 percentual points) and the final number of lambs born per ewe lamb (32 extra lambs) ($p < 0.01$). This fact was similar in both age groups, although it was more evident in the youngest animals (69% of improvement); these animals presented better results than the control oldest group, and similar to the treated ones. In conclusion, treatment with melatonin of Assaf ewe lambs could be a useful mean to improve reproductive performances of this sort of animals, even at early ages.

Key words: Melatonin, ewe lambs, Assaf.

Introducción

La llegada de la pubertad en el ganado ovino determina el inicio de la capacidad reproductiva en la cordera y, por tanto, de su vida productiva. Muchos son los factores que determinan el desencadenamiento de la misma siendo determinantes la época de nacimiento (información fotoperiódica) y el desarrollo corporal. Así, corderas nacidas durante el otoño-invierno inician su actividad sexual en el siguiente otoño, en el mismo momento que lo hacen las nacidas en primavera con menor edad. La utilización de melatonina en el control reproductivo de las corderas es capaz de adelantar el inicio de la actividad cíclica (NOWAK y RODWAY, 1985) y mejorar los parámetros reproductivos (VACCA *et al.*, 2005). El objetivo del presente trabajo ha sido el estudiar el efecto de la melatonina sobre los parámetros reproductivos en corderas de raza Assaf de diferentes edades (8-9 meses y 10-13 meses) en una cubrición de diciembre.

Material y métodos

Se utilizaron 134 corderas de raza Assaf nacidas entre octubre y febrero y distribuidas en dos grupos en función de la edad en el momento de la aplicación del tratamiento: corderas entre 8-9 meses de edad (grupo A, 272 ± 5 días, $n = 36$) y corderas de 10-13 meses (grupo B, 375 ± 3 días, $n = 98$) ($p < 0,001$). Cada uno de los grupos de edad se dividió al azar en dos lotes: tratados el 31 de octubre con un implante subcutáneo de 18 mg de melatonina en la base de la oreja (MELOVINE®, Ceva Salud Animal, Barcelona, España) (lote AM, lote BM) y otro lote de animales sin ningún tratamiento como lote control (lote AC, lote BC). Los machos se introdujeron el 10 de diciembre, 40 días tras la colocación del implante, manteniéndose 45 días en cubrición. Se estudiaron los índices reproductivos de fertilidad, prolificidad y fecundidad así como la rentabilidad y el

incremento productivo, comparando los lotes estudiados y el resultado global de la cubrición. Para su análisis estadístico se utilizó ANOVA y Chi-Cuadrado.

Resultados y discusión

Los resultados reproductivos obtenidos se presentan en la tabla 1. En función del grupo (edad), observamos cómo la melatonina ha incrementado los resultados reproductivos, con un incremento de 38 corderos extras nacidos por cada 100 corderas tratadas en el grupo A, y de 27 corderos en el grupo B. Las diferencias son mayores en el grupo A si bien éstas, con un número no muy elevado de animales, no son significativas. La fecundidad en el caso del grupo B sí fue significativa. Si comparamos los resultados en función de los lotes (con o sin tratamiento) en el caso del lote control, los resultados son mayores, como parece lógico desde un punto de vista fisiológico, en los animales de mayor edad (BC), siendo significativa la diferencia en la fertilidad. Las diferencias no se mantuvieron en el caso de los lotes tratados, incluso los resultados fueron mayores en el lote AM frente al lote BC. En el análisis global de la cubrición, independientemente de la edad, se observa el incremento de los índices reproductivos en los animales tratados con melatonina, siendo significativas las diferencias en fertilidad (C: 65,7%; M: 85,1%, $p < 0,01$) y en fecundidad (67 vs. 99 corderos/100 ovejas, respectivamente, $p < 0,01$), con un incremento productivo global de 48% más de corderos nacidos.

Conclusiones

El tratamiento con melatonina ha incrementado los índices reproductivos en corderas de raza Assaf para una cubrición de diciembre. Bajo las condiciones de este estudio, el uso de melatonina en corderas menores de 10 meses de edad en el mo-

mento del tratamiento ha incrementado los resultados reproductivos alcanzando valores similares a corderas de 10-13 me-

ses, con o sin tratamiento, siendo necesarios más estudios con mayor número de animales para corroborar los resultados.

Tabla 1. Resultados reproductivos (media \pm E.S.) en corderas de raza Assaf de dos edades al tratamiento con melatonina (8-9 meses, grupo A y 10-13 meses, grupo B).

	Lote A		Lote B		Total	
	Control	Melatonina	Control	Melatonina	Control	Melatonina
N	22	14	45	53	67	67
Fertilidad (%)	45, a	78,6**	73,3b	86,8*	65,7	85,1***
Prolificidad	1,20 \pm 0,13	1,18 \pm 0,12	1,06 \pm 0,05	1,18 \pm 0,06*	1,10 \pm 0,05	1,18 \pm 0,05
Fecundidad	55 \pm 14	93 \pm 16*	73 \pm 8	100 \pm 7**	67 \pm 7	99 \pm 7***
Corderos extra		38		27		32
Incremento (%)		69		40		48

* Indican diferencias entre parámetros dentro de cada grupo. *: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$; ***: $p < 0,01$.
Diferentes letras indican diferencias estadísticas entre mismos lotes de tratamiento: $p < 0,05$.

Referencias bibliográficas

- NOWAK, R. y RODWAY, R.G., 1985. Effect of intravaginal implants of melatonin on the onset of ovarian activity in adult and prepuberal ewes. *J. Reprod. Fert.*, 74, 287-293.
- VACCA, G.M.; CARCANGIU, V.; MURA, M.C.; BINI, P.P.; DOTORI, M.L. y BALLABIO, R., 2005. Melovine® vs. traditional methods for induced reproductive activity in Sarda ewe-lambs. VI Internacional Sheep Veterinary Congress (Crete, Greece), 314-315.

Agradecimientos

Financiado por el proyecto PTR1995-0784-OP.

RESULTADOS REPRODUCTIVOS DEL TRATAMIENTO CON MELATONINA EN OVEJAS RASA ARAGONESA BAJO TRES SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF RASA ARAGONESA FARMS UNDER DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS AFTER TREATMENT WITH MELATONIN

PALACÍN, I. ⁽¹⁾; ABECIA, J.A. ⁽¹⁾; FORCADA, F. ⁽¹⁾; MARTÍN, S. ⁽²⁾ y MARTINO, A. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽²⁾ Ceva, Salud Animal. C/ Carabela La Niña, 12, 08017 Barcelona

RESUMEN

El estudio refleja los resultados reproductivos del tratamiento con melatonina en tres explotaciones ovinas de Rasa Aragonesa bajo diferentes sistemas de manejo. El tratamiento ha supuesto un incremento en los índices reproductivos principalmente en explotaciones dependientes del aprovechamiento directo de pastos, describiendo la necesidad de tratamientos hormonales en épocas de anoestro en zonas climatológicamente desfavorecidas.

Palabras clave: Rasa Aragonesa, sistema de producción, melatonina.

SUMMARY

The aim of this work was to determine the effect of melatonin treatment in three sheep farms of the Rasa Aragonesa breed under different management systems. Treatment produced an increment of reproductive performances, especially in those farms strongly dependent on pasture. It is concluded that this treatment could be desirable during anoestrus in farms located in difficult areas.

Key words: Rasa Aragonesa, management system, melatonin.

Introducción

Aragón cuenta con más de 3 millones de cabezas de ganado ovino (14% del censo nacional) distribuidos en una gran variedad de sistemas de producción, desde sistemas extensivos o semi-extensivos, basados en el aprovechamiento de recursos forrajeros, hasta intensivos con estabula-

ción permanente. Muchos han sido los estudios realizados sobre el efecto del tratamiento con melatonina en nuestro país, habiéndose realizado una amplia revisión de los resultados obtenidos (ABECIA *et al.*, 2003). Estos trabajos ponen de manifiesto diferencias en la respuesta al tratamiento en función de la raza, el estado fisiológico, edad, aptitud, sistema de manejo o región

donde se localiza la explotación (VALARES, 2005). El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar la eficacia del tratamiento con melatonina en ovejas de raza Rasa Aragonesa en tres sistemas de producción: intensivo (Hoya de Huesca), extensivo (Pirineo Aragonés) y semi-extensivo (Monegros, Zaragoza).

Material y métodos

En el estudio se utilizaron un total de 342 animales de raza Rasa Aragonesa distribuidos en tres sistemas de explotación diferentes: un primer sistema de manejo intensivo (IN, $n = 84$), con estabulación permanente de los animales y 5 parideras al año; un sistema extensivo (EX, $n = 89$) con aprovechamiento de pastos de montaña todo el año excepto parideras y condiciones climatológicas adversas y con 4 parideras al año; y un sistema de manejo semi-extensivo (SE, $n = 169$), con aprovechamiento, en una zona de secano, de rastrojos de cereal, barbechos y cultivos (avena-veza) durante 7 horas al día en primavera-verano y 3 en otoño-invierno, con 3 parideras al año. El objetivo final de los tres sistemas es la producción de corderos tipo ternasco. En cada explotación se distribuyeron al azar un lote de animales (M) tratados con implantes subcutáneos de melatonina (Melovine®, Ceva Salud Animal) y un lote (C) de animales control. Los implantes fueron colocados el 17 de abril en el sistema IN, el 8 de marzo en EX y el 3 de marzo en SE con la posterior introducción de los machos (15-6, 17-4, y 12-4, respectivamente). En el sistema SE se incorporó un tercer lote de animales (E) tratado

con esponjas vaginales (21-3) siguiendo el protocolo comercial.

Se estudiaron los parámetros reproductivos de fertilidad, prolificidad y fecundidad, así como la rentabilidad y el incremento productivo. En los sistemas IN y EX se estudió además la distribución de los partos. ANOVA y χ^2 fueron las variables estadísticas utilizadas.

Resultados y discusión

En los tres sistemas de explotación los mejores resultados se obtuvieron en los lotes tratados (tabla 1). En el caso de la fertilidad, la mayor diferencia se observó en el sistema SE donde el resultado de los lotes tratados fue significativamente superior al lote C ($p < 0,001$) si bien no existieron diferencias entre los lotes E y M. Es destacable la baja fertilidad registrada en el lote control de esta explotación. La prolificidad fue superior en el lote M en los tres sistemas de manejo, siendo significativa en el sistema IN. Diferencias significativas en la fecundidad se observaron en los tres sistemas. Estos incrementos suponen, por cada 100 ovejas tratadas, una producción de 31, 34 y 58 corderos extra en IN, EX y SE respectivamente, con incrementos productivos del 50, 44 y 215%, respectivamente.

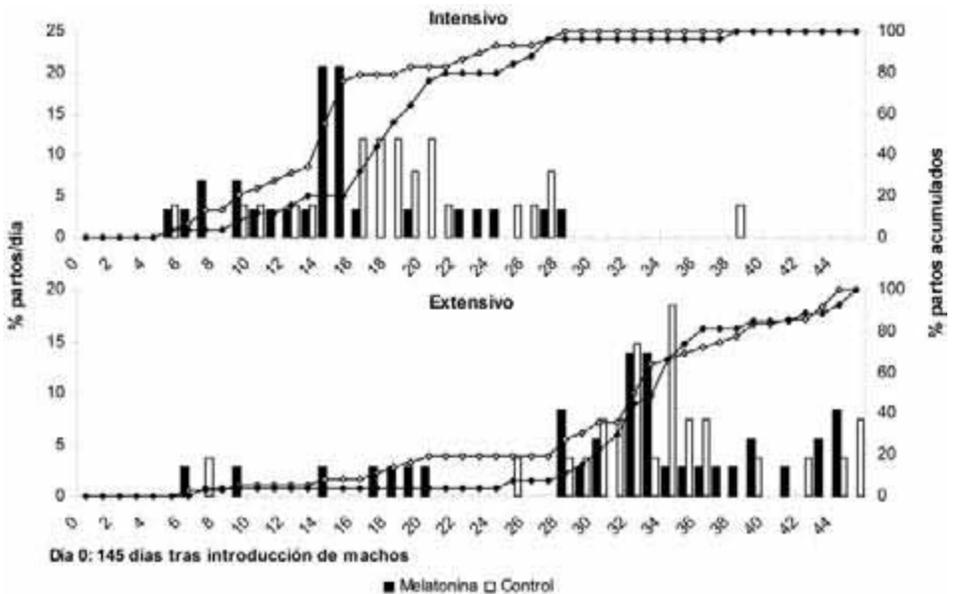
La distribución de los partos (figura 1) nos indica un profundo anoestro en el sistema EX en el momento de la cubrición. En el sistema IN el porcentaje de ovejas cíclicas (paridas los primeros 17 días) fue superior principalmente en el lote M en una época de cubrición dentro del anoestro descrito en esta raza (FORCADA *et al.*, 1992).

Tabla 1. Resultados reproductivos (media \pm E.S.) obtenidos mediante el uso de melatonina (M) en tres rebaños de Rasa Aragonesa bajo diferentes condiciones de manejo (C, lote control; E, lote esponjas).

Sistema	Lote (n)	Fertilidad (%)	Prolificidad	Fecundidad (%)	% partos 17 días	95% partos (días)
Intensivo (IN)	C (42)	59,5	1,04 \pm 0,04a	62 \pm 8a	44,0a	27
	M (42)	69,0	1,34 \pm 0,09b	93 \pm 12b	79,3b	27
Extensivo (EX)	C (44)	65,9	1,26 \pm 0,09	77 \pm 11a	3,7	44
	M (45)	80,0	1,39 \pm 0,08	111 \pm 11b	11,1	45
Semiextensivo (SE)	C (72)	22,5b	1,19 \pm 0,10	27 \pm 6b		
	M (72)	62,5a	1,36 \pm 0,07	85 \pm 9a		
	E (25)	68,0a	1,35 \pm 0,12	92 \pm 15a		

Letras diferentes en la misma columna y dentro de cada sistema, indican diferencias significativas $p < 0,05$ en sistemas intensivo y extensivo y $p < 0,001$ en semi-extensivo.

Figura 1. Curvas de partos en sistema intensivo y extensivo.



Conclusiones

El tratamiento con melatonina ha incrementado los parámetros reproductivos analizados en los tres sistemas de explota-

ción. La utilización de tratamientos hormonales durante el anoestro parece imprescindible en sistemas de explotación dependientes del aprovechamiento de pastos principalmente en zonas desfavorecidas.

Referencias bibliográficas

- ABECIA, J.A.; MARTÍN, S.; MARTINO, A.; FORCADA, F. y VALARES, J.A., 2003. Utilización de la melatonina para mejorar los índices reproductivos en ovino y caprino: resultados de 78 experiencias de campo sobre 25.000 animales. *Albéitar*, 62, 30-33.
- FORCADA, F.; ABECIA, J.A. y SIERRA, I., 1992. Seasonal changes in oestrus activity and ovulation rate in Rasa Aragonesa ewes maintained at two different body condition levels. *Small Ruminant Research*, 8, 313-324.
- VALARES, J.A., 2005. Optimización del uso de implantes de melatonina en razas ovinas mediterráneas explotadas en España. Tesis doctoral.

Agradecimientos

Financiado por el proyecto PTR1995-0784-OP.

UTILIZACIÓN PRÁCTICA DE LOS IMPLANTES DE MELATONINA PARA LA CUBRICIÓN DE CORDERAS EN CUATRO RAZAS OVINAS

USE OF MELATONIN IMPLANTS IN EWE LAMBS AT COMMERCIAL LEVEL IN FOUR SHEEP BREEDS

PALACIOS, C. ⁽¹⁾; PALACÍN, I. ⁽²⁾; ABECIA, J.A. ⁽²⁾; FORCADA, F. ⁽¹⁾; MARTÍN, S. ⁽³⁾ y MARTINO, A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Servicios Técnicos Veterinarios. Zamora

⁽²⁾ Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽³⁾ Ceva, Salud Animal. C/ Carabela La Niña, 12, 08017 Barcelona

RESUMEN

Se describen cinco pruebas de campo en las que se ha utilizado melatonina exógena para la cubrición de corderas de cuatro razas ovinas explotadas en España, en explotaciones de aptitud carne, leche o mixta: Assaf, Churra, Lacaune y Manchega. Las corderas presentaban una edad que osciló entre 8,6 y 19 meses. La fertilidad se vio incrementada por la melatonina en la mayor parte de las explotaciones, aunque sin diferencias significativas. La prolificidad aumentó de modo significativo ($p < 0,05$) en un caso (raza Assaf), con tendencia en otro (raza Assaf). En la explotación de corderas Manchegas se observó un aumento significativo de la fecundidad ($p < 0,05$). En todas las explotaciones se observó una mejora en el número de corderos nacidos en los lotes tratados, siendo los mayores porcentajes de mejora en la raza Churra, de aptitud mixta (100%), y los menores en las dos explotaciones de Assaf (17,8 y 14,3% de mejora).

Palabras clave: melatonina, corderas.

SUMMARY

Five field trials have been carried out in order to study the effect of melatonin implants in ewe lambs in four sheep breeds in Spain, in farms of different productive aptitudes: milk, meat or both: Assaf, Churra. Ewe lambs were 8.6-19 months old at implantation. Fertility increased in most of the farm, although no statistical differences were observed. Litter size increased significantly ($p < 0.05$) in one farm (Assaf), with a trend in another (Assaf). In the Manchega farm fecundity was significantly higher in the treated group. The number of lambs born per ewe lamb was improved in all the farms under study, especially in the Churra farm (100%). The lowest increment was recorded in the Assaf farms (17.8 and 14.3%).

Key words: melatonin, ewe lambs.

Introducción

El tratamiento con melatonina exógena se utiliza en corderas para adelantar el inicio

de la actividad sexual y mejorar los índices reproductivos (CHEMINEAU *et al.*, 1996). Estudios realizados en nuestro país en animales prepúberes han obtenido resultados con-

tradictorios. Los resultados obtenidos hasta la fecha en el ganado adulto han demostrado la eficacia del tratamiento, con incrementos medios de 25 corderos extra nacidos por cada 100 ovejas tratadas, un 40% de mejora de la fecundidad y un efecto agrupador de la paridera (ABECIA *et al.*, 2003). Estos estudios también reflejan diferentes respuestas en función del momento de colocación de los implantes, de la raza, de estados fisiológicos (intervalo parto-colocación de implante), edad, aptitud (carne, leche o mixta) o región de la explotación. El objetivo de este trabajo ha sido estudiar el efecto de los implantes de melatonina en los resultados reproductivos de corderas de distintas razas y aptitudes productivas, en un amplio rango de edades a la cubrición.

Material y métodos

Se han desarrollado cinco experiencias de campo en cinco explotaciones de las provincias de Madrid, Zamora (2), Lérida y Ciudad Real para las razas Assaf, Churra, Lacaune y Manchega. En todos los casos se ha aplicado el protocolo comercial de uso de Melovine® Ceva Salud Animal, dándose intervalos entre la colocación de los implantes y la introducción de machos de entre 30 y 45 días. En todos los casos los animales se distribuyeron en dos lotes de manera aleatoria, siendo uno de ellos tratados con un implante subcutáneo de melatonina (M), considerándose el otro lote como control (C). Los detalles en cuanto al número de animales, raza, aptitud productiva, fechas de colocación de los implantes e introducción de machos aparecen en la tabla 1.

La fertilidad fue comparada mediante χ^2 . Prolificidad y fecundidad se compararon mediante ANOVA. Se han calculado también la rentabilidad (número de corderos extra nacidos) y el incremento productivo (rentabilidad expresada en porcentaje).

La fertilidad fue comparada mediante χ^2 . Prolificidad y fecundidad se compararon mediante ANOVA. Se han calculado también la rentabilidad (número de corderos extra nacidos) y el incremento productivo (rentabilidad expresada en porcentaje).

Resultados y discusión

Los resultados reproductivos alcanzados se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Razas, aptitud productiva, distribución de los animales en los lotes (M, melatonina; C, control), fechas de colocación de los implantes de melatonina y del inicio de la cubrición, y resultados reproductivos alcanzados

Raza	Aptitud	Núm. animales	Implantes	Edad	Cubrición	Fertilidad (%)	Prolificidad	Fecundidad (%)	Corderos extra	Incremento produc. (%)
Assaf	Leche	C (33)	01/10/2004	8,6	02/11/2004	72,73	1,00 ± 0,00	73 ± 7	13	17,8
		M (35)		8,3		77,14	1,11 ± 0,06*	86 ± 9		
Churra	Mixta	C (17)	05/10/2004	8,1	02/11/2004	23,53	1,00 ± 0,00	24 ± 10	24	100,0
		M (21)		7,9		47,62	1,00 ± 0,00	48 ± 11		
Assaf	Leche	C (22)	16/10/2004	19,4	24/11/2004	77,27	1,06 ± 0,06	77 ± 11	11	14,3
		M (24)		19,1		70,83	1,40 ± 0,13**	88 ± 16		
Lacaune	Carne	C (15)	09/12/2004	9,4	04/01/2005	73,33	1,55 ± 0,21	113 ± 24	37	32,7
		M (16)		9,4		81,25	1,85 ± 0,19	150 ± 24		
Manchega	Mixta	C (36)	17/02/2005	11,5	30/03/2005	41,67	1,00 ± 0,00	42 ± 8	29	69,1
		M (35)		11,5		62,86*	1,14 ± 0,19	71 ± 10**		

*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$.

Raza Assaf. Las dos explotaciones estudiadas difieren en gran medida en la edad de las corderas (8 y 19 meses de edad, respectivamente), ya que el momento de aplicación de los implantes fue el mismo (noviembre). El resultado más interesante es el aumento significativo de la prolificidad encontrado en las corderas de más edad, llegando el lote tratado a una media de 1,40 corderos nacidos/parto. Esto puede indicar que para que la melatonina llegue a aumentar la prolificidad es necesaria una madurez umbral, que permita la expresión completa de este carácter. Las fertilidades fueron similares, sin diferencias entre grupos, dándose el incremento productivo más bajo de las razas estudiadas.

Raza Churra, aptitud mixta. A pesar de no haberse detectado diferencias estadísticas, debido al bajo número de animales por lote, el tratamiento con melatonina duplicó el porcentaje de fertilidad el cual, a igualdad de prolificidad, provocó un aumento del 100% en el número de corderos nacidos por cordera tratada. Como en el caso de las corderas Assaf de menor edad, las corderas Churras de esta experiencia (8 meses) no son capaces de experimentar todavía un aumento en su prolificidad.

Raza Lacaune, aptitud carne. Prueba también realizada con un escaso efectivo, por lo que a pesar de darse una mejora por la melatonina de 8 puntos de fertilidad, 0,30 corderos/parto y consecuentemente, 37 corderos extra nacidos por 100 corderas tratadas con melatonina, no se observaron diferencias significativas.

Raza Manchega, aptitud mixta. En estas corderas, cercanas al año de vida al colocar los implantes, el tratamiento provocó un aumento de fertilidad con tendencia a la significación estadística ($p < 0,1$), dando lugar a un aumento significativo de la fecundidad, con una mejora del 69%.

Conclusiones

En las condiciones en las que se han realizado estas experiencias, el tratamiento con implantes de melatonina en corderas parece ser beneficioso, al haberse observado en todos los casos un incremento en el número final de corderos nacidos. Factores como la edad de las corderas, la explotación y sobre todo la aptitud productiva parecen ser factores decisivos en la mayor o menor efectividad del tratamiento.

Referencias bibliográficas

- ABECIA, J.A.; MARTÍN, S.; MARTINO, A.; FORCADA, F. y VALARES, J.A., 2003. Utilización de la melatonina para mejorar los índices reproductivos en ovino y caprino: resultados de 78 experiencias de campo. *Albéitar*, 62, 30-33.
- CHEMINEAU, P.; MALPAUX, J.; PELLETIER, J.; LEBOEUF, B.; DELGADILLO, J.A.; DELETANG, F.; POBEL, T. y BRICE, G., 1996. Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. *INRA. Prod. Anim.*, 9(1), 45-60.

Agradecimientos

A todos los veterinarios implicados en las experiencias. Trabajo financiado por el proyecto PTR1995-0784-OP.

EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON MELATONINA EN LOS MORUECOS SOBRE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y LOS ÍNDICES REPRODUCTIVOS DE LAS OVEJAS

EFFECT OF MELATONIN TREATMENT OF RAMS ON SCROTAL CIRCUMFERENCE AND REPRODUCTIVE PARAMETERS OF EWES

PALACÍN, I. ⁽¹⁾; ABECIA, J.A. ⁽¹⁾; FORCADA, F. ⁽¹⁾; CASAO, A. ⁽¹⁾; CEBRIÁN-PÉREZ, J.A. ⁽²⁾; MUIÑO-BLANCO, T. ⁽²⁾; PALACIOS, C. ⁽³⁾; PONTES, J.M. ⁽⁴⁾; GARCÍA M.F. ⁽⁴⁾ y PONTES GARCÍA, J.M. ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽²⁾ Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽³⁾ Servicios Técnicos Veterinarios. Zamora

⁽⁴⁾ Dehesa de "La Mata". 10335 Peraleda de la Mata, Cáceres

RESUMEN

Se ha estudiado el efecto de los implantes de melatonina sobre la circunferencia escrotal y la capacidad fecundante de machos de las razas Rasa Aragonesa, Assaf y Manchega. Se observó un incremento significativo de la circunferencia escrotal tras 45 de tratamiento en las razas Assaf y Manchega, y un incremento del número de corderos nacidos en las ovejas cubiertas con machos tratados.

Palabras clave: morueco, melatonina, circunferencia escrotal.

SUMMARY

The effect of melatonin implants applied in rams on scrotal circumference and fecundity of ewes mounted by treated rams have been studied in Rasa Aragonesa, Assaf and Manchega breeds. A significant increment of the scrotal circumference was observed after 45 days of treatment in the Assaf and Manchega breeds. An increment of the number of lambs born per ewe mounted by treated rams was recorded.

Key words: ram, melatonin, scrotal circumference.

Introducción

El tratamiento con melatonina viene siendo utilizado habitualmente en las ovejas, si bien su efecto sobre la calidad seminal y la

fertilidad de los moruecos también han sido estudiados, recomendándose su uso en ambos sexos. Así, el tratamiento con melatonina anticipa el aumento estacional de la secreción de LH y el tamaño testicular al

tratar los machos en primavera (WEBSTER *et al.*, 1991; GARCÍA *et al.*, 2004). El objetivo de este trabajo ha sido estudiar el efecto de la melatonina exógena sobre la circunferencia escrotal de machos de tres razas ovinas explotadas en España (Rasa Aragonesa, Assaf y Manchega). Los resultados reproductivos alcanzados por las ovejas tras la cubrición con estos machos evaluaron la posible mejora de la capacidad fecundante por parte de la melatonina.

Material y métodos

Se han realizado tres experiencias sobre tres razas ovinas: Rasa Aragonesa (RA, Huesca, 41°N), Assaf (A, Zamora, 42°N) y Manchega (M, Cáceres, 39°N). Los implantes de melatonina (Melovine®, Ceva Salud Animal) (tres por morueco) se colocaron el 26 de abril (RA, n = 25), el 13 de mayo (A, n = 9) y el 10 de febrero (M, n = 50). En las tres explotaciones se consideró un lote control de machos, sin implantar (RA, n = 100; A, n = 9; M, n = 50). Se midieron las circunferencias escrotales (CE) del conjunto de los dos testículos al colocar los implantes (CE1) y 45 días más tarde (CE2). En las explotaciones de RA y A, un grupo de ovejas fue sincronizado en celo mediante el uso de esponjas vaginales durante 12 días más 480 UI de eCG a la retirada (Sincro-part, Ceva Salud Animal), el 27 de mayo (RA) y el 6 de junio (A), respectivamente. A

la retirada de las esponjas, las ovejas fueron divididas en dos grupos, y cubiertas por los machos tratados con melatonina o por los control (n = 100 y n = 400 para RA, y n = 100 y n = 100, para A, respectivamente), a los 45 días del inicio del tratamiento.

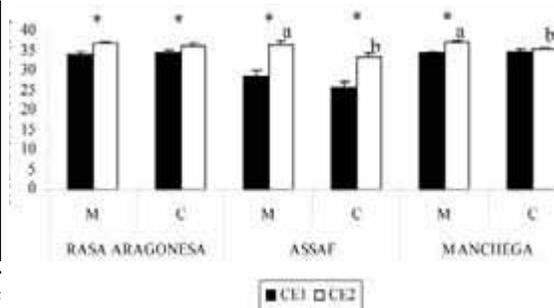
La fertilidad fue comparada mediante χ^2 . Prolificidad, fecundidad y circunferencia escrotal se compararon mediante ANOVA. Las CE dentro del mismo grupo fueron comparadas mediante t de Student para muestras pareadas.

Resultados y discusión

Los machos RA de ambos grupos experimentaron un incremento significativo de su CE media tras 45 días, sin diferencias significativas entre lotes (figura 1). Los moruecos A también incrementaron de manera significativa su CE media, alcanzándose diferencias significativas ($p < 0,05$) entre grupos a los 45 días del inicio del tratamiento. En el caso de los machos de raza M, sólo los machos implantados incrementaron significativamente su CE media, dándose diferencias significativas entre lotes ($p < 0,01$) en la segunda medición.

El aumento observado en todos los lotes coincide con lo observado previamente en razas mediterráneas, en las que la circunferencia escrotal aumenta de mayo a agosto (SANTIAGO-MORENO *et al.*, 2005). El tratamien-

Figura 1. Circunferencia escrotal media (\pm ES) al colocar los implantes de melatonina (CE1) y 45 días más tarde (CE2), en machos implantados (M) o no con melatonina (C) el día 26 de abril (RA), el 13 de mayo (Assaf) y el 10 de febrero (Manchega).



*: Dentro del lote indica diferencias $p < 0,05$;
a,b: Entre lotes indican diferencias $p < 0,05$.

to con melatonina en los moruecos dio lugar a un incremento del número de corderos nacidos por oveja (RA: 19%; A: 8,5%) (tabla 1). En particular, en la explotación de RA, las ovejas cubiertas con machos tratados presentaron una fertilidad significati-

vamente superior ($p < 0,05$) que las ovejas cubiertas con machos control, dando lugar a 17 corderos extra por cada 100 ovejas tratadas. Este hecho puede deberse a una mejora de la calidad seminal producida por la melatonina, (KAYA *et al.*, 2000, 2001).

Tabla 1. Fertilidad, prolificidad y fecundidad (media \pm ES), y número extra de corderos nacidos (%), en ovejas Rasa Aragonesa y Assaf, cubiertas con machos implantados (M) o no (C) con melatonina 45 días antes de la cubrición.

	Rasa Aragonesa		Assaf	
	M	C	M	C
N	100	400	100	100
Fertilidad	80% ^a	71% ^b	74%	68%
Prolificidad	1,34 \pm 0,05	1,28 \pm 0,15	1,61 \pm 0,08	1,64 \pm 0,08
Fecundidad	107 \pm 7 ^a	90 \pm 4 ^b	118 \pm 9	108 \pm 10
Corderos extra	17		10	
Ganancia (%)	19%		8,5%	

Letras diferentes en la misma fila indican ($p < 0,05$).

En conclusión, el tratamiento con melatonina incrementa la capacidad fecundante de los moruecos, hecho que se refleja a través de un incremento del número de cor-

deros nacidos por oveja. La melatonina dio lugar a un incremento de la CE en las tres razas estudiadas y de manera significativa en Assaf y Manchega.

Referencias bibliográficas

- GARCÍA PASTOR, L.; GONZÁLEZ, J.M.; FIGUERAS, L.; CALLEJAS, M.; CEBRIÁN, L.M. y ESPADA, M., 2004. Implantes de melatonina en moruecos. Efectos sobre algunos índices reproductivos en un rebaño de raza Rasa Aragonesa. SEOC XXIX, Lérida, 149-151.
- KAYA, A.; AKSOY, M.; BASPINAR, N.; YILDIZ, C. y ATAMAN, M.B., 2001. Effect of melatonin implantation to sperm donor rams on post-thaw viability and acrosomal integrity of sperm cells in the breeding and non-breeding season. *Reprod. Domest. Anim.*, 36, 211-215.
- KAYA, A.; BASPINAR, N.; YILDIZ, C.; KURTOGLU, F.; ATAMAN, M.B. y HALILOGLU, S., 2000. Influence of melatonin implantation on sperm quality, biochemical composition of the seminal plasma and plasma testosterone levels in rams. *Rev. Med. Vet.-Toulouse*, 151, 1143-1146.
- SANTIAGO-MORENO, J.; GÓMEZ-BRUNET, A.; GONZÁLEZ-BULNES, A.; TOLEDANO-DÍAZ, A.; MALPAUX, B. y LÓPEZ-SEBASTIÁN, A., 2005. Differences in reproductive pattern between wild and domestic rams are not associated with inter-specific annual variations in plasma prolactin and melatonin concentrations. *Domest. Anim. Endocrin.*, 28 416-429.
- WEBSTER, J.R.; SUTTIE, J.M.; VEENVLIET, B.A.; MANLEY, T.R. y LITTLEJOHN, R.P., 1991. Effect of melatonin implants on secretion of luteinizing-hormone in intact and castrated rams. *J. Reprod. Fertil.*, 92, 21-31.

Agradecimientos. Financiado por el proyecto PTR1995-0784-OP.

CONTROL REPRODUCTIVO EN CORDERAS DE RAZA LACAUNE DE APTITUD LECHE NACIDAS EN OTOÑO EN LA CUBRICIÓN DE JUNIO-JULIO

REPRODUCTIVE CONTROL OF AUTUMN-BORN DAIRY LACAUNE EWE LAMBS FOR JUNE-JULY MATING

REQUEJO, J.A. ⁽¹⁾; MULAS, L.F. ⁽¹⁾; PALACÍN, I. ⁽²⁾; ABECIA, J.A. ⁽²⁾; FORCADA, F. ⁽²⁾; MARTÍN, S. ⁽³⁾ y MARTINO, A. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Explotación Baltasar Moralejo e Hijos, S.L. Zamora

⁽²⁾ Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 50013 Zaragoza

⁽³⁾ Ceva, Salud Animal. 08017 Barcelona

RESUMEN

El presente estudio refleja la utilización de esponjas vaginales y de melatonina exógena en el control reproductivo durante el anoestro (junio-julio) de corderas de raza Lacaune de aptitud lechera nacidas en otoño. Los tratamientos hormonales han supuesto un incremento en los parámetros reproductivos especialmente en el grupo tratado con esponjas vaginales. Este tipo de tratamiento conlleva un manejo diferente de la paridera con importantes concentraciones de partos y cargas de trabajo en un corto intervalo de tiempo. El tratamiento con melatonina facilita la atención de los partos con una distribución más uniforme de los mismos facilitando la atención del animal y minimizando posibles pérdidas económicas.

Palabras clave: Corderas, otoño, Lacaune, aptitud leche.

SUMMARY

The use of vaginal progestagen sponges and melatonin implants during anoestrus in autumn-born dairy Lacaune ewe lambs to control their first mating has been studied. Hormonal treatments produced an increment of reproductive parameters, especially with progestagen. This treatment concentrates the lambing period in a short lap of time. Melatonin makes the attention of lambing easier, since a more uniform distribution of ewes lambing was found.

Key words: ewe lambs, autumn, Lacaune, dairy sheep.

Introducción

Muchos son los factores que intervienen en el inicio de actividad reproductiva (pu-

bertad) en corderas como pueden ser la raza, la edad, la época de nacimiento y el desarrollo corporal. El retraso de la llegada de la pubertad supone pérdidas económi-

cas importantes y complicaciones en el manejo de estos animales. La utilización de diferentes métodos como pueden ser el efecto macho (LÓPEZ-SEBASTIÁN *et al.*, 1985), la aplicación de tratamientos hormonales (esponjas vaginales, melatonina exógena) y/o estrategias de alimentación (FORCADA *et al.*, 1991), puede favorecer el inicio de la actividad reproductiva incrementando los rendimientos productivos en animales prepúberes. El objetivo de este trabajo ha sido valorar el uso de tratamientos hormonales (esponjas vaginales e implantes de melatonina) en el manejo reproductivo de corderas de raza Lacaune nacidas en otoño.

Material y métodos

La experiencia tuvo lugar en una explotación localizada en Zamora (41°N) con un total de 293 corderas de raza Lacaune, aptitud lechera, nacidas en otoño (15 septiembre-15 octubre). Las corderas se distribuyeron en tres grupos en función del tratamiento aplicado: 118 corderas recibieron, el 22 de abril, un implante subcutáneo de melatonina en la base de la oreja (Melovine,, CEVA Salud Animal, Barcelona) (Grupo M); 108 corderas fueron tratadas con esponjas vaginales (Sincropart,, Ceva Salud

Animal) distribuidas en varios lotes en función del momento de colocación (24, 27, 29 de junio y 1 de julio) (Grupo E); y 67 corderas no sufrieron ningún tipo de tratamiento considerándolas grupo control (Grupo C). Los machos se introdujeron el 8 de junio en los grupos M y C (48 días tras la colocación de los implantes) con una cubrición de 45 días, mientras que en el Grupo E se introdujeron 48 horas tras la retirada de la esponja y la administración de 400UI de eCG, manteniéndose 24 horas en cubrición. Tras los partos, se recogieron los datos correspondientes a la paridera y se calcularon los parámetros de fertilidad (porcentaje de partos sobre el total de animales de cada lote), el porcentaje de corderos viables en cada parto, la prolificidad (número de corderos viables en cada parto), la fecundidad (número de corderos viable por cada 100 ovejas de cada lote). Por último, se estudio la distribución de partos como indicador de la agrupación de partos en la paridera. Para el análisis estadístico se utilizó ANOVA y χ^2 .

Resultados y discusión

En la tabla 1 se describen los resultados reproductivos de los tres grupos estudiados.

Tabla 1. Diferencias entre los tres grupos a estudio (Control, Melatonina y Esponjas) de los índices reproductivos estudiados (media \pm E.S.).

Lote	Control	Melatonina	Esponjas
Núm. animales	67	118	108
Fertilidad (%)	46,27 ^{ac}	57,63 ^{bc}	71,29 ^d
Prolificidad	1,11 \pm 0,06 ^a	1,17 \pm 0,05 ^{ac}	1,29 \pm 0,06 ^{bd}
Fecundidad (%)	47 \pm 7 ^a	65 \pm 6 ^b	78 \pm 7 ^b
% partos 17 días	9,68 ^a	33,82 ^b	
95% partos (días)	día 48 ^a	día 34 ^b	

Letras diferentes en la misma fila indica diferencias estadísticas.

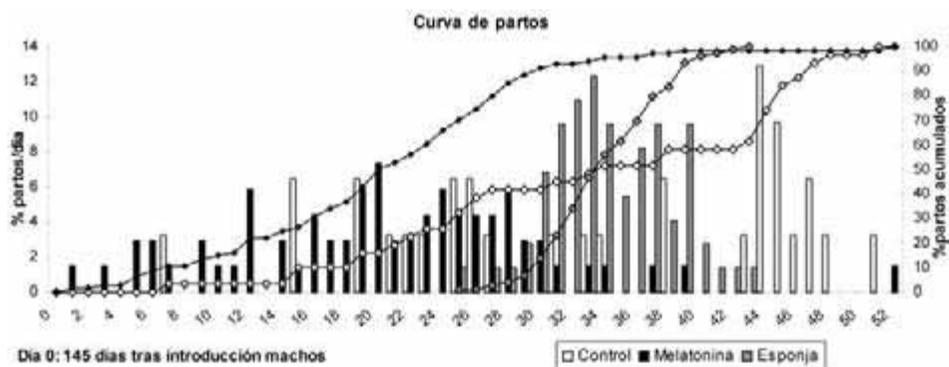
Fertilidad: (a, b) $p < 0,1$, (c, d) $p < 0,05$; Prolificidad y fecundidad: (a, b) $p < 0,05$, (c, d) $p < 0,1$;

% partos 17 días: (a y b) $p < 0,001$; 95% partos (a y b) $p < 0,01$.

Los grupos tratados presentan mejores resultados reproductivos, coincidiendo con VACCA *et al.* (2005), observando los mayores incrementos en el caso del grupo E. Los mejores resultados suponen una producción extra de 31 corderos en el grupo E y

de 18 corderos en el grupo M. El grupo E presentó un alto porcentaje de abortos y corderos no viables frente al grupo M (14,3% vs. 2,5%, $p < 0,05$), consecuencia de la diferente distribución de partos que conlleva cada tratamiento.

Figura 1. Distribución de los partos en los tres grupos (Control, Melatonina, Esponjas) estudiados en corderas Lacaune nacidas en otoño, cubrición junio-julio.



En la figura 1 se observa cómo el tratamiento con esponjas supone una elevada concentración de partos en un intervalo corto de tiempo, con una elevada carga de trabajo empeorando la atención del parto, especialmente en corderas donde el primer parto suele acompañarse de mayores complicaciones. En el grupo M la distribución de los partos es más uniforme; el 95% de los partos se agrupan a lo largo de 34 días de paridera sin elevadas concentraciones de partos. El porcentaje de abortos y corderos no viables en el grupo C también es elevado (11,4%), coincidiendo con la mayor concentración de los partos del grupo E. La curva de partos también refleja un mayor porcentaje de animales cíclicos (partos en los primeros 17 días) en el grupo

M con respecto al grupo C en el momento de la introducción de los machos. Por último, destacar el alto porcentaje de partos en el grupo C al final de la paridera lo que también complica el manejo y empeora las condiciones higiénico-sanitarias de la paridera con corderos de diversas edades.

En conclusión, los tratamientos hormonales utilizados en corderas de raza Lacaune nacidas en otoño han incrementado los índices reproductivos en anoestro. Es necesaria una adecuada planificación reproductiva, especialmente en corderas, optimizando los tratamientos utilizados para conseguir un buen manejo de las parideras, facilitando la atención en el parto y minimizando las posibles pérdidas económicas.

Referencias bibliográficas

- FORCADA, F.; ABECIA J.A. y ZARAZAGA, L.A., 1991. A note on the attainment of puberty of September-born early maturing ewe lambs in relation to level of nutrition. *Anim. Prod.*, 53, 407-409.
- LÓPEZ-SEBASTIÁN, A.; ALONSO DE MIGUEL y GÓMEZ-BRUNET, A., 1985. Características del comienzo de la pubertad en corderas Manchegas mediante la estimulación por machos en estación desfavorable. *ITEA*, 22, 167-181.
- VACCA, G.M.; CARCANGIU, V.; MURA, M.C.; BINI, P.P.; DOTORI, M.L. y BALLABIO, R., 2005. Melovine® vs. traditional methods for induced reproductive activity in Sarda ewe-lambs. VI Internacional Sheep Veterinary Congress (Crete, Greece), 314-315.

Agradecimientos

Trabajo financiado por el proyecto PTR1995-0784-OP.

EL REINICIO DE LA CICLICIDAD OVÁRICA POSTPARTO EN OVEJAS ESTÁ DETERMINADO POR LA CONDICIÓN CORPORAL AL PARTO

RESUMPTION OF POSTPARTUM OVARIAN CYCLICITY IS DETERMINED BY BODY CODITION AT LAMBING

SOSA, C. ^{(1) (2)}; ABECIA, J.A. ⁽¹⁾; PALACÍN, I. ⁽¹⁾; FORCADA, F. ⁽¹⁾ y MEIKLE, A. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

⁽²⁾ Bioquímica. Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay

RESUMEN

En este estudio se investigó el efecto de diferentes niveles de nutrición durante la lactación, sobre el reinicio de la ciclicidad ovárica en ovejas en postparto (PP) durante la estación reproductiva. Las ovejas fueron alimentadas para cubrir el mantenimiento (control, C) o para cubrir la mitad (bajo, B) durante la lactación. Al destete (semana 7 PP) ambos grupos fueron alimentados para mantenimiento. El grupo B fue subdividido según su condición corporal (CC) al parto: grupo B CC \leq 2,75 y grupo B CC $>$ 2,75. La CC de ambos grupos B fue menor que la del grupo C excepto en las semanas alrededor del destete (semanas 6, 7 y 8, $P < 0,05$), y el grupo B CC $>$ 2,75 presentó la mayor pérdida de CC al momento del destete. El grupo B CC \leq 2,75 tardó más que los otros dos grupos en reiniciar la ciclicidad ovárica (45 días versus 36 y 32 días, $P > 0,05$). Se concluye que la CC que presentan las ovejas en el momento del parto influye de manera decisiva en la recuperación de la ciclicidad ovárica tras el destete, independientemente de la alimentación durante la lactación.

Palabras clave: condición corporal, postparto, alimentación.

SUMMARY

We investigated the effect of different nutritional levels during lactation, on the resumption of ovarian cyclicity in sheep in postpartum in the breeding season. During lactation, ewes were offered diets to fulfill maintenance (Control, C) or to cover half (low, L). From weaning (7 weeks postpartum), both groups were fed at maintenance level. Group L was divided according to body condition (BC) at lambing: group L BC \leq 2.75 and group L BC $>$ 2.75. Group L presented lower BC than group C, except for weeks around weaning (weeks 6, 7 y 8, $P < 0.05$), and group L BC $>$ 2.75 showed the greatest loss of BC at weaning. The resumption of ovarian cyclicity occurred later in Group L BC \leq 2.75 than in the other two groups (45 days versus 36 and 32 days, $P > 0.05$). It is concluded that BC at lambing determines resumption of postpartum ovarian cyclicity in sheep, regardless of the nutritional level during lactation.

Key words: body condition, postpartum, nutrition.

Introducción

La rentabilidad de las explotaciones ovinas viene condicionada en gran medida por el manejo reproductivo. Ritmos intensificados de reproducción (tres partos en dos años, cuatro partos en tres años, sistema STAR) exigen cubriciones tempranas tras el destete, lo que implica una recuperación de la capacidad reproductiva de las ovejas lo antes posible. La nutrición afecta de manera significativa a este proceso, por lo que en este trabajo, parte de un proyecto que estudia el efecto de la subnutrición sobre la recuperación ovárica tras el parto, incluyendo estudios bioquímicos y moleculares, se ha pretendido determinar el efecto de la CC al parto sobre el inicio de la ciclicidad ovárica, con dos niveles de alimentación durante la lactación.

Material y métodos

Se utilizaron 24 ovejas Rasa Aragonesa sincronizadas con el fin de alcanzar los partos en época de actividad sexual (diciembre). Las ovejas sólo amamantaron un cordero. A las 2 semanas posparto (PP), las ovejas fueron divididas en dos grupos hasta el destete (semana 7 PP): grupo control (C, $n = 7$), alimentadas para cubrir mantenimiento (M) más un cordero creciendo 150g/día, y grupo bajo (B, $n = 17$), alimentadas 0,5 M más un cordero. Tras el destete todos los animales pasaron a una dieta M. El celo fue detectado desde los 20 días postdestete utilizando moruecos vasectomizados. Se determinó la CC de los animales semanalmente, y se realizaron extracciones de sangre cada 2 días, para determinar los niveles de progesterona plasmática, sacrificándose a los 14 días del primer celo detectado. Las variables fueron analizadas mediante ANOVA (SAS). La longitud del anoestro se definió como el tiempo entre el parto y el primer ciclo detectado por progesterona plasmática (niveles >1 ng/ml).

Resultados y discusión

Evolución de la condición corporal postparto. La CC se vio afectada por el tratamiento y por la semana PP. Entre las semanas 2 y 7 la pérdida de CC fue mayor en el grupo B que en el control (13% y 3%, $P < 0,05$). No hubo diferencia entre la pérdida de CC hacia la semana 11 cuando ambos grupos fueron alimentados con la dieta M, por lo que la diferencia de CC se mantuvo (figura 1). Como el grupo B fue heterogéneo en cuanto a su CC fue subdividido en función de su CC al parto: $CC \leq 2,75$ ($n = 10$) y $CC > 2,75$ ($n = 7$) (figura 2). La CC del grupo B $CC \leq 2,75$ fue diferente de la del grupo C durante todo el experimento ($P < 0,05$). La CC de ambos grupos B fue diferente durante todo el experimento excepto en las semanas alrededor del destete (semanas 6, 7 y 8, $P < 0,05$). El grupo B $CC > 2,75$ presentó menor CC que el grupo C en las semanas 6 y 7 PP ($P < 0,05$) y una pérdida de CC desde el parto hasta el destete (semana 7) mayor que el grupo C y el grupo B $CC \leq 2,75$ (18%, 5,5% y 9% respectivamente, $P < 0,05$). Tras el destete, el grupo B $CC > 2,75$ y el grupo C recuperaron su CC a la semana 11, mientras que el grupo B $CC \leq 2,75$ mantuvo su CC.

Peso de los corderos. El peso de los corderos del grupo B con CC alta no fue diferente de los del grupo C. Los corderos del grupo B con madres con baja CC al parto tuvieron pesos menores a los otros dos grupos en las semanas 5 y 6 PP ($P < 0,05$), y tendieron a ser diferentes en la semana 7 PP ($P = 0,06$) (figura 3). El grupo B con baja CC tendió a ganar menos gramos por día que el grupo C (218 ± 60 g vs. 257 ± 50 g, $P = 0,15$).

Figura 1. Evolución de la CC.

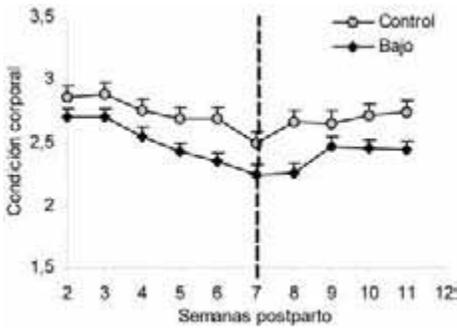
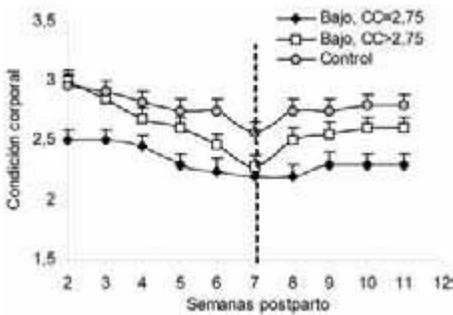


Figura 2. Evolución de la CC en tres lotes.



Longitud del anoestro postparto. El grupo B CC $\leq 2,75$ tardó más en reiniciar su ciclicidad ovárica (determinada por niveles de progesterona) que el grupo B CC $> 2,75$ y que el grupo C (figura 4). La longitud del anoestro estuvo correlacionado negativamente con la CC al primer celo PP ($r = -0,44$, $P < 0,05$, $n = 25$) y con la CC al parto ($r = -0,54$, $P < 0,01$, $n = 25$), de forma que a menor CC mayor duración del anoestro PP. La presencia de ciclos estrales antes del destete (semana 7 PP) estuvo afectada por la CC al parto: sólo el 50% del grupo B con baja CC al parto reinició su ciclicidad antes del destete, mientras que en el grupo B

con alta CC al parto y el grupo C fue del 86% y 100% respectivamente ($P < 0,05$). Los resultados del presente estudio demuestran que una de las variables más críticas en el reinicio de la ciclicidad ovárica PP en ovejas es la CC al parto, independientemente del nivel nutricional durante la lactación. Ovejas subnutridas con una CC al parto alta se comportaron igual que ovejas alimentadas con los niveles necesarios de mantenimiento.

Figura 3. Evolución del peso de los corderos.

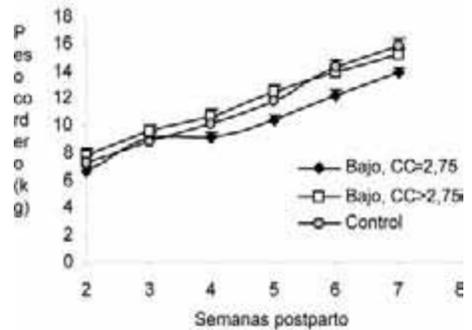
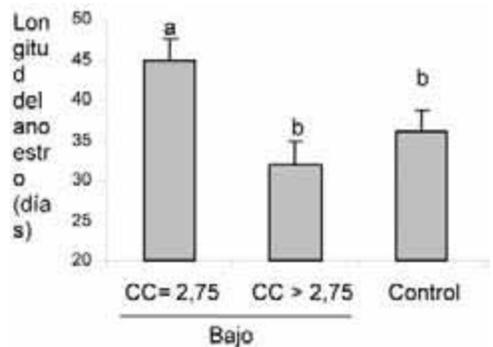


Figura 4. Longitud del anoestro postparto.



Letras diferentes indican diferencias significativas (a, b).

Peso uterino. No hubo diferencia en los pesos uterinos según la CC al parto de los animales. La historia endocrina previa al sacrificio afectó el peso del útero: las ovejas que presentaron 3 o más ciclos previos al sacrificio tuvieron úteros más pesados que aquellas que tuvieron 2 ciclos o menos (70 g vs. 58 g, $P < 0,05$). La recuperación de la ciclicidad depende de la fisiología uterina, que debe involucionar a su estado normal. En este estudio, el peso del útero

al momento del sacrificio no estuvo relacionado con la CC de los animales al parto, sino con la historia hormonal hasta ese momento. En conclusión, la CC que presentan las ovejas en el momento del parto influye de manera decisiva en la recuperación de la ciclicidad ovárica PP; la subnutrición provocada no afectó la longitud del anoestro ni al peso de los corderos en aquellos animales que llegaron al parto con una CC mayor a 2,75.

Agradecimientos

Financiado por CICYT (AGL 2004-00432) y DGA (A26), España.

EFECTO DE UN FOTOPERIODO ARTIFICIAL CONSTANTE DE DÍAS LARGOS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CUERNO Y LA ACTIVIDAD TESTICULAR EN RUMIANTES SILVESTRES

EFFECT OF PROLONGED EXPOSURE TO AN ARTIFICIAL LONG-DAYS PHOTOPERIOD ON HORN GROWTH AND TESTICULAR ACTIVITY IN WILD RUMINANT

TOLEDANO-DÍAZ, A. ⁽¹⁾; SANTIAGO-MORENO, J. ⁽¹⁾; GÓMEZ-BRUNET, A. ⁽¹⁾; PULIDO-PASTOR, A. ⁽²⁾ y LÓPEZ-SEBASTIÁN, A. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Reproducción Animal. INIA. Avda. Puerta de Hierro, km 5,9, 28040 Madrid

⁽²⁾ Consejería de Medio Ambiente. Junta Andalucía. D.P. Málaga. 29006 Málaga

RESUMEN

Con el objeto de analizar diferencias interespecíficas en la regulación fotoperiódica del crecimiento del cuerno en los rumiantes silvestres, 10 ejemplares de macho montés y 7 de muflón se agruparon en un lote de animales control, en condiciones de fotoperiodo (FTP) natural, y otro bajo un FTP artificial constante de días largos (15 h luz/9 h oscuridad) durante 18 meses desde el solsticio de verano. Se registró el crecimiento del cuerno, la circunferencia testicular y las concentraciones plasmáticas de testosterona. El grupo control de ambas especies mostraba una estacionalidad en el crecimiento del cuerno y en la actividad testicular ($P < 0,01$). En los machos monteses bajo FTP artificial, el periodo de crecimiento del cuerno fue menor que en los de FTP natural. La testosterona fue inhibida en el primer otoño, incrementándose en el verano del segundo año. En los muflones en FTP artificial, se produce un efecto estimulante en el crecimiento del cuerno en el otoño de primer año ($P < 0,05$), que disminuye a lo largo del segundo año. Nuestros datos sugieren que ambas especies responden de forma diferente al efecto del fotoperiodo y que éste parece afectar en mayor medida en el control del crecimiento del cuerno que la testosterona.

Palabras clave: cuerno, testosterona, fotoperiodo constante, muflón, cabra montés.

SUMMARY.

The main aim of this work was to determine interspecific differences in the photoperiodic modulation of the horn growth from wild ruminants. For this purpose we have used 10 Spanish ibex males and 7 mouflons which were randomly divided in a group under natural photoperiod, or exposed to a constant long day photoperiod (15 h light/9 h dark) during 18 months. Marked seasonal variations in the rate of horn growth and the testicular activity ($P < 0.01$) occurred in both control groups. In ibexes, the timing and arrest of the horn growth differed between control and treatment group. The testosterone was inhibited in autumn ($P < 0.001$) of the first year and increased in the summer of the

second year. In the mouflons, the photoperiodic cue stimulates the horn growth during the autumn of the first year ($P < 0.05$). Scrotal circumference showed seasonality ($P < 0.01$) and the testosterone concentrations showed a strong individual variability. Our data suggest interspecific differences in the response to the photoperiodic cue. Moreover, the photoperiod appears to play a more important role in the horn growth than the testosterone concentrations.

Key words: horn, testosterone, constant photoperiod, mouflon, Spanish ibex.

Introducción

Trabajos previos realizados en la cabra montes (*Capra pyrenaica hispanica*) y en el muflón (*Ovis orientalis musimon*) indican la existencia de variaciones interespecíficas en los cambios estacionales del crecimiento del cuerno y de la actividad testicular (TOLEDANO-DÍAZ *et al.*, 2005). El objetivo del presente trabajo fue analizar si en estas diferencias en actividad gonadal y desarrollo cornual, subyacen diferencias interespecíficas en la respuesta al estímulo fotoperiódico.

Material y métodos

Diez machos monteses y 7 muflones, mantenidos en cautividad, fueron divididos en dos grupos. Un grupo control ($n = 6$ machos monteses y $n = 3$ muflones) bajo un FTP natural, y un grupo ($n = 4$ machos monteses y $n = 4$ muflones) que se mantuvo en condiciones de un FTP artificial constante de días largos (15 h luz/9 h oscuridad), durante 18 meses, desde el solsticio de verano. Quincenalmente se recogieron muestras de sangre para la determinación de testosterona por RIA, y se midió: a) la longitud del cuerno, b) la circunferencia de la base del cuerno, y c) la circunferencia escrotal. Los datos fueron analizados por ANOVA, t-test, y mediante correlaciones lineales.

Resultados y discusión

El crecimiento en longitud del cuerno, el perfil de secreción de testosterona y la circunferencia escrotal muestran variaciones

estacionales en ambas especies en FTP natural ($P < 0,01$; figura 1). Las correlaciones negativas encontradas entre el perfil de secreción de testosterona con el crecimiento del cuerno ($P < 0,01$ $r = -0,39$ en macho montés, y $P < 0,01$ $r = -0,5$ en muflón) sugieren un efecto inhibitorio de esta hormona (LINCOLN, 1998).

En los machos monteses en condiciones de FTP artificial, se aprecia una estacionalidad en el crecimiento en longitud del cuerno ($P < 0,05$), con diferencias ($P < 0,05$) respecto a los sometidos a un FTP natural en los momentos de incremento y disminución del crecimiento (figura 2). Por otro lado, en condiciones de FTP artificial, el perfil de secreción de la testosterona muestra una inhibición en el primer otoño, seguido de un incremento ($P < 0,05$) en el verano del segundo año, sugiriendo el establecimiento de un estado de refractariedad al fotoperiodo inhibitorio de días largos y la posible existencia de un ritmo endógeno de secreción de testosterona (HOWLES *et al.*, 1980).

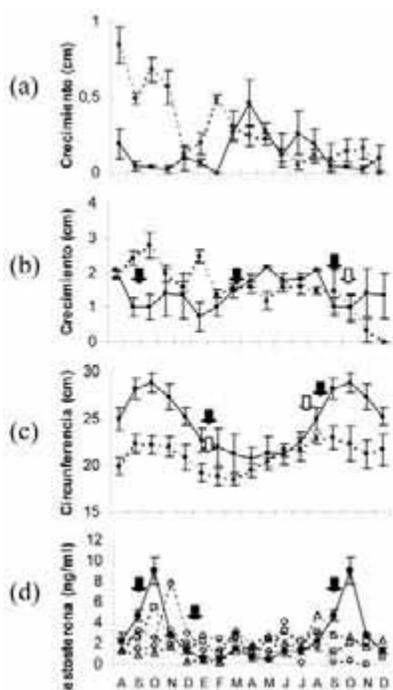
En los muflones en FTP artificial, encontramos un efecto estimulador del fotoperiodo durante el verano y otoño del primer año (LINCOLN, 1998), donde se observa un mayor crecimiento del cuerno tanto en longitud como en base con respecto al grupo en FTP natural ($P < 0,05$), seguido de un crecimiento medio entre el invierno y la primavera del segundo año y cayendo en otoño del segundo año ($P < 0,05$). El perfil de secreción de testosterona presentaba una alta variación individual.

Conclusiones

Los resultados muestran diferencias interespecíficas a la respuesta del estímulo fotoperiódico. El crecimiento del cuerno pa-

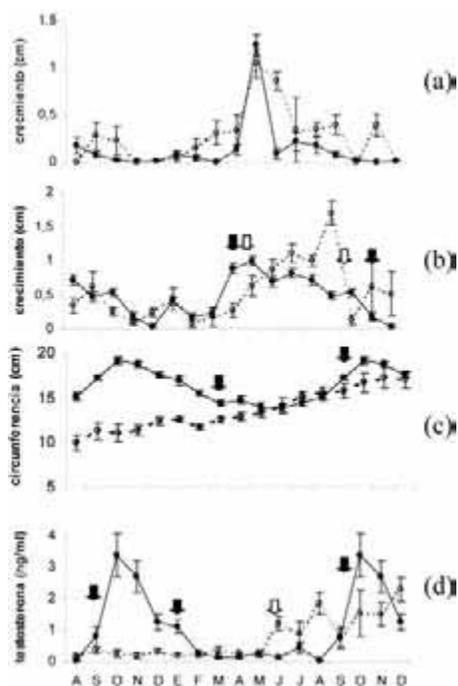
rece estar más mediatizado por los cambios del fotoperiodo que por las variaciones anuales de secreción de testosterona en ambas especies.

Figura 1.



Crecimiento de la base (a) y longitud (b) del cuerno, circunferencia escrotal (c), y concentración de testosterona (d) en el muflón. (+) Control (o) FTP artificial. (↓) Momento de incremento o descenso.

Figura 2.



Crecimiento de la base (a) y longitud (b) del cuerno, circunferencia escrotal (c), y concentración de testosterona (d) en el macho montés (+) Control (o) FTP artificial. (↓) Momento de incremento o descenso.

Referencias bibliográficas

- HOWLES, C.M.; WEBSTER, G.M. Y HAYNES, N.B., 1980. The effect to rearing under a long or short photoperiod on testis growth, plasma testosterone and prolactin concentrations, and the development of sexual behaviour in rams J. Reprod. Fertil, 60, 437-447.
- LINCOLN, G.A., 1998. Reproductive seasonality and maturation throughout the complete life-cycle in the mouflon ram (*Ovis musimon*). Anim. Reprod. Sci. 53, 87-105
- TOLEDANO-DÍAZ, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; GÓMEZ-BRUNET, A.; PULIDO-PASTOR, A. y LÓPEZ-SEBASTIÁN, A., 2005. Seasonal variations in testicular activity and horn growth in two mediterranean wild ruminant species: spanish ibex (*C. p. hispanica*) and European mouflon (*O. o. musimon*). XXVIIth IUGB Congress. Germany.

PRESENTACIÓN DE ESTROS EN OVEJAS PELIBUEY CON PGF_{2α} SOLA O COMBINADA CON ACETATO DE FLUOROGESTONA Y GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA

ESTROUS PRESENTATION IN EWES PELIBUEY WITH PGF₂ ALONE OR COMBINED WITH FLUOROGESTON ACETATE AND EQUINE CORIONIC GONADOTROPHIN

CABAÑAS, H.A. ⁽¹⁾; REYES, R.C. ⁽¹⁾; PRO-MARTÍNEZ, A. ⁽²⁾; GALLEGOS-SÁNCHEZ, J. ⁽²⁾; FRANCO, G.F.J.V. ⁽¹⁾; VILLARREAL, E.O. ⁽¹⁾; AYALA, O. J. ⁽³⁾; CONTRERAS, X.M.C. ⁽¹⁾ y RODRÍGUEZ-CASTILLO, J. DEL C. ⁽¹⁾ ^(*)

⁽¹⁾ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

⁽²⁾ Programa de Ganadería. Colegio de Postgraduados

⁽³⁾ Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo

^(*) 4 Sur 104 Col. Centro, Tecamachalco, Puebla, México. Correo electrónico: rcjose@colpos.mx

RESUMEN

Para evaluar el uso de PGF_{2α} en concentraciones reducidas con acetato de fluorogestona (FGA) y gonadotropina coriónica equina (eCG) en la sincronización de estros en ovejas Pelibuey, se utilizaron 40 ovejas, las que se asignaron a los siguientes tratamientos: T1: Acetato de fluorogestona (FGA, 40 mg) en esponja de poliuretano por vía intravaginal, insertada durante 9 días; a la retirada de ésta se aplicaron 5 mg de PGF_{2α}. En T2 se aplicó FGA como en T1, a la retirada se aplicaron 5 mg de PGF_{2α} más 250 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG). En T3 se aplicaron dos dosis de PGF_{2α} a razón de 5 mg con intervalos de 11 días. En T4 se aplicaron dos dosis de PGF_{2α} a razón de 5 mg con intervalo de 11 días, más 250 UI de eCG. La variable de medición fue la presentación de estros. Las ovejas de T1 y T2 presentaron el estro en un 100%, sin embargo las ovejas de T3 solo presentaron el estro en un 10% ($P < 0,05$) y las de T4 solo el 30%. En esta investigación se demuestra que la aplicación de 5 mg de PGF_{2α} no es una opción adecuada para sincronizar el estro en ovejas Pelibuey.

Palabras clave: Ovejas, estro, sincronización, PGF_{2α}.

SUMMARY

To evaluate the use of PGF₂ in reduced concentrations with fluorogeston acetate (FGA) and equine corionic gonadotrophin (eCG) in the estrous synchronization in ewes Pelibuey, was used 40 ewes, those that were assigned to the following treatments: T1: Fluorogeston acetate (FGA, 40 mg) in poliuretano sponge in the vagina, inserted during 9 days; to the withdrawal of this, 5 mg of PGF₂ was applied. In T2 FGA was applied like in T1, to the withdrawal 5 mg of PGF₂ was applied plus 250 UI eCG. In T3 two dose of PGF₂ was applied to reason of 5 mg with intervals of 11 days. In T4 two dose of PGF₂ were applied to reason of 5 mg with interval of 11 days, plus 250 UI of eCG. The measure variable was the estrous

presentation. The ewes of T1 and T2 presented the estrus in 100%, however the ewes of T3 presented the estrous in 10% ($P < 0.05$) and those of T4 30% alone. In this investigation it is demonstrated that the application of 5 mg of PGF2 it is not an appropriate option to synchronize the estrous in ewes Pelibuey.

Key words: Ewes, estrous, synchronization, PGF2.

Introducción

Actualmente a nivel mundial los consumidores demandan productos agropecuarios que sean "limpios, verdes y éticos", lo cual implica la realización de prácticas ganaderas que minimicen o bien que eviten el uso de productos químicos o de compuestos hormonales (MARTÍN *et al.*, 2004), por lo que en varios aspectos de la producción animal se tiene la tendencia de volver a métodos naturales, o bien hacia aquellos que contribuyan a disminuir los efectos residuales, tal como es el uso de la prostaglandina (PGF_{2α}), o bien de la combinación de prostaglandina y progesterona (GONZÁLEZ DE BULNES *et al.*, 2005) en programas de sincronización del estro. Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el uso de PGF_{2α} en concentraciones reducidas y la combinación de la misma con acetato de fluorogestona (FGA) y gonadotropina coriónica equina (eCG) en la sincronización de estros en ovejas Pelibuey; asumiendo que el uso de dosis bajas de PGF_{2α} causará una sincronización de estros adecuada.

Material y métodos

Esta investigación se realizó en la Granja Experimental de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicada a 18° 53' N y 97° 44' O. Se utilizaron 40 ovejas Pelibuey en época reproductiva, que se asignaron aleatoria y equitativamente a uno de los siguientes tratamientos experimentales: Tratamiento 1 (T1): A las ovejas se les aplicó acetato de fluorogestona (FGA, 40 mg), impregnada en esponja de poliuretano por vía intravaginal, la cual permaneció

insertada durante 9 días; a la retirada de ésta se aplicaron 5 mg de PGF_{2α} por vía intramuscular. En el tratamiento 2 (T2) se aplicó FGA como en T1 pero a la retirada de las esponjas se aplicaron 5 mg de PG_{2α} más 250 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG). En el tratamiento 3 (T3) se aplicaron dos dosis de PGF_{2α} a razón de 5 mg con intervalos de 11 días y en el tratamiento 4 (T4) se aplicaron dos dosis de PGF_{2α} a razón de 5 mg con intervalo de 11 días, más 250 UI de eCG. Se consideró el inicio del estro el momento en que la oveja aceptó la monta del macho y el fin de éste cuando la oveja rechazó la monta. La variable de medición fue la presentación de estros, referida como el momento en que las ovejas aceptaron la monta del macho. El diseño experimental que se utilizó para evaluar las variable indicada fue al azar, con arreglo factorial 2 x 2, pero al no resultar significativas las interacciones, se procedió a analizar solamente los efectos principales, mediante la aplicación del programa estadístico SAS (SAS,1999) y la diferencia entre medias se obtuvo por medio de la prueba de Tukey.

Resultados y discusión

La combinación hormonal utilizada en T1 y T2 causó presentación del estro en el total de las ovejas, sin embargo la utilización única de PGF_{2α} solo causó que una oveja presentara el estro en T3, la combinación de PGF_{2α} con eCG presentó la tendencia de aumentar el número de ovejas en estro, sin embargo no se obtuvieron diferencias ($P > 0,05$) entre T3 y T4.

La respuesta de ovejas en estro tratadas con PGF_{2α} en época reproductiva, osciló entre el

10 y 30%, muy inferior a lo reportado por GONZÁLES DE BULNES *et al.* (2005), que oscilan

entre el 80 y 100%, lo cual se debe a que en esta investigación se aplicó una dosis.

Tabla 1. Ovejas que presentaron estro después de un tratamiento hormonal.

Núm. de tratamiento	Tratamientos hormonales	Ovejas en estro (%)
T1 (n = 10)	FGA + PGF _{2α}	(10/10) 100 ^a
T2 (n = 10)	FGA + PGF _{2α} + eCG	(10/10) 100 ^a
T3 (n = 10)	PGF _{2α}	(1/10) 10 ^b
T4 (n = 10)	PGF _{2α} + eCG	(3/10) 30 ^b
Total		(24/40)60

a,b,c,d. Literales diferentes en la misma columna son estadísticamente diferentes (p < 0.05). FGA: Acetato de fluorogestona. PGF_{2α}: Prostaglandina F_{2α}. eCG: Gonadotropina coriónica equina.

Reducida de PGF_{2α} (5 mg), la cual al parecer, no fue suficiente para causar lisis del cuerpo lúteo. En esta investigación se demuestra que la aplicación de 5 mg de PGF_{2α} aplicada por vía intramuscular no es una opción adecuada para sincronizar el estro en ovejas Pelibuey, sin embargo es conveniente evaluar si la misma cantidad de fármaco, al ser aplicado de manera directa en el aparato reproductor de la hembra, pudiese tener un efecto diferente al obtenido en esta investigación. El uso de FGA combinado con PGF_{2α} (T1) causó la presentación del estro de todas las ovejas en las que fue aplicado, con igual respues-

ta para T2, a partir de este resultado se sugiere que en la época reproductiva de las ovejas, la aplicación de eCG no es necesaria para causar la presentación del estro.

Conclusiones

El uso de FGA combinado con PGF_{2α} es recomendable como una estrategia hormonal para sincronizar el estro en ovejas Pelibuey, además de que en la época reproductiva no se recomienda el uso de eCG. La aplicación de PGF_{2α} en dosis de 5 mg, no es suficiente para causar lisis del cuerpo lúteo, por lo que no es recomendable a la dosis indicada.

Referencias bibliográficas

- GONZÁLEZ-BULNES, A.; LÓPEZ-SEBASTIÁN, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; VEIGA-LÓPEZ, A.; TOLEDANO-DÍAZ, A. y CONTRERAS, I., 2005. Métodos alternativos en biotecnologías reproductivas en ovinos y caprinos. In: Reproducción en rumiantes. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- GRAEME, B. y MARTÍN, 2004. Métodos "Limpios, verdes y éticos" para aumentar la eficiencia reproductiva en pequeños rumiantes. In: Reproducción en rumiantes. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- SAS, 1999. JMP. Statistics made visual. Versión 3.2.6. SAS Institute Inc. SA Campus Drive. Cary, NC 27513.

Agradecimientos

El último autor agradece al Programa del Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) y a la EMVZ-BUAP, el financiamiento de la presente investigación.

TASA DE GESTACIÓN Y PROLIFICIDAD EN OVEJAS PELIBUEY SINCRONIZADAS AL ESTRO: USO DE *TURNERA DIFFUSA*

RATE OF GESTATION AND PROLIFICITY IN PELIBUEY EWES SYNCHRONIZED TO THE ESTRUS: USE OF *TURNERA DIFFUSA*

CUAUTLE H.O. ⁽¹⁾; MÉNDEZ, M.M. ⁽¹⁾; PRO-MARTÍNEZ, A. ⁽²⁾; GALLEGOS-SÁNCHEZ, J. ⁽²⁾; FRANCO, G.F.J.V. ⁽¹⁾; VILLARREAL, E.O. ⁽¹⁾; AYALA, O.J. ⁽³⁾; MÉNDEZ, P.N. ⁽¹⁾; MARTÍN, B.G. ⁽⁴⁾ y RODRÍGUEZ-CASTILLO, J. DEL C. ⁽¹⁾ (*)

⁽¹⁾ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

⁽²⁾ Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados

⁽³⁾ Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo

⁽⁴⁾ University of Western Australia

(*) 4 Sur 104, Col. Centro, Tecamachalco, Puebla, México. Correo electrónico: rcjose@colpos.mx

RESUMEN

Con el objetivo de buscar alternativas que contribuyan a disminuir el uso de fármacos hormonales en el control reproductivo de los pequeños rumiantes, se propone la utilización de *Turnera diffusa* (TDA). Se utilizaron 24 ovejas de la raza Pelibuey, distribuidas en cuatro tratamientos: Tratamiento 1 (T1, n = 12) A cada oveja se le administró vía oral un gramo de acetato de melengestrol (MGA) durante doce días; en el día diez se suministraron 12,5 mg de PGF_{2α} y en el día doce se aplicaron 10 mg de TDA en medio acuoso por vía parenteral. En el tratamiento 2 (T2, n = 12) se realizó la administración de MGA y PGF_{2α} como en T1 y en el día doce se suministraron 400 UI de eCG. El análisis estadístico del número de ovejas gestantes y de prolificidad se realizó por medio de una regresión logística en el programa JMP de SAS. La tasa de gestación (75%) y la prolificidad (1,4) no fueron diferentes (P > 0,05) entre tratamientos. La inclusión de *Turnera diffusa* en programas de sincronización del estro permite obtener tasa de gestación y prolificidad similar al uso de eCG, por lo que la *Turnera diffusa*, puede ser una estrategia para reducir el uso de compuestos hormonales.

Palabras clave: TDA, ovejas, sincronización, eCG, estro.

SUMMARY

With the objective of looking one alternative that contribute to diminish the use of hormonal pharmacos in the reproductive management of the small ruminant, it has been proposed the use of *Turnera diffusa* (TDA). We used 24 ewes of the Pelibuey breed, distributed in four treatments: Treatment 1 (T1, n = 12); ewes was administered via oral 1 g melengestrol acetate (MGA) for twelve days; in the day ten 12.5 mg of PGF_{2α} was given and in the day twelve 10 mg of TDA were applied. In the treatment 2 (T2, n = 12) the administration of MGA and PGF_{2α} was carried out as in T1 and in the day twelve 400 UI of eCG were given. The statistical analysis of the number of pregnancy ewes and prolificity was carried out by means of a logistical regression in the program JMP of SAS. The pregnancy rate (75%)

and the prolificity (1.4) were not different ($P > 0.05$) among treatments. The inclusion of *Turnera diffusa* in programs of estrous synchronization allows to obtain pregnancy rate and similar prolificity to the eCG use, for that that the *Turnera diffusa*, it can be a strategy to reduce the use of compound hormonal.

Key words: TDA, ewes, synchronization, eCG, estrus.

Introducción

Actualmente la industria animal a nivel mundial está cambiando debido a la actitud de los consumidores, que demandan productos "limpios, verdes y éticos", lo cual implica la realización de prácticas pecuarias que minimicen o bien que eviten el uso de productos químicos o de compuestos hormonales (MARTÍN *et al.*, 2004). En varios aspectos de la producción animal se tiene la tendencia de volver a los métodos naturales, teniendo en las plantas algunas alternativas de utilización que contribuyan a resolver las cuestiones de la reproducción animal, sin ocasionar alteración en los animales ni en el humano que consume a éstos, de tal manera que se ha propuesto el empleo de sustancias estimuladoras naturales de tejidos vegetales conservados de fácil acceso y a bajo costo. En diferentes protocolos de sincronización del estro en pequeños rumiantes, se ha recomendado el uso de gonadotropina coriónica equina (eCG), como una estrategia para incrementar la tasa ovulatoria y en consecuencia el tamaño de camada. Con el objetivo de buscar alternativas que contribuyan a disminuir el uso de fármacos hormonales en el control reproductivo de los pequeños rumiantes, se propone la utilización de *Turnera diffusa*, como un bioestimulante que cause una mejor respuesta en la sincronización del estro de las ovejas.

Material y métodos

La presente investigación se realizó en la Granja Experimental de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemé-

ta Universidad Autónoma de Puebla, ubicada a 18° 53' N y 97° 44' O. Se utilizaron 24 ovejas de la raza Pelibuey que se asignaron de manera aleatoria a cada uno de los siguientes tratamientos experimentales: Tratamiento 1 (T1), a cada oveja ($n = 12$) se le administró por vía oral un gramo de acetato de melengestrol (MGA) durante doce días; en el día diez se suministraron 12,5 mg de $\text{PGF}_{2\alpha}$ y en el día doce se aplicaron 10 mg de *Turnera diffusa* (TDA) en medio acuoso por vía intramuscular. En el tratamiento 2 (T2, $n = 12$) se realizó la administración de MGA y $\text{PGF}_{2\alpha}$ como en T1 y en el día doce se suministraron 400 UI de eCG. El apareamiento de las ovejas se realizó con monta natural, proporcionando el primer servicio al inicio del estro y repitiendo 12 h después. El análisis estadístico de la tasa de gestación y de prolificidad se realizó por medio de una regresión logística en el programa JMP de SAS (SAS, 1999), la comparación de medias se realizó con la prueba de Bonferroni con un alfa del 5% (KLEINBAUM *et al.*, 1998).

Resultados y discusión

Las ovejas de T1 como las de T2, no presentaron diferencias ($P > 0,05$) en la tasa de gestación así como tampoco en la prolificidad (tabla 1). En relación a la tasa de gestación ésta depende de la conjunción de varios factores, tal como lo es la ovulación de la oveja, la viabilidad del espermatozoide, etc. Aún cuando la primera condición es la disponibilidad de un óvulo y de un espermatozoide en el momento adecuado, el uso de eCG puede causar un incremento en el desarrollo folicular con lo cual la oportunidad de contar con al menos un folículo preovulatorio se

umenta, al no existir diferencias entre los tratamientos evaluados es posible que la *T. diffusa* estimule el desarrollo folicular a nivel ovárico, de manera similar a la eCG, aún cuando se requiere de mayor investigación para corroborar lo anterior. Se ha reportado que el uso de eCG puede causar un incremento de la tasa ovulatoria cercana al 30% respecto a la media racial (BOLAND y GORDON, 1973), lo cual no sucedió en esta investigación. Sin embargo el hecho de que la prolificidad no haya sido diferente ($P > 0,05$) entre

los tratamientos evaluados, plantea la posibilidad de que la *T. diffusa* pudiese actuar favoreciendo el desarrollo folicular incrementando la concentración de estradiol en el sistema, de manera similar a la eCG, como se sugiere por la presencia de isoflavonas con actividad estrogénica, o bien por la presencia del β -sitosterol como un terpenoide con actividad de testosterona que pudiera tener influencia a nivel de sistema reproductivo, estimulando la secreción de hormonas esteroideas o gonadotropinas (ZAVA, 1998).

Tabla 1. Tasa de gestación y prolificidad en ovejas Pelibuey sincronizadas al estro: Uso de *Turnera diffusa* (TDA).

Tratamiento experimental	Tasa de gestación	Prolificidad (crías/parto)
T1 MGA + PGF _{2α} + TDA (n = 12)	75 (9/12) ^a	1,4 ^a
T2 MGA + PGF _{2α} + eCG (n = 12)	75 (9/12) ^a	1,4 ^a

MGA: Acetato de melengestrol, 1 g.d⁻¹. PGF_{2α}: Prostaglandina F₂ alfa, 12,5 mg. TDA: *Turnera diffusa*, 10 mg. eCG: Gonadotropina coriónica equina, 400 UI. a,b: Literales diferentes en la misma columna, son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$).

Conclusiones

Con los resultados obtenidos para la tasa de gestación y prolificidad se concluye que el uso de TDA, en programas de sincroniza-

ción del estro en ovejas permite obtener estimadores similares al uso de eCG, por lo que el TDA, puede ser una estrategia para reducir el uso de compuestos hormonales.

Referencias bibliográficas

- GRAEME, B. y MARTÍN, 2004. Métodos "Limpios, verdes y éticos" para aumentar la eficiencia reproductiva en pequeños rumiantes. In: Reproducción en rumiantes. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- KLEINBAUM, G.D.; KUPPER, L.L.; MULLER, E.K. y NIZAM, A., 1998. Applied regression analysis and other multivariable methods. In Alexander Kugushev Book. 2.^a ed. Duxbury SAS.1999. JMP. Statistics made visual. Versión 3.2.6.SAS Institute Inc. SAS Campus Drive. Cary, NC 27513.
- MÉNDEZ, M.M.; MÉNDEZ, P.N.; HUERTA, C.R. y VILLA, G.M.R., 2005. Bioestimuladores vegetales utilizados en producción y reproducción porcina. Congreso Internacional en Ciencias Veterinarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tecamachalco, Puebla, México.
- SAS,1999. JMP. Statistics made visual. Versión 3.2.6.SAS Institute Inc. SA Campus Drive. Cary, NC 27513.
- ZAVA, D.T.,1998. Estrogen and Progesterin Bioactivity of the Foods. Herbs and Society for Experimental Biology and Medicine. 217, 369-376.

Agradecimientos El último autor agradece al Programa del Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) y a la EMVZ-BUAP, el financiamiento de la presente investigación.

ANÁLISIS MEDIANTE ELECTROFORESIS BIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS DEL PLASMA SEMINAL OVINO

TWO-DIMENSIONAL ELECTROPHORESIS MAPPING OF RAM SEMINAL PLASMA PROTEINS

CARDOZO, J.A.; FERNÁNDEZ-JUAN, M.; CEBRIÁN-PÉREZ, J.A. y MUIÑO-BLANCO, T.

Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y Celular. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

RESUMEN

En este estudio, se determinaron las variaciones estacionales cualitativas y cuantitativas en la composición proteica del plasma seminal utilizando la electroforesis bidimensional en geles de poliacrilamida (2D-PAGE), aumentando la solubilidad de las proteínas en presencia de tributilfosfina (TBP), y con un rango estrecho de pH (4-7).

Palabras clave: Proteínas del plasma seminal ovino (PPS), electroforesis bidimensional.

SUMMARY

In this study, we use two-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis (2D-PAGE) for the analysis of SP proteins of Rasa Aragonesa rams, using enhanced protein solubilization in the presence of tributyl phosphine (TBP), and a polyacrylamide linear gradient gel with a narrow pH range (4-7). In addition, we determined qualitative and quantitative seasonal variations of SP protein composition. In particular, variations of RSVP14 and RSVP20.

Key words: Season, Seminal plasma, Protein, 2D-PAGE.

Introducción

La electroforesis bidimensional es una de las herramientas más potentes para el estudio de los cambios en la expresión de proteínas, modificaciones postranscripcionales e incluso localizaciones subcelulares durante el desarrollo o debidas a cambios fisiológicos.

Material y métodos

Se empleó semen ovino obtenido a partir de 9 moruecos de la raza *Rasa Aragonesa*, de 2 a 4 años de edad, pertenecientes a AN-GRÁ. Se trabajó con la mezcla de los segun-

dos eyaculados y se realizaron 3 extracciones semanales, evaluando motilidad, viabilidad y concentración espermática. El plasma seminal (PS) se obtuvo por centrifugación del semen a 12.000 xg durante 5 minutos a 4 °C. Tras una centrifugación en idénticas condiciones, el sobrenadante final se pasó a través de un filtro de 0,22 µm.

El procedimiento de electroforesis en dos dimensiones se realizó de acuerdo con el método descrito por O'FARRELL (1977). Para el isoelectroenfoco se utilizaron tiras de 7 cm con gradiente de pH inmovilizado de 4-7, cargando 75 µg de PS o 50 µg de la fracción 6 (F6) (BARRIOS *et al.*, 2000). En la se-

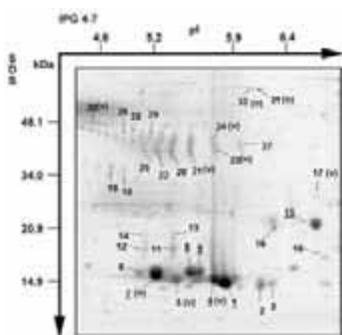
gunda dimensión (SDS-PAGE), se utilizaron geles de poliacrilamida con gradiente de concentración del 9-20%. Los geles teñidos con Sypro-Ruby Protein Gel Stain (PPS) o Coomassie R (F6), se analizaron con el programa PD-Quest™.

Para la detección mediante western-blot de las proteínas del PS RSVP14 y RSVP20 (BARRIOS *et al.*, 2005, FERNÁNDEZ-JUAN *et al.*, 2006), la membrana de PVDF se incubó con el anticuerpo primario policlonal generado en conejo (anti-P14 1:4000 y anti-P20 1:750). Tras varios lavados se procedió a la incubación con el anticuerpo secundario, que lleva incorporado fosfatasa alcalina como marcador.

Resultados y discusión

Los mapas 2D evidenciaron que el 54,6% del total de las PPS corresponden a los puntos de proteína 1, 4, 7, 8, 9 y 15 (figura 1). El estudio comparativo entre muestras de la estación reproductiva y no reproductiva indicó diferencias significativas, con algunos puntos sólo detectados en una de las dos estaciones estudiadas (8, 13 y 14).

Figura 1. Electroforesis 2D de las PPS ovino.



Los marcadores de peso molecular y los marcadores de pH son aproximados. Los puntos subrayados tienen la intensidad relativa más alta. (v) indica puntos con variaciones estacionales.

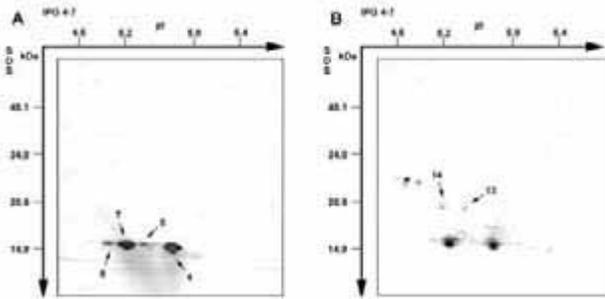
Los resultados de inmunodetección mediante western-blot mostraron que los puntos 4, 5, 6 y 7 del PS reaccionaron con el anticuerpo policlonal (anti-P14) generado frente a la banda de 14 kDa del PS ovino correspondiente a RSVP14 (figura 2a). Mediante degradación automatizada de Edman se determinó la secuencia de aminoácidos del extremo animo terminal de la banda RSVP14 (BARRIOS *et al.*, 2005), evidenciándose la misma y única secuencia cada vez que se realizó la prueba. Por tanto, y dado que en este trabajo se ha podido comprobar que RSVP14 está glicosilada (datos no mostrados), y en trabajos anteriores que está fosforilada (BARRIOS *et al.*, 2005), el hecho de que el anticuerpo reconozca varios puntos sugiere que corresponden a la misma proteína con modificaciones, ya sea diferente grado de glicosilación o fosforilación, que explicarían las diferencias en peso molecular y/o pl. El anticuerpo anti-P20 (figura 2b), generado frente a la banda de 20 kDa del PS ovino (RSVP20), identificó los puntos 13 y 14. Este resultado sugiere que ambos puntos corresponden a RSVP20, posiblemente con diferente grado de glicosilación, ya que también se ha demostrado que esta proteína está glicosilada. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que este anticuerpo reconoció también puntos identificados con anti-P14, lo cual indica que anti-P20 no es altamente específico.

Por tanto, y con el propósito de confirmar estos resultados, se analizó mediante electroforesis bidimensional el contenido proteico de la fracción F6. En trabajos anteriores se comprobó que la fracción está compuesta por dos bandas de proteína, P14 y P20 con pesos aproximados de 14 y 20 kDa y se propuso esta fracción como posible responsable de la protección de la membrana del espermatozoide contra el daño ocasionado por frío (BARRIOS *et al.*, 2005). El mapa de 2D que se obtuvo para

F6 mostró 6 puntos, cuatro en la región de 14 kDa (*a, b, c y d*) y dos (*e, f*) en la región de 20 kDa (figura 3). Estos puntos corresponden a los que se identificaron en el mapa de 2D de PS 4, 5, 6 y 7 (*a, b, c, d*) y, 13 y 14 (*e y f*) respectivamente (figura 1). Este resultado corrobora que los puntos identificados en el mapa de 2D de F6 (bandas RSVP14 y RSVP20) son los mismos *puntos de proteína*

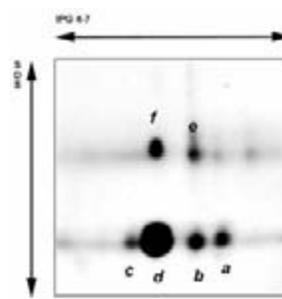
del PS que reaccionaron ante los anticuerpos anti-P14 y anti-P20, y confirma que los puntos *e y f* de F6 coinciden con los puntos 13 y 14 del PS, que corresponden a RSVP20. La diferencia de las propiedades físico-químicas de ambos se debe, al menos en parte, a la presencia de residuos glucídicos ya que únicamente el punto 13 está glicosilado (datos no mostrados).

Figura 2. Western-blot utilizando los anticuerpos policlonales frente a las bandas RSVP14 (anti-P14) o RSVP20 (anti-P20).



A) Anti-P14; B) anti-P20. Los marcadores de peso molecular y los pH son aproximados.

Figura 3. Electroforesis 2D de la fracción F6 del PS ovino.



Conclusiones

La fracción mayoritaria de las PPS está constituida por 6 puntos de proteína de bajo peso molecular y pl ácido. Las bandas

de proteína RSVP14 y RSVP20 protectoras de la membrana espermática de los daños del frío están constituidas por 4 y 2 puntos de proteína, respectivamente.

Referencias bibliográficas

- BARRIOS, B.; PÉREZ-PÉ, R.; GALLEGU, M.; TATO, A.; OSADA, J.; MUIÑO-BLANCO, T. y CEBRIÁN-PÉREZ, J.A., 2000. Seminal Plasma Proteins Revert the Cold-shock Damage on Ram Sperm Membrane. *Biol. of Reprod.*, 63, 1531-1537.
- BARRIOS, B.; FERNÁNDEZ-JUAN, M.; MUIÑO-BLANCO, T. y CEBRIÁN-PÉREZ, J.A., 2005. Immunocytochemical Localization and Biochemical Characterization of Two Seminal Plasma Proteins which Protect Ram Spermatozoa against Cold-shock. *J Androl.*, 26, 539-549.

FERNÁNDEZ-JUAN, M.; GALLEGO, M.; BARRIOS, B.; OSADA, J.; CEBRIÁN-PÉREZ, J.A. y MUÑO-BLANCO, T., 2006. Immunohistochemical localization of sperm preserving proteins in the ram reproductive tract. *J Androl.*, (In Press).

O'FARREL, P.Z.; GOODMAN, H.M. y O'FARREL, P.H., 1977. High resolution of two-dimensional electrophoresis of basic as well as acidic proteins. *Cell*, 12, 113-142.

Agradecimientos

Financiado por CICYT-FEDER AGL 04-02882, INIA RZ03-035, DGA A-26/05 y CICYT-FEDER AGL 05-02614.

RESULTADOS REPRODUCTIVOS CON DIFERENTES TÉCNICAS EN EL GRUPO CAPRINO DE CORSEVILLA

REPRODUCTIVE OUTCOMES WITH DIFERENTS TECHNIQUES IN CORSEVILLA GOAT GROUP

SÁNCHEZ, M. ⁽¹⁾; MARTÍN, C. ⁽²⁾; APARICIO, D. ⁽²⁾;
MARTÍN, R. ⁽³⁾; CÁRDENAS, J.M. ⁽²⁾ y MARTOS, J. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, 14014 Córdoba

⁽²⁾ Corsevilla, S.C.A. Servicios Técnicos. Ctra. de Guadalcanal, km 1, 41370 Cazalla de la Sierra, Sevilla

⁽³⁾ CIFA de Hinojosa del Duque. I.F.A.P.A. Hinojosa del Duque, Córdoba

RESUMEN

Corsevilla, S.C.A., posee un grupo caprino de raza Florida en semiextensivo. Tradicionalmente los partos se producían desde finales de año hasta primavera, con una gran estacionalidad en la producción. Se han comparado los índices reproductivos de diferentes parideras sobre 6 rebaños en 2004 y 2005 utilizando tres manejos reproductivos distintos (efecto macho, efecto macho + melatonina en machos y efecto macho + melatonina en machos + progesterona en hembras). Se ha constatado que combinando adecuadamente estas técnicas y las diferentes épocas de cubrición se pueden obtener índices reproductivos similares, lo que posibilita disminuir la estacionalidad. También se ha comprobado que no han existido diferencias significativas entre ganaderos, año, cociente sexual y la duración del periodo de monta.

Palabras clave: Caprino lechero, reproducción, desestacionalización.

SUMMARY

Corsevilla has a goat group of Florida breed in semiextensive. In the past, births used to be produced from winter to spring, with a great seasonality. Reproductive indexes have been compared of diferent birth seasons in 6 herds in 2004 and 2005, using 3 reproductive ways. Combining properly these techniques and diferent seasons mating have been checked that similar results can be obtained, which make seasonally decrease. No significant differences among farmers, years, sexual ratio and mating period have been observed.

Key words: milk goat, reproduction, out-of-season mating.

Introducción

Este trabajo acontece dentro del Proyecto I+D "Estudio de diferentes técnicas de inducción de celos para la consecución lác-

tea del Grupo Caprino de Corsevilla" de la Junta de Andalucía. Corsevilla, S.C.A., es la cooperativa ganadera de la Sierra Norte de Sevilla, posee un grupo caprino de raza Florida en sistemas semiextensivos, con

una estacionalidad de la producción lechera de 3:1 (SÁNCHEZ *et al.*, 2002), que provoca problemas en la quesería y menor rentabilidad para los ganaderos (SÁNCHEZ *et al.*, 2005a). Para solucionarlo es necesario el uso de técnicas reproductivas eficientes y simples que permitan planificar las parideras venciendo el anestro estacional (DÍAZ *et al.*, 2002), evitando otras laboriosas y caras como los tratamientos con esponjas o la aplicación de melatonina a todo el efectivo (HERNÁNDEZ *et al.*, 2000), o el efecto macho en las cubriciones tempranas por su menor efectividad (SÁNCHEZ, 2005). Se propone en cubriciones tempranas el efecto macho, pero implantados con melatonina, y la aplicación de progesterona en hembras para concentrar la paridera; esta técnica ya ha demostrado su eficacia en ovino (FOLCH, 1990) y en caprino (DÍAZ *et al.*, 2002 y SÁNCHEZ *et al.*, 2005b). El objetivo del trabajo es verificar si el empleo de estas técnicas consigue índices reproductivos adecuados y comparables a los de épocas con fotoperíodo favorable.

Material y métodos

Se ha trabajado con 3 ganaderías en 2004 y 6 en 2005 que contabilizan 3.346 cabras, en diferentes épocas de cubrición (1: cubrición de marzo y abril, 2: cubrición de junio y julio 3: cubrición de septiembre-noviembre) y con diferentes manejos reproductivos (1: efecto macho, 2: efecto macho + melatonina en machos y 3: efecto macho + melatonina en machos + progesterona en hembras). Siempre los machos fueron separados de las hembras al menos 45 días antes de la cubrición y cuando se trataron se les aplicó tres implantes de Melovine®. A las hembras que fueron tratadas se les aplicó Progesterol®. En 2004 sólo se trabajó en la época 1 y con la técnica 2, en tanto que

en 2005 intervienen todas las ganaderías, combinando la época de cubrición 1 con las técnicas 2 y 3, la época 2 con las técnicas 1 y 2, y la época 3 con la técnica 1. Se realizan comparaciones estadísticas mediante la comparación de medias (nivel de confianza del 95%, Statgraphics de Windows) para ver diferencias en los índices de fertilidad, fecundidad y prolificidad, y la influencia en estos índices del cociente sexual (dividido en tres clases: 1: <10, 2: 10-20 y 3: >20), del año y de la duración del periodo de monta (dividido en dos clases 1: < 45 días y 2: >45 días).

Resultados y discusión

Como se ve en la tabla 1 no existen diferencias significativas para la fertilidad entre los ganaderos, con cifras similares a las de ensayos anteriores (SÁNCHEZ *et al.*, 2005b); tampoco existen diferencias entre las épocas y tipos de cubrición, por lo que la combinación propuesta de las diferentes técnicas descritas en las distintas épocas consigue los mismos resultados, muy superiores a los hallados por SÁNCHEZ (2005) para esta raza y efecto macho en cubriciones tempranas. El cociente sexual tampoco ha resultado determinante en los límites señalados, al igual que el año y la duración del periodo de monta. En cuanto a la fecundidad, sí existen diferencias significativas entre ganaderos, por el bajo índice del ganadero 5 (alta tasa de abortos por clamidophila en la cubrición de otoño de 2005), pero al igual que para la fertilidad no se hallaron diferencias significativas ni para la época ni tipo de cubrición, cociente sexual, año y duración del periodo de monta. Finalmente, la prolificidad tampoco estuvo influenciada por la ganadería, la época y tipo de cubrición, el cociente sexual y el periodo de monta.

Tabla 1. Influencia en los índices reproductivos de las diferentes técnicas y manejos empleados.

Variables estadísticas		% fertilidad		% fecundidad		% prolificidad	
		media \pm e.s.	p. value	media \pm e.s.	p. value	media \pm e.s.	p. value
Ganadero	1	0,686 \pm 0,032 ^a	0,5338	0,663 \pm 0,056 ^a	0,0075	1,855 \pm 0,219 ^a	0,5712
	2	0,746 \pm 0,047 ^a		0,718 \pm 0,059 ^a		1,731 \pm 0,048 ^a	
	3	0,813 \pm 0,041 ^a		0,747 \pm 0,059 ^a		1,579 \pm 0,131 ^a	
	4	0,743 \pm 0,061 ^a		0,707 \pm 0,048 ^a		1,707 \pm 0,084 ^a	
	5	0,645 \pm 0,056 ^a		0,323 \pm 0,047 ^b		1,937 \pm 0,121 ^a	
	6	0,736 \pm 0,151 ^a		0,623 \pm 0,177 ^a		1,784 \pm 0,284 ^a	
Época de cubrición	1	0,727 \pm 0,032 ^a	0,9778	0,663 \pm 0,058 ^a	0,6988	1,833 \pm 0,095 ^a	0,3400
	2	0,737 \pm 0,068 ^a		0,622 \pm 0,094 ^a		1,758 \pm 0,089 ^a	
	3	0,721 \pm 0,032 ^a		0,561 \pm 0,078 ^a		1,600 \pm 0,098 ^a	
Tipo de cubrición	1	0,742 \pm 0,044 ^a	0,7835	0,583 \pm 0,082 ^a	0,5716	1,743 \pm 0,084 ^a	0,3033
	2	0,755 \pm 0,131 ^a		0,694 \pm 0,145 ^a		1,570 \pm 0,066 ^a	
	3	0,709 \pm 0,027 ^a		0,671 \pm 0,038 ^a		1,864 \pm 0,095 ^a	
Cociente sexual	1	0,747 \pm 0,062 ^a	0,9205	0,622 \pm 0,089 ^a	0,9404	1,757 \pm 0,040 ^a	0,9879
	2	0,721 \pm 0,029 ^a		0,630 \pm 0,057 ^a		1,756 \pm 0,086 ^a	
	3	0,734 \pm 0,087 ^a		0,669 \pm 0,116 ^a		1,786 \pm 0,281 ^a	
Año	2004	0,728 \pm 0,039 ^a	0,9939	0,711 \pm 0,040 ^a	0,4293	—	—
	2005	0,729 \pm 0,029 ^a		0,619 \pm 0,049 ^a		1,760 \pm 0,058	
Duración monta	1	0,742 \pm 0,036 ^a	0,1982	0,689 \pm 0,042 ^a	0,1849	1,743 \pm 0,088 ^a	0,4164
	2	0,694 \pm 0,032 ^a		0,552 \pm 0,073 ^a		1,827 \pm 0,078	

Conclusiones

Con la técnica del efecto macho implantados con melatonina en las cubriciones tempranas se consiguen buenos índices reproductivos, equivalentes a los conse-

guidos con esta misma técnica o sólo efecto macho en junio y julio, y a los conseguidos sólo con efecto macho en septiembrenoviembre. Son suficientes cocientes sexuales de algo más de 20 cabras/macho y periodos de monta inferiores a 45 días.

Referencias bibliográficas

DÍAZ, C.; GÓNZÁLEZ, A.; HABA, E.; GUIRAO, J.; LOBERA, J.B.; URRUTIA, B.; CARRIZOSA, J.A. y LÓPEZ, A., 2002. Inducción y sincronización de ovulaciones en cabras de la raza Murciano-Granadina, mediante la utilización del efecto macho y progesterona. XXVII Jornadas Científicas de la SEOC, Actas, 1.017-1.021.

- FOLCH, J., 1990. Utilización práctica del "efecto macho" para la provocación de celos y ovulaciones en ganado ovino. ITEA, 86, 3, 145-163.
- HERNÁNDEZ, F.I.; PÉREZ, M.A.; LUCIO, R.; SERRANO, A. y FERNÁNDEZ, J.L., 2000. Sincronización de celos en la cabra Verata utilizando el efecto macho en lugar de PMSG. XXV Jornadas Científicas de la SEOC, Actas, 619-622.
- SÁNCHEZ, M.; LÓPEZ, D.; SANTOS, R. y MARTÍN, C., 2002. Situación de la producción de leche de cabra en España. Mundo Ganadero, 146, 37-43.
- SÁNCHEZ, M.; GIL, M.J.; BELTRÁN, M.; ARREBOLA, F.; SANTOS, R. y GÓNZALEZ, B., 2005a. Estudio económico de la desestacionalización reproductiva en el caprino lechero. En: Manejo reproductivo del caprino lechero. OVIS, núm. 96, 65-74.
- SÁNCHEZ, M.; CÁRDENAS, J.M.; MARTÍN, C. y APARICIO, D., 2005b. "Desestacionalización Reproductiva en Caprino Lechero con Aplicación de Melatonina en Machos y Progesterona en Hembras", núm. XXX SEOC, 460-462.
- SÁNCHEZ, M., 2005. "La Repercusión del Manejo Reproductivo en la Rentabilidad del Ganado Caprino". Jornada Satélite de las XXX Jornadas Científicas de la SEOC.

NIVELES PLASMÁTICOS DE COBRE Y ZINC EN LA CABRA RETINTA EXTREMEÑA DURANTE LA PUBERTAD

ZINC AND COPPER CONCENTRATIONS IN PLASMA OF RETINTA EXTREMEÑA GOATS DURING PUBERTY

ROY, T.J. ⁽¹⁾; GARCÍA, A.J. ⁽¹⁾; BRAVO, J.A. ⁽²⁾ y SOLER, F. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Unidad de Reproducción y Obstetricia. Facultad de Veterinaria

⁽²⁾ Servicio de Producción Agraria. Junta de Extremadura. Carretera de San Vicente. Apdo. 15, 06080 Badajoz (España)

⁽³⁾ Unidad de Toxicología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Avda. de la Universidad, s/n., 10071 Cáceres (España)

RESUMEN

El presente trabajo ha sido realizado utilizando cabras de raza Retinta Extremeña con el objetivo de estudiar la evolución de los niveles plasmáticos de cobre y zinc a lo largo del periodo prepuberal y en la pubertad, así como evaluar las posibles relaciones de dichos oligoelementos con la edad de las hembras. Las determinaciones analíticas se han realizado mediante espectrofotometría de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 306). La edad media de entrada en ciclicidad fue de $261 \pm 12,84$ días con un peso medio de $32,2 \pm 3,5$ kg. El nivel plasmático medio total de cobre fue $0,95 \pm 0,02$ mg/l, siendo $0,77 \pm 0,01$ mg/l el correspondiente al zinc. Los resultados obtenidos muestran un aumento en la concentración de cobre y una disminución en la de zinc con la edad, si bien en el inicio de la pubertad el nivel de cobre fue mayor y menor el de zinc comparados con los niveles en periodo prepuber.

Palabras clave: pubertad, cobre, zinc, cabra.

SUMMARY

The present study was undertaken to investigate the variations in the content of copper and zinc in plasma of Retinta Extremeña kids. There was an increased in the concentration of Cu and a decreased in the concentration of the Zn in the plasma with age.

Key words: puberty, zinc, copper, goat.

Introducción

La raza caprina Retinta Extremeña figura en el catálogo de Razas de Ganado de España como de protección especial, por lo que el éxito en su reproducción es la base

necesaria e imprescindible para el progreso en su conservación. En este sentido, un aspecto fundamental es la importancia que sobre la reproducción tiene una correcta alimentación, con una dieta equilibrada que asegure el suministro de la can-

tividad y calidad de nutrientes necesarios, en especial a lo largo de las primeras fases de crecimiento, desde el nacimiento hasta alcanzar el grado de desarrollo corporal adecuado que garantice la madurez sexual.

Según CORAH (1996) un déficit tanto de cobre como de zinc puede repercutir negativamente durante la fase de crecimiento afectando al área reproductiva. A este respecto, AHMED *et al.* (2002) determinaron que dietas con niveles pobres de cobre y zinc pueden ser los responsables del retraso de la entrada en pubertad en terneras. Así también, los estudios llevados a cabo en el ser humano por WAGNER *et al.* (1985) sugieren que las concentraciones séricas de cinc podrían condicionar la maduración sexual de los adolescentes. Por lo que respecta al ganado caprino, AHMED *et al.* (2001) determinaron las variaciones de las concentraciones plasmáticas de cinc y cobre de cabras de la raza Nubiana de acuerdo con su estado fisiológico, determinando que las concentraciones de Zn disminuían con la edad, y en cambio las concentraciones de Cu aumentaban con esta.

Dado que en la actualidad no existen estudios al respecto en la raza Retinta Extremeña el objetivo del presente trabajo ha sido estudiar la evolución de los niveles plasmáticos de Cu y Zn a lo largo del periodo prepuberal y en la pubertad, así como evaluar las posibles relaciones de dichos oligoelementos con la edad de las hembras.

Material y métodos

La investigación se llevó a cabo utilizando 25 chivas de raza Retinta Extremeña nacidas en diciembre, cuyo peso al nacimiento fue $3,4 \pm 0,5$ kg, y destetadas en el mes de febrero ($68 \pm 9,6$ días y $15,0 \pm 2,5$ kg de peso vivo). Posteriormente los animales fueron alimentados con paja-heno y pienso comercial (300-500 g/día), controlando el peso con una frecuencia quincenal.

Desde los cinco meses de edad los animales permanecieron con un macho vasectomizado provisto de arnés marcador, observando el comportamiento de estro diariamente.

La aparición de la pubertad fisiológica (inicio de la ciclicidad ovárica) se determinó mediante el análisis de progesterona plasmática. La toma de muestras sanguíneas para dicha determinación comenzó el mes de mayo y finalizó el mes de noviembre, realizando una extracción semanal mediante punción en vena yugular. El plasma recuperado se almacenó a -20 °C hasta que se llevaron a cabo los análisis correspondientes. La concentración de progesterona plasmática fue determinada por RIA utilizando kit comercial (PROG-CTRIA-PROGESTERONA). Se ha considerado como inicio de la ciclicidad la fecha de la muestra anterior a la primera en que la concentración de progesterona excedió de 0,3 ng/ml.

Sobre las muestras de plasma obtenidas siguiendo la metodología y temporalidad anterior se realizó el análisis de Cu y Zn. Dicho análisis se realizó mediante espectrofotometría de absorción atómica con llama, utilizando un equipo PERKIN-ELMER modelo 306.

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizó el programa estadístico SPSS 12.0 para Windows, aplicando análisis de varianza y el test de Tukey.

Resultados y discusión

El 100% ($n = 25$) de los animales alcanzaron la pubertad durante el periodo de investigación, siendo la edad media de entrada en ciclicidad de $261 \pm 12,84$ días con un peso medio de $32,2 \pm 3,5$ Kg lo que supone el 58% del peso adulto, resultados que coinciden en gran medida con los obtenidos por RICORDEAU *et al.* (1984) quienes obtuvieron una media de edad al inicio de la pubertad de 32,8 semanas. A su vez, la varia-

ción en el peso vivo a la pubertad (rango: 22,8-35,2 kg) fue similar a los valores obtenidos por Amoah y Bryan (1984) para la raza Brithish Saanen (rango: 21,5-38,5 kg), observando que los animales más precoces presentaron pesos vivos superiores, por lo que el peso corporal tuvo una clara influencia sobre la edad de inicio de la ciclicidad. En este sentido, la correlación negativa y significativa encontrada entre el peso vivo y la edad al primer estro ($r = -0,61$, $p < 0,001$) coincide con los resultados de RICORDEAU *et al.* (1984).

Los niveles plasmáticos medios totales de cobre ($0,95 \pm 0,02$ mg/l) y zinc ($0,77 \pm 0,01$ mg/l) determinados en las hembras estudiadas se encuentran dentro del rango normal para la especie caprina (GALBRAITH *et al.*, 1997). Los resultados obtenidos para el cobre plasmático mostraron el nivel inferior ($0,80 \pm 0,07$ mg/l) en el primer muestreo (5 meses de edad) incrementándose posteriormente con la edad siendo las dife-

rencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) al comparar dicha concentración con la obtenida en las hembras a los 8 y 10 meses de edad ($1,03$ mg/l). Por el contrario, el primer muestreo se correspondió con el nivel superior de zinc ($0,97 \pm 0,03$ mg/l) con posterior disminución al aumentar la edad. Los resultados de variación de los niveles plasmáticos de cobre y zinc con la edad coinciden con los obtenidos por AHMED *et al.* (2001) al estudiar cabras jóvenes (4-6 meses) y adultas (9-12 meses) de raza Nubiana, si bien los niveles referidos por dichos autores fueron superiores tanto para el cobre ($3,17$ mg/l en jóvenes y $5,01$ mg/l en adultas) como para el zinc ($3,91$ mg/l en jóvenes y $1,12$ mg/l en adultas).

En el inicio de la pubertad el nivel de cobre fue mayor y menor el de zinc al compararlos con los niveles obtenidos 15 y 30 días anteriores (periodo prepuberal) sin que las diferencias fueran estadísticamente significativas.

Tabla 1. Niveles plasmáticos (mg/l) de cobre y zinc en cabras Retinta Extremeña en el inicio de la pubertad (día 0) comparado con el periodo prepuberal.

	Cobre		Zinc	
	Media \pm e.s.	Rango	Media \pm e.s.	Rango
Día -30	$1,04 \pm 0,06$	0,43-1,69	$0,73 \pm 0,02$	0,44-0,93
Día -15	$0,97 \pm 0,04$	0,44-1,31	$0,74 \pm 0,03$	0,44-1,15
Día 0	$0,96 \pm 0,03$	0,54-1,36	$0,77 \pm 0,02$	0,55-1,09

Referencias bibliográficas

- AHMED, M.M.; FADLALLA, I.M. Y BASRRI, M.E., 2002. A possible association between dietary intake of copper, zinc and phosphate and delayed puberty in heifers in Sudan. *Trop. Anim. Health. Prod.* 34(1), 75-80
- AHMED, M.M.M.; HAMED, T.F.M. Y BARRI, M.E.S., 2001. Variation of zinc and copper concentrations in the plasma of Nubian goats according to physiological state. *Small Rumin. Res.* 39, 189-193

- AMOA, E.A. y BRYANT, M.J., 1984. Effect of pattern of lighting and time of birth on occurrence of puberty in female goats kids. *Anim. Prod.* 38, 83-89.
- CORAH, L., 1996. Trace mineral requirements of grazing cattle. *Ani. Feed. Sci. Technol.* 59, 61-70.
- GALBRAITH, H.; CHIGWADA, W.; SCAIFE, J.R. y HUMPHRIES, W.R., 1997. The effect of dietary molybdenum supplementation on tissue copper concentration, mohair fiber and carcass characteristics of growing Angora goats. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 67, 83-90.
- RICORDEAU, G.; BOUILLAN, J.; GAILLARD, A.; LAJOUS, A. y LAJOUS, D., 1984. Modalites et caracteristiques de reproduction chez les caprines. Aspects genetiques. *Bulletin Technique d'information INRA* 391, 367-383.
- WAGNER, P.A.; BAILEY, L.B.; CHRISTAKIS, G.J. y DINNING, J.S., 1985. Serum zinc concentrations in adolescents as related to sexual maturation. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.* 39(6), 459-62.

EFECTO DEL INTERVALO PARTO CUBRICIÓN EN LA PRODUCCIÓN LECHERA DE OVEJAS DE LAS RAZAS ASSAF Y CASTELLANA

EFFECT OF THE INTERVAL CHILDBIRTH COVERING IN THE MILK PRODUCTION OF CASTILIAN AND ASSAF EWES

PALACIOS, C. ⁽¹⁾; PÉREZ, E. ⁽²⁾ y DE LA FUENTE, L.F. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca. 37007 Salamanca

⁽²⁾ Servicios Técnicos Veterinarios. C/ El Cerco, 13, 49027 Zamora

⁽³⁾ Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León

RESUMEN

Se estudiaron los factores que influyen sobre la producción de leche en 45 ganaderías de las razas ovinas Assaf y Castellana, con un censo de 20.419 ovejas y un total de 49.945 partos. Los factores de variación analizados sobre la producción láctea por lactación estandarizada a 150 días (Le150) fueron: ganadería, año de parto, mes del parto, número de parto, tipo de parto e intervalo parto-cubrición (días abiertos). Los días abiertos tienen un porcentaje de varianza del 3,75% en la raza Assaf y del 1,02% en la raza Castellana. La influencia de los días abiertos obtenida y graduada en meses, demuestra que las ovejas Assaf que se cubren durante los dos primeros meses posparto producen alrededor de 84 litros menos que el resto, pero las ovejas que se cubren entre el tercero y quinto mes la reducción es de 36 litros. En el caso de las ovejas Castellanas solo hay una pérdida productiva importante en los dos primeros meses posparto de 16 litros. Los resultados obtenidos nos animan a forzar las cubriciones en ovejas Assaf entre el tercer y quinto mes posparto y en ovejas Castellanas entre el segundo y el tercero.

Palabras clave: Intervalo parto-cubrición, días abiertos, producción de leche.

SUMMARY

When studying the factors that influence the milk production in 45 farms of ovine of race Assaf and Castellana, with a census of 20419 ewes and a total of 49945 childbirths, we obtained the percentage of variance of farm, the year of childbirth, the month of the childbirth, the number of childbirth, the open type of childbirth and interval childbirth-fertilization(days) on the milk production to 150 days. The open days have a percentage of variance of 3.75% in Assaf and of Castilian 1.02% in the influence of the obtained and graduated open days in months, it demonstrates that the Assaf ewes that cover during first months postchildbirth both produce less around 84 liters than the rest, the ewes that cover themselves between third and fifth month reduction is of 36 liters. In the case of the Castilian ewes single there is lost productive important in both a first months postchildbirth of 16 liters. The obtained results animate to us to force the coverings in Assaf ewes between the third and fifth month postchildbirth and in Castilian ewes between second and third. The lost ones of production are compensation with the following cycle.

Key words: Childbirth-fertilization Interval, Days, Milk production.

Introducción

Cuando se plantea realizar cubriciones a ovejas que están en periodo de lactación, sobre todo en sistemas intensivos, con el fin de aumentar la presión reproductiva y tener mejores índices productivos totales (PALACIOS *et al.*, 2004), inicialmente se considera que o bien la cubrición entraña muchas dificultades (GORDON, 1999) o por el contrario la repercusión en la producción de leche puede ser muy alta y no interesar económicamente. Sin embargo, las referencias bibliográficas en vacuno de leche, devuelven que no existe una relación significativa entre la producción de leche y los días abiertos (intervalo parto cubrición) (MAZA *et al.*, 2002). En el presenta trabajo se analiza el efecto de los días abiertos en la producción de leche de una población real, en ganaderías en control lechero, estudiando la influencia de los días abiertos sobre la producción por lactación estandarizada a 150 días (Le150).

Material y métodos

La experiencia se realizó en una población de 20.419 ovejas sometidas a control le-

chero alternativo, en 45 ganaderías con 49.945 partos durante un periodo de años comprendido entre 1998 y 2003. La población estaba formada por rebaños de raza Assaf y de raza Castellana. El análisis se llevó a cabo con un modelo lineal para el carácter producción láctea por lactación estandarizada a 150 días, utilizando el procedimiento GLM del SAS. Los factores incluidos en el modelo fueron: ganadería, año de parto, mes de parto, número de parto, tipo de parto e intervalo parto cubrición.

Resultados y discusión

Las características de las poblaciones estudiadas se presentan en las tablas 1 y 2. El porcentaje de varianza explicada se presenta en la tabla 3. El efecto de la ganadería es sin duda el más importante en ambas razas, 17,20 % en el caso de la raza Assaf y 9,29% en la raza Castellana. El efecto de los días abiertos o intervalo parto-cubrición es mucho mayor en la raza Assaf 3,75% que en el caso de la raza Castellana, 1,02%.

Tabla 1. Estadística básica del fichero de datos productivos de la raza Assaf.

Carácter	Media	D.T.	Mínimo	Máximo	C.V.
Leche 150 días	255,57	116,41	40	976	45,55
Núm. de parto	2,34	1,43	1	11	61,41
Intervalo parto-cubrición (m)	5,66	3,03	1	13	53,47

D.T.: Desviación estándar. C.V.: Coeficiente de variación.

Tabla 2. Estadística básica del fichero de datos productivos de la raza Castellana.

Carácter	Media	D.T.	Mínimo	Máximo	C.V.
Leche 150 días	97,21	46,20	30	388	47,52
Núm. de parto	2,70	1,56	1		
Intervalo parto-cubrición (m)	4,83	2,66	1	13	55,13

D.T.: Desviación estándar. C.V.: Coeficiente de variación.

Tabla 3. Porcentaje de varianza de los factores de variación para el carácter Le150.

Fuente de variación	Raza Assaf (%)	Raza Castellana (%)
Ganadería	17,20	9,29
Año de parto	5,36	7,34
Mes de parto	1,90	2,27
Núm. de parto	3,57	1,97
Tipo de parto	1,38	1,79
Intervalo parto-cubrición	3,75	1,02
Residual	66,84	72,19

Tabla 4. Influencia del intervalo parto-cubrición sobre la producción láctea por lactación.

IPC (meses)	Raza Assaf			Raza Castellana		
	N	Medias \pm e.e.	Dif ¹	N	Medias \pm e.e.	Dif ¹
1	214	171,50 \pm 7,15	-94,07	15	92,85 \pm 11,94	-16,02
2	2.445	191,39 \pm 3,20	-74,18	753	92,00 \pm 5,30	-16,87
3	5.861	212,39 \pm 2,82	-53,18	3.489	102,42 \pm 5,08	-6,45
4	8.073	228,73 \pm 2,75	-36,84	2.331	102,85 \pm 5,13	-6,02
5	5.803	237,18 \pm 2,82	-28,39	1.764	108,87 \pm 5,16	0
6	4.330	244,90 \pm 2,96	-20,67	522	106,80 \pm 5,38	
7	4.431	262,35 \pm 2,94	-3,22	443	98,54 \pm 5,43	
8	3.250	265,57 \pm 3,08	0	451	105,95 \pm 5,44	
9	1.217	258,48 \pm 3,78		120	101,08 \pm 6,35	
10	804	256,36 \pm 4,28		237	97,70 \pm 5,74	
11	587	247,53 \pm 4,75		179	100,48 \pm 5,95	
12	361	245,30 \pm 5,68		189	92,45 \pm 5,91	
+12	1.466	240,35 \pm 3,59		383	97,70 \pm 5,49	

La influencia de los días abiertos en la producción de leche según el mes de cubrición se presenta en la tabla 4. Dicho efecto va disminuyendo al acercarse los meses en los que las ovejas terminan su lactación. La pérdida de producción es poco importante en el caso de la raza Assaf y prácticamente inexistente en el la raza Castellana. Durante el segundo mes posparto, que es donde se produce el pico de lactación, la pérdida pro-

ductiva es de 74 litros en la raza Assaf y de 16 litros en la raza Castellana. El cuarto mes posparto obtiene unos resultados muy inferiores de pérdida productiva, 36 litros en la raza Assaf y de 6 litros en la raza Castellana. En las ovejas de raza Castellana no ha existido después del tercer mes influencia alguna en la producción de leche, además de ser el mes donde mayor porcentaje de animales se cubren. En la población estudiada de raza Assaf

el porcentaje mayor de cubriciones se han realizado durante el cuarto mes posparto.

Conclusiones

En el caso de las ovejas de raza Castellana se debe de planificar su cubrición en fase

de ordeño desde el tercer mes posparto sin perjuicio alguno de pérdida de producción lechera. Para las ovejas de raza Assaf la pérdida que se obtiene compensa claramente las ventajas que obtendremos al cubrir ovejas en fase de ordeño desde el tercer al quinto mes posparto.

Referencias bibliográficas

- GORDON, 1999. Artificial control of oestrus and ovulation". CABI publishing, pp. 86-115.
- MAZA,A.; CIRO, T. y FRANCISCO, F., 2002. Influencia de la condición corporal y la producción de leche sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras mestizas. MUZ. Córdoba, 7, (2), 201-210.
- PALACIOS, C.; MARTÍN, S.; ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; VALARES, J.A.; PALACÍN I.; DELETANG, F. y MARTINO, A., 2004. Influencia de la intensificación reproductiva en las producciones (cordero y leche/oveja) obtenidas en rebaños Assaf. XXIX Jornadas Científicas y VIII Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Lleida.
- 2002. Intervalo entre partos en ganado ovino de leche: Influencia de la raza y del sistema reproductivo empleado". XXIX Jornadas Científicas y VIII Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Lleida.

FRAGMENTACIÓN DEL ADN ESPERMÁTICO Y PÉRDIDA DE CALIDAD SEMINAL EN EL GANADO OVINO

SPERM DNA FRAGMENTATION AND SPERM QUALITY IN RAM

GOSÁLVEZ, J. ⁽¹⁾; VÁZQUEZ-HERNÁNDEZ, J.M. ⁽²⁾; MAZARIEGOS, V. ⁽²⁾; GOSÁLVEZ, A. ⁽¹⁾; ARROYO, F. ⁽¹⁾ y LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Unidad de Genética. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid

⁽²⁾ Ovigen. Centro de Selección y Mejora Genética Ovino y Caprino de Castilla y León. 49800 Toro, Zamora

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la dinámica de la fragmentación del ADN en muestras congeladas/descongeladas de semen de ovino. Los resultados muestran que, reestablecido el puente de temperatura de 37 °C tras la descongelación, se produce un incremento en el porcentaje de espermatozoides que presentan el ADN fragmentado transcurridos 60 minutos post-descongelación y se alcanzan valores cercanos al 100% en 48 horas. Este hecho explicaría, en parte, la baja estabilidad del espermatozoide de ovino una vez roto el puente de temperatura biológico. Esta tendencia no es idéntica en todos los eyaculados, existiendo muestras en las que la aparición de la fragmentación del ADN está notablemente retrasada con respecto a otros considerados de calidad seminal semejante. La selección de este tipo de eyaculados o de animales, podría incidir en prolongar el tiempo disponible de utilización de las muestras de semen para su uso en reproducción asistida.

Palabras clave: Espermatozoides de oveja. Congelación. Fragmentación del ADN.

SUMMARY

Sperm DNA fragmentation has been analyzed in frozen/unthaw semen samples of ram. Results show that temperature shock followed by temperature recovery (37°C) trigger sperm DNA fragmentation, reaching values of sperm DNA fragmentation close to 100% at 48h. This fact would explain the low quality and viability of ram sperm when used for artificial insemination. The fact that differences exists among different samples and in some of them the DNA damage is delayed, could be used as a simple strategy for sample, animal selection for its preferential use in artificial insemination.

Key words: Ram Sperm. Frozen/Unthaw Sperm. Sperm DNA Fragmentation.

Introducción

La utilización de muestras de semen refrigerado o congelado para su uso posterior en reproducción asistida presenta dos cuellos de botella importantes: a) la rotura provocada de la constante "temperatura"

en las muestras de semen, al ser refrigeradas o congeladas, genera una situación de daño irreversible, b) el hecho de que la fertilización no ocurra de forma instantánea tras la inseminación, genera un espacio de tiempo suficiente para que el daño basal con el se inició el proceso de inseminación

nación se incrementa tras depositar el semen en el seno materno. Estas dos situaciones deben tener una relevancia especial en el caso del ganado ovino y caprino, dado que la vida media de los espermatozoides, una vez extraídos del macho, se podría considerar efímera desde que se produce la extracción hasta que se realiza fecundación. En este estudio se analiza como afecta la congelación a la fragmentación del ADN del esperma de ovino para valorar la vida media de utilización de las muestras.

Material y métodos

Se utilizaron 20 pajuelas de eyaculados considerados de buena calidad, de acuerdo con los parámetros de calidad seminal estándar, de distintas razas de ovino. Las muestras se extrajeron, congelaron y descongelaron según los protocolos establecidos por OVIGEN. Recuperada la temperatura de 37 °C, cada muestra se incubó en el mismo diluyente y en un diluyente control derivado de una variante para verraco (AX-07) y que contenía EDTA. Se recogieron muestras en intervalos de 1,30 h, 5 h, 24 h y 48 h. El Índice de Fragmentación del ADN Espermático (IFAE) se calculó utilizando una variante comercial (*Sperm-Halomax*, *ChromaCell*, Madrid) de la metodología SCD (*Sperm Chromatin Dispersión*) ya utilizada en muestras de esperma de otros organismos (ENCISO *et al.*, 2006). El kit utilizado en este caso es específico para la visualización del daño en el ADN en muestras de esperma de ganado ovino. Los resultados se analizaron utilizando microscopía de fluorescencia. El IFAE para cada muestra se expresa como el porcentaje de espermatozoides con ADN fragmentado con respecto a los considerados normales.

Resultados y discusión

Los espermatozoides que presentan ADN fragmentado muestran un gran halo de

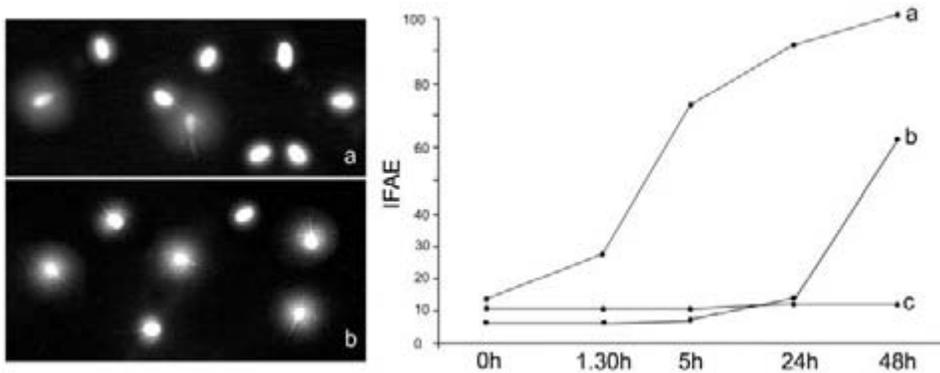
dispersión de la cromatina que no aparece en los espermatozoides que se consideran normales (figura 1a, b). De acuerdo con este criterio, se observó: 1) El IFAE de la muestra (rango de variación 2%-15%) es relativamente bajo si se compara con humanos, pero relativamente alto si se compara con el observado en verracos, 2) El IFAE se mantiene estable antes y después de la congelación, siempre que su valoración se realice rápidamente, 3) Se aprecia un incremento en los niveles básicos del IFAE prácticamente a partir de los 60 minutos de la descongelación y transcurridas 48 horas se alcanzan valores cercanos al 100%, 4) Existen diferencias claras en la evolución en el tiempo del IFAE al comparar animales distintos (figura 1). Mientras en algunos animales a las 5 h de incubación muestran valores de IFAE no superiores a un 20%, otros alcanzan un 80% en ese mismo tiempo 6) En todas las muestras de esperma diluidas en AX-07 no se observa un incremento en los niveles de fragmentación del ADN, pero se ven afectadas otras características esenciales para la viabilidad del espermatozoide como son la motilidad o la vitalidad.

Los resultados que se muestran en el presente estudio apuntan al hecho de que la corta vida útil que se observa en los espermatozoides de ovino se relaciona con la rápida fragmentación que sufre el ADN cuando se interrumpe la rampa de temperatura considerada como biológicamente correcta, es decir los 37 °C. La rotura del puente térmico en los espermatozoides puede producir, entre otros efectos, desestabilización de las membranas espermáticas y generar, *de novo*, un ambiente de estrés oxidativo que tiene un efecto directo sobre la viabilidad final de los espermatozoides. Adicionalmente, la pérdida de integridad de las membranas genera una liberación de enzimas, tanto de naturaleza proteolítica (las contenidas en el acroso-

ma), como las que afectan directamente al ADN (enzimas de apoptosis o de remodelación de la cromatina como la topoisomerasa). Todo este conjunto de enzimas pueden acelerar este proceso de daño

inducido en el espermatozoide. De hecho se observó una inhibición de la fragmentación del ADN en el diluyente AX-07 que contiene EDTA y es fuerte inhibidor de actividades enzimáticas.

Figura 1. Visualización de la fragmentación del ADN espermático en muestras con baja (a) y alta (b) fragmentación.



Representación gráfica media de la evolución del IFAS en muestras con alta (a; media 12 muestras) y baja (b; media 8 muestras) fragmentación del ADN espermático. c: media correspondiente a las 20 muestras diluidas en AX-07.

Referencias bibliográficas

ENCISO, M.; LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C.; FERNÁNDEZ, J.L.; GARCÍA, P.; GOSÁLBEZ, A. y GOSÁLVEZ, J., 2006. A new method to analyze boar sperm DNA fragmentation under bright-field or fluorescence microscopy. *Theriogenology*, 65, 308-16

RESULTADOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA) OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE SELECCIÓN GENÉTICA DE CARNES OVIARAGÓN, S.C.L. INFLUENCIA DE LAS IA REPETIDAS SOBRE LA FERTILIDAD

RESULTS OF ARTIFICIAL INSEMINATION (AI) IN THE SELECTION PROGRAMME OF CARNES OVIARAGÓN, S.C.L. INFLUENCE OF REPEATED INSEMINATIONS ON FERTILITY

GALEOTE, A.I. ⁽¹⁾; SEVILLA, E. ⁽²⁾; FOLCH, J. ⁽³⁾; BLASCO, M.E. ⁽¹⁾; QUINTÍN, F.J. ⁽²⁾; MARTÍ J.I. ⁽³⁾; ESTEBAN, J. ⁽¹⁾; LAHOZ, B. ⁽¹⁾; HERNÁNDEZ, M. ⁽²⁾; FANTOVA, E. ⁽¹⁾ y ALABART, J.L. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Carnes Oviaragón, S.C.L. Calle G, Mercazaragoza. Cno. Cogullada, s/n., 50014 Zaragoza

⁽²⁾ Centro de Selección y de Reproducción Animal (CENSYRA)-DGA. Avda. de Movera, 580, 50194 Zaragoza

⁽³⁾ CITA (Gobierno de Aragón). Apdo. 727, 50080 Zaragoza

RESUMEN

Dentro del Programa de Selección de Oviaragón, se han inseminado 7.438 ovejas entre julio de 2003 y octubre de 2004, con una fertilidad y prolificidad medias de 56,1% y 1,63, respectivamente. Los resultados de inseminación artificial (IA) tienden a mejorar a lo largo de los años y siempre son más altos en las IA realizadas en el 2.º semestre. Se ha analizado la fertilidad de ovejas inseminadas 2 ó 3 veces a lo largo de su vida reproductiva, pertenecientes a 100 ganaderías. Las que resultaron gestantes en 2 IA sucesivas presentaron una fertilidad a la 3.ª inseminación mayor que las que quedaron vacías en ambas (56,9 vs. 32,3%; $P < 0,001$). Por tanto, existen diferencias individuales en la "capacidad" de quedar gestante a la IA, lo que debería tenerse en cuenta al elegir los lotes de inseminación.

Palabras clave: Inseminación artificial, ovino, fertilidad, prolificidad.

SUMMARY

Fertility and prolificacy from 7438 artificially inseminated Rasa Aragonesa ewes from July 2003 to October 2004 were 56.1% and 1.63, respectively. Results tend to improve with time, and were always higher in the inseminations performed during the 2nd half-year.

Fertility of animals inseminated 2 or 3 consecutive times was studied. Ewes pregnant at 2 consecutive inseminations had a higher fertility at the 3rd insemination when compared to those remaining non-pregnant (56.9 vs. 32.3%; $P < 0.001$). These results show the existence of individual differences in ewe's ability to get pregnant after artificial insemination.

Key words: Artificial insemination, ovine, fertility, prolificacy.

Introducción

Desde 1994, la cooperativa Carnes Oviaragón, S.C.L. viene desarrollando un Programa de Mejora Genética por prolificidad en la Rasa Aragonesa (JURADO y CEA, 2000). En este trabajo se resumen los avances obtenidos en el último año, así como un estudio de la fertilidad obtenida en ovejas que se han inseminado 2 ó 3 veces.

Material y métodos

Las ovejas se inseminaron por lotes de unas 40, en ganaderías semiextensivas, de tamaño (unas 600 ovejas) y nivel técnico medio, incluidas en el programa de mejora genética de la prolificidad de Carnes Oviaragón. Las ovejas inseminadas eran adultas, primíparas o múltiparas, secas, de 2-6 años de edad, y con un intervalo de al menos 60 días entre el último parto y la inseminación. No se inseminaron las ovejas con abortos recientes, vaginitis, metritis, suciedad vaginal, ausencia de celo, o de condición corporal extrema. Las ovejas se sincronizaron con esponjas vaginales (40 mg de FGA) durante 12-14 días y 480 U.I. de eCG a la retirada de las esponjas. Se utilizó semen de motilidad masal superior a 4 que tuviese menos del 25% de morfoanomalías y más del 75% de espermatozoides vivos. Se diluyó en leche descremada (COLAS *et al.*, 1973) y se acondicionó en pajuelas de 0,25 ml ($400 \cdot 10^6$ espermatozoides) que se mantuvieron a 15 °C hasta el momento de la inseminación cervical, que se realizó a unas 55 h de la retirada de esponja y a unas 5 h de la preparación del semen. El estudio de la fertilidad en ovejas inseminadas repetidamente se practicó con las IA realizadas entre febrero de 1998 y diciembre de 2003 en 109 ganaderías (20.323 ovejas; 24.148 inseminaciones). El número de ovejas inseminadas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 veces fue de 17.140, 2.629, 478, 65, 10 y 1, res-

pectivamente. Con el objeto de trabajar con un número representativo de individuos, finalmente se estudiaron sólo las ovejas inseminadas 2 ó 3 veces, pertenecientes a 100 ganaderías. Las diferencias de fertilidad y prolificidad entre grupos se analizaron mediante chi-cuadrado.

Resultados y discusión

La evolución de la fertilidad y prolificidad desde 1998 hasta octubre de 2004 se presenta en la tabla 1. Los resultados han tendido a mejorar a lo largo de los años, probablemente debido a una mayor experiencia de los ganaderos en el manejo de los animales, un control más estricto de los animales que se inseminan y una mayor experiencia por parte de los inseminadores.

Tanto la fertilidad como la prolificidad fueron mayores en el segundo semestre de 2003 y 2004 que en el primero, como en años anteriores (GALEOTE *et al.*, 2004). Las diferencias entre semestres fueron significativas ($P < 0,01$), excepto en fertilidad en 2003. Dichas diferencias son irregulares: en 2000, 2002 y 2004, fueron más elevadas que en otros años, sin que se pueda aducir una causa concreta.

En mayo de 2005 se ha publicado el "I Catálogo de Machos Mejorantes" del programa de selección genética de Carnes Oviaragón, S.C.L. Se cuenta con 8 machos mejorantes de valor genético (VG) superior a +7,76, fiabilidad superior al 63% y valor morfológico superior a 80 puntos. El VG de los 4 mejores, con su fiabilidad, es de: +57,17 (91%), +33,75 (84%), +28,74 (72%) y +11,68 (79%). El incremento de prolificidad esperado en las hijas del mejor de ellos (VG = +57,17) con ovejas no selectas (VG = 0), será de $(0,5517 + 0) / 2 = 0,276$ corderos por parto respecto a sus madres, debido a la mejora genética.

Tabla 1. Fertilidad y prolificidad por semestres desde 1998 hasta 2004.

	Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 ^(*)
1.º semestre	Fertilidad (%)	43,80	45,90	44,70	50,40	53,10	50,90	56,70
	Prolificidad	1,49	1,48	1,45	1,47	1,53	1,58	1,61
2.º semestre	Fertilidad (%)	45,60	47,30	61,20	57,90	62,50	52,30	66,00
	Prolificidad	1,68	1,63	1,62	1,66	1,68	1,63	1,68
N.º ovejas inseminadas con datos		1.783	2.196	3.948	5.566	7.878	6.302	4.244

(*) Los resultados del 2.º semestre son provisionales. Datos hasta octubre e incompletos.

Tabla 2. Resultados de fertilidad (%) de 3 IA realizadas sobre las mismas ovejas con intervalos de al menos 6 meses entre ellas. Pudieron haber existido partos procedentes de monta natural entre IA en ovejas con más de 11.5 meses de intervalo entre IA.

Estado previo de gestación en:		n	Fertilidad resultante en:		
IA 1	IA 2		IA 1	IA 2	IA 3
—	—	478	56,1	62,3	50,0
Gestantes	—	268	—	67,5 a	54,1 ^c
Vacías	—	210	—	55,7 b	44,8 ^d
—	Gestantes	298	—	—	56,0 ^a
—	Vacías	180	—	—	40,0 ^b
Gestantes	Gestantes	181	—	—	56,9 ^a
Gestantes	Vacías	87	—	—	48,3 ^a
Vacías	Gestantes	117	—	—	54,7 ^a
Vacías	Vacías	93	—	—	32,3 ^b

Diferencias entre filas: a, b: P < 0,01; c, d: P < 0,05; n: número de ovejas inseminadas.

Los resultados de las ovejas inseminadas 3 veces se presentan en la tabla 2. Las que quedaron vacías en la 1.ª IA tuvieron una fertilidad en la 2.ª IA menor que las que quedaron gestantes (-11,8%; P < 0,01). En la 3.ª IA, dicha diferencia fue de -9,3% (P < 0,05). Igualmente, las que quedaron vacías en la 2.ª tuvieron una fertilidad en la 3.ª IA un 16% inferior a la de las gestantes (P < 0,01). Estos resultados son similares a los observados en las ovejas que se inseminaron sólo 2 veces (-14,8%; 47,2 vs. 62,0%;

P < 0,01). Esto indica que las ovejas que quedan vacías o gestantes en la una IA tienden a volver a quedar vacías o gestantes, respectivamente, la siguiente vez que se inseminan. La mayor fertilidad en la 3.ª IA se obtuvo en las que quedaron gestantes en las 2 IA anteriores (56,9%; tabla 2), aunque no difirió significativamente de las que quedaron gestantes en sólo una de las 2 IA precedentes. Sin embargo, la fertilidad fue significativamente inferior en las que quedaron vacías en las 2 IA anteriores (32,3%;

$P < 0,01$). Esto indica que las ovejas vacías tras 2 IA consecutivas tienen una probabilidad muy baja de quedar gestantes en una 3.ª IA, si bien pudieron haber tenido un parto de monta natural entre las IA aquellas ovejas inseminadas a intervalos mayores a 11,5 meses. Si no consideramos dichas ovejas, los resultados fueron similares, aunque con diferencias mayores entre grupos. Así, la fertilidad global de la 3.ª IA fue de 53,6% ($n = 138$), siendo la fertilidad de las ovejas gestantes en las 2 IA previas la más alta de todas (63,6%), aunque no difirió significativamente de las que quedaron vacías sólo en la 2.ª (59,3%) ó sólo en la 1.ª (48,1%). La

fertilidad de las ovejas vacías en las 2 IA anteriores fue significativamente inferior a la de los demás grupos (16,7%; $P < 0,01$).

Conclusiones

Las ovejas que quedan vacías en 2 IA consecutivas podrían rechazarse en futuras inseminaciones, sobre todo si el intervalo entre las IA es menor de 11,5 meses. Esto supondría descartar entre 19,5% (en general) y 13% de las ovejas (con intervalos entre las IA inferiores a 11,5 meses), incrementando la fertilidad entre 4,3% y 5,6%, respectivamente.

Referencias bibliográficas

- COLAS, G.; THIMONIER, J.; COUROT, M. y ORTAVANT, R., 1973. Fertilité, prolificité et fécondité pendant la saison sexuelle des brebis inséminées artificiellement après traitement a l'acétate de fluorogestone. *Ann. Zootech.*, 22, 441-451.
- GALEOTE, A.I.; SEVILLA, E.; FOLCH, J.; BLASCO, M.E.; QUINTÍN, F.J.; MARTÍ, J.I.; ESTEBAN, J.; ROCHE, A.; FANTOVA, E. y ALABART, J.L. Resultados de inseminación artificial en el programa de selección por prolificidad de la UPRA-Oviaragón. Situación y evolución del programa en el periodo 1994-2003. XXIX Jornadas Científicas de la SEOC. Lérida, España, 22-25 de septiembre, pp. 146-148.
- JURADO, J.J. y CEA, R., 2000. Esquema de selección en la raza ovina Rasa Aragonesa. *Ovis* 68, 37-51.

APLICACIÓN DE DOS PROTOCOLOS DE SUPEROVULACIÓN EN UN REBAÑO DE OVEJAS DE RAZA MANCHEGA EN PRODUCCIÓN LACTEA

APPLICATION OF TWO SUPEROVULATORY PROTOCOLS IN A MANCHEGA SHEEP FLOCK FOR DAIRY PRODUCTION

LÓPEZ, F. ⁽¹⁾ (*); CABALLERO, J.R. ⁽¹⁾; PEÑA, J.C. ⁽¹⁾; GARCÍA-GARCÍA, R.M. ⁽¹⁾ (***) y COCERO, M.J. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal. E.U.I.T.A. Universidad de Castilla-La Mancha. Ronda de Calatrava, 7, 13070 Ciudad Real

⁽²⁾ Dpto. de Reproducción Animal. I.N.I.A. Avda. Puerta de Hierro, s/n., 28040 Madrid

^(*) Dirección actual: Centro de Selección y Mejora Genética de Ovino y Caprino de Castilla y León. Ctra. Villalazán-Peleagonzalo, 49800 Zamora. E-mail: ferlopezfu@terra.es

^(***) Dpto. de Fisiología Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Avda. Puerta de Hierro, s/n., 28040 Madrid

RESUMEN

La aplicación de los programas MOET (Múltiple Ovulación y Transferencia de Embriones), en el caso de la especie ovina, no ha llegado a alcanzar la difusión a nivel práctico que pueda tener la Inseminación Artificial (IA), a pesar de ser una de las técnicas de reproducción asistida que aporta mayores índices y velocidad de mejora de las producciones. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de dos protocolos de superovulación, a dos lotes de donantes tomados al azar de un rebaño de oveja Manchega destinado a producción láctea en sistema semiextensivo. En ambos se administraron 10 ml (96UI) de FSH de origen ovino (Ovagen®) en 8 inyecciones, en un grupo en dosis decrecientes y en el otro en dosis constante. La eficacia superovulatoria fue mayor en el protocolo decreciente, alcanzando diferencia significativa ($p \leq 0,05$) tanto en la variable Tasa de Recuperación como en Tasa de Viabilidad embrionaria (65,16% vs. 48,96%).

Palabras clave: superovulación, FSH, viabilidad embrionaria, oveja Manchega, ordeño.

SUMMARY

The application of MOET Technology in the sheep hasn't achieved the same importance as artificial insemination. In this work are shown the results of two experiments with two superovulatory protocols applied in a Manchega dairy flock. Ten ml of ovine FSH (96 UI, Ovagen™) are used in a constant or decreasing sequence, being better the viability in the decreasing group (65.16% vs 48.95%).

Key words: superovulation, FSH, embryo viability, Manchega sheep, milking.

Introducción

En los últimos años se han desarrollado gran diversidad de técnicas de reproducción asistida. En la especie ovina, sólo algu-

nas se han aplicado sobradamente como para considerar probada su difusión como la IA; sin embargo otras se limitan a aplicaciones experimentales como la OPU (Ovum Pick Up), FIV (Fecundación *In Vitro*), ICSI (In-

yección Intracitoplasmática), etc. La utilización de la tecnología MOET no ha llegado a despegar en el ovino español; su introducción en los esquemas de selección para mejora de las producciones es aún escasa (FOLCH *et al.*, 2000). Multitud de inconvenientes derivados de la especie, como son las barreras anatómicas, variabilidad en la respuesta a tratamientos, o la rentabilidad económica, han dificultado la expansión de su uso como herramienta reproductiva en explotaciones (LÓPEZ *et al.*, 2004). Sin embargo, metas como el incremento en el avance genético en programas de mejora o el transporte de razas entre territorios pueden justificar su aplicación. Numerosos autores han contribuido al diseño de la gran diversidad de protocolos de superovulación descritos hasta el momento actual (COGNIÉ *et al.*, 2003). La aplicación de distintas hormonas como eCG, o FSH (de origen ovino o porcino), y el intento de perfeccionar sus respuestas con la adición de otras como GH, LH o GnRH ha marcado las diferencias. Así mismo, entre los protocolos de FSH, que son los que han alcanzado utilización preferencial, también se han realizado diferentes trabajos orientados a variaciones en el número de dosis y pauta de administración (BARI *et al.*, 2003, COCERO *et al.*, 1999).

El presente estudio compara los resultados obtenidos tras la aplicación de dos protocolos de superovulación, uno de 8 dosis decrecientes de FSH ovina (Ovagen®), y otro de 8 dosis constantes, que se aplicaron en las condiciones de campo de una explotación de oveja de raza Manchega dedicada al ordeño.

Material y métodos

El rebaño estaba ubicado en una finca de la provincia de Ciudad Real. Se desarrolló en los meses de octubre y enero, época favorable, si bien, en la raza Manchega no se ha constatado un gran efecto estacional. Se uti-

lizaron un total de 28 donantes, todas en buen estado de salud y condición corporal, y sin antecedentes de problemas reproductivos, habiendo transcurrido un mínimo de 4 meses desde su último parto y estando al final de su lactación. Las hembras se dividieron en dos lotes al azar, uno para el tratamiento constante y otro para el decreciente.

El protocolo consistió en una sincronización de celos durante 14 días, mediante inserción de una esponja intravaginal de 40 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA), que fue sustituida por una nueva el día 7; el tratamiento de estimulación ovárica se realizó mediante la administración de 10 ml de FSH ovina (Ovagen®) repartidas en 8 dosis, y aplicadas con intervalos de 12 horas, comenzando 60 h antes de la retirada definitiva de las esponjas. En el lote decreciente la secuencia de las dosis fue de 1,5 x 3, 1,25 x 2,1 x 3 ml y en el constante fueron 8 x 1,25 ml. A las 24, 36 y 48 horas tras la retirada, se realizó una detección de celo y cubrición con monta natural controlada utilizando 5 machos. A los seis días de la cubrición, se realizó una laparoscopia para valorar la respuesta ovulatoria y una laparotomía ventral, por la que se exteriorizaron los cuernos uterinos y se procedió al lavado retrógrado de cada uno por separado, introduciendo Solución Buffer Fosfato (PBS) suplementado con BSA (Albúmina Sérica Bovina) para la extracción de los embriones.

Para el análisis estadístico de los datos se aplicó la prueba de *Chi cuadrado*.

Resultados y discusión

La comparación entre los lotes decreciente y constante, mostró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a Tasa de Recuperación (TR, 75,61% vs. 63,58%, $p < 0,05$), variable que expresa el número de embriones recuperados/número de cuerpos lúteos contabilizados en la laparoscopia, expresado en porcentaje. Esta diferencia

va asociada a la mejor recuperación que se obtiene con la aplicación de protocolos decrecientes. También se encontró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la tasa de viabilidad ($TV = \text{número de embriones calificados como aptos para congelación/número de embriones recuperados}$, expresado en porcentaje), siendo superior la del lote de dosis decreciente sobre el constante (65,16% vs. 48,96%, $p < 0,05$). Los embriones no viables pueden ser por un desarrollo inadecuado, cuyo indicador es la Tasa de Retra-

sados-Degenerados (T_{r-d}) o por no fecundación, expresados por la Tasa de no Fecundación (T_{NF}), ver tabla 1.

Los resultados hallados en este trabajo, realizado en las circunstancias asociadas al manejo de una finca dedicada al ordeño de un rebaño de oveja Manchega, coinciden con los observadas en trabajos previos (COCERO *et al*, 1999) en los que se compararon protocolos similares utilizando animales manejados en condiciones de experimentación, que no estaban en estado productivo.

Tabla 1. Parámetros indicadores de la respuesta a los protocolos superovulatorios.

Parámetros respuesta	Lote decreciente (%)	Lote constante (%)
TR	75,61 ^a	63,58 ^b
TV	65,16 ^a	48,96 ^b
Tr-d	24,52 ^a	30,21 ^a
TNF	7,74 ^a	14,58 ^a

a, b. En la misma fila, valores con diferencia significativa entre lotes ($p < 0,05$).

Conclusiones

Si bien la eficacia de la superovulación ha sido menor en este rebaño manchego manejado en condiciones productivas, a la observada en trabajos previos realizados en

rebaños mantenidos en condiciones experimentales no productivas, los resultados aquí expuestos ratifican la superioridad en la respuesta a la superovulación con dosis decrecientes de FSH ovina, respecto a su administración en dosis constante.

Referencias bibliográficas

- BARI, F.; KHALID, M.; HARESIGN, W.; MURRAY, A. y MERRELL, B., 2003. Factors affecting the survival of sheep embryos after transfer within a MOET program. *Theriogenology* 59: 1265-1275.
- COCERO, M.J.; GONZÁLEZ-BULNES, A.; GARCÍA LÓPEZ, M. y LÓPEZ SEBASTIÁN, A., 1999. Efecto del protocolo de administración de FSH ovina sobre los rendimientos superovulatorios en ovejas Manchegas. 8.^{as} Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza. ITEA, vol. ext. núm. 20, 702-704.
- COGNIE, Y.; BARIL, G.; POULIN, N. y MERMILLOD, P., 2003. Current status of embryo technologies in sheep and goat. *Theriogenology*. 59, 171-188.
- FOLCH, J.; AGUILAR, B.; ALABART, J.L.; COCERO, M.J. y OLIVERA, J., 2000. La Transferencia de Embriones aplicada a la selección de la Oveja Rasa Aragonesa. *Albeitar*, 34, 36-38.
- LÓPEZ, F.; CABALLERO, J.R.; COCERO, M.J.; GARCÍA-GARCÍA, R.M.; GONZÁLEZ DE BULNES, A.; VEIGA, A. y PEÑA, J.C., 2004. Influencia de un protocolo MOET sobre la posterior tasa de gestación de la hembra donante. XXIX Jornadas Científicas de la SEOC. Lérida. 167-169.

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA FERTILIDAD EN LA INSEMINACIÓN CERVICAL DE LA RAZA CASTELLANA

FACTORS AFFECTING FERTILITY AND LITTER SIZE OF CASTELLANA BREED

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, M.C. ⁽¹⁾; GONZÁLEZ MOREDA, N. ⁽¹⁾ y DE LA FUENTE, L.F. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Asociación Española de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Castellana, ANCA

⁽²⁾ Dpto. de Producción Animal I. Facultad de Veterinaria. Universidad de León

RESUMEN

Se han estudiado los factores que influyen sobre la fertilidad al parto y prolificidad en una muestra de 2.316 inseminaciones cervicales en 11 explotaciones de raza Castellana durante los años 2003-2005. La fertilidad global resultó ser 39,54%, y la prolificidad 1,56 crías por parto, con un porcentaje de 42,84 de partos múltiples. Los factores significativos sobre la fertilidad al parto fueron por orden de importancia, época de inseminación medida en meses, edad de la oveja y el factor ganadería, asociado al manejo realizado en cada explotación. Los factores más significativos sobre la prolificidad fueron el intervalo entre parto e inseminación, y la edad de la oveja, no resultando significativos el año de inseminación, la ganadería, el mes de inseminación ni el morueco.

Palabras clave: inseminación cervical, raza Castellana, fertilidad, prolificidad.

SUMMARY

Factors affecting fertility at parturition and prolificity were studied in a sampling of 2.316 cervical inseminations on 11 Castellana sheep farms during 2003-2005. Overall fertility was 39.54 %, and prolificity 1.56 offspring per parturition, with 42.84 multiple births. The factors most influencing fertility at parturition were, in order of importance, time of insemination, ewe age and the herd factor, involving the management of each farm. The factors most affecting prolificity were, the interval between parturition and artificial insemination and ewe age and the least important were the year of insemination, herd, month of insemination and ram.

Key words: cervical insemination, Castellana breed, fertility, prolificity.

Introducción

La raza Castellana desde el año 2000 está ejecutando un programa de selección para incrementar la producción láctea, fundamentado en la valoración genética de moruecos por descendencia. Por ello cada año se llevan a cabo inseminaciones con estos

machos en prueba, en aquellas ganaderías que están en control lechero.

Por otra parte la inseminación cervical es un método reproductivo que permite conectar genéticamente todas las ganaderías del núcleo de selección, lo que facilita la estimación del valor genético de los moruecos en prueba.

La finalidad de esta comunicación es estudiar los factores de variación que afectan al éxito de las pruebas de descendencia, como son la fertilidad de las inseminaciones y la prolificidad de los partos, pues ambos contribuyen a determinar el número de hijas por macho en prueba.

Material y métodos

Se han analizado 2.316 inseminaciones artificiales cervicales (I.A.) realizadas en los años 2003-2004-2005 en 11 ganaderías pertenecientes al núcleo de selección de la raza Castellana. Excepto en 1 ganadería en que las hembras estaban secas, todas las hembras inseminadas se encontraban en periodo de lactación, variable del día 60 al 120 postparto.

El protocolo de inseminación fue idéntico en todas las explotaciones. No se inseminaron corderas, y la sincronización se llevó a cabo mediante esponjas vaginales con 40 mg. de acetato de fluorogestona, con retirada a los 14 días e inyección de 500 U.I. de PMSG. La I.A. tuvo lugar a las 55 h de la retirada de las esponjas. El semen utilizado fue refrigerado un periodo máximo de 5-6 horas.

El análisis estadístico se llevó a cabo sobre tres variables: fertilidad por ecografía, fertilidad al parto y prolificidad, con el siguiente modelo categórico:

$$Y_{ijklmno} = \mu + AN_i + GA_j + ED_k + ME_l + IPIA_m + MO_n + e_{ijklmno}$$

donde, AN_i = efecto del año de inseminación; GA_j = efecto de la ganadería; ED_k = efecto de la edad de la oveja en años; ME_l = efecto del mes de inseminación; $IPIA_m$ = efecto del intervalo parto inseminación, medido en dos categorías más o menos de tres meses postparto; MO_n = efecto del morueco. La resolución de este análisis fue

con el procedimiento PROC CATMOD del programa SAS.

Resultados y discusión

La fertilidad al parto tuvo un valor medio de 39,54%, sin embargo la fertilidad real fue superior, pues el 61,13% de las inseminaciones tuvieron ecografía positiva. Los factores resultaron significativos sobre la fertilidad al parto (ver tabla 1) fueron por orden de importancia, época de inseminación medida en meses, edad de la oveja y el factor ganadería. Los factores no significativos fueron: año de inseminación, semental e intervalo parto inseminación.

Como era de esperar en las ovejas inseminadas en la estación favorable de verano, de julio a septiembre, se observa una mayor fertilidad (53,71%) que en las inseminadas en primavera, de abril a mayo (30,20%). Respecto a la edad de la oveja la fertilidad va disminuyendo de las ovejas más jóvenes con 1 año (48,43%) a las de 9 años con una fertilidad media de 30,17%, el descenso es gradual con el paso de los años. El factor ganadería, asociado a los diferentes manejos realizados en cada una de las explotaciones fue también significativo.

Quizás lo más sorprendente sea la no significación del intervalo parto-inseminación, aunque la fertilidad en IPIA mayor de 3 meses fue 43,91% superior a la fertilidad IPIA de menos de 3 meses, 39,31% esta diferencia no resultó ser significativa, quizás por que la mayoría de las I.A. en el intervalo menor se han realizado muy próximas a los tres meses de intervalo. Tampoco los sementales ni el año de inseminación tuvieron repercusión en los resultados; dada la repetibilidad del protocolo de inseminación, y la valoración previa de los sementales para la I.A. estos resultados sí eran esperables.

Tabla 1. ANOVA, Valor de la X² y significación para cada uno de los caracteres estudiados, fertilidad al parto y prolificidad.

Fuente de variación	G.I.	Fertilidad parto	Prolificidad
Año	2	1,57 NS	1,79 NS
Ganadería	10	17,76 *	13,14 NS
Edad de la oveja	8	22,38 **	17,76 *
Mes de inseminación	11	31,07 ***	6,86 NS
IPIA	1	0,06 NS	7,11 **
Morueco	13	5,61 NS	10,66 NS

*: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$; NS: No significativo.

La prolificidad media fue 1,56 crías por parto con 42,84 como porcentaje de partos múltiples. Los factores mas significativos sobre la prolificidad fueron el IPIA, y la edad de la oveja, no resultando significativos (ver tabla 1) el año de inseminación, la ganadería, el mes de inseminación ni el morueco.

El factor mas influyentes sobre la prolificidad fue sin duda el IPIA, que resulto ser

1,50 crías por parto, 39,61% de parto múltiples con menos de 3 meses frente a 1,65 crías por parto y 47,92% de partos múltiples en los intervalos de más de tres meses. La edad de la oveja fue otro de los factores que resultó ser significativo sobre la prolificidad, así la mayor prolificidad fue en el intervalo 3-6 años con una prolificidad de 1,61 crías por parto frente la ovejas de mas de 6 años con 1,42 crías por parto.

Figura 1. Fertilidad y prolificidad de la I.A. según la época del año.

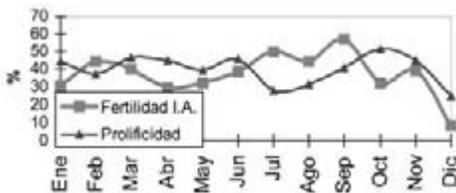
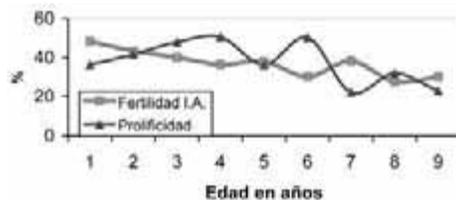


Figura 2. Fertilidad y prolificidad de la I.A. según la edad en años.



Conclusiones

La raza ovina castellana responde a los resultados esperables de fertilidad y prolificidad en la I.A. cervical. Como en otras razas los factores que más afectaron a estos dos parámetros fueron el mes de inseminación y la edad de la oveja. La enorme variabilidad en el manejo en distintas explotaciones, incluyendo

alimentación y medias de producción lechera, también han influido de forma significativa en la fertilidad. Sin embargo, el mayor ritmo reproductivo de los rebaños de ordeño adoptado en las razas autóctonas en los últimos años, y que ha obligado a inseminar muchas ovejas antes de los tres meses postparto, no se ha relevado de gran importancia.

CRIOPRESERVACIÓN DE SEMEN OVINO CON ADICIÓN DE ANTIOXIDANTES

ANTIOXIDANTS ADDITION TO RAM SEMEN CRYOPRESERVATION

SEPÚLVEDA, N. ⁽¹⁾; SANTIANI, A. ⁽¹⁾; RISOPATRÓN, J. ⁽¹⁾ y RODERO, E. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Frontera. Temuco (Chile)

⁽²⁾ Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (España)

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de los antioxidantes Tempo y Tempol en la calidad de espermatozoides ovinos durante la criopreservación. Se evaluó el momento de adición de cada antioxidante durante el enfriamiento observándose una mejor motilidad y viabilidad espermática con la adición del antioxidante a 10 °C. También se evaluaron concentraciones de los antioxidantes Tempo y Tempol. Los mejores resultados en motilidad y reacción de acrosoma fueron obtenidos con Tempo 1mM. Los niveles de ROS y peroxidación lipídica en el grupo Tempo 1mM también fueron menores. Estos resultados sugieren que la peroxidación lipídica reduce la motilidad espermática y desestabiliza la membrana plasmática, mientras que la adición de Tempo 1mM protege a los espermatozoides ovinos de este estrés oxidativo durante el proceso de criopreservación.

Palabras clave: Semen ovino, inseminación artificial, antioxidantes.

SUMMARY

The aim of the present work was to study the effect of the antioxidant Tempo and Tempol in the quality of sheep sperms during the criopreservación. There was evaluated the moment of addition of antioxidant during the cooling being observed a better motility and spermatc viability with the addition of the antioxidant was to 10 °C. Also there were evaluated concentrations of the antioxidant Tempo and Tempol. The best results in motility and acrosoma reaction they were obtained with Tempo 1mM. ROS's levels and lipidic peroxidation in the group Tempo 1mM also they were minor. These results suggest that the lipidic peroxidation decrease the spermatc motility and destabilizes the plasmatic membrane, whereas Tempo's addition 1mM protects to the sheep sperms of this oxidative stress during the process of criopreservation.

Words key. Ram semen, artificial insemination, antioxidant.

Introducción

Las tasas de fertilidad en ovejas inseminadas con semen congelado son reducidas debido a que la proporción de espermatozoides viables es afectada por procesos como el enfriamiento, congelamiento y des-

congelamiento. Durante el proceso de criopreservación existe un incremento significativo en la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) (WANG y col., 1997). En ese sentido, el potencial daño celular y disminución de la motilidad espermática podrían aumentar debido a la ge-

neración de ROS. Es por ello que los objetivos del presente trabajo fueron estudiar la producción de ROS y peroxidación lipídica durante el proceso de criopreservación de semen ovino y evaluar el efecto de la adición de los antioxidantes.

Material y métodos

El estudio se realizó en los laboratorios del CEBIOR de la Universidad de La Frontera. El semen fue colectado de 6 carneros Romney March utilizando una vagina artificial. El diluyente fue preparado en base a leche descremada y 5% de yema de huevo (v/v). La segunda fracción del diluyente fue preparada en base a la primera fracción suplementada con fructosa, penicilina, estreptomicina y glicerol 1M. Método de congelamiento. El semen diluido fue enfriado a una velocidad de 1 °C/3 minutos, desde los 35 °C hasta los 5 °C. Luego, fueron expuestas durante 15 minutos a vapores de nitrógeno líquido, antes de ser sumergidas en el tanque de nitrógeno líquido.

Procedimiento metodológico. Experimento 1: Se formaron los siguientes grupos: (T1) sin antioxidante; y adición del antioxidante a los (T2) 35 °C; (T3) 35 y 5 °C y (T4) 10 °C, tanto para Tempo como para Tempol. Experimento 2: Se evaluaron diferentes concentraciones de cada antioxidante (control, 0,5, 1,0 y 2,5 mM). La evaluación de la producción de ROS, peroxidación y capacitación espermática fue realizada en los grupos control, Tempo 1 mM y Tempol 1 mM. En los grupos con antioxidantes, éstos fueron adicionados durante la curva de enfriamiento, a los 10 °C.

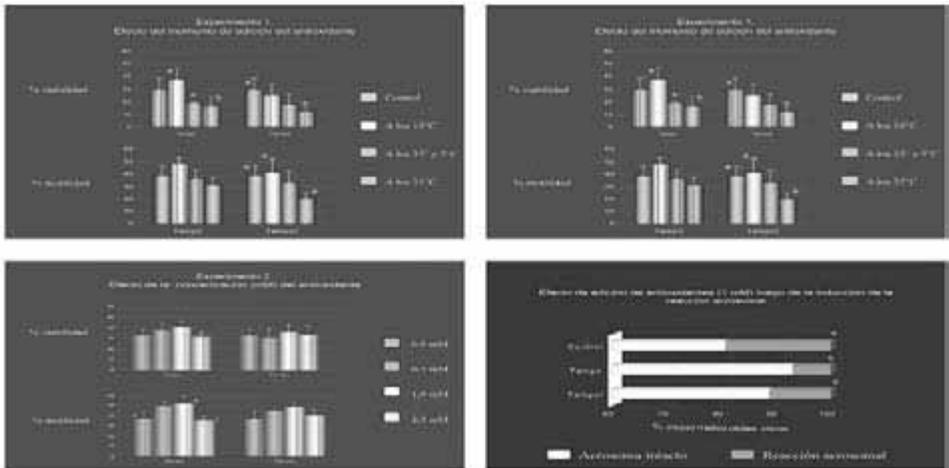
Evaluación de semen. Se evaluó motilidad progresiva y la viabilidad e integridad acrosomal fue realizada mediante la técnica de doble tinción descrita por DIDION y col. (1989). La evaluación de la capacitación fue realizada mediante la

inducción de la reacción del acrosoma con 5 mM de calcio ionóforo A23187. Los niveles de ROS fueron medidos mediante el método de quimioluminiscencia. Los niveles de ROS fueron expresados en unidades relativas de quimioluminiscencia (RLU). La peroxidación lipídica fue evaluada a través de la medición del malondialdehído por el método del Ácido Tiobarbitúrico (TBA).

Resultados y discusión

Los resultados de los experimentos se observan en la figura 1. Los mejores porcentajes de motilidad y viabilidad se obtuvieron cuando el antioxidante se adicionó a los 10 °C. La mejor concentración para Tempo y Tempol fue 1 mM. Los mayores niveles de ROS fueron observados a 5 °C, en forma similar a lo reportado en humanos por WANG y col. (1997). La adición de antioxidantes disminuyó ligeramente la producción de ROS. La mayor producción de ROS y peroxidación lipídica en el presente trabajo se observó en el grupo control, el cual tuvo los menores porcentajes de motilidad y viabilidad espermática. En consecuencia, la pérdida de motilidad y viabilidad espermática producida durante el proceso de criopreservación podría ser consecuencia de la producción de ROS durante el periodo de enfriamiento celular. De esta manera, la pérdida de motilidad espermática ha sido revertida por la adición de Tempol a los diluyentes durante la refrigeración de espermatozoides de ovino (MARA y col., 2002). Los grupos Tempo y Tempol tuvieron un menor porcentaje de espermatozoides que respondieron a la inducción de la reacción acrosomal. Existen evidencias que ROS inducen la capacitación en espermatozoides humanos y que la adición de antioxidantes bloquea este proceso en espermatozoides de hámster (BIZE y col., 1993) a través de la inhibición de la fosforilación de proteínas en residuo tirosina (AITKEN y col., 1995).

Figura 1. Efecto de la adición de antioxidantes en la calidad de semen ovino criopreservado.



Conclusiones

Los antioxidantes Tempo y Tempol reducen la producción de ROS y peroxidación li-

pídica durante la criopreservación de semen ovino, evitando la pérdida de motilidad, viabilidad y reduciendo la capacitación prematura.

Referencias bibliográficas

- AITKEN, R.; PATERSON, M.; FISHER, H.; BUCKINGHAM, D. y VAN DUIN, M., 1995. Redox regulation of tyrosine phosphorylation in human spermatozoa and its role in the control of human sperm function. *J. Cell. Sci.*, 108, 2017-2025.
- BIZE, I.; SANTANDER, G.; CABELLO, P. y DRISCOLL, D., 1991. Hydrogen peroxide is involved in hamster sperm capacitation *in vitro*. *Biol Reprod*, 44, 398-403.
- DIDION, B.A.; DABRINSKY, J.; GILES, J. y GRAVES, C., 1989. Staining procedure to detect viability and the true acrosome reaction in spermatozoa of various species. *Gamete Research*, 22, 51-57.
- MARA, L.; ACCARDO, C.; DATTENA, M.; BRANCA, A.; CASU, S. y CAPPAL, P., 2002. Efecto de un antioxidante en la conservación de semen ovino. *Producción Ovina y Caprina*, núm. XXVII, SEOC, 1059-1065. España.
- WANG, A.W.; ZHANG, H.; IKEMOTO, I.; ANDERSON, D.J. y LOUGHLIN, K.R., 1997. Reactive oxygen species generation by seminal cells during cryopreservation. *Urology*, 49, 921-925.

ISBN: 84-934535-8-7

Agricultura

Tesis doctorales

Ganadería

Congresos y jornadas

Calidad agroalimentaria

Otros



9 788493 453589

