ISSN: 1130-6009

ITEA

PRODUCCION ANIMAL

Asociación
Interprofesional
para el Desarrollo
Agrario
1995 – Vol. 91A N.º 1



I T E A

Información Técnica Económica Agraria
Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

1995 - AÑO XXVI Vol. 91A N.º 1	**DIRECCIÓN Y REDACCIÓN** Montañana, 176 - Apartado 727 50080 ZARAGOZA	Depósito legal: Z-577-82 ISSN: 1130-6009 INO Reproducciones, S.A. Polígono Miguel Servet, nave 13 50013 Zaragoza

COMITÉ DE REDACCIÓN

DIRECTOR: Carlos Zaragoza Larios
SUBDIRECTOR: Joaquín Uriarte Abad
SECRETARIOS: Serie Producción Vegetal: Eduardo Notivol Paíno
Serie Producción Animal: José Luis Alabart Álvarez
VOCALES: José Álvarez Álvarez
Pere Albertí Lasalle
M.ª Dolores Quílez Sáez de Viteri
Joaquín Gómez Aparisi
Juan A. Marín Velázquez
Clara Marín Alcalá

JUNTA DIRECTIVA DE A.I.D.A.

PRESIDENTE: Leonardo Plana Claver
VICEPRESIDENTES: 1.º Beatriz Amorena Zalbaza
2.º Jesús Provedo González
SECRETARIO: Rafael Socias i Company
TESORERO: Joaquín Uriarte Abad
VOCALES: José Folch Pera
Miguel Cambra Álvarez
Ricardo Revilla Delgado
Joaquín Gómez Aparisi
Gerardo Caja López
Antonio Royo Serred
Emilio Manrique Persiva

El coste de ITEA en 1994 ha ascendido a 2.447.510 pesetas, que ha sido financiado por los ingresos habidos en concepto de suscripciones, venta de números sueltos y la aportación de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario.

Prohibida toda reproducción total o parcial sin autorización expresa
de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

ITEA no se solidariza necesariamente con las opiniones en los artículos firmados
que publica, cuya responsabilidad corresponde a sus autores

Suscripciones y Distribución

Información Técnica Económica Agraria publica tres números en volumen. En 1995 se publicarán los volúmenes 91A y 91V correspondientes a las series

Producción Animal y Producción Vegetal.
El precio de la suscripción para 1995 será de 3.500 ptas. para una serie y de 5.000 para las dos series.

ITEA. Apartado 727. 50080 Zaragoza

RELACIÓN DE ARTICULOS PUBLICADOS EN ITEA (PRODUCCIÓN ANIMAL) DURANTE 1994

AUTOR Y TÍTULO	Rev. nº	Pág.
J.A. ABECIA, S.M. RHIND, S.R. MCMILLEN: *Efecto de la subnutrición sobre la funcionalidad luteal y la distribución de progesterona en tejido endometrial en la especie ovina*	90a-2	63
M.J. CASTRO, J.M. SÁNCHEZ, J.A. RIOL, M.E. ALONSO, V.R. GAUDIOSO: *Evaluación de la reacción de estrés en animales de raza de lidia ante diferentes prácticas habituales de manejo*	90a-2	104
A. CAUDEVILLA, J.M. GIL, L. PÉREZ: *Estructura económica y política comercial del sector de fabricación de piensos compuestos en Aragón*	90a-1	28
J.R. DÍAZ, C. PERIS: *Variabilidad de la concentración de la leche en las nodrizas automáticas*	90a- 1	3
R. FANLO, J. ESTANY, A. FERRET: *Caracteres de crecimiento en corderos de raza Ripollesa*	90a-1	15
A. FERNÁNDEZ, A. BLANCO, J.J. RAMOS, T. SAEZ, M.C. SANZ, M.T. VERDE, M.C. MARCA: *Niveles plasmáticos de cobre en el ganado ovino de la provincia de Zaragoza*	90a-2	112
A.L. GARCÍA PÉREZ, L.M. OREGUI, M.V. BRAVO, A. MUÑOYERRO, I. POVEDANO, R. A. JUSTE: *Influencia del nivel de alimentación en el desarrollo de la infestación por nemátodos gastrointestinales en ovejas adultas en el periparto y lactación*	90a-3	139
F. GARCÍA XIMENEZ, J.M. CRUZ, A. PEREZ: *Fusión celular de embriones de conejo en estadío de dos células. Primeros resultados utilizando un equipo no comercial de electrofusión*	90a-3	119
I. LÓPEZ: *Efectos de la consanguinidad sobre caracteres productivos y reproductivos en una piara mantenida con apareamientos de máximo parentesco*	90a-2	91
R. OSTA, P. ZARAGOZA, C. RODELLAR, I. MARTÍN, S. MARCOS, I. ZARAZAGA: *Tipificación rápida mediante PCR/RFLPs de variantes genéticas de lactoproteínas en siete poblaciones españolas de ganado vacuno*	90a-1	38
M. PÉREZ, M. VERDER, A. FERNÁNDEZ, T. SAEZ, M.C. SANZ, C. SAEZ DE OCARIZ: *Seroprevalencia de Fiebre Q ovina en la provincia de Zaragoza*	90a-3	148
A.A. RODRÍGUEZ-CASTAÑON, P. CASTRO ALONSO: *Canales de abastecimiento y comercialización de carne de vacuno en Asturias*	90a-3	127
D. SAVVA, K. MAZHAR, A. HARIZ, M.J. TEJEDOR, L.V. MONTEAGUDO, C. SKIDMORE, M.V. ARRUGA: *Confirmación de la asignación del gen de la β-lactoglobulina y análisis de los polimorfismos mediante la metodología de PCR*	90a-3	155
H. VERGARA, L. GALLEGO, A. MOLINA, A. TORRES: *Efecto del nivel de reservas corporales de las ovejas en el parto y del tipo de cría sobre el crecimiento de corderos de raza manchega*	90a-2	73

RELACIÓN DE ARTICULOS PUBLICADOS EN ITEA (PRODUCCIÓN VEGETAL) DURANTE 1994

AUTOR Y TÍTULO	Rev. nº	Pág.
D. BERNARD, R. SOCIAS: *Caracterización morfológica y bioquímica de algunas selecciones autocompatibles de almendro*	90v-2	103
P. CANO RIOS, Mª DEL CARMEN MEDINA MORALES: *Evaluación de métodos de siembra en melón (Cucumis melo L.) en la Región Lagunera*	90v-3	141
P. CARRION, R. MARTÍNEZ: *Proceso de fermentación del compost controlado por un P.C.*	90v-1	56
A. CASTREJON SANGUINO: *Detección, in vitro, de hongos antagónicos a Verticillium dahliae Kleb. Raza T-9*	90v-2	129
A. CASTREJÓN SANGUINO, Y. CHEW MADINAVEITIA: *Variaciones morfológicas, fisiológicas y de virulencia en Verticillium dahliae raza SS-4 al reinocularse en la variedad resistente de algodonero Acala Laguna 1*	90v-3	187
M. CIORDIA, M.B. DÍAZ, M. COQUE, J.C. GARCÍA: *Los pequeños frutos. Alternativa de interés para las explotaciones agrarias de la cornisa cantábrica*	90v-1	18
P. ERREA, A. FELIPE: *Compatibilidad de injerto en Prunus. Revisión actualizada*	90v-1	28
R. FERNÁNDEZ-ESCOBAR, T. GARCÍA, M. BELLOCH: *Estado nutritivo de las plantaciones de olivar en la provincia de Granada*	90v- 1	39
S. GODOY: *Estudio comparativo de estimadores de precocidad en algodonero (Gossypium hirsutum L.)*	90v-3	175
S. LÓPEZ-GALARZA, A. SAN BAUTISTA, A. BARDISI, J.V. MAROTO: *Sistemas de plantación en el cultivo otoñal del fresón en Valencia*	90v-1	50
E.P. LÓPEZ, M.P. SUAREZ: *Comportamiento agronómico de 19 variedades de melocotonero de carne dura en el Valle medio del Guadalquivir*	90v-1	6
R. MADRID M. RUIZ, A.J. MARIN, V. HIDALGO: *Evolución de las relaciones iónicas en aguas de drenaje bajo fertirrigación*	90v-2	119
J.V. MAROTO, S. LÓPEZ-GALARZA, B. PASCUAL ESPAÑA, M.S. BONO HERRERA A. BARDISI AHMED A. SAN BAUTISTA PRIMO, J. ALARGADA PARDO: *Respuesta productiva a la aplicación de fitoreguladores en pepino dulce bajo protección climática*	90v-2	95
Mª DEL CARMEN MEDINA MORALES, P. CANO RÍOS: *Diagnóstico nutricional del melón tipo cantaloupe en la Región Lagunera*	90v-3	151
A. PALOMO GIL, S. GODOY: *Análisis del crecimiento de la nueva variedad de algodón 'Laguna 89' y del cultivar 'Deltapine 80'*	90v-2	111

H.M. Quiroga Garza, J.H. Esparza Martínez:
Efectos de la fecha, densidad y método de siembra sobre la producción de semilla de trébol de Alejandría (Trifolium alexandríum L.) 2 ..... 90v-3 163

M. Saavedra:
Las enfermedades y la investigación agraria 90v-2 71

A. Simón, A. Cerrolaza:
Empaquetado de espárrago blanco con films plásticos 90v-2 89

R. Socias i Company, J.L. Espada, A.J. Felipe:
Diseño de plantacion y cuajado en el almendro 90v-3 135

Zlatko Satovic:
Alcaloides en altramuz blanco (Lupinus albus L.). Mejora para calidad 90v-2 75

ITEA (1995), Vol. **91A N.º 1**, 5-11

DETECCIÓN DE CARENCIAS DE SELENIO EN EL GANADO OVINO DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA MEDIANTE LA MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD GLUTATION PEROXIDASA SELENIO-DEPENDIENTE

T. Sáez Gutiérrez
M.ª C. Marca Andrés
J.J. Ramos Antón
M.ª T. Verde Arribas
A. Fernández Casasnovas
M.ª C. Sanz Lorenzo

Departamento de Patología Animal
(Patología General y Médica)
Facultad de Veterinaria
Miguel Servet, 177
50013 Zaragoza

RESUMEN

En 2108 ovejas procedentes de 62 rebaños de la provincia de Zaragoza se ha determinado la actividad sanguínea de Glutation Peroxidasa (GSH-Px). En 12 de los 62 rebaños (19,3%), correspondientes a varias zonas veterinarias, se encontraron actividades GSH-Px superiores a 120 U/g Hb y en otros 35 (56,4%), distribuidos igualmente por distintas zonas, ninguna de las ovejas chequeadas presentaba actividades inferiores a 60 U/g Hb. Un 6,5% (4 rebaños) presentaba niveles de actividad claramente deficitarios (<60 U/g Hb). Los rebaños con niveles deficientes o marginales se localizaron principalmente en la ribera del Ebro, en las zonas de mayor altitud al norte de la provincia y en la zona próxima al Moncayo, así como en otros puntos situados al pie del Sistema Ibérico.

Palabras Clave: Ovino, Selenio, Glutation Peroxidasa, Deficiencia.

SUMMARY
DETECTION OF SELENIUM DEFICIENCY IN SHEEP FROM THE ZARAGOZA PROVINCE APPLYING THE MEASURE OF SELENIUM DEPENDENT GLUTATHIONE PEROXIDASE ACTIVITY

In 2108 sheep proceeding from 62 flocks from the Zaragoza province, the glutathione peroxidase activity was determined in blood. Twelve out of the 62 flocks (19.3%), corresponding to various veterinary zones, showed GSH-Px activities higher than 120 U/g Hb and in 35 (56.5%), distributed equally in differents zones, none of the sheep showed activities lower than 60 U/g Hb. A 6.5% (4 flocks) showed clearly deficient levels (< 60 U/gHb). The flocks with deficient or marginal levels were located mainly in the Ebro bank, in the areas with higher altitude in the north of the Zaragoza province as in the zone near to the Moncayo hill and in the feet of the Iberian System.

Key words: Ovine, Selenium, Glutathione Peroxidase, Deficiency.

Introducción

El selenio es un oligoelemento necesario para el organismo animal. Ejerce su acción bien de forma directa, o indirectamente formando parte de la molécula de la Glutation Peroxidasa (GSH-Px) o de otras proteínas. Así participa en la síntesis de prostaglandinas, en la protección frente a ciertos tóxicos y fármacos, interviene en el funcionamiento del sistema inmune, de la actividad reproductora e incluso en la protección frente al cáncer (COMBS y COMBS, 1986; LARSEN et al., 1988; TURNER y FINCH, 1990; SIMONOFF y SIMONOFF, 1991).

Cuando los animales consumen dietas inadecuadas para cubrir las necesidades de selenio, se agotan las reservas corporales del mismo y comienzan a alterarse algunos de los procesos metabólicos en los que participa (UNDERWOOD, 1983). Asimismo, cuando la deficiencia es prolongada, aparecen síntomas clínicos característicos; sin embargo, muchas veces únicamente se registra una disminución más o menos marcada en las producciones de los animales (INRA, 1981).

Concretamente en el ganado ovino, la deficiencia de selenio ocasiona graves pérdidas económicas; en las ovejas se alteran los índices reproductivos (menor prolificidad y fertilidad) y en los corderos se aprecia un menor crecimiento (VAN RYSSEN et al. 1992). Cuando la deficiencia es muy acusada provoca en animales jóvenes la Enfermedad del Músculo Blanco (BLOOD et al., 1992).

La GSH-Px es una enzima selenodependiente que, junto con la vitamina E, protege las membranas celulares de la acción de los productos derivados de la oxidación de los lípidos (HOEKSTRA, 1975).

El uso de la GSH-Px eritrocitaria como prueba de elección para conocer el estatus de selenio en el animal se debe al hecho de que esta enzima es incorporada a los eritrocitos durante la eritropoyesis (HAFEMAN et al., 1974), y su actividad en los glóbulos rojos circulantes refleja el selenio ingerido por el animal durante varias semanas antes. Por otra parte, aunque existen 2 enzimas glutation peroxidasa, sólo una de ellas es selenodependiente, y es precisamente esta forma la que se encuentra en los eritrocitos de los ovinos, por lo que su determinación como parámetro indicador del nivel de Se en el animal resulta muy conveniente en esta especie (PEHRSON, 1985).

En Aragón, el ganado ovino se explota de forma semiextensiva y por tanto está muy ligado al terreno y al pasto que consume. Dado que no existen datos sobre el contenido de selenio en el suelo y pastos de la provincia de Zaragoza, ni tampoco se conoce la distribución geográfica de los rebaños en los que aparece la Enfermedad del Músculo Blanco, nos propusimos realizar este trabajo con objeto de, a través del análisis de la actividad GSH-Px en sangre, detectar aquellas zonas de la provincia con mayor riesgo o predisposición a padecer este tipo de patología.

Material y métodos

Se utilizaron 2108 ovejas de raza Rasa Aragonesa o de sus cruces pertenecientes a 62 rebaños de la provincia de Zaragoza, analizando 34 ovejas de cada uno de ellos. Los rebaños fueron elegidos al azar mediante sorteo y en función del censo de cada zona veterinaria. Las muestras de sangre se tomaron de la vena yugular con tubos de vacío que contenían heparina de sodio como anticoagulante y siempre a primera hora de la mañana. En la época de la toma de muestras (febrero a mayo de

1992), las ovejas se encontraban vacías o en las primeras fases de gestación (menos de 2 meses). Las muestras obtenidas se mantuvieron a -20 °C hasta su análisis.

En estas muestras se determinó la actividad GSH-Px utilizando el test RANSEL Glutathione Peroxidasa (Cat. No. RS 504) de laboratorios RANDOX, basado en el método de PAGLIA y VALENTINE (1967). La disminución de la absorbancia se leyó a 340 nm en un espectrofotómetro (Perkin Elmer Lambda 5) a 37 °C.

La hemoglobina se determinó por el método hemoglobincianuro de Boehringer Mannheim (Test-Combination Hemoglobina, No. 124729), basado en la oxidación de la hemoglobina con ferricianuro potásico y cianuro potásico para formar hemoglobincianuro. La intensidad de color se midió a 546 nm en el citado espectrofotómetro.

En un trabajo anterior calculamos la correlación entre la concentración de selenio y la actividad GSH-Px en sangre, r=0,97, p=0.0001 y la ecuación de la recta correspondiente fue: y=0,481x-1,182.

A partir de nuestra recta de regresión y los datos consultados en la bibliografía, en la que se señala que los animales con valores de selenio en sangre ≤ 0.05 ppm son considerados deficientes, entre 0,05 y 0,1 ppm marginales y > 0,1 ppm se consideran valores adecuados (ANDERSON et al., 1979; WHEATLEY y BECK, 1988; BLOOD et al., 1992), establecemos las siguientes categorías en función de la actividad GSH-Px (U/g Hb) en sangre:

Deficientes	< 60
Marginales	60-120
Adecuados	> 120

Resultados

Según puede observarse en el cuadro 1 en la mayoría de las zonas veterinarias estudiadas alguno de los rebaños muestreados presenta actividades de GSH-Px inferiores a 120 U/g Hb, nivel límite por encima del cual se consideran valores adecuados. Sólamente en Caspe y Zuera todos los rebaños analizados presentan actividades medias de GSH-Px dentro de los valores considerados adecuados para el ganado ovino.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la gran variabilidad individual que se registra en todos los rebaños respecto a la actividad GSH-Px; así por ejemplo en aquellos en los que ésta es superior a 120 U/g Hb, un porcentaje variable de animales se encuentra por debajo de este nivel, siendo menor cuanto mayor es la media del rebaño; esto mismo ocurre, pero a la inversa, cuanto más nos acercanos al valor límite de 120 U/g Hb.

Cabe señalar asimismo que en 12 rebaños (19.3%) correspondientes a las zonas de Belchite, Calatayud, Caspe, Daroca, La Almunia de D.ª Godina y Tauste, todos los animales evaluados presentan actividades GSH-Px superiores a 120 U/g Hb y en otros 35 rebaños (56.5%), distribuidos también por varias zonas, ninguna de las ovejas controladas presenta actividades inferiores a 60 U/g Hb.

En la figura 1 se muestra la distribución geográfica de las actividades medias de GSH-Px en los 62 rebaños estudiados. Se puede observar cómo gran parte de los rebaños presumiblemente deficientes o con niveles de Se marginales se localizan en la ribera del Ebro, sobre todo hasta Zaragoza capital, ya que a partir de aquí aumenta la proporción de rebaños con niveles de actividad GSH-Px adecuados. Asimismo, si-

guiendo el curso del río Jiloca y en su confluencia con el Jalón, también encontramos rebaños con actividades GSH-Px inferiores a 120 U/g Hb. Por otra parte en las zonas de mayor altitud, como ocurre al norte de la provincia (Cinco Villas) en las proximidades del Moncayo y en otros puntos al pie de la Cordillera Ibérica, se localizan igualmente rebaños con niveles bajos de GSH-Px y, por tanto, posiblemente deficientes en selenio.

Discusión

Los rebaños localizados en la parte septentrional de la provincia se explotan en áreas donde las precipitaciones son más abundantes que en el resto, por lo que en las mismas cabe esperar una mayor producción de hierba y mejores cosechas. En este sentido VARO et al. (1980) y COMBS y COMBS (1986), señalan que en los años en que las condiciones climáticas son favorables y se obtienen mayores producciones la concentración de minerales, y concretamente de selenio en las plantas disminuye. Esto, unido a una mayor pluviometría propia de estas zonas, podría explicar las más bajas actividades de la GSH-Px en los rebaños ubicados en las mismas. Igual ocurriría en los terrenos situados en las márgenes del Ebro ya que, al tratarse de zonas de regadío, se producen vegetales de rápido crecimiento. Pero lo que es más importante, la ribera del Ebro se ha convertido en una zona productora de alfalfa. Las leguminosas, en general absorben menor cantidad de selenio que las gramíneas (BLOOD et al., 1992), y dentro de las primeras, la alfalfa y algunos tipos de tréboles, son los que menor capacidad tienen de acumular este elemento en sus tejidos (MUTH, 1970; citado por ANDRES et al., 1991). Es posible que la menor absorción de selenio en las leguminosas forrajeras se deba, en parte, a su mayor contenido de sulfatos (UNDERWOOD, 1983). En el caso concreto de la alfalfa, su nivel de Se es muy bajo, 0,03 ppm (INRA, 1988), independientemente del contenido del suelo, debido a la menor capacidad de esta planta para su toma y acumulación. Se trata de un componente básico en la dieta del ovino aquí explotado que se consume bien en forma de heno, bien aprovechando los restos de cosecha después de cada corte o bien en forma granulada durante ciertas épocas del año. Como es sabido bajo esta forma de presentación aumenta enormemente la capacidad de ingestión de materia seca por parte de los animales.

Otro factor que podría influir sobre los niveles de selenio en los vegetales y consecuentemente en el ganado de la ribera del Ebro que los consume, es el sistema de riego "a manta" con el que el exceso de agua aportada al suelo se provoca el lixiviado de la mayoría de los elementos minerales, pues como indica LAMAND (1991), en los suelos que sufren inundaciones periódicas se produce un empobrecimiento de los mismos, y los alfalfares reciben entre 5 y 7 riegos por ciclo anual de explotación.

En relación con el pH del suelo, hay que señalar que en la provincia de Zaragoza dominan los suelos con pH en agua alcalino, mayor de 8 (MONTAÑÉS et al., 1991), condición ésta nada favorable para la captación de selenio por las plantas, ya que por encima de 7 los elementos minerales presentes en la solución del suelo tienden a precipitar (LAMAND, 1991).

Por último, la erosión es otro aspecto a considerar, ya que provoca un arrastre de la capa superficial del suelo, donde se acumula la mayor parte del selenio asimilable, hacia terrenos de menor altitud y, por tanto, los pastos desarrollados en zonas ac-

CUADRO 1

VALORES MEDIOS DE GSH-PX (U/g Hb) EN LOS 62 REBAÑOS MUESTREADOS (N=34) DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA Y PORCENTAJE DE ANIMALES CORRESPONDIENTES A CADA UNA DE LAS CATEGORÍAS ESTABLECIDAS

Zona Veterinaria	GSH-Px	<60	60-120	>120	Zona Veterinaria	GSH-Px	<60	60-120	>120
Alagón	144,33±45,37	–	32,3	67,7	Alfajarín	235,25±109.49	–	5,9	94,1
	81,02±28,78	17,7	70,6	11,7		118,12±66,09	2,9	64,7	32,4
Ariza	94,47±42,68	20,6	61,7	17.7	Borja	145,07±38,98	–	20,6	79,4
	104,05±43,77	–	32,4	67,6		76,59±29,16	35,3	58,8	5,9
	67,47±16,20	38,2	61,8	–		144,57±39,93	2,9	20,6	76,5
Belchite	272,55±75,67	–	–	100	Calatayud	130,28±61.60	–	50	50
	401,21±115,05	–	–	100		167,71±52,71	2,9	20,5	76,6
	240,75±50,18	–	–	100		62,89±20.02	51,5	48,5	–
	94,84±45.19	18,2	54,5	27,3		271,45±71,01	–	–	100
Cariñena	82,90±29,26	14,7	79,4	5,9	Caspe	215,30±51,84	–	–	100
	75,51±22,16	29,4	70.6	–		208,17±41,71	–	–	100
Daroca	125.95±40,82	5,9	41,2	52,9		295,12±52,58	–	–	100
	59,24±22,93	61,7	38,3	–		193,65±67,69	–	2,9	97,1
	270,50±55,96	–	–	100	Illueca	108,76±29,71	2,9	58,8	38,3
Ejea de los	198,06±69,18	–	15,1	84,9	La Almunia de	188,57±59,47	–	11,8	88,2
Caballeros	150,18±48,10	2,9	17,7	79,4	Doña Godina	239,06±53,78	–	–	100
	202,61±29,71	–	8,8	91,2		372,86±74,22	–	–	100
	121,87±43,02	5,9	44,1	50		233.01±78,71	2.9	5,9	91,2
	120,68±24,34	–	58,8	41,2		212,38±49,53	–	2,9	97,1
	115,69±39,04	5.9	55,9	38,2		87,35±23,87	–	85,3	14,7
	148,93±47,56	–	23,5	76,5	Quinto de	204,35±55,49	–	5.9	94,1
	118,36±30,72	–	56,3	43,7	Ebro	233,92±102,69	–	8,8	91,2
Sos del R. Católico	87,43±23,75	11,8	73,5	14,7		41,83±17.20	85,3	14,7	–
Tarazona	52,37±14,64	79,4	20,6	–		180,77±54,53	–	11,8	88,2
	152,32±101,26	8,8	44,1	46,1		178,73±53,20	–	1,8	88,2
Tauste	432,24±128,62	–	–	100	Zaragoza	47,48±32,74	73,5	23,6	2,9
	23,42±87,04	–	14,7	85,7		160.37±47,25	–	20,6	79,4
	267,85±72.59	–	–	100		130,04±36,29	3,1	36,3	60,6
	88,29±29,89	5,9	76,5	17.6		99,51±31,73	5,9	67,6	26,5
	93,36±24,31	8,8	79,4	11,8		341,05±18.70	–	8,8	91,2
Zuera	222,96±78,31	–	5,9	94,1					
	199,38±75,31	–	8,8	91,2					

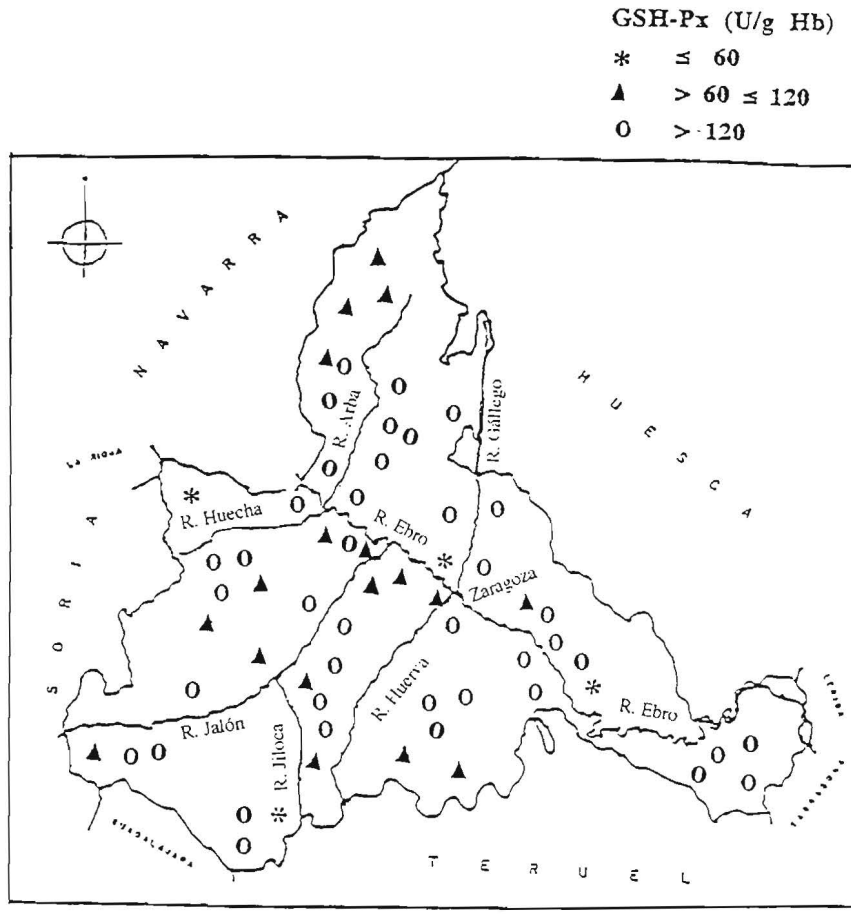


Figura 1: Distribución de los niveles medios de GSH-Px en los rebaños de la provincia de Zaragoza.

cidentadas y fácilmente erosionables tendrán un contenido bajo de minerales, que repercutirá en los rebaños que pastan sobre los mismos, es lo que puede ocurrir en en los animales localizados al pie del Sistema Ibérico. STEVENS et al. (1985) encuentran que en rebaños situados en zonas con un contenido variable en selenio, la concentración sérica del mismo es de 0.034 ppm en los animales localizados en la montaña y de 0.059 ppm para aquellos asentados en el valle; igualmente la concentración de selenio en los forrajes es menor en la montaña que en el valle con valores de 0.059 y 0.081 respectivamente.

Como conclusión podemos decir que entre las condiciones en que se desenvuelve el ganado ovino, consideradas en nuestro estudio, no aparece ninguna que sea común a los rebaños con tasas medias de actividad GSH-Px bajas o marginales, y presumiblemente también con deficiencia de selenio (norte de la Provincia, proximidades del Sistema Ibérico y ribera del Ebro). Estas se corresponden con áreas de mayor pluviometría o bien con abundancia de regadíos. Asimismo, en las zonas de mayor altitud,

una más fuerte erosión podría repercutir sobre el contenido mineral de los pastos. Es posible que estos factores, de forma aislada o en conjunto aumenten el riesgo en los animales de padecer estados carenciales de selenio. Sin embargo, para confirmar estas hipótesis convendrá emprender los adecuados estudios que permitan conocer los niveles de selenio en el suelo, pastos y otros componentes de la dieta, y su interrelación con la situación nutricional de los rebaños a este microelemento.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) por la financiación del proyecto GAN- 932/91 que nos ha permitido realizar el presente estudio.

A M.ª Angeles Lostao Martínez, Técnico de Laboratorio en la Unidad de Patología General y Médica de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, por su colaboración en la determinación de los parámetros bioquímicos.

Bibliografía

ANDERSON, P.H., BERRET, S., PATTERSON, D.S.P., 1979. The biological status of livestock in Britain as indicated by sheep erythrocyte glutathione peroxidase activity. Vet. Rec., 104. 235-238.

ANDRÉS DÍAZ, S., DEL NIÑO JESÚS GARCÍA, A., JIMÉNEZ REDONDO, A., 1991. Enfermedad del músculo blanco. Etiopatogenia. OVIS, Enero, 12: 21-28.

BLOOD, D.C., RADOSTITIS, O.M., ARUNDEL, J.H., GAY, C.C., 1992. Medicina Veterinaria. 7.ª Edición. Ed. Interamericana. Mcgraw-Hill. Madrid.

COMBS, G.F., COMBS, S.B., 1986. The role of selenium in nutrition. Academic Press, WC. London.

HAFEMAN, D.G., SUNDE, R.A., HOEKSTRA, W.G., 1974. Effects of dietary selenium on erythrocyte and liver glutathione peroxidase in the rat. J. Nutr., 104: 580-587.

HOEKSTRA, W.G., 1975. Biochemical function of Selenium and its relation to vitamin E. Fed. Proc., 34: 2083-2089.

INRA, 1981. Alimentación de los rumiantes. Cap. 4. Minerales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

INRA, 1988. Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

LAMAND, M., 1991. Les oligoéléments en médicie vétérinaire. En " Les oligoéléments en médicine et biologie". Ed. Lavoisier. Paris. 77-110.

LARSEN, H.J. MODSNES, K., OVERNES, G., 1988. Influence of selenium on antibody production in sheep. Res. Vet. Sci., 45: 4-10.

MONTAÑÉS, L., SANZ, M., HERAS, L., 1991. Fertilidad de los suelos de secano en la provincia de Zaragoza. Ed. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

PEHRSON, B., 1985. Selenium-dependent and non- selenium-dependent glutathione peroxidase activity in tissues from young bulls. Zbl. Vet. Med. A., 32: 488-491.

PAGLIA, D.E., VALENTINE, W.N., 1967. Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. J. Lab. Cli. Med., 70, 1: 158-169.

SIMONOFF, M., SIMONOFF, G., 1991. Le sélénium et la vie. Ed. Masson. Paris.

STEVENS, J.B., OLSON, W.G., KRAEMER, R., ARCHAMBEAU, J., 1985. Serum selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in cattle grazing forages of various selenium concentrations. Am. J. Vet. Res., 46, 7: 1556-1560.

TURNER, R.J., FINCH, J.M., 1990. Inmunological malfunctions associated with low selenium-vitamin E diets in lambs. J. Comp. Path., 102:99-107.

UNDERWOOD, E.J., 1983. Los minerales en la nutrición del ganado. Ed. Acribia. Zaragoza.

VAN RYSSEN, J.B.J., BRADFIELD, G.D., VAN MALSEN, S., DE VILLIERS, J.F., 1992. Response to selenium supplementation of sheep grazing cultivates pastures in the natal midlands. S. Afr. Vet. Ver., 63, 4: 148-155.

VARO, P., NUURTAMO, M., SAARI, E., KOIVISTOINEN, P., 1980. Mineral element composition of finnish foods. III. Annual variations in the mineral element composition of cereal grains. Acta Agric. Scand. Suppl., 22, 89.

WHEATLEY, L.E., BECK, F.G., 1988. The influence of season and husbandry on the selenium status of sheep in a deficient area. Br. vet. J., 144: 246-252.

(Aceptado para publicación el 30 de enero de 1995)

CONCESIÓN DEL PREMIO PRENSA AGRARIA 1994 DE A.I.D.A.

Presidente
Leonardo Plana Claver

Vocales
Javier Abadía
Miguel Valls Ortíz
Eduardo Vijil Maeso

Secretario
Carlos Zaragoza Lari

Reunido el Jurado del Premio 1994 de Prensa Agraria de AIDA formado por D. Leonardo Plana Claver (Presidente de AIDA) y los Directores de la Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), del Instituto Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ) y del Servicio de Investigación Agraria (DGA), actuando como Secretario el Director de ITEA, tal como establecen las bases de la convocatoria aprobadas en la Asamblea General de la Asociación celebrada en mayo de 1983, acordó premiar entre los artículos publicados en ITEA durante el año 1994 a los siguientes:

"Empaquetado de espárrago blanco con films plásticos, sellando sus autores: A. SIMON y A. CERROLAZA.

"Variabilidad de la concentración de la leche en las nodrizas automáticas", siendo sus autores: J.R. DIAZ SANCHEZ y C. PERIS RIBERA.

Zaragoza, 12 de abril de 1995

ITEA (1995), Vol. 91A N.º 1, 13-22

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA FRACCIÓN VEGETATIVA DE MAÍCES FORRAJEROS OBTENIDOS POR CRUCE ENTRE POBLACIONES DE ORIGEN TROPICAL Y MATERIAL ADAPTADO

A. Ferret*
J. Plaixats*
E. Albanell*
L. Bosch**
F. Casañas**
A.M.C. Verdu**
F. Nuez***

* Facultad de Veterinaria
U.A.B., 08193 Bellaterra

** Escola Sup. d'Agricultura
Urgell 187, 08036 Barcelona

*** E.S. Ingenieros Agrónomos
Camino de Vera, 46022 Valencia

RESUMEN

Un total de 45 poblaciones de maíz obtenidas mediante el cruce de maíces de origen tropical (material exótico) con las líneas puras Mo17 y B73 (material adaptado) fueron evaluadas con el fin de conocer sus posibilidades como fuente para la obtención de maíces forrajeros.

En una primera experiencia, se estudió la composición química y la digestibilidad de 36 de estas poblaciones, comparándolas con dos híbridos comerciales de referencia. El contenido proteíco de la fracción vegetativa de los semiexóticos (exótico x adaptado) fue superior al de los híbridos de referencia (7,8 % vs 6,8 %), mientras que los híbridos superaron a los semiexóticos en contenido de pared celular (73,1 % vs 68,8 %). A pesar de ello, la digestibilidad de la materia seca fue de 50,1 % para los semiexóticos y de 51,7 % para los híbridos, ya que éstos si bien presentaron un mayor contenido en pared celular, ésta resultó ser más digestible.

En una segunda experiencia, las 9 poblaciones semiexóticas restantes fueron sembradas en tres localidades distintas con el fin de estudiar el efecto localidad sobre los parámetros químicos y de digestibilidad, resultando todos ellos afectados significativamente por este factor de variación a excepción del contenido en pared celular.

Palabras clave: Maíz forrajero, Germoplasma exótico, Composición química, Digestibilidad.

SUMMARY

QUALITY EVALUATION OF STOVER FORAGE MAIZE OBTAINED BY CROSS-ING TROPICAL WITH ADAPTED MATERIAL

Forty-five maize populations obtained by crossing between tropical and adapted materials were evaluated in two experiments to find out their suitability as a source to obtain forage maizes.

In experiment one, the chemical composition and the digestibility were studied in thirty-six populations and compared with two commercial hybrids. The stover protein content of semiexotic materials was higher than the hybrids' (7.8 % vs 6.8 %), whereas the hybrids exceeded the semiexotics in the cell wall content (73.1 % vs 68.8 %). In spite of this, the dry matter digestibility was 50.1 % and 51.7 % for the semiexotic materials and hybrids, respectively, as the hybrids cell wall digestibility was higher than the semiexotics cell wall digestibility.

In experiment two, another nine semiexotic populations were cultivated in three different places to study the environmental effect on chemical composition and digestibility. All the parameters were affected by the location effect except the cell wall content.

Key words: Forage maize, Exotic germplasm, Chemical composition, Digestibility.

Introducción

El uso de maíces de origen tropical (exótico) en zonas de fotoperíodo largo comporta un alargamiento del ciclo de maduración (THOMPSON 1968; IGLESIAS y HALLAUER, 1989), un gran desarrollo vegetativo de la planta (THOMPSON 1968; KING et al., 1972; IGLESIAS y HALLAUER, 1989) y un incremento en la producción total de materia seca (THOMPSON, 1968; KING et al., 1972), aunque con una menor proporción de grano (EFRON y EVERETT, 1969; ALBRECHT y DUDLEY, 1987).

THOMPSON (1968) al evaluar el interés forrajero del material tropical obtuvo una mayor producción de materia seca con los maíces exóticos y semiexóticos (exótico x adaptado) que con los híbridos que usó de referencia. El contenido en proteína bruta de los exóticos fue más bajo que el de los híbridos, mientras que el contenido en fibra bruta fue más elevado.

El alargamiento del ciclo de la planta es una de las causas que en mayor grado dificultan el uso de material de origen tropical en las regiones centroeuropeas (KAAN y DERIEUX, 1986). Las características climatológicas de la cuenca mediterránea hacen que este inconveniente desaparezca y, por ello, que la mezcla de germoplasma exótico con adaptado pueda ser una vía interesante para la obtención de maíces forrajeros.

Un incremento de producción de la fracción vegetativa en una población semiexótica fue puesto ya de manifiesto por FERRET et al. (1990) en la región mediterránea. En otra experiencia CASAÑAS et al. (1991) encontraron que algunas poblaciones semiexóticas no mejoradas producían tanta o más materia seca digestible que los híbridos comerciales usados para la comparación, por lo que ello ofrecía buenas perspectivas para futuros programas de mejora.

Este trabajo tiene por objeto dar información sobre la composición química y la digestibilidad de la fracción vegetativa de diversas poblaciones semiexóticas obtenidas mediante el cruce de material de origen tropical con material adaptado. Además, a través de su comparación con híbridos testigo, se quiere comprobar si las características cualitativas de estos materiales significan un impedimento para su utilización en programas de mejora.

Material y métodos

Las poblaciones exóticas de origen tropical fueron proporcionadas por el CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). Como material adaptado se usaron las líneas puras B73 y Mo17, consideradas como material élite para la obtención de híbridos de maíz de ciclo FAO 700-800. En total se evaluaron, en dos ensayos realizados en dos años consecutivos, 45 poblaciones semiexóticas. Las poblaciones estaban dispuestas en el campo según un diseño de tres bloques al azar.

En el primer ensayo (año 1990) se estudiaron 36 poblaciones semiexóticas con el fin de conocer la composición química y los valores de digestibilidad de la fracción vegetativa de la planta. El cultivo se realizó en Terrassa (Vallés Occidental) en condiciones de regadío y a una densidad de 66.000 plantas/ha. Los híbridos Mo17 x B73 (ciclo FAO 700) y P3183 (ciclo FAO 800) se emplearon como testigos de referencia.

En el segundo ensayo (1991), 9 poblaciones semiexóticas se sembraron en tres localidades distintas: Riudellots (La Selva), Les Franqueses (Vallès Oriental) y Terrassa (Vallès Occidental), con el fin de estudiar el efecto ambiental sobre la composición química y la digestibilidad de la fracción vegetativa. Las condiciones de cultivo fueron las mismas que las citadas en el primer ensayo.

En ambos ensayos, las plantas se cosecharon al detectar mediante muestreo que el grano empezaba a presentar una consistencia dura y se separó la espiga de la fracción vegetativa. La muestra para análisis de la parte vegetativa de la planta se obtuvo después de mezclar submuestras procedentes de los tres bloques, se secó a 60 °C en una estufa de ventilación forzada y se molió posteriormente en un molino para forrajes (1 mm).

El análisis de las muestras se realizó por duplicado. El contenido en materia seca (MS), cenizas (C), N Kjeldhal x 6,25 o proteína bruta (PB) y fibra bruta (FB) se determinó según la metodología Weende (AOAC, 1984). La determinación de la fibra neutro detergente (FND) y de la fibra ácido detergente (FAD) se efectuó según Goering y Van Soest (1970). El contenido en lignina ácido detergente (LAD) se obtuvo mediante tratamiento con H_2SO_4 72 % (GOERING y VAN SOEST, 1970).

La digestibilidad enzimática de la materia seca (DMS) se obtuvo mediante el método propuesto por AUFRÈRE (1982) y la digestibilidad de la pared celular (Dpc) se estimó aplicando la ecuación de STRUIK (1983) propuesta específicamente para la

fracción vegetativa del maíz. La ecuación estima la digestibilidad de la pared celular a través de la digestibilidad de la materia orgánica, calculada a partir de la DMS (AUFRÈRE y DEMARQUILLY, 1989), del contenido en pared celular (FND) y del contenido en cenizas (C).

La matriz de correlaciones entre todas las variables estudiadas, así como la regresión "stepwise" empleando DMS como varible dependiente y FND, FAD, LAD, FB, PB y C como variables independientes, se obtuvieron usando el paquete estadístico BMDP (DIXON et al., 1988). A su vez, la búsqueda del efecto de la localidad sobre los parámetros de calidad se realizó mediante análisis de la varianza, empleando el mismo paquete estadístico y hallando las diferencias entre tratamientos con el empleo del test de la mínima diferencia significativa.

Resultados y discusión

Primer ensayo

Composición química

El Cuadro 1 muestra los valores medios y extremos de la composición química de la fracción vegetativa de las poblaciones semiexóticas y de los híbridos referenciales que se estudiaron en la primera experiencia. Estos valores analíticos están dentro de los rangos publicados por otros autores utilizando materiales comerciales (DEINUM et al., 1983; CAÑAS et al. 1987; ALIBES y TISSERAND 1990).

El promedio de las poblaciones semiexóticas fue un 14,8 % superior en proteína bruta al de los híbridos testigo. Valores proporcionalmente más próximos, entre ambos tipos de materiales, se encontraron en relación al residuo ligno-celulósico, tanto si se considera el valor obtenido mediante la fibra bruta (un 2,5 % superior en los híbridos), como si se utiliza el de fibra ácido detergente (superior también en los híbridos en un 2,3 %).

El contenido total en pared celular (FND) de los materiales semiexóticos fue, en promedio, inferior en un 5,8 % al contenido parietal de los híbridos, probablemente debido a que la translocación de fotosintetizados hacia la espiga está maximizada en los híbridos comerciales. Al estimar por diferencia la composición de la pared celular, se observó que los contenidos en celulosa y hemicelulosas fueron superiores en los híbridos que en los semiexóticos (4,1 % y 7,9 %, respectivamente). Contrariamente, el contenido en lignina de los nuevos materiales es más elevado (10,8 %), siendo a la vez este parámetro el que presenta un nivel de variación más alto (CV = 10,04).

La variabilidad de los valores de fibra detectada con los materiales semiexóticos fue claramente superior a la hallada por CAÑAS et al. (1987) en 32 híbridos comerciales de ciclo FAO comprendido entre 500 y 800. Este hecho es también atribuible a la ya mencionada máxima translocación de fotosintetizados hacia la espiga en los híbridos comerciales.

Los resultados analíticos obtenidos al comparar las medias de los semiexóticos creados con cada una de las dos líneas, no permiten diferenciar las poblaciones semiexóticas originadas con una u otra línea pura, siendo las medias muy similares tanto con Mo17 como con B73 (Cuadro 1).

Digestibilidad

La digestibilidad de la materia seca (DMS) de los semiexóticos fue, en prome-

CUADRO 1
COMPOSICIÓN Y DIGESTIBILIDAD DE LA PARTE VEGETATIVA DE LOS HÍBRIDOS DE REFERENCIA, DEL CONJUNTO DE LAS POBLACIONES SEMIEXÓTICAS Y DE LOS CRUCES ESPECÍFICOS CON CADA LÍNEA (X MO17 Y X B73)

Determinaciones: (% sobre MS)	MS	C	PB	FB	FND	FAD	LAD	DMS	Dpc
– Híbridos:									
Media	93,02	11,61	6,75	35,96	73,07	42,17	5,17	51,71	55,76
Error Standard	0,06	0,20	0,46	0,08	0,63	0,16	0,18	0,35	0,65
P-3183	93,08	11,33	6,10	35,85	73,96	42,39	5,41	52,19	56,67
Mo17xB73	92,96	11,89	7,39	36,07	72,18	41,95	4,92	51,22	54,85
– Semiexóticos:									
Media	92,62	11,15	7,75	35,05	68,81	41,19	5,73	50,08	50,97
Error Standard	0,07	0,18	0,09	0,28	0,45	0,36	0,10	0,60	0,57
Máximo	93,51	13,73	8,90	38,18	73,55	45,13	7,17	60,10	56,87
Mínimo	91,88	9,24	6,31	31,06	61,45	34,88	4,71	40,99	43,44
CV (%)	0,46	9,47	7,14	4,70	3,94	5,23	10,04	7,22	6,71
– x Mo17:									
Media	92,59	10,79	7,70	35,32	68,45	41,28	5,65	50,31	50,78
Error Standard	0,11	0,25	0,17	0,48	0,77	0,62	0,15	0,98	0,90
– x B73:									
Media	92,67	11,50	7,76	34,87	69,33	41,18	5,79	49,66	51,04
Error Standard	0,09	0,23	0,09	0,30	0,48	0,41	0,13	0,74	0,75

dio, un 3,1 % más baja que la digestibilidad de los híbridos. BOSCH et al. (1992) en un estudio realizado con 24 maíces híbridos comerciales de ciclo FAO comprendido entre 600 y 800, encontraron un valor medio de digestibilidad "in vitro" de la materia seca del 53,4 %, con valores extremos (máximo 62,6 y mínimo 43,5) próximos a los hallados en nuestros materiales semiexóticos (Cuadro 1) y con igual rango de variación.

Por su parte, la digestibilidad de la pared celular (Dpc) de los semiexóticos fue un 8,6 % más baja que la de los híbridos de referencia. Este resultado fue concordante con la composición de la pared de ambos tipos de materiales, según se ha comentado en el apartado anterior. Por lo tanto, los híbridos, si bien presentaron un mayor contenido en pared celular, la digestibilidad de la misma fue superior, por lo que finalmente la digestibilidad de la materia seca fue más elevada.

La digestibilidad de la materia seca de la planta entera se estimó a través de las producciones fraccionales de parte vegetativa y de mazorca, de la digestibilidad de la primera fracción obtenida por la técnica enzimática y de la asunción de un valor constante e igual a 83,0 % de digestibilidad en la espiga, según ha sido sugerido por diversos autores (DEMARQUILLY, 1969; DEINUM y BAKKER, 1981). Si los materiales semiexóticos tuvieron un valor de digestibilidad de 62,2 %, la de los híbridos de referencia resultó ser de 70,1 %.

$$\text{Digestibilidad planta entera} = \frac{\text{Producción planta x DMS + Producción mazorca x 0,83}}{\text{Producción planta entera}}$$

CUADRO 2
CORRELACIONES GENOTÍPICAS ENTRE LAS VARIABLES ANALÍTICAS ESTUDIADAS

	DMS	Dpc	FND	FAD	LAD	FB	PB	C
DMS	–							
Dpc	0,84	–						
FND	–0,62	–0,12	–					
FAD	–0,65	–0,29	0,77	–				
LAD	–0,35	–0,19	0,30	0,63	–			
FB	–0,63	–0,25	0,79	0,90	0,49	–		
PB	0,28	0,06	–0,50	–0,28	0,11	–0,27	–	
C	–0,06	0,31	0,41	0,41	0,30	0,40	0,09	–

Valores de r superiores a 0,41 significativos P<0,01; valores comprendidos entre 0,33 y 0,41 significativos P<0,05

Así pues, parece confirmarse también en estos materiales que a través del alargamiento del ciclo y, sobre todo, de la menor proporción de grano como consecuencia del gran desarrollo de la fracción vegetativa, el valor nutritivo disminuye (HEMKEN et al., 1971; PHIPPS, 1975; GALLAIS et al., 1976; BARRIÈRE y TRAINEAU, 1986).

Correlaciones entre variables

Al ser los semiexóticos materiales poco estudiados, puede ser interesante conocer como se estructuran los factores que determinan la digestibilidad de la materia seca de la parte vegetativa. Para ello, se calcularon las correlaciones genotípicas existentes entre todas las variables estudiadas, a través de sus correlaciones fenotípicas medias (Cuadro 2).

Del estudio de estas correlaciones se desprende que la digestibilidad de la pared celular (Dpc) y el residuo ligno-celulósico (FAD) de la propia pared son los factores que en mayor proporción determinan la digestibilidad de la materia seca (coeficientes de correlación de 0,84 y de -0,65, respectivamente).

La búsqueda de un sistema de valoración de la calidad de la planta más útil, por rápido, para el mejorador nos llevó a realizar un análisis de regresión "stepwise" entre la digestibilidad enzimática de la materia seca y las determinaciones analíticas realizadas. El análisis escogió únicamente a la fibra ácido detergente, sin que ninguna otra determinación permita mejorar significativa-

CUADRO 3
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALORES DE DIGESTIBILIDAD DE LA PARTE VEGETATIVA DE LAS POBLACIONES SEMIEXÓTICAS ESTUDIADAS EN EL SEGUNDO ENSAYO EN FUNCIÓN DE LA LOCALIDAD, INDICANDO PARA CADA PARÁMETRO LA SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE ESTE FACTOR DE VARIACIÓN

Parámetros (sobre MS)	LOCALIDADES		
	Terrassa ($\bar{X}$ ± ES)	Les Franqueses ($\bar{X}$ ± ES)	Riudellots ($\bar{X}$ ± ES)
C	8,77±0,21ab	8,30±0,25a	9,40±0,22b
PB	5,26±0,19a	8,23±0,25b	6,60±0,17c
FB	33,67±0,76a	30,30±0,48b	32,91±0,58a
FND	67,39±1,28a	65,44±0,96a	66,58±0,84a
FAD	40,08±0,97a	35,72±0,51b	38,36±0,62a
LAD	5,64±0,17a	4,89±0,22b	5,10±0,11ab
DMS	46,10±1,01a	51,44±0,80b	48,64±0,82b
Dpc	43,88±0,34a	48,44±0,56b	46,59±0,72b

Medias seguidas por letras distintas son diferentes (P<0,05)

mente la correlación alcanzada (r = -0,65, R.S.D. = ±2,84). La ecuación de regresión definida es la siguiente: DMS = 94,86 - 1,09 FAD

La gran influencia de la digestibilidad de la pared celular en la digestibilidad de la materia seca ha sido también hallada en híbridos comerciales (Bosch et al., 1992), aunque en estos últimos materiales la proporción de pared influye poco en la digestibilidad de la materia seca. Esta discrepancia probablemente sea debida a que en los híbridos comerciales hay una mayor tasa de translocación hacia la espiga. Por último, queremos remarcar la baja correlación existente entre FND y Dpc que coincide con la encontrada igualmente en híbridos comerciales por Bosch et al. (1992).

Segundo ensayo

Influencia de la localidad

El Cuadro 3, por su parte, resume la composición y digestibilidad de los 9 semiexóticos sembrados en las tres localidades en

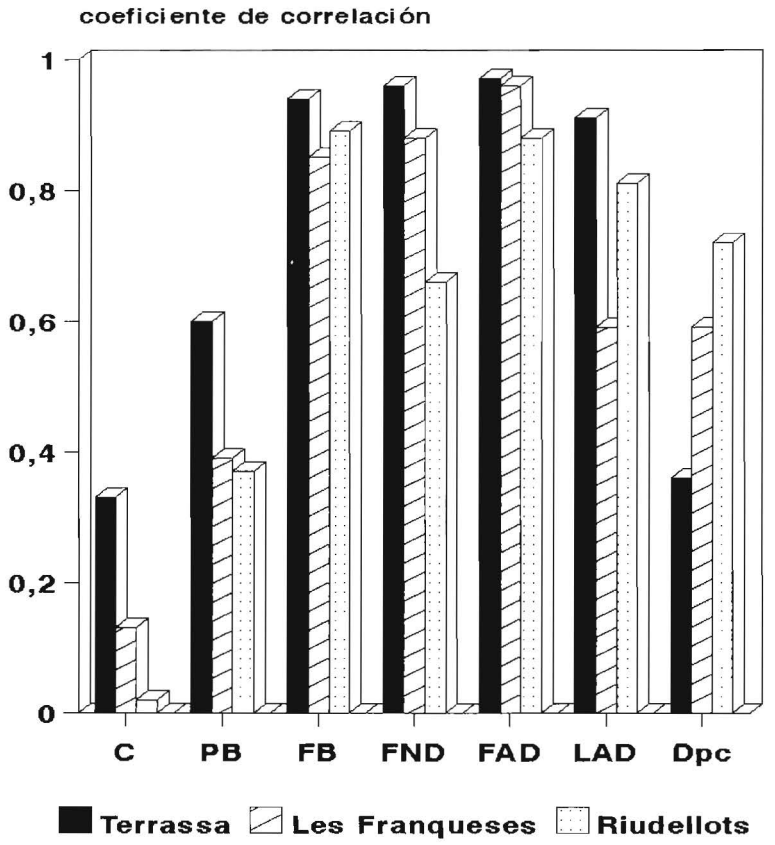


Figura 1. Representación gráfica de los coeficientes de correlación entre la DMS enzimática y las determinaciones analíticas de la fracción vegetativa de los materiales semiexóticos sembrados en tres localidades.

el segundo ensayo. Los valores hallados en las determinaciones están, en líneas generales, entre los márgenes encontrados en el primer ensayo.

Tanto la digestibilidad como los valores analíticos que se estudiaron variaron en función del lugar de siembra. Sólo el contenido en pared celular no se vió afectado por la localidad.

Los parámetros cuyo coeficiente de variación alcanzó resultados extremos fueron los mismos que ya habían respondido así en la primera experiencia. La variabilidad más elevada, en las tres localidades, se halló en los valores de lignina ácido detergente, mientras que la menor variación fue la encontrada para la digestibilidad de la pared celular.

Por último, se obtuvieron las correlaciones entre las determinaciones analíticas y la digestibilidad enzimática de la materia seca en cada una de las tres localidades, confirmándose, en todas ellas, que el residuo ligno-celulósico de Van Soest fue el que presentó un coeficiente de correlación más elevado (Figura 1).

Conclusión

En resumen, resulta interesante constatar que las características analíticas de los materiales semiexóticos evaluados presentan valores que se encuentran dentro de los márgenes hallados en los materiales convencionales. La calidad de la planta de estos materiales no parece pues ser un obstáculo para su incorporación en los programas de mejora de maíz forrajero.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado mediante una subvención de la CICYT (AGR89-0373).

Bibliografía

ALBRECHT B., DUDLEY J.W., 1987. Evaluation of four maize populations containing different proportions of exotic germplasm. Crop Science, 27, 480-486.

ALIBES X., TISSERAND J.L., 1990. Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne. IAMZ/ CIHEAM. Options Méditerranéennes. Serie B:Etudes et Recherches, 4, 152 p.

AOAC, 1984. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.

AUFRERE J., 1982. Etude de la prévision de la digestibilité des fourrages par un methode enzymatique. Ann. Zootechnie, 31, 111-130.

AUFRERE J., DEMARQUILLY C., 1989. Predicting organic matter digestibility of forage by pepsin-cellulase methods. Proc. XVI International Grassland Congress, Nice. 877-878.

BARRIERE Y., TRAINEAU R., 1986. Characterization of silage maize: Patterns of dry matter production, LAI evolution and feeding in late and early genotypes. In: Breeding of silage maize. Dolstra and Miedema (editors), Pudoc, Wageningen, 131-136.

BOSCH L., F. MUÑOZ, F. CASAÑAS, E. SANCHEZ, F. NUEZ, 1992. Valoración forrajera de 24 híbridos comerciales de maíz de ciclo largo: parámetros de producción de biomasa y de calidad nutritiva. Invest. Agr.:Prod. Prot. Veg., 7 (2), 129-142.

CAÑAS S., BOSCH L., CASAÑAS F., 1987. Estimación de la digestibilidad en híbridos comerciales de maíz de ciclo largo. ITEA, 72, 33-43.

CASAÑAS F., BOSCH L., FERRET A., VERDU A.M.C., PLAIXATS J., ALBANELL E, NUEZ F., 1991. Optimization of the digestible dry matter yield from semiexotic populations of maize. An. Aula Dei, 20 (3-4), 41-50.

DEINUM B., BAKKER J.J., 1981. Genetic differences in digestibility of forage maize hybrids. Netherland Journal Agricultural Science, 29, 93-98.

DEINUM B., STEG A., HOF G., 1983. Measurement and prediction of digestibility of forage maize in Netherlands. Animal Feed Science and Technology, 10, 301-313.

DEMARQUILLY C., 1969. Valeur alimentaire du maïs fourrage.I. Composition chimique et digestibilité du maïs sur pied. Annales de Zootechnie, 18, 17-32.

DIXON W.J., BROWN M.B., ENGELMAN L., HILL M.A., JENNRICH R.I., 1988. Statistical Software Manual. University of California Press. Berkeley, 1234 pp.

EFRON Y., EVERETT H.L., 1969. Evaluation of exotic germplasm for improving corn hybrids in northern United States. Crop Science, 9, 44-47.

FERRET A., VERDU A.M.C., CASAÑAS F., BOSCH L., NUEZ F., 1990. Improvement in the yield of digestible dry matter in maize using exotic germplasm. Proc. XVth Congress of the Maize and Sorghum Section of EUCARPIA, Baden, Austria, 325-328.

GALLAIS A., POLLACSEK M., HUGUET L., 1976. Possibilités de sélection du maïs en tant que plante fourragère. Annales Amélioration des Plantes, 26, 591-605.

GOERING H.K., VAN SOEST P.J., 1970. Forage Fiber Analysis. ARS, USDA, Agric. Handb. No. 379, Washington DC, 20 pp.

HEMKEN R.W., CLARK N.A., GOERING H.K., VANDERSALL J.H., 1971. Nutritive value of corn silage as influenced by grain content. Journal of Dairy Science, 54, 383-389.

IGLESIAS C.A., HALLAUER A.R., 1989. S2 recurrent selection in maize populations with exotic germplasm. Maydica, 34, 133-140.

KAAN F., DERIEUX M., 1986. Use of exotic maize material and building up of broadly based populations for european breeders. In: Breeding for silage maize. Dolstra and Miedema (ed.). Pudoc, Wageningen, 32-39.

KING C.C., THOMPSON D.L., BURNS J.C., 1972. Plant component yield and cell contents of an adapted and a tropical corn, *Zea mays* L. Crop Science, 12, 446-449.

PHIPPS R.H., 1975. A note on the effect of genotype, density and row width on the yield and quality of forage maize. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 84, 567-569.

STRUIK P.C., 1983. The effects of switches in photoperiod on crop morphology, production pattern and quality of forage maize (*Zea mays* L.) under field conditions. Mededelinger Landbouwhogeschool Wageningen, 83, 2, 1-27.

THOMPSON D.L., 1968. Silage yield of exotic corn. Agronomy Journal, 60, 579-581.

(Aceptado para publicación el 30 de enero de 1995)

ITEA (1995), Vol. 91A N.º 1, 23-35

ANÁLISIS COMPARADO DE LOS RESULTADOS DE LAS FÁBRICAS DE PIENSOS COMPUESTOS EN ARAGÓN

A. Caudevilla
L. Pérez y Pérez
J.M. Gil

Servicio de Investigación Agraria
Apdo. 727. Gobierno de Aragón
50.007 Zaragoza

RESUMEN

En este trabajo se efectúa un estudio comparativo de la fabricación de piensos compuestos en Aragón según los diferentes tipos de sociedad, con especial hincapié en la situación de las cooperativas.

En primer lugar se expone la importancia de las cooperativas como sistema empresarial y se muestra el peso de la producción cooperativa en el marco europeo y español. Seguidamente y a partir de los resultados de una encuesta realizada a la totalidad de las fábricas de piensos aragonesas, se observa el escaso peso de las cooperativas tanto en el aspecto de producción como de empleo así como la relativa especialización de las mismas en la fabricación de pienso de porcino y bovino. A su vez se analizan características tales como; las estrategias de comercialización, las principales materias primas utilizadas, procedencia de las mismas y aspectos logísticos de las empresas. Seguidamente se detecta un pequeño radio de acción en las empresas del sector aragonés especialmente en las entidades asociativas (S.C. y S.A.T.) y se realiza una comparación de los precios de los piensos ofertados. Se lleva a cabo un análisis comparativo entre los diferentes tipos de sociedad con objeto de detectar las posibles deficiencias existentes en las cooperativas aragonesas y las tendencias a las que apunta la industria de piensos compuestos de Aragón.

Por último, se exponen unas recomendaciones finales que, en nuestra opinión, podrían suponer una mejora de la estructura de producción, transformación y comercialización de los productos agrarios involucrados en el sector de la alimentación animal.

Palabras clave: Piensos compuestos, Cooperativas.

SUMMARY

This paper presents a comparative study of the animal feed industry in the region of Aragón discerning by different types of companies.

The paper atarts stressing the importance of cooperatives as a business system, and showing the specific weight of cooperative production in Europe and Spain. Next, based on data from the results of a questionnarie answered by all aragonnese factories, it's observed that the cooperative companies have a weak specific weight in production and generated employment, and cooperatives are strongly specialized on manufactured pork and bovine feed. There is also an anlysis of some features

of the sector such as the marketing strategies, the main ingredients used by animal feed industry and their origin, and the logistic aspects of the aragonnese firms. It's detected that the area of commercial influence is small, specially the area of associatives firms (S.C. and S.A.T. in Spain). Additionally, a comparision is made between the different supply prices.

Finally, there is an anlysis to determine the possible defficiencies of the regional cooperatives and also on the trends that will follow the animal feed industry in Aragón. The paper concludes giving some final recomendations that could suppose an improvement of the production structure, the manufacture and marketing of agricultural products involved in the animal feed sector.

Key words: Animal feed sector, cooperatives.

Introducción

La fabricación de piensos compuestos en Aragón es un sector crucial por tratarse de un eslabón intermedio entre el sector de cereales, del cual proviene la principal materia prima para la fabricación del pienso, y la ganadería regional, a la que se destina la mayor parte del pienso elaborado.

La producción de piensos compuestos en la Unión Europea (UE) ha ido aumentando en los últimos 30 años. El aumento del volumen fabricado ha sido consecuencia fundamentalmente del desarrollo de una ganadería con sistemas de explotación intensivos que requiere de nuevas tecnologías y de la incorporación de piensos compuestos para la alimentación del ganado.

El sistema empresarial planteado por las Sociedades Cooperativas permite al agricultor un beneficio o participación en el Valor Añadido que se incorpora en la transformación de las materias primas agrarias, así como la posibilidad de una aportación extra en la renta final del agricultor. A su vez, las entidades asociativas acercan al productor agrario a la toma de decisiones empresariales lo cual resulta interesante para la integración del mismo dentro de la cadena agroalimentaria.

Actualmente el sector de piensos aragonés presenta deficiencias de infrautilización de los establecimientos y excesiva atomización de la producción, lo que conlleva una situación poco competitiva que exige de grandes cambios en las estructuras de producción, transformación y comercialización de los productos agrarios. En este contexto cobran importancia las entidades asociativas de dimensión adecuada que pueden proporcionar una mayor competitividad a las empresas aragonesas que actúan en el marco del Mercado Único Europeo.

En 1992, la producción de piensos compuestos en la UE alcanzó la cifra de 106 millones de Tm. La fabricación se lleva a cabo principalmente en empresas privadas, que representan un 62% de la producción total, frente a un 38% que se produce en sociedades cooperativas. La importancia de las cooperativas no es homogénea en los diferentes países comunitarios. Existen paí-

ses donde el cooperativismo tiene un gran peso específico, como Holanda (55%), Irlanda y Dinamarca (50%), mientras que en el otro extremo habría que mencionar a Portugal, cuyas cooperativas fabrican sólo el 3% de los productos de alimentación animal.

En España la producción estimada por la FEFAC en 1992 giraba en torno a los 11,5 millones de Tm., casi pareja a la de 1980. En cualquier caso, la cifra real debe moverse en torno a los 14-15 millones de Tm., que el sector considera como más cercana a la realidad, debido a que un 20% de la producción no se halla reflejada en las estadísticas oficiales, sobre todo la fabricación destinada al autoconsumo de las explotaciones. (González Méndez M., 1992)

Dentro de las cincuenta principales empresas españolas productoras de piensos encontramos 37 Sociedades Anónimas (S.A.) (74% del número total de establecimientos), 11 Sociedades Cooperativas (S.C.) (22%) y 2 Sociedades Cooperativas Limitadas (S.C.L.) (4%) (Alimarket, 1993).

Atendiendo a los tipos de sociedad, aunque el sector privado produce todavía en España un importante porcentaje de la fabricación de piensos (en torno a un 65%), la tendencia es al crecimiento del sector cooperativo, donde las grandes sociedades cooperativas alcanzan unas producciones similares a las de los primeros fabricantes privados. En 1992, de las 10 mayores empresas, 4 fueron cooperativas, otras 4 pertenecían a empresas multinacionales extranjeras y 2 estaban controladas por capital privado español. Un ejemplo cooperativista destacable sería la Cooperativa Agropecuaria de Guissona que en dicho año facturó 63.167 millones de pts. situándose en primer lugar del ranking español por delante del Grupo Corporación Ibérica de Nutrición S.A. cuyo valor de ventas ascendió a 60.000 millones de pts.

CUADRO 1
LA PRODUCCIÓN DE PIENSOS COMPUESTOS EN LA UE

	Producción privada		Producción cooperativa	
	1.000 Tm.	%	1.000 Tm.	%
Alemania	10.085	60	6.723	40
Francia	10.554	63	6.199	37
Italia	9.448	80	2.362	20
Países Bajos	7.648	45	9.348	55
Bélgica	4.157	82	907	18
Reino Unido	5.361	62	3.360	38
Irlanda	1.086	50	1.085	50
Dinamarca	2.432	50	2.431	50
España	7.007	62	4.295	38
Portugal	3.120	97	97	3
TOTAL UE	60.898	62	37.807	38

Fuente: FEFAC 1989

Análisis del sector según tipos de sociedad

Metodología

La industria de fabricación de piensos compuestos en Aragón es un sector de relevante importancia económica por ser un eslabón intermedio entre la ganadería y el sector cerealista. La fabricación de piensos compuestos en Aragón se realiza en 38 establecimientos industriales y la producción total se sitúa cercana a los 46.000 millones de pesetas, lo que supone el 15,5% de la producción total de la agroindustria aragonesa y el 5,8% del empleo. (Caudevilla et al. 1994a)

En primer lugar, se ha llevado a cabo la elaboración de un directorio actualizado de los establecimientos productores de piensos compuestos ubicados en la Comunidad de Aragón. El resultado de esa verificación y punto de partida del muestreo fue la parte correspondiente al sector de piensos del "Catálogo de la industria agroalimentaria de Aragón" (Feijoó et al. 1992), del que se extrajo la relación de industrias de alimentación animal.

Se hace un análisis de la producción de piensos compuestos en Aragón, a partir de los resultados de una encuesta a la totalidad de fábricas del sector efectuada en 1993 (Caudevilla et al. 1994b). Se ha considerado establecimiento industrial a aquél que emplea al menos a cuatro trabajadores, para distinguirlos de los numerosos establecimientos de tipo artesanal existentes en la región. A su vez, se han eliminado las encuestas procedentes de fábricas deshidratadoras de alfalfa por tratarse de una actividad agroindustrial diferente a la elaboración de piensos compuestos.

La encuesta consta de seis apartados en los cuales se recogen diferentes aspectos de la estructura productiva, la fabricación y las estrategias seguidas por las fábricas de piensos de la comunidad aragonesa. La información obtenida se halla relacionada con aspectos generales de la producción, los establecimientos fabricantes, la formulación y las materias primas utilizadas, la capacidad de almacenaje, los sistemas de transporte utilizados y por último, se presenta una valoración sobre los precios vigentes para cada tipo de pienso fabricado por los diferentes establecimientos.

Los resultados se exponen según los diferentes tipos de sociedad que actúan en el sector aragonés para detectar un posible comportamiento diferencial entre los mismos.

Resultados del análisis

Producción

La producción de piensos compuestos de Aragón, según los resultados obtenidos, se realiza en 38 establecimientos industriales y ocupa a 556 trabajadores. Cerca de la mitad (46%) de las fábricas productoras de piensos compuestos se concentra en la provincia de Zaragoza mientras que el resto se localiza por igual en Huesca y Teruel. Dentro de la totalidad, el mayor peso específico lo mantienen las S.A. con un 54% de los establecimientos, las S.C. suponen el 32,4% y por último se hallan las Sociedades Agrarias de Transformación (S.A.T.) que son tan sólo el 13,5% de los industrias del sector aragonés. (Figura 1)

La fabricación total del sector en el año 1992 fue de 1,32 millones de Tm.[1] de los cuales un 70% se fabricó en empresas tipo Sociedad Anónima; el 22% en las S.C. y, finalmente, las S.A.T. contabilizaron tan sólo el 7,7% del volumen de producción. En las S.C., alrededor de la mitad (el

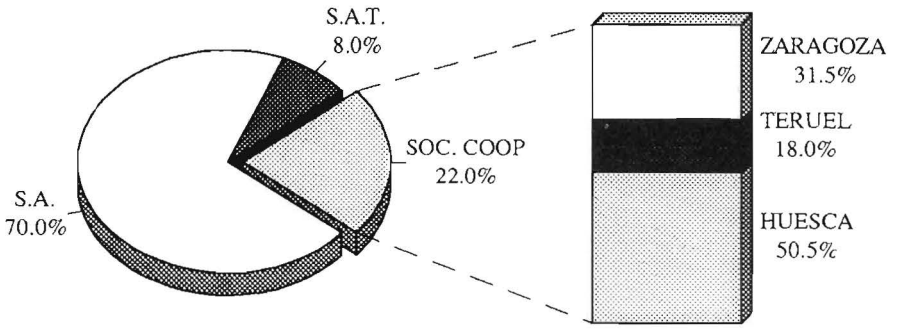


Figura 1. Distribución de la fabricación de las S.C. por provincias

50,5%) se produce en Huesca, en torno al 31% en Zaragoza y el resto en la provincia de Teruel.

Es interesante hallar el valor de producción por trabajador ya que dicho ratio nos permite obtener cantidades unitarias comparables. El mayor valor de la producción por trabajador aparece en las S.C. (3.293 Tm.), con una cifra situada un 30% por encima de la correspondiente a las S.A. (2.518 Tm.), seguido a gran distancia por las S.A.T. en las que el ratio unitario de producción (1.007 Tm.) toma un valor situado por debajo de la mitad de la media regional (2.415,4 Tm.). Dentro de las S.C. aragonesas, este indicador toma su mayor valor para la provincia de Huesca, encontrándose un 73% por encima de Teruel y ésta a su vez supera en un 23% a la de Zaragoza.

De la tabla 2 hay que comentar que el número total de trabajadores es de 550 debido a que una empresa de 6 trabajadores no fue encuestada por dedicarse a una producción diferente como son los piensos compuestos de animales de compañía. Las pequeñas diferencias entre la producción por trabajador (no productividad, que es un concepto diferente calculado como VAB/ trabajador) obtenidas en el cuadro y las dadas en el artículo se deben a la utilización de ciertos decimales a la hora de hacer los cálculos.

Empleo

El número de trabajadores empleados en el sector de piensos compuestos aragonés es de 556, de los que un 67% corresponden a las S.A. y el resto se distribuyen, con una participación similar, en las S.A.T. y las S.C.. De los 90 trabajadores (el 16% del

1. La cifra correspondiente al volumen total de fabricación de piensos (1,32 Mill.Tm.) no coincide con el tonelaje de materias primas empleadas (1.2 Mill.Tm.). En nuestra opinión, ambas cifras se encuentran muy próximas y la ligera diferencia entre las mismas es explicable debido a que los datos suministrados por las empresas no son del todo exactos y posiblemente corresponden a las cantidades de materias primas compradas en el ejercicio de 1992 por lo que no se tienen en cuenta los stocks de los estableci- mientos. De todos modos, en un proceso agroindus- trial no tienen que coincidir obligatoriamente la canti- dad de materias primas utilizadas con el volumen fa- bricado ya que al producto final se le añaden muchas utilidades diferentes a la transformación de las mate- rias primas.

CUADRO 2
REPARTO DE LA PRODUCCIÓN, EMPLEO Y PRODUCCIÓN POR TRABAJADOR POR TIPOS DE SOCIEDAD (1992)

	S.A.	S.C.	S.A.T.	Total
Producción de PC (Mill. Tm.)	0,92	0,29	0,1	1,32
N.º de trabajadores	368	90	92	550
Producción/trabajador	2.500	3.222	1.086	2.400
(Dada en el artículo)	2.518	3.293	1007	2.415

Fuente: Elaboración propia.

total) empleados en las S.C., cerca de la mitad de los mismos (44,4%) se concentran en las cooperativas de la provincia de Zaragoza, el 34% en Huesca y el resto en Teruel. (Figura 2)

Aragón posee unos establecimientos industriales con un tamaño medio cercano a los 15 trabajadores. Teniendo en cuenta el tipo de sociedad, las S.A. y S.A.T presentan un tamaño medio (18,4 trabajadores) cuyo valor es más del doble del correspondiente a las S.C. del sector (7,5 trabajadores).

Comercialización

Las S.A. emplean predominantemente el sistema de mercado cautivo (46,8%), lo que conlleva una mayor oferta de servicios técnicos, veterinarios, de comercialización etc. Un 37% de la producción se destina directamente a los ganaderos y el 16,1% a los distribuidores.

En las S.C., prácticamente la totalidad de los piensos fabricados se destinan a la venta directa (98%). El nivel de integración en la cadena productiva y la prestación de servicios a los ganaderos por parte de las

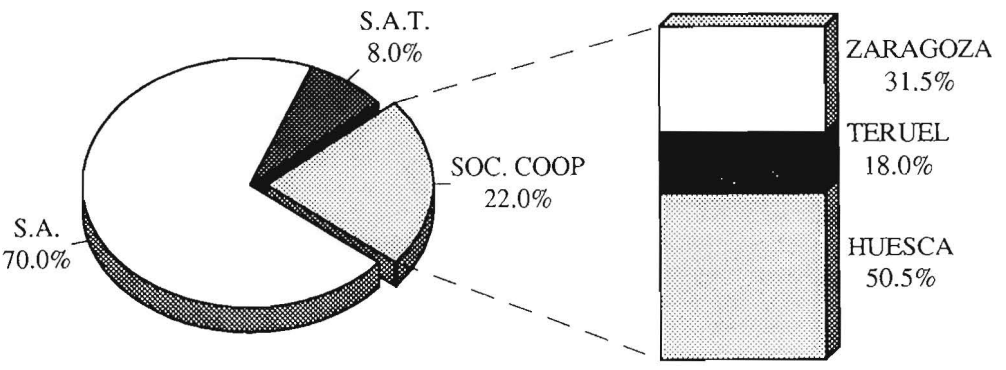


Figura 2. Distribución de el empleo de las S.C. por provincias

cooperativas aragonesas es muy bajo. La mayoría se limita al autoabastecimiento del pienso ya que sólo el 2% de los piensos provenientes de este tipo de sociedades se encuentra inmerso en un sistema integrado. Las SAT presentan una situación similar, aunque las variables toman valores menos extremos. La venta a distribuidores es inexistente en ambos tipos de sociedad.

Tipos de piensos

Las S.C de Aragón elaboran principalmente pienso de vacuno y de porcino. Ambos tipos de producción cuentan con un peso similar situado alrededor del 44,5%. La fabricación de las S.A. se dirige mayoritariamente a explotaciones porcinas y hay que destacar que son éstas las que contabilizan el 94% de la manufacturación de pienso para aves y el 91% del de conejos. Las S.A.T son eminentemente productoras de alimento para explotaciones de porcino. (Figura 3)

Por otro lado, la sobrecapacidad es una variable que relaciona la posibilidad máxima de producción con la fabricación real del sector. La capacidad máxima del total de las cooperativas aragonesas se calcula en torno a 435.500 Tm.. Teniendo en cuenta que la producción del año 1992 fue de 296.363 Tm., la sobrecapacidad del sector se estima en un 32% de la producción real. Las SAT son el tipo de sociedad

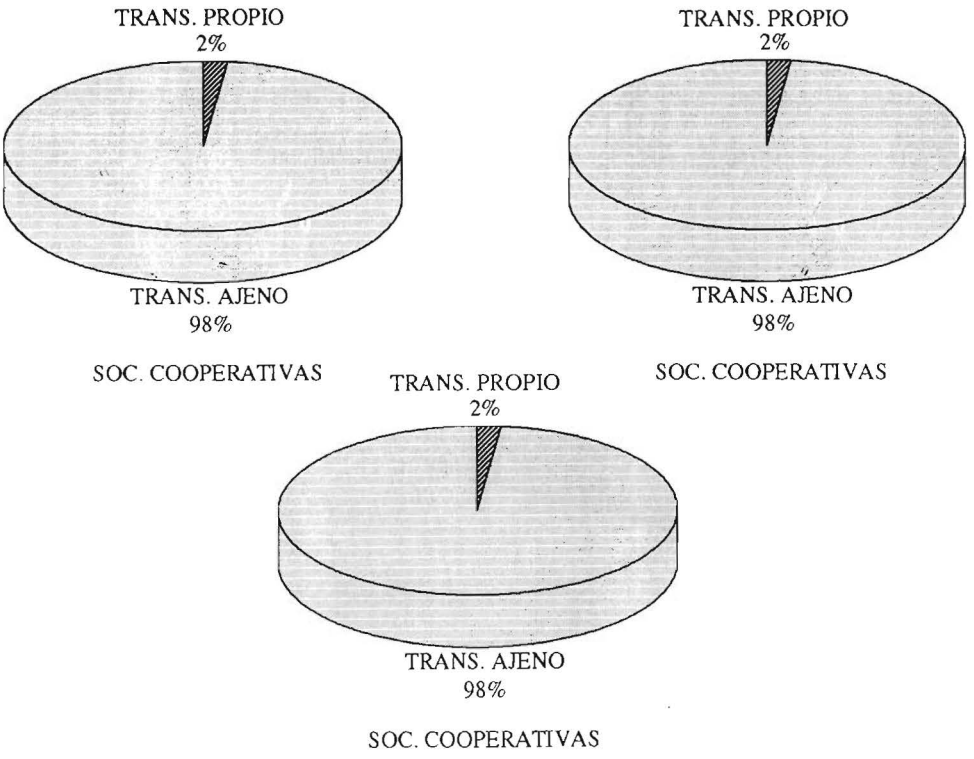


Figura 3. Tipos de pienso fabricado según tipos de sociedad

donde la sobrecapacidad alcanza su mayor valor, llegando al 45,8% de su producción.

Materias Primas

La cantidad total de ingredientes empleados para la elaboración de los piensos compuestos por parte de las S.C. es de 228.094 Tm.. En cuanto a las materias primas utilizadas, cerca del 52% corresponde a los cereales; las harinas vegetales contabilizan el 22% y los PSC y subproductos tienen una importancia relativa situada entre el 15 y el 5%, respectivamente. Por último, con escasa participación se encuentran los "otros ingredientes", forrajes, harinas animales y leguminosas (Figura 4). En el Anejo se observa la importancia de cada tipo de ingredientes según el tipo de sociedad.

Con respecto a los cereales, el 76% de los cereales para pienso utilizados por las S.C. viene del mercado regional, el 17% se adquiere en el mercado nacional y el 7% restante es suministrado por el mercado internacional. El reparto es diferente para las S.A., donde el 60% del cereal procede del mercado regional, mientras que la importancia del abastecimiento de cereal en mercado nacional es mucho mayor (32%).

El gluten-feed tiene su origen principalmente en el mercado internacional. Las mayores proporciones del gluten-feed con origen en el mercado internacional corresponden a las cooperativas (82%) y las SAT (73%).

En cuanto a la mandioca, la cantidad incorporada por las S.C. es de 10.422 Tm. y la totalidad de los establecimientos acuden al mercado internacional para abastecerse de este ingrediente. Este producto sustitutivo de cereal representa en torno al 4,5% del total de las materias primas utilizadas por las S.C..

Prácticamente el total de la soja utilizada por las S.C. procede del mercado internacional y una pequeña parte, el 7,2%, del mercado nacional.

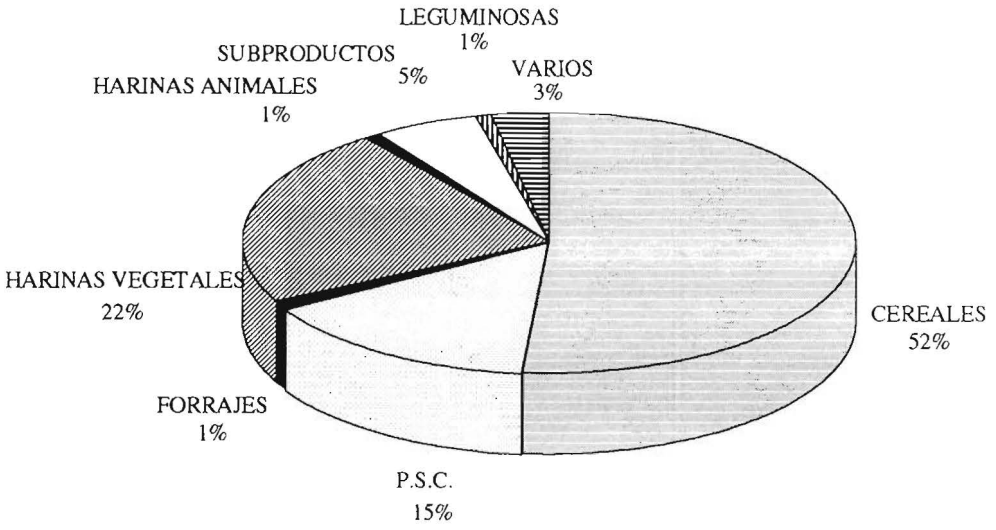


Figura 4. Materias primas utilizadas para la fabricación de piensos en las S.C.

Transporte

Casi la totalidad de las S.C. se abastecen de materias primas mediante transporte ajeno a la empresa. En concreto, cerca del 98% de las materias primas utilizadas por el sector se transportan de esta forma. De la cantidad restante, un 2% de las materias primas es transportado por la propia empresa siendo inexistente el transporte por ferrocarril. La importancia del transporte propio aumenta en las empresas tipo SAT, donde alcanza el 10,5% del total. El transporte por ferrocarril es utilizado únicamente por las S.A. con un porcentaje del 4,5% sobre el total de materias primas utilizadas. (Figura 5)

En cuanto al producto terminado, el transporte del pienso mediante un sistema contratado es el más representativo en las S.C. (un 79% del pienso fabricado en las cooperativas aragonesas es distribuido por una contrata), y a su vez, es en este tipo de sociedades donde cobra mayor importancia relativa el transporte del pienso por cuenta del cliente o socio. Por otro lado las S.A.T. cuentan con la mayor proporción de pro-

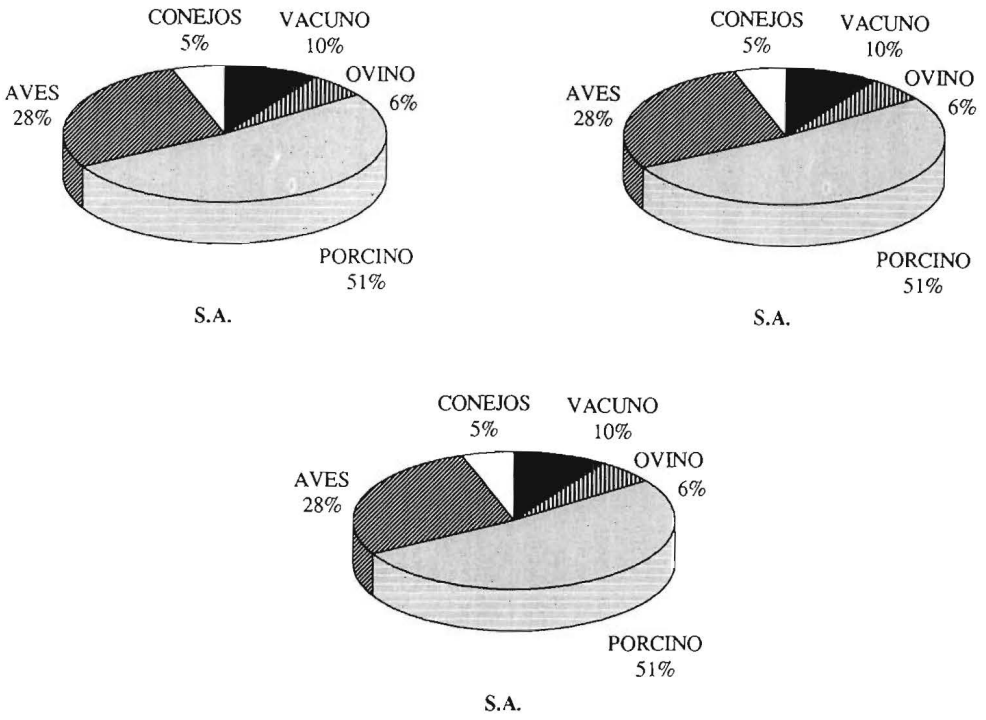


Figura 5. Transporte de materias primas según tipos de sociedad

ducto terminado transportado por la propia empresa. (Figura 6)

Aproximadamente las tres cuartas partes de los piensos compuestos fabricados en las S.C. se venden en un radio menor de 50 Km.. Un 17% del pienso se distribuye en un área situada a una distancia de 50 a 75 Km. de la fábrica; el 2% de 75 a 100 Km. y las ventas a mayores distancias no son relevantes. En el caso de las S.A., las ventas a una distancia menor de 50 Km. sólo representan el 36% siendo, a su vez, el único tipo de sociedad que cuenta con una considerable proporción de ventas de larga distancia (10,3%). (Figura 7)

En cuanto al pago de los portes, se observan grandes diferencias entre los tres tipos de sociedad. Dentro del grupo de las S.A.T. y S.A. no existe ninguna fábrica donde se haga pagar al consumidor a partir de una determinada distancia, sin embargo, cerca del 17% de las cooperativas utilizan la mencionada modalidad de pago. Las S.C. únicamente adoptan el sistema de cargar los portes a los clientes o socios mientras que, en el 80% de las S.A., el coste del transporte se incluye en el precio final del producto terminado.

Precios de los piensos

En la última parte de la encuesta se hace un análisis del valor alcanzado por los precios de los diferentes tipos de pienso fabricados por el sector aragonés. Por tipos de sociedad, las S.C. presentan precios sensiblemente menores al resto de empresas. Los precios ofrecidos por las S.C. se en-

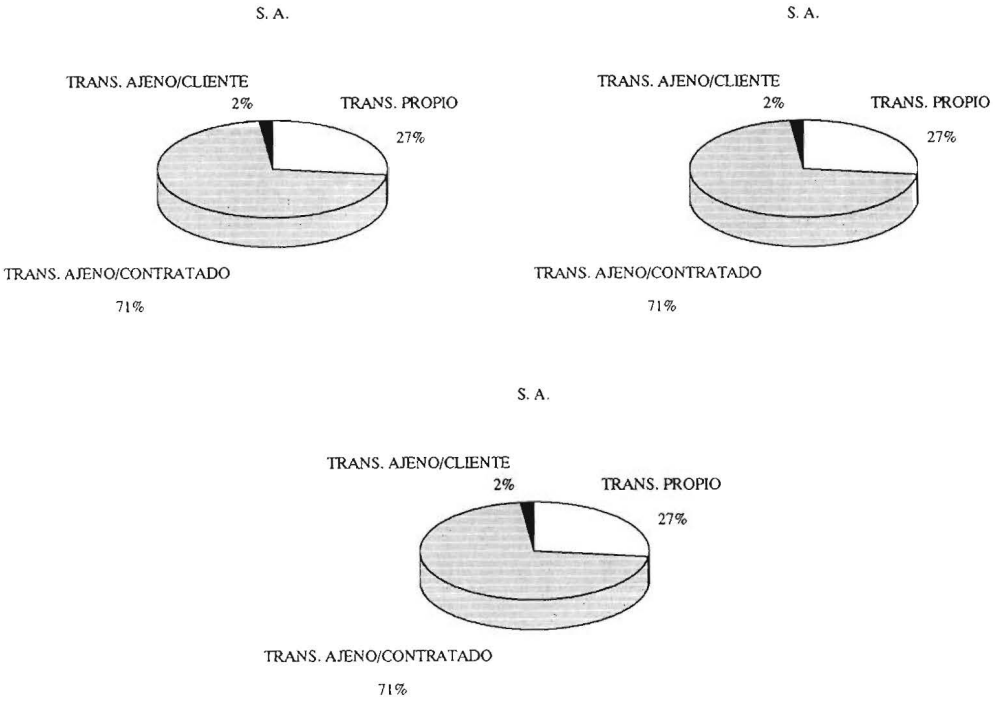


Figura 6. Transporte del pienso según tipos de sociedad

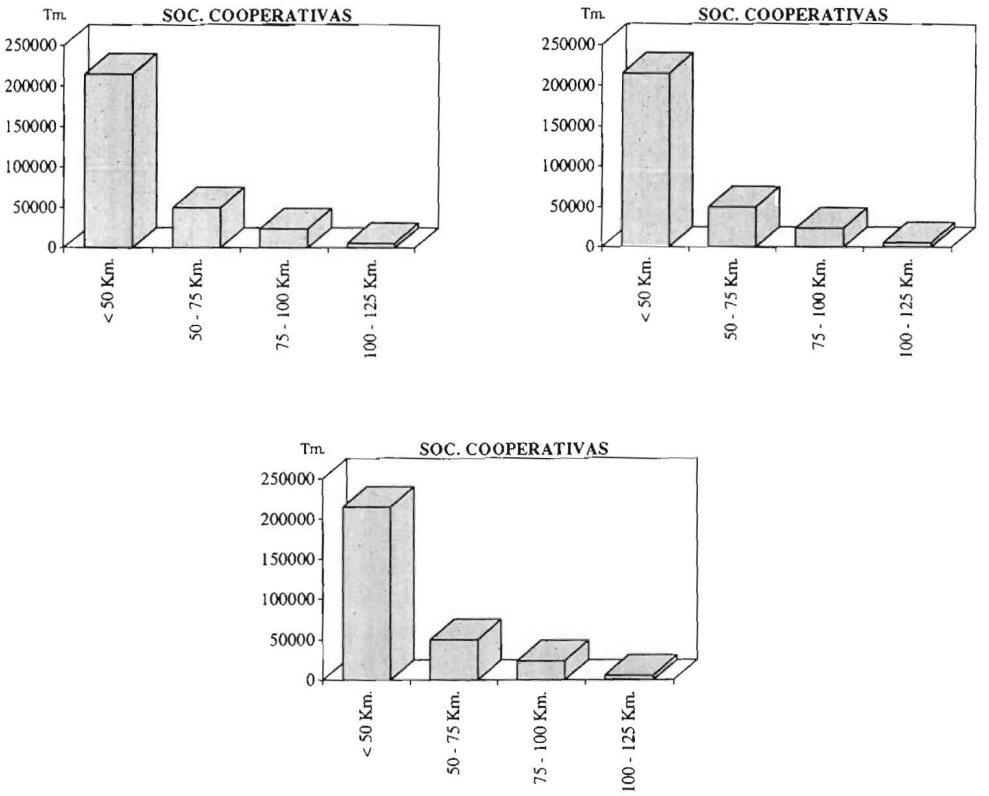


Figura 7. Radio de acción de las fábricas de piensos por tipos de sociedad

cuentran entre un 9,5%, en el caso del pienso para lechones, y un 20%, en el pienso para explotaciones cunícolas, por debajo de las S.A.

Consideraciones finales

El sector de piensos compuestos español goza de una cierta importancia económica dentro del total de la industria agroalimentaria española, con una elevada productividad del trabajo. Debido a los reajustes del sector español en los últimos años, ha habido un incremento del mercado cautivo que ha afectado principalmente a los establecimientos productores de piensos de porcino y aves. A su vez, el sector español ha experimentado un aumento de la concentración de las empresas que podría resolver la actual situación de producción excesivamente atomizada y así adecuarse a una estructura más competitiva ante el reto del Mercado Único Europeo.

El cooperativismo es una alternativa que va en aumento, aunque su importancia varía mucho entre los países que integran la UE. A pesar de la importancia creciente del sector cooperativo, nuestro país se encuentra el sexto del ranking europeo en este aspecto y todavía queda un largo camino por recorrer para alcanzar la dimensión y poder económico de las cooperativas de otros países europeos.

El tipo de empresa que tiene mayor importancia dentro del sector aragonés son las S.A., que fabrican el 70% de los piensos. Por otro lado, el volumen de producción de las cooperativas se sitúa a gran distancia del anterior ya que se trata de establecimientos de tamaño pequeño-medio (6-10 trabajadores) que no alcanzan un volumen considerable de fabricación.

La venta directa al ganadero es el principal sistema utilizado para la comercialización del pienso aunque la importancia del mercado cautivo aumenta a medida que se incrementa el tamaño de los establecimientos. A su vez, casi la totalidad del pienso elaborado en las cooperativas se vende directamente a los ganaderos, mientras que la integración en este tipo de empresas es inexistente.

Las cooperativas aragonesas se caracterizan por una relativa especialización en pienso de porcino y bovino mientras que el alimento para aves es elaborado mayoritariamente por las S.A.

El tamaño medio de las fábricas de piensos aragonesas es de 15 trabajadores. Las S.A. y S.A.T. cuentan con un tamaño medio que duplica al de las cooperativas.

El tipo de transporte de materias primas más utilizado es el ajeno a la empresa. En las cooperativas aragonesas, es la propia cooperativa la que costea mediante un contrato tanto el transporte de las materias primas necesarias para la producción como el del pienso elaborado.

En cuanto al área de influencia, la distancia a la que se vende el producto terminado suele ser inferior a 50 Km., lo que pone de manifiesto el carácter localista al sector de alimentación animal aragonés. Haciendo el análisis global de las cooperativas, las tres cuartas partes de la producción aragonesa se vende a menos de 75 Km. del lugar de fabricación.

Con respecto a los precios, las sociedades cooperativas ofertan unos precios sensiblemente inferiores a los establecidos por el resto de los tipos de sociedad.

Sería interesante una mayor concentración de las cooperativas para poder gozar de las posibles economías de escala que proporcionan las fábricas y sociedades de mayor tamaño. Por otro lado, las cooperativas parecen mostrarse como meras expendedoras de pienso a los socios por no contar con un sistema propio y una adecuada logística necesaria para el transporte de las materias primas y del producto terminado. En nuestra opinión, sería recomendable que este tipo de empresas incorporaran a sus productos un mayor número de servicios, tratando de aprovechar una parte del valor añadido generado en el proceso de comercialización de dichos productos y que, por otro lado, actualmente ya son llevados a cabo por muchas empresas privadas del sector, tales como el transporte, asesoramiento técnico a ganaderos, programas de gestión de la empresa ganadera, etc.. La diversificación de los servicios prestados por las cooperativas mejoraría significativamente la posición competitiva de las mismas frente a las grandes compañías privadas.

Las cooperativas aragonesas productoras de piensos compuestos cuentan con un marcado carácter localista tanto en el acopio de materias primas como en la distribución del pienso terminado. Las empresas deberán tener en cuenta la posibilidad de ampliar su radio de acción. Para ello, además de contar con una dimensión suficiente, se necesitan adecuados sistemas de información de los mercados de materias primas y la mejora en infraestructuras de transporte que permitan a las empresas acceder a nuevos mercados.

Sería necesario realizar alguno de los reajustes anteriormente mencionados, para proporcionar a las cooperativas aragonesas un "status" adecuado de cara a su incorporación en el Mercado Único Europeo. La integración del sector cooperativo resulta una manera relativamente rápida y fácil para superar las desventajas estructurales del sector y proporcionar dimensiones más competitivas a las cooperativas productoras de piensos en Aragón.

A su vez, la administración juega un papel importante con actuaciones que deberían ir dirigidas hacia la potenciación y fortalecimiento de actividades empresariales y a crear un marco o entorno en el que las empresas del sector mantengan una posición competitiva en el ámbito regional, nacional y europeo.

Referencias

ALIMARKET, 1993. Informe anual (Año 1992). Madrid. 324-366

CAUDEVILLA A., GIL J.M., PÉREZ Y PÉREZ L., 1994a. Estructura económica y política comercial del sector de fabricación de piensos compuestos en Aragón. Información Técnica Agraria (ITEA). vol. 90A N.º 1, 28-37.

CAUDEVILLA A., PÉREZ Y PÉREZ L, GIL J.M., 1994b. El sector de piensos compuestos en Aragón: Situación y perspectivas. Documento de trabajo 94/4. Unidad de Economía y Sociología Agrarias. SIA- DGA. Zaragoza, 118 pp.

FEFAC, 1989. Federación Europea de Fabricantes de Alimentos Compuestos en MAPA, 1993.

FEIJOO M.L., CAUDEVILLA A., MARTÍ E., GIL J.M., PÉREZ y PÉREZ L., 1992. Catálogo de la Industria Agroalimentaria en Aragón. Documento de trabajo 92/2. Unidad de Economía y Sociología Agrarias. SIA-DGA. Zaragoza. 56 pp.

GONZÁLEZ MÉNDEZ M., 1992. Producción de piensos compuestos. Seminario "Competitividad de la agricultura española ante el Mercado Único". Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias. Madrid. 11-29

MAPA, 1993. Estudio sobre al posición competitiva del sector de alimentación y bebidas en España: Sector de aliementación animal. Madrid. p.48.

(Aceptado para publicación el 9 de febrero de 1995)

Anejo

MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA FABRICACIÓN DE PIENSOS EN ARAGÓN SEGÚN TIPOS DE SOCIEDAD EN EL AÑO 1992 (tm.)

	S.A.	%	S.C.	%	S.A.T.	%
Cereales	377.509	43,3	117.736	51,6	49.363	51,4
P.S.C.	92.519	10,6	33.811	14,8	12.445	13,0
Forrajes	32.245	3,7	2.755	1,2	1.831	1,9
Harinas vegetales	209.920	24,1	50.775	22,3	23.194	24,2
Harinas animales	19.534	2,2	2.084	0,9	1.234	1,3
Subproductos	92.519	10,6	12.255	5,4	3.614	3,8
Leguminosas	17.395	2,0	1.989	0,9	1.000	1,0
Varios	30.690	3,5	6.689	2,9	3.266	3,4
Total	872.331	100,0	228.094	100,0	95,947	100,00

Fuente: Elaboración propia.

PREMIOS DE PRENSA AGRARIA 1995 DE LA ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL PARA EL DESARROLLO AGRARIO

La Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA) acordó en Asamblea General celebrada en mayo de 1983, instaurar un premio anual de Prensa Agraria, con el objetivo de hacer destacar aquel artículo de los publicados en ITEA que reúna las mejores características técnicas, científicas y de valor divulgativo, y que refleje a juicio del jurado, el espíritu fundacional de AIDA de hacer de transmisor de conocimientos hacia el profesional, técnico o empresario agrario.

El día 9 de abril de 1987, la Junta Directiva de AIDA aceptando la propuesta del Jurado del Premio ITEA 1986 instituyó dos premios; uno para los artículos publicados en la sección de Producción Animal y otro para aquellos que aparezcan en la sección de Producción Vegetal.

Los premios se regirán de acuerdo a las siguientes

BASES

1. Podrán concursar todos los artículos que versen sobre cualquier tema técnico-económico-agrario.
2. Los artículos que podrán acceder a los premios serán todos aquellos que se publiquen en ITEA en el año 1995. Consecuentemente, los originales deberán ser enviados de acuerdo con las normas de ITEA y aprobados por su Comité de Redacción.
3. El jurado estará constituido por las siguientes personas:
   a) Presidente de AIDA, que presidirá el jurado.
   b) Director de la revista ITEA, que actuará de Secretario.
   c) Jefe del Servicio de Investigación Agraria de Zaragoza (Diputación General de Aragón).
   d) Director del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
   e) Jefe del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
   f) Director de la Estación Experimental de Aula Dei.
4. Los premios serán anuales y con una dotación de 50.000 ptas. cada uno.
5. Las deliberaciones del jurado serán secretas, y su fallo inapelable.
6. El fallo del jurado se dará a conocer en la revista ITEA, y la entrega del premio se realizará con motivo de la celebración de las Jornadas de Estudio de AIDA.

ITEA (1995), Vol. 91A N.º 1, 37-43

DIAGNOSTICO PRECOZ DE GESTACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE EMBRIONES MEDIANTE ECOGRAFÍA TRANSRECTAL EN LA CABRA

J. Santiago Moreno
A. González de Bulnes
M. García López
A. López Sebastián

Area de Reproducción Animal.
CIT/INIA
Avda. Puerta de Hierro s/n
28040-Madrid

RESUMEN

En 17 cabras de raza Murciano-Granadina se ha determinado, mediante ecografía transrectal con sonda de 7,5 MHz, la precocidad en la deteción de estructuras propias de la gestación y el número de embriones entre los 10 y los 40 días de gestación. En el día 11 se puede visualizar un 14,3% de las gestaciones existentes, aumentando este porcentaje al 71,4% el día 18 de gestación, llegando a un 100% el día 24. La determinación del número de embriones en gestaciones múltiples puede realizarse a partir del día 19, sin embargo sólo se obtiene un 100% de exactitud a partir del día 30 de gestación.

Palabras clave: Cabra, Ecografía, Gestación, Transrectal.

SUMMARY
EARLY PREGNANCY DIAGNOSIS AND DETERMINATION OF NUMBER OF EMBRYOS BY TRANSRECTAL ULTRASONOGRAPHY IN GOATS

In seventeen Murciano-Granadina goats, early pregnancy diagnosis and estimation of number of embryos have been assessed by transrectal ultrasonography with a 7.5 MHz probe, between days 10 and 40 after estrous. On day 11, 14.3% of pregnancies can be detected, which increasses to 71.2% on day 18 and 100% on day 24. The number of embryos can be determined from day 19 on, though 100% efficiency is only attained after day 30 of gestation.

Key words: Echography, Goat, Pregnancy, Transrectal.

Introducción

La aplicación de técnicas de diagnóstico precoz de gestación en el ganado caprino, ha tenido un desarrollo más irregular y resultados menos contrastados que en otras especies de rumiantes.

La determinación de las concentraciones de progesterona mediante análisis radioinmunológico en plasma sanguíneo

(THORBURN y SCHNEIDER, 1972) o en leche (DE MONTIGNY et al, 1982), permite un diagnóstico de gestación precoz (día 22 después del celo), pero tiene el inconveniente del costoso equipamiento y del análisis posterior a la recogida de muestras.

El uso de técnicas de ultrasonografía en pequeños rumiantes, ha permitido realizar los diagnósticos en tiempo real, con buena eficacia y precocidad, a la vez que un coste menor del equipamiento. La ecografía se constituye de este modo, como herramienta de gran importancia en los sistemas de explotación más intensivos, dado sus ventajas tanto técnicas como económicas, unido a la posibilidad de visualización de las estructuras propias de la gestación que permiten determinar el número de fetos y edad de la gestación (KLEEMAN *et al,* 1987; PICAZO *et al,* 1991).

La ecografía transabdominal, de acuerdo con los primeros resultados publicados por TAINTURIER *et al.* (1983), permitía detectar la gestación en las cabras a partir de los 31 días. Posteriormente, mediante sondas de más alta frecuencia (MIALOT *et al.,* 1991) y utilizando en algunos casos la vía transrectal, (BUCKRELL, 1988), se consigue una mayor calidad de la imagen que lleva consigo una mayor precocidad y exactitud de las observaciones.

En ovejas, se ha demostrado recientemente que la utilización de sondas transrectales de 7,5 MHz, permite incrementar notablemente la precocidad y fiabilidad del diagnóstico de gestación (SCHRICK e INSKEEP, 1993). En la bibliografía habitual, sin embargo, no se ha encontrado ningún trabajo que haga referencia al uso de este tipo de sonda en la especie caprina.

Los objetivos de este trabajo son el establecimiento de la fiabilidad y precocidad del diagnóstico de gestación y la determinación del número de embriones en gestaciones múltiples, en diferentes periodos de gestación, mediante ecografía transrectal con sonda de 7,5 MHz.

Material y Métodos

Se utilizaron un total de 17 cabras adultas de raza Murciano- Granadina.

Las cabras fueron sincronizadas con esponjas intravaginales de 60 mg de MAP (Acetato de Medroxiprogesterona, Sincro-Gest) durante 11 días, administrándoles por vía intramuscular en el día nueve, 350 UI de PMSG (Sincro-Gest PMSG) y 125 µg de Cloprostenol (Estrumate). Tras la retirada de la esponja, las cabras se cubrieron mediante monta controlada, que se repitió entre los 19-23 días después del celo inducido.

Las ecografías se realizaron con un ecógrafo Aloka, modelo 500 SSD, equipado con sonda transrectal de 7,5 MHz de frecuencia y haz lineal, y las imágenes gráficas se tomaron sobre papel térmico con una impresora Sony UP-860. Las observaciones se realizaron según la técnica descrita por GONZÁLEZ DE BULNES *et al.,* (1995), colocando al animal en decúbito supino sobre una mesa metálica; la sonda se introdujo por el recto, después de aplicar gel de transmisión; una vez localizada la vejiga de la orina, con contenido líquido anecógeno, pueden visualizarse ambos cuernos uterinos cranealmente a ella y a ambos lados. En cada uno de los cuernos uterinos se buscaban las estructuras propias de la gestación, presencia de líquido y embriones. El tiempo empleado en cada diagnóstico nunca fue superior a los dos minutos.

Se realizaron observaciones diarias a partir del día 10 del ciclo y hasta el día 26 de gestación. A partir de este día y hasta el 40, se realizaron las ecografías sólo a aquellas cabras gestantes.

Los resultados fueron analizados estadísticamente valorando las gestaciones visualizadas respecto del total de cabras preñadas, el coeficiente de correlación y curva de regresión respecto al día de gestación.

Resultados

Los diagnósticos positivos de gestación, se basaron hasta el día 15 en la observación de la vesícula embrionaria, que se presenta como una dilatación de diámetro aproximado de 8 mm en la luz uterina, llena de líquido anecógeno y limitado por la pared del útero. Esta pared uterina, tiene grosor variable y ecogenicidad mixta (figura 1). A partir del día 16, el diagnóstico se considera positivo por visualización del embrión y el parpadeo cardiaco. El embrión se caracteriza por presentar un patrón hiperecógeno en el interior de la vesícula embrionaria anecoica (figura 2).

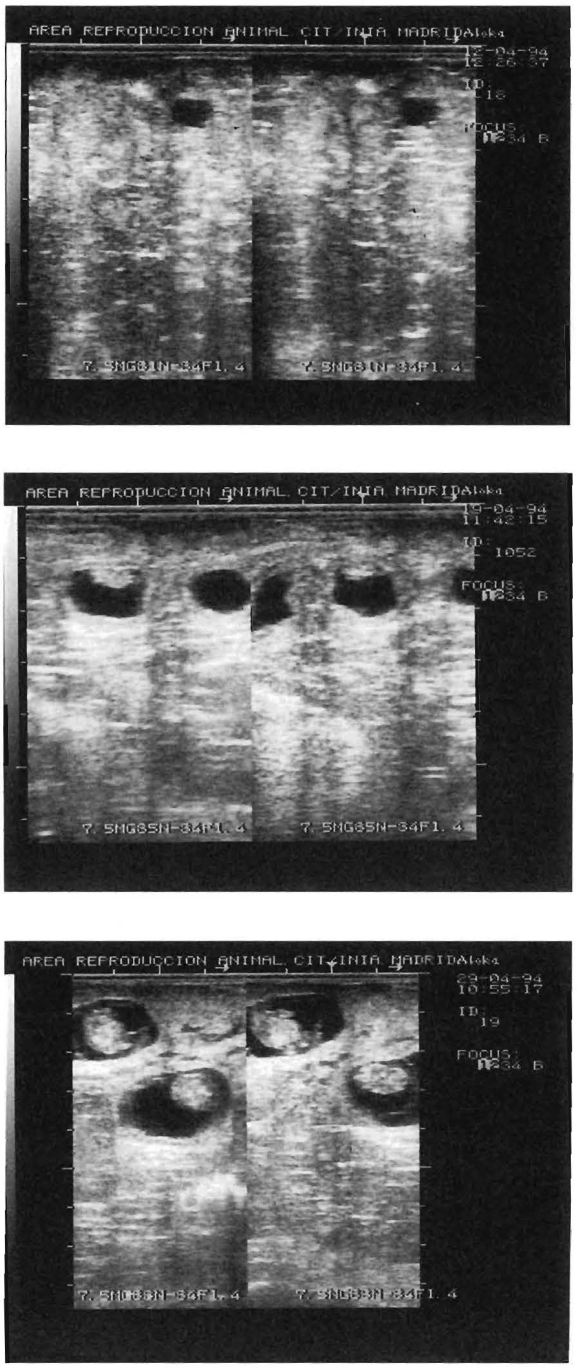
Del total de las 17 cabras, 14 resultaron gestantes como resultado de las dos cubriciones. De estas gestaciones, 8 fueron simples y 6 múltiples (5 fueron gestaciones dobles y una triple). En 5 cabras con gestación simple, se detectó muerte embrionaria entre los 19 y 22 días de gestación. En la cabra con gestación triple, se observó muerte de un embrión en el día 34 y de los otros dos en el día 36.

La precocidad del diagnóstico de gestación, se establece en el día 11, al apreciarse la presencia de vesícula embrionaria en 2 de las 14 cabras gestantes (14,3%), aumentando hasta llegar a diagnosticar un 71,4 % del total en el día 18. En el día 24, fueron detectadas la totalidad de las gestaciones (cuadro 1). Existe una correlación significativa ($p< 0,05$) entre la eficacia del diagnóstico de gestación y el momento de la gestación en que se hace la observación ecográfica; esta relación crece de forma logarítmica hasta el día 24, momento en que la detección es del 100%, con un coeficiente de regresión del 0,95.

En las gestaciones múltiples (figura 3), la diferenciación entre 2 o más embriones puede realizarse desde el día 19, pero en este día sólo es exacto en un 16,7% de los casos. En el día 30 se determina con total exactitud el número total de embriones exis-

CUADRO 1
GESTACIONES VISUALIZADAS RESPECTO DEL TOTAL DE CABRAS PREÑADAS EN FUNCION DEL DIA DE OBSERVACION

Día del ciclo	11	12	14	15	18	19	22	24
Gestaciones detectadas	2/14	4/14	8/14	9/14	10/14	12/14	13/14	14/14
%	14,3	28,6	57,1	64,3	71,4	85,7	92,8	100



Fiabilidad del diagnóstico de gestación y de la determinación del número de embriones mediante ecografía transrectal en la cabra.

tentes (cuadro 2). La determinación del número de embriones en gestaciones múltiples, presenta un coeficiente de correlación significativo ($p<0,05$) respecto al día de la gestación, con una curva de regresión exponencial hasta el día 30 (coeficiente de regresión 0,85)

Discusión

La ecografía vía transrectal con sonda de 7,5 MHz permite una gran precocidad tanto para el diagnóstico de gestación, por observación de la vesícula embrionaria a partir del día 11 del ciclo, como de gemelaridad, por observación de los embriones el día 16 de gestación.

Las observaciones realizadas a partir del día 24, permiten un 100% de detección de gestación de las hembras preñadas, momento en que se detectan menos del 34% de los embriones existentes en las gestaciones múltiples. Sólo a partir del día 30, puede conocerse el número exacto de embriones.

Estos escasos rendimientos de la técnica entre los días 11 al 18, pueden deberse a fallos en la observación de la vesícula tanto por las características de la implantación como por confusión con acúmulos localizados de líquido anecógeno en el interior de los cuernos uterinos y de etiología desconocida (BUCKRELL, 1986).

En las primeras ecografías realizadas por TAINTURIER *et al* (1983) con sonda transabdominal de 3,5 MHz, se señala una precocidad en el diagnóstico de 31 días, si bien este autor no indica la exactitud con esta sonda de baja frecuencia, poco apta para la vía utilizada. MIALLOT *et al* (1991), con sonda de mayor frecuencia (5 MHz), señalan la posi-

CUADRO 2
EXACTITUD EN LA DETERMINACION DEL NUMERO TOTAL DE EMBRIONES EN GESTACIONES MULTIPLES EN RELACION CON EL DIA DE GESTACION

	Día de gestación				
nº cabra	19	25	26	27	30
	Embriones detectados respecto del total				
19	1/3	2/3	2/3	2/3	3/3
17	1/2	1/2	1/2	2/2	2/2
0055	0/2	1/2	1/2	1/2	2/2
1055	1/2	2/2	2/2	2/2	2/2
1052	1/2	1/2	2/2	2/2	2/2
1043	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
	Cabras diagnosticadas/total gestaciones múltiples				
	1/6	2/6	3/6	4/6	6/6
	16,6%	33,3%	50%	66,6%	100%

bilidad de diagnosticar la gestación por observación de la vesícula embrionaria el día 25 y por observación del embrión desde el día 35, momento en que alcanzan el máximo índice de detección. BUCKRELL (1988), es el primer autor que utiliza la vía transrectal para el diagnóstico de la gestación en la cabra, obteniendo mayor calidad de imagen respecto de la vía transabdominal. La sonda de 5MHz le permite realizar un diagnóstico en el día 20 por observación de la vesícula; el embrión no es observado hasta el día 25. Al igual que Mialot et al (1991), resalta un destacado aumento de la fiabilidad del diagnóstico el día 35 de gestación, sin cuantificar el porcentaje de exactitud del diagnóstico en esta fecha.

Respecto a la determinación del número total de embriones existentes en una gestación múltiple, no se ha hecho distinción entre las gestaciones dobles respecto a las simples, considerándose de una forma global. Es posible distinguir con la misma exactitud gestaciones con dos o con tres embriones en el día 30 de gestación, sin embargo, en días previos cabe esperar una mayor precisión en el diagnóstico si se consideran solamente gestaciones con dos embriones (83,3 %, en día 27 para gestaciones dobles frente al 66,6% para dobles y triples). La relativa frecuencia de aparición de gestaciones triples en la cabra, lleva consigo una disminución del porcentaje de exactitud en los primeros 29 días de gestación.

Las muertes embrionarias, de uno o de los tres embriones, detectadas en 5 cabras con gestación simple y en una con gestación triple, pudo ser debida al posible estrés que sufrieron al ser sometidas de forma repetida todos los días a la ecografía transrectal. Es de destacar la mayor sensibilidad que mostró la mucosa rectal de las cabras (al menos las de esta raza) a la exploración ecográfica diaria con la sonda transrectal, superior a la encontrada en ovejas que se someten al mismo régimen de exploración (GONZÁLEZ DE BULNES *et al,* 1995). En algunos de los animales se desarrollaron reacciones inflamatorias del recto, restando estos procesos nitidez a la imagen ecográfica del aparato genital.

Según estos resultados, se puede concluir que la ecografía transrectal con sonda de 7,5 MHz ofrece mayores ventajas, en cuanto a precocidad, que la ecografía transabdominal, pudiendo detectarse la gestación a partir del día 11, siendo el momento óptimo a partir del día 24, cuando es posible visualizar la gestación en el 100% de las cabras preñadas.

Bibliografía

BUCKRELL B.C., BONNET B.N., JOHNSON W.H., 1986. The use of real-time ultrasound rectally for early pregnancy diagnosis in sheep. Theriogenology 25.665-673.

BUCKRELL B.C., 1988. Applications of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. Theriogenology 29, 71-84.

DE MONIGNY G., MILLERIOUX P., JEANGUYOT N., HUMBLOT., THIBJER M., 1982. Milk fat progesterone concentration in goats and early pregnancy diagnosis. Theriogenology 17, 423-431.

GONZÁLEZ DE BULNES A., SANTIAGO MORENO J., GARCÍA LÓPEZ M., GOMEZ BRUNETA., LÓPEZ SEBASTIÁN A., 1995. Observación del ovario en la oveja y eficacia en la detección de folículos y cuerpos lúteos mediante ecografía transrectal. Investigación Agraria (En prensa).

KLEEMAN D.O., SMITH D.H., WALKER S.K., SEAMARKR R.F., 1987. A study of real-time ultrasonography for predicting ovine foetal growth under field conditions. Austr. Vet. J., 64 (11), 352-353.

MIALOT J.P., LEVY I., EMERY P., 1991. Echographie et gestion des troupex caprins. Rec. Med. Vet. 167 (5). 399-406.

PICAZO R.A., BARRAGAN M.L., VALENCIANO M., LÓPEZ SEBASTIAN A., 1991. Evolución de la imagen ecográfica durante la gestación de la oveja. Med. Vet., 8 (5), 300-315.

Schrick F.N., Inskeep E.K., 1993. Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography. Theriogenology 40, 295-306.

TAINTURIER D., LIJOUR L., CHAARI M., SARDJANA K.W., LE NET J.L., 1983. Diagnostic de la gestation chez le chevre par echotomographie. Rev. Méd. Vét., 134 (11), 597-599.

THORBURN G.D., SCHNEIDER W., 1972. The progesterone concentrations in the plasma of the goat during the oestrous cycle and pregnancy. J. Endocr. 52, 23-26.

(Aceptado para publicación el 31 de mayo de 1995)

XX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de OVINOTECNIA y CAPRINOTECNIA

Madrid, 25 a 27 de septiembre de 1995

La SEOC celebra en Madrid, en las instalaciones de la Universidad Complutense durante los días 25, 26 y 27 de septiembre próximos, sus XX Jornadas Científicas.

El programa a desarrollar será el siguiente:

PROGRAMA

Lunes, 25 de septiembre

Hora	Sala	Actividad
08,30	Secretaría	Entrega documentación, Inscripción
09,30/10,00	Auditorio	Inauguración
10,00/11,30	Auditorio	Sesión Plenaria, 1.ª Ponencia "Vitrificación de embriones en pequeños rumiantes" *Prof. Dr. D. Salvatore Naitana* *Universidad de Sassari, Italia*
11,30/12,00		Pausa café
12,00/13,30	Auditorio	Sesión Plenaria, 2.ª Ponencia "Ganadería ovina y caprina e impacto ambiental" *Dr. D. Antonio Sánchez Belda, Cuerpo Nacional Veterinario* *D. Antonio Sánchez Trujillano, Ingeniero de Caminos, Jefe del Servicio de Impacto ambiental de la C.A.M.*
13,30/16,00		Tiempo libre
16,00/18,00	Salas 1, 2, 3	Comunicaciones libres
18,00/19,00	Auditorio	Junta General de la S.E.O.C.
20,30/----	Ayto.	Recepción por el Ayuntamiento de Madrid

Martes, 26 de septiembre

Hora	Sala	Actividad
09,00/10,00	Auditorio	Sesión Plenaria, 3.ª Ponencia "El parasitismo gastrointestinal en ovinos y caprinos" *Dr. D. Jorge Guerrero, licenciado en Veterinaria por la Universidad de San Marcos (Lima), M.S. y Ph.D. por la Universidad de Illinois (U.S.A.)*

10,00/11,30	Salas 1, 2, 3	Comunicaciones libres
11,30/12,00		Pausa café
12,00/13,30	Salas 1, 2, 3	Comunicaciones libres
13,30/16,00		Tiempo libre
16,00/---		Visita a Aranjuez Recepción por la Comunidad Autónoma de Madrid

Miércoles, 27 de septiembre

Hora	Sala	Actividad
09,00/10,00	Auditorio	Sesión Plenaria, 4.ª Ponencia "La comercialización en los productos de calidad de los pequeños rumiantes" *D. Loreto García Arroyo, Veterinario, Director de Cooperativa Quesera Manchega La Alberca de Záncara (Cuenca)*
10,00/11,30	Salas 1, 2, 3	Comunicaciones libres
11,30/12,00		Pausa café
12,00/13,30	Salas 1, 2, 3	Comunicaciones libres
13,30/14,30	Auditorio	Acto de clausura
14,45/---		Almuerzo de Hermandad

Paralelamente se desarrollará un programa especial dedicado a los acompañantes de congresistas para "vivir" Madrid y sus alrededores con la intensidad que merece, conociendo algunos de los múltiples aspectos históricos y monumentales que le han dado su peculiar carácter de Villa y Corte.

Tanto la Junta Directiva como el Comité Organizador invitan a todos los sectores interesados en el mundo de los pequeños rumiantes a participar activamente en estas Jornadas que contarán, entre sus patrocinadores más relevantes a la Comunidad de Madrid y el Excmo. Ayuntamiento de la Ciudad.

Se prevé una participación muy amplia de científicos y técnicos que nos aportarán los últimos resultados de sus investigaciones sobre las distintas temáticas relativas a ovinos y caprinos. Las normas para la presentación de trabajos así como cualquier información relativa a estas Jornadas Científicas puede solicitarse a:

Organización de Exposiciones y Congresos
C/. Arrieta, n.° 13, 1.° – 28013 Madrid
Tel. (91) 5 47 70 42 – Fax (91) 5 42 75 49

* Si desea Ud. pertenecer a la Asociación, rellene la ficha de inscripción así como la carta para la domiciliación del pago de la cuota de asociado y envíelas a A.I.D.A. Aptdo. 727. 50080 Zaragoza.

INSCRIPCION EN A.I.D.A.

El abajo firmante solicita su inscripción como miembro de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario.

Apellidos ..... Nombre .....

Dirección postal .....

Teléfono .....

Profesión ..... Empresa de trabajo .....

Area en que desarrolla su actividad profesional .....

CUOTA ANUAL: Firma,

❑ Sólo una Serie de ITEA { ❑ P. Animal / ❑ P. Vegetal } 3.500 ptas.

❑ Ambas Series 5.000 ptas.

SR. DIRECTOR DE .....

Muy Sr. mío:

Ruego a Vd. se sirva adeudar en la cuenta cte./libreta n.º ..... que mantengo en esa oficina, el recibo anual que será presentando por la "Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario".

Atentamente,

Firmado:

BANCO O CAJA DE AHORROS: .....

SUCURSAL: .....

DIRECCION: CALLE/PLAZA: ..... N.º .....

CODIGO POSTAL: .....

POBLACION: .....

INFORMACIÓN PARA AUTORES

Tipo de artículos que pueden ser enviados para su consideración al Comité de Redacción: se admite todo aquel que contribuya al intercambio de información profesional y trate de los más recientes avances que existan en las distintas actividades agrarias.

Para evitar retrasos en publicar se dará prioridad a los artículos que no excedan de 25 folios de texto mecanografiado a doble espacio, cuadros y figuras incluidos.

Una *información para autores* más detallada puede ser solicitada al Comité de Redacción. Rogamos sea leída detenidamente, prestando atención especial a los siguientes puntos:

CONDICIONES GENERALES

Los artículos, en castellano, serán enviados por triplicado a:

Sr. Director de la Revista ITEA – Apartado 727 – 50080 ZARAGOZA

Los autores podrán recibir, si lo desean, un juego de pruebas, caso contrario o en el de retrasar su devolución, el artículo será publicado con las correcciones del Comité de Redacción.

RECOMENDACIONES EN LA PREPARACIÓN DE LOS ORIGINALES

Los originales deberán mecanografiarse a doble espacio en hojas de tamaño uniforme, dejando amplios márgenes y siendo numeradas correlativamente.

El título no incluirá abreviaturas y será corto y preciso. En la misma página se incluirán los nombres completos de los autores, así como la dirección postal y nombre de la Entidad en donde se haya realizado el trabajo.

Todas las colaboraciones incluirán en primer lugar un resumen corto de 200-500 palabras. Será comprensible por sí mismo, sin referencias al artículo. Se aceptará la traducción del resumen a otros idiomas, incluyendo el título.

A continuación del resumen vendrá el artículo completo, procurando mantener una disposición lógica, considerando cuidadosamente la jerarquía de títulos, subtítulos y apartados.

Los dibujos, gráficos, mapas y fotografías deben titularse todos *figuras*. Los *cuadros* y *figuras* deben llevar numeración diferente, pero ambos en cifras árabes.

Los pies o títulos de cuadros y figuras deben redactarse de modo que el sentido de éstos pueda comprenderse sin necesidad de acudir al texto. Los títulos, pies y leyendas de los cuadros y figuras se traducirán al inglés y se incluirán en letra cursiva, bajo el correspondiente en español.

Los dibujos, gráficos y mapas serán presentados en la mejor calidad posible. Las fotografías o diapositivas han de ser nítidas.

En general se evitará el uso de abreviaturas poco conocidas, que en todo caso serán debidamente explicadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En el *texto* las referencias deben hacerse mediante el apellido de los autores en mayúsculas seguido del año de publicación, todo entre paréntesis.

Al final del trabajo, y precedida de la mención *Bibliografía*, se hará constar una lista alfabética de todas (y únicamente) las referencias utilizadas en el texto. En el caso de incluir varios trabajos del mismo autor se ordenarán cronológicamente.

Cuando se citen revistas[1], libros[2] y volúmenes[3] incluyendo artículos de varios autores en la lista de referencias, se hará según los siguientes ejemplos:

(1) DEMARQUILLY C., 1969. Valeur alimentaire du maïs fourrage. I. Composition chimique et digestibilité du maïs sur pied. Ann. Zootech. 18 (1), 17-32.
TABUENCA M.C., 1968 a. Necesidades de frío invernal de variedades de peral. An. Aula Dei, 9, 1-9.
TABUENCA M.C., 1968 b. Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero. An. Aula Dei, 9, 10-24.

(2) NAKOVSKI L., 1956. Patología general (en ruso), 3 vol. 1862 pp. Ed. Vroskaya. Leningrado.

(3) GONZÁLEZ L., MISONE J., 1972. La gestión de cooperativas, Vol. 1, 126-129. Ed. Casalos. Valencia.

ITEA

Información Técnica Económica Agraria
Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

AÑO XXVI (1995), Vol. 91A N.º 1

ÍNDICE

Página

I. Sáez Gutiérrez, M.ª C. Marca Andrés, J.J. Ramos Antón, M.ª T. Verde Arribas, A. Fernández Casasnovas, M.ª C. Sanz Lorenzo.– Detección de carencias de selenio en el ganado ovino de la provincia de Zaragoza mediante la medición de la actividad glutation peroxidasa selenio-dependiente 5

A. Ferret, J. Plaixats, E. Albanell, L. Bosch, F. Casañas, A.M.C. Verdú, F. Nuez.– Evaluación de la calidad de la fracción vegetativa de maíces forrajeros obtenidos por cruce entre poblaciones de origen tropical y material adaptado 13

A. Caudevilla, L. Pérez y Pérez, J.M. Gil.– Análisis comparado de los resultados de las fábricas de piensos compuestos en Aragón 23

J. Santiago Moreno, A. González de Bulnes, M. García López, A. López Sebastián.– Diagnóstico precoz de gestación y determinación del número de embriones mediante ecografía transrectal en la cabra 37