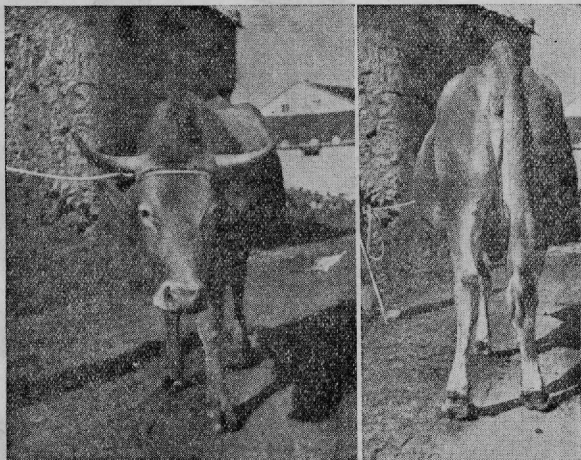


Boletín de Zootecnia

CONSEJO DE REDACCIÓN

Ilmo. Sr. D. Rafael Castejón y Martínez de Arizala, Ilmo. Sr. D. Gumersindo Aparicio Sánchez, Sres. Vocales Regionales de la 2.^a y 3.^a Zona y Sr. Director de la Biblioteca de la Facultad de Veterinaria de Córdoba.— Secretario-Director, D. Manuel Medina Blanco. Facultad de Veterinaria de Córdoba.

PUBLICACIÓN MENSUAL



SUMARIO

Editorial, M. M.: 1643-1644.—José Antonio Garrido Pérez: Metabolismo energético de los rumiantes, 1645-1656.—José A. Zabala Lapeyra: Hormonas que adicionadas a la ración influyen en la producción en cerdos, (conclusión) 1657-1672.—José Sayago Pérez: Alimentación y nutrición en el perro (continuará), 1673-1678.—Noticias, 1680.

BOL. ZOOTEC. (CÓRDOBA) 18 (194), 1962

AÑO XVIII

Diciembre 1962

NÚM. 194

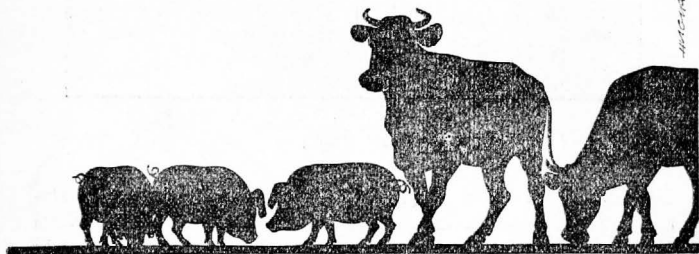
Cortico Neosan

SUSPENSION DE PREDNISOLONA INYECTABLE

cetosis bovina
agalaxia de las cerdas

FRASCOS DE 10 c.c.

nuevo!



PRODUCTOS NEOSAN, S. A.

Francisco Tárrega, 16-20 - BARCELONA (16)

PRODUCTOS NEOSAN, S. A.

Francisco Tárrega, 16-20. — BARCELONA

Representante en Córdoba: **Pedro Janer. A. Ximénez de Quesada, 4, 3.º**



Antiasmín Lafi

Contra el asma o huélfago de los équidos. Administrado en las primeras crisis evita el asma crónico; palia eficazmente los huélfagos antiguos con atelectasia pulmonar.

Espasmol Lafi

Tratamiento racional de los cólicos de los équidos, eliminando el dolor sin detener el peristaltismo. Eficaz igualmente contra el reumatismo de espalda, lumbago y síndrome general de dolor interno.

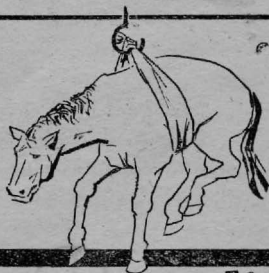


Protan Lafi

Reconstituyente después de las enfermedades que han producido grave depauperación orgánica, anemia, retraso en el crecimiento, raquitismo, etc. A base de vitamina T, vitaminas, microelementos.

Ioxitran Caseína Fuerte

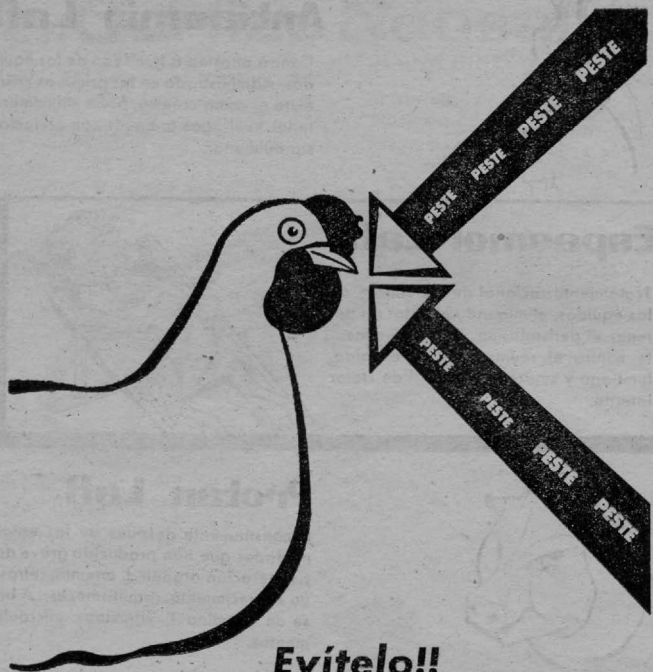
Provoca la reabsorción de los tejidos inflamados y regenera los órganos lesionados. Focos inflamatorios, microbianos o asépticos. Artritis, absesos, sinovitis, disenterías, cojeras, etc., ceden rápidamente.



Productos de
LABORATORIO FITOQUIMICO, S.L.

Travesera de Dalí. 98. Barcelona.





Evítelo!!

Vacunando con vacunas ZELTIA

ZELTIPESTOL

Virus vivo para las primeras edades

VACUNA

A base de virus inactivada

ZOOPESTOL

Vacuna trivalente contra la peste,
cólera y tifosis



ZELTIA, S. A. Parriña (Pontevedra)

Boletín de Zootecnia

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Ilmo. Sr. Decano de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, Ilmo. Sr. Presidente de la Sección Sur de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia y los Sres. Presidentes de los Colegios Veterinarios de las Zonas 2.^a y 3.^a

PUBLICACIÓN MENSUAL

DEPÓSITO LEGAL - CO. 16. - 1958

IMPRENTA MODERNA - CÓRDOBA

AÑO XVIII

Diciembre 1962

NÚM. 194

EDITORIAL

Se cierra una etapa de nuestro Boletín, con este número, que con algún retraso lo finaliza. Durante ella, consideración aparte de la calidad y cantidad de trabajos publicados, que son nuestros suscriptores quienes deben de juzgarlos, se ha consolidado y saneado su economía, habiendo alcanzado en lo que respecta a difusión en el extranjero e intercambio, muy solicitado, el período más álgido de su ya larga historia. Y de acuerdo con los planes establecidos por el Consejo de Redacción y en íntima relación con nuestros Colegios de la zona, suscriptores y benefactores que hacen posible su aparición, vamos ahora a introducir modificaciones que afectan fundamentalmente a vigorizar aquellas Secciones de vida colegial y profesional, que no dudamos han de nutrir e informar los hombres a ella vinculados, proporcionando un incentivo más a nuestra publicación que ha sorteado al tiempo y a las dificultades hasta convertirse en la de más abolengo profesional en nuestra zona y uno de los enlaces de mayor importancia con el extranjero. La conveniencia de ajustarla a la información regular y aten-

der a urgentes revisiones de tirada —todo sube menos nuestra economía privada— nos mueve, con la autorización debida, a confeccionar dos números al trimestre, reservando Boletines extraordinarios para realizar una revisión y reportaje actualizado de nuestras provincias. Sin alterar por tanto la suscripción y haciendo frente con ella a las exigencias económicas de su elaboración. Ahora sólo falta que, esta etapa encuentre una colaboración que realmente necesitamos para conservar su prestigio científico y acrecentar su valor informativo colegial. Que hemos solicitado no pocas veces y que ahora esperamos encuentre el eco que merece.

M. M.

La familia la constituimos nosotros; debemos dejarla en las mejores condiciones posibles; entre ellas la económica; suscriba hasta el grupo XIX de Vida de Previsión Sanitaria Nacional.

METABOLISMO ENERGÉTICO DE LOS RUMIANTES

JOSÉ ANTONIO GARRIDO PÉREZ

Estudio del metabolismo energético

Introducción

Es interesante el problema del metabolismo energético en los animales llamados animales «poligástricos» habida cuenta de las reacciones bioquímicas específicas que en el rumen se desarrollan y que dan a estos animales fuentes de energía de incalculable valor, de las cuales son carentes los mamíferos «monogástricos». Morris definió el metabolismo energético como *el balance entre el aporte y el gasto de energía*. El valor energético de un alimento se mide por el calor que desprende en sus combustiones dentro del organismo animal, y si consideramos que los rumiantes son capaces por medio de su microflora y microfauna propia del rumen, escindir materiales del tipo de la celulosa, indigestibles para el resto de los mamíferos, no se nos oculta la trascendental importancia de este punto sobre todo en lo que respecta a la economía de la nutrición, tanto cuantitativa como cualitativamente hablando ya que en el rumen se sintetizan alimentos del tipo de las vitaminas (Collin), que hacen innecesario el aporte exógeno de algunas de ellas.

Por otra parte el gasto energético de un organismo está representado por el calor que desprende y por el trabajo que produce que, al fin y a la postre, se transforma en calor por rozamiento.

De lo dicho podría deducirse la consecuencia errónea de que el organismo es una máquina térmica o bien considerar los alimentos como combustibles solamente, cuando lo que ocurre en muchos casos es una reacción química primaria que hace posible la realización de un proceso fisiológico, apareciendo el calor secundariamente. Ejemplo claro lo tenemos en la contracción muscular por el frío, siendo el origen un arco reflejo o bien un estímulo nervioso voluntario que se realiza por reacciones bioquímicas que no vienen al caso y que dan como consecuencia del rozamiento muscular el calor deseado.

Por tanto el calor aunque lo consideremos como índice de medida energética representa el resultado de procesos químicos puros o bien de contracciones mecánicas consecuencia de estos procesos.

Nuestro estudio queremos concentrarlo en lo que todavía hoy es un problema por el que los rumiantes hacen de los materiales celulósicos un caudal energético, y que trae como secuela práctica la dosificación energética de la dieta.

Estudio del metabolismo energético

De toda la energía bruta de un alimento que se determina en la bomba calorimétrica sólo una parte es aprovechada por el animal. Existe una porción del alimento que se expulsa con las heces y orina. Otra parte no aprovechada de energía bruta es la que queda al no oxidarse completamente las diversas sustancias, en contraposición a lo que ocurre en el calorímetro. Pues bien, la suma de la energía de todas las excretas restada de la energía bruta total es lo que se denomina *energía metabolizable* (Maynard). La energía que el animal retiene en sus tejidos corporales se denomina *energía neta*.

Energía almacenada = a (energía metabolizable) — b' o bien EB = a (ME) — b' (Hammond).

La constante a representa la energía neta, b' el balance energético del animal cuando no ingiere ningún alimento, o sea «el valor base mínimo de producción calórica». El valor de b' se aproxima al del metabolismo basal, aunque este último es superior ya que a más del metabolismo mínimo de los tejidos representa la energía que el animal consume al catabolizar sus reservas para satisfacer sus necesidades mínimas. Puede expresarse en unidades tamaño corporal metabólico (Brody 1945), es decir el peso corporal (W) elevado a 0'73

$$\frac{EB}{W^{0.73}} = a + \frac{ME}{W^{0.73}} + b$$

representando b el valor base mínimo de producción calórica por unidad de tamaño corporal metabólico, es decir por kg de peso elevado a 0'73. El valor de a sigue siendo el mismo.

Si comparamos la energía necesaria para un ternero y un óvulo adulto del mismo tamaño obtendremos el siguiente cuadro (Blaxter, Mars-ton y Forbes):

TABLA I

Utilización de la energía dietética por el ternero lactante y los bóvidos y óvidos adultos.

	Lactante	Adultos	Adultos
	Ternero leche	Ovidos forra- je de 1. ^a cal.	Bóvidos for- raje de 1. ^a calidad
Necesidades de mantenimiento por kg. peso metabólico calori- as/día	121,6	54,6	51,9
% de la ener. metab. perdido como calor	15	38	50
% de la energ. metab. aprove- chable para el aumento de peso.	85	62	50
% de energía metab. bruta. .	95	70	55
% de energ. bruta de valor real es decir, considerada como neta	79	43	28

La pérdida por el ternero de un 15 % de la energía metabolizable contenida en sus alimentos en forma de calor puede compararse a lo que sucede en experiencias similares en especies «monogástricas». Esto se explica sabiendo que para los efectos energéticos y de aprovechamiento el rumiante no se considera «poligástrico» en tanto no llega a la edad adulta. La condición de ser rumiante implica una pérdida de calor hasta del 30-50 % ocurriendo sólo en estos animales. Esto sucede porque la pérdida de calor varía con la alimentación elevándose cuando el alimento es rico en fibra bruta. Esta relación puede expresarse matemáticamente con la siguiente ecuación $100 a = 65,6 - 0,70 \%$ de fibra bruta del pienso. Más esta ecuación no es del todo exacta ya que si al adulto le damos raciones exentas de fibra bruta, seguiría aprovechando solamente el 65,6 % de la energía metabolizable de la dieta. Esto nos demuestra que el mejor aprovechamiento del lactante no se basa sólo en la ausencia de fibra. Aun no está del todo claro este hecho si bien se ha avanzado mucho desde los tiempos de Kellner, defensor

de esta teoría en lo que respecta a fenómenos que se producen en el rumen durante la degradación celulósica.

Es de todos conocida la acción de ciertos microorganismos al actuar sobre el bolo alimenticio en la panza de los rumiantes, y son precisamente los hidratos de carbono y más exactamente la celulosa la que se ve atacada por la microflora y microfauna digestivas. Parece ser que los infusorios no tienen una acción marcada en la escisión celulósica, Hungate (1944) sólo describe tres especies que la digieran (*Diplodinium maggii*, *D. Multivesiculatum* y *D. denticulatum*). Van der Wath y Myburgh se pronuncian en contra de un posible poder degradador de los infusorios sobre la celulosa.

Otra acción interesante de los microorganismos digestivos es la síntesis de aminoácidos a partir de cuerpos nitrogenados simples así como la formación de vitaminas, fundamentalmente del complejo B, acciones estas que en este trabajo, concretamente, no vamos a considerar definiéndonos en las modificaciones de alimentos puramente energéticos.

El paso de los alimentos por el tubo digestivo es lento hasta el punto de que el tiempo de permanencia en la panza es de unas 70-90 horas hasta que sale la última porción de pienso que ingirió en una sola comida. Claro está, tan larga duración permite que las celulosas bacterianas actúen sobre la fibra bruta del alimento ocasionando las reacciones consiguientes. Si a esto añadimos que las partículas de mayor tamaño y menor peso son las últimas en salir e identificamos estas partículas alimenticias con las de fibra bruta que tienen estas mismas caracteris-

Varalbin

Tratamiento predilecto de la RETENCIÓN PLACENTARIA y de las ENFERMEDADES E INFECCIONES del aparato reproductor de las hembras, tales como LAS METRITIS,

INFECUNDIDAD, FALTA DE CELO, ABORTO CONTAGIOSO (BRUCELOSIS), DIARREA INFECTO-CONTAGIOSA DE LAS RECIÉN NACIDAS, etc.

Laboratorio Akiba, S. A. • POZUELO DE ALARCÓN (Madrid)

Dirigirse para cualquier asunto relacionado con nuestro Laboratorio a nuestro Representante Regional: MANUEL BOLAÑOS CARRIEDO, Beatriz de Suabia, 53, SEVILLA

ticas, vemos claramente que la acción bacteriana del rumen se prolonga para esta fracción del alimento.

Tappeiner (1884) demostró que como consecuencia de la fermentación ocurrida en la panza a partir de la celulosa, se originaban ácidos grasos volátiles que contenían un 50 % de ácido acético.

Pero esta fermentación no ocurre sólo a partir de la celulosa sino que se verifica también con el almidón y la glucosa como demuestra entre otros Holmes (1952) al administrar dietas ricas en glucosa. La simbiosis existente entre la microflora de la panza y el rumiante se presenta igualmente en los herbívoros no rumiantes siendo el ciego el lugar de preferencia, si bien los resultados fermentativos son generalmente de menor valor práctico. Woodman y Stewart demostraron que en la degradación de la celulosa se forma en principio celobiosa, que al hidrolizarse daría glucosa a partir de la cual se formarían los gases y ácidos grasos a que antes aludíamos. Estos mismos ácidos y gases se producen en la fermentación de los azúcares simples, por lo tanto el papel importante de los microorganismos en la degradación celulósica es el desdoblamiento inicial. Maynard dice que la adición de carbohidratos de fácil digestión, como el almidón, azúcar de caña y las melazas a la ración del ganado, reduce la digestibilidad de la celulosa porque las bacterias atacan con preferencia los carbohidratos menos complejos.

Existen pruebas de que durante la fermentación bacteriana, los microorganismos (llámense bacterias o protozoos) son capaces de sintetizar polisacáridos que incorporan a su protoplasma, si bien esta fuente de azúcares no se sabe con exactitud de su profusión aunque se considera de forma cierta que es menor cuantitativamente si comparamos la energía liberada a partir de estos polisacáridos con la que se deriva en forma de ácidos grasos volátiles.

Los ácidos grasos que se producen en la panza carecerían de interés si no se hubiese demostrado por Barcroft y otros, que atraviesan la mucosa de la panza, la fuerte y cornificada mucosa del rumen, incorporándose al torrente sanguíneo portal y siguiendo el mismo proceso de los ácidos grasos que en el metabolismo de los lípidos se absorben por intestino.

Esta afirmación la apoya Frazer al indicar la posibilidad de que «los ácidos grasos sean absorbidos aisladamente, comportándose como una sustancia hidrosoluble cualquiera, pasando a la sangre de la circulación portal, y de allí al hígado». O sea que lo que en un principio in-



**CONTRA LA BASQUILLA
DEL GANADO LANAR Y CABRIO**

BASQUIL

Vacuna preparada con los clostridium aislados
de las enterotoxemias infecciosas ovinas y caprinas.

Frasco de 50 c.c.
con diafragma de goma perforable

Precio venta al público, 12'60 ptas.
(timbre incluido)



INSTITUTO DE BIOLOGIA Y SUEROTERAPIA, S. A.-MADRID
Bravo Murillo, 53 Apartado, 897 Teléfono 33-26-00

DELEGACION EN CORDOBA:

JOSÉ MEDINA NAVAJAS
Romero, 4.—Teléfono 21127

gresó en el organismo como celulosa formando la fibra bruta, ahora se encuentra, en parte, como material lipídico de gran potencia energética.

Los ácidos grasos pueden encontrarse en la panza en la concentración de 0,2 a 1,2 g/100 ml, mientras que el ácido láctico oscila dentro de extremos que pueden ser desde cantidades apenas detectables hasta 10 mg equiv./100 ml.

Los ácidos que fundamentalmente se producen en la panza son el acético, propiónico y butírico sin que quiera esto decir que no se hallen algunos otros aunque sólo sea en cantidades pequeñas que no suelen pasar del 3 % del total. Estos pueden ser el valerianico, hexanoico y fórmico. A continuación insertamos una tabla indicadora de las proporciones de estos ácidos en rumen de óvidos dando diferentes piensos, según Gray, Phillipson y Schambye, mencionados por Hammond.

TABLA II

Porcentaje de distribución de los ácidos grasos arrastrables por el vapor presente en la panza de óvidos a las dos horas de la ingestión de alimentos.

	Heno de trigo	Heno de alfalfa	Heno + Maíz	Heno + Semilla de lino + harina de sangre
Acético	59	70	37	75
Propiónico	35	19	48	16
Butírico	15	11	12	9
Superiores	No determinado	No determinado	3	No determinado

De la tabla que antecede se deduce a simple vista que la dieta influye efectivamente en la producción de ácidos, y se ha visto que raciones ricas en almidón favorecen una mayor producción de ácido láctico.

La incapacidad total, temporal o definitiva, para el trabajo profesional, produce déficit económico. Aproveche la oportunidad que se le brinda, de disminuir dicho déficit con los nuevos grupos de Enfermedad-Invalidez de Previsión Sanitaria Nacional; suscriba los grupos X al XIV de nueva creación.

La nutrición a base de remolacha forrajera influye también en una mayor aparición de ácido láctico. Normalmente es el ácido acético el que se encuentra en mayor proporción en la panza de los rumiantes; ácido que no sólo proviene de la celulosa sino que puede ser originado, y de hecho así ocurre, por los azúcares, exosanas y aminoácidos. En condiciones fisiológicas, se ha visto que el ácido acético se absorbe más rápidamente que los demás ácidos grasos. Esto se ha estudiado en la sangre de perfusión del rumen aislado. Pennington (1952) ha demostrado que en el epitelio de la panza de los óvidos se puede metabolizar el ácido butírico y en menor grado el acético y el propiónico, dando lugar a cuerpos cetónicos, lo cual complica el problema.

El que hallamos dicho que los ácidos grasos son producidos en el rumen a partir de los glúcidos no quiere indicar que la totalidad de dichos ácidos sea absorbida por la mucosa del divertículo estomacal, como lo prueba el que nunca parte de estos ácidos pasen al intestino delgado.

Seguimos con Hammond que trata este asunto de forma precisa según los últimos adelantos y damos la siguiente tabla:

TABLA III

Destino de la energía combustible de la celulosa durante los procesos fermentativos de la panza, Marston (1948)

	Kg Cal
Cantidad de celulosa digerida	100
Ac. volátiles producidos: fórmico	0,1
acético	18,5
propiónico	57,5
butírico	1,6
Metano producido	7,9
Microorganismos producidos (crecim.)	8,0
Pérdida como calor	6,0

De la anterior tabla se deduce que las cien Cal producidas por la digestión de la celulosa tan solo 6 se pierden en forma de calor y 8 en forma de metano, a consecuencia de la fermentación bacteriana. El acético o el propiónico pasan al ciclo intermediario con las consiguientes pérdidas energéticas; pérdidas semejantes a las que se verifican a par-

tir de la glucosa en los monogástricos. Basándonos en esto se calcula la productividad de la celulosa en un 85 % de su energía metabolizable. Como quiera que el valor energético neto de los alimentos de los rumiantes es de un 50 % aproximadamente, concluimos que la utilización de los ácidos grasos volátiles de cadena más corta se asocia a una considerable pérdida energética en forma de calor.

Así como el metabolismo del ácido propiónico no presenta dificultades para el animal, la utilización del ácido acético no se encausa fácilmente hacia la productividad. Los tejidos animales pueden utilizar el ácido acético como fuente de energía, además juega un importante papel en la síntesis de los ácidos grasos de la leche.

Existe una serie de condiciones que regulan el normal funcionamiento digestivo en el rumen, de índole psicológico unos, bioquímicos y físicos otros que en un determinado equilibrio hacen posible todo el proceso a que venimos refiriéndonos.

El pH de la panza es uno de los detalles de gran influencia, y su variación marcha generalmente de modo paralelo a los diversos estadios por los que pasa el bolo alimenticio. El grado de acidez, como es natural, influye en la vida de la flora saprofitia, o más bien, diríamos nosotros que es la mencionada flora la que actúa sobre el pH con sus acciones fermentativas. La acidez varía dentro de amplios límites (7,5-5,8) presentándose la fase alcalina en momentos en que el rumen no contiene apenas alimentos o bien cuando está recién ingerido el pienso. Entonces las bacterias glucolíticas no han tenido ocasión de actuar sobre los glúcidos. Así Spisni al referirse a los tipos de bacterias RO-6TBR y RO-T1, según su nomenclatura, dice que bajan el pH hasta 4,5 con motivo de la producción de ácido láctico. Collin afirma esta asertación. Estos pH mínimos se observan a las cuatro horas de la ingestión. Esta acidez tan marcada no se produce en el medio líquido del rumen ya que este medio se encuentra fuertemente tamponado gracias a las bases de los alimentos, amoniaco resultante del metabolismo bacteriano, fosfatos de la saliva, etc. También interviene en el sistema tampón el bicarbonato salivar y el dióxido de carbono de origen bacteriano.

Conclusión

Se entiende por energía bruta o calor de combustión al desprendido cuando una sustancia es completamente quemada hasta dar sus últimos productos de oxidación; o sea, bióxido de carbono, agua y otros gases

(Maynard). La determinación de esta energía bruta es el punto de partida para la fijación del valor energético de los alimentos. A continuación damos algunos de estos valores.

TABLA IV

Valores de energía bruta o calores de combustión.
(Basado en materia seca)

Sustancias nutritivas	Cal. por g
Glucosa	3,76
Sacarosa	3,96
Almidón	4,23
Grasa de mantequilla. .	9,21
Manteca	9,48
Grasa de semilla	9,33
Caseína	5,86
Elastina	5,96
Gliadina	5,74

A primera vista se ve que las grasas ofrecen un valor energético doble de los carbohidratos, ocupando las proteínas un lugar entre ambos. Estos resultados tan distintos dependen de la composición elemental, principalmente de la relación existente entre el oxígeno y los demás componentes moleculares, ya que el calor es producido solamente por oxidación. En otros términos diremos que el cociente respiratorio es igual

a $\frac{\text{Volumen de CO}_2 \text{ producido}}{\text{Volumen de O}_2 \text{ consumido}}$ y depende en su resultado de la naturaleza química de la sustancia que se oxida. La combustión de la glucosa se produce así:

Como quiera que la molécula de carbohidrato tiene H y O en proporción justa para formar agua, el oxígeno del primer miembro se emplea en oxidar carbono. En cambio la grasa por no tener en su molécula oxígeno suficiente para formar agua con todo su hidrógeno, quiere decir que una parte del oxígeno consumido en la combustión de las grasas aparece en forma de agua. Por tanto se consume mayor cantidad de oxígeno que la representada por el bióxido de carbono exhalado y el cociente respiratorio será menor de uno.

De todo esto se deduce que al tener los carbohidratos en su molécula suficiente oxígeno para actuar sobre todo el hidrógeno de la misma, el calor, por tanto, procedería únicamente de la oxidación del carbono. Pero como quiera que las grasas contienen mucho menos oxígeno y a la vez más átomos que requieren el oxígeno del exterior, la combustión se hace no solamente con la oxidación del carbono, sino también con la del hidrógeno.

Por otra parte tenemos que la combustión de un gramo de hidrógeno produce cuatro veces el calor originado por un gramo de carbono; de aquí que *las grasas tienen un valor energético mucho mayor que el de los carbohidratos*. El papel energético intermedio que se produce por la combustión de las proteínas se deduce de la oxidación conjunta del carbono y del nitrógeno, pero el nitrógeno no produce calor ya que queda libre en forma gaseosa, y al no haber oxidación del mencionado elemento, no hay producción de calor.

A continuación damos valores que se consideran intermedios en la combustión de los tres componentes fundamentales de los alimentos:

Carbohidratos	4,1	Cal. por g
Grasas	9,4	» »
Proteínas	5,6	» »

Resumen

Hacemos un estudio superficial del significado de energía en el metabolismo. En la segunda parte exponemos las diferencias energéticas en los rumiantes y el papel de los microorganismos del rumen desde el punto de vista del metabolismo energético y los productos a que dan lugar con sus fermentaciones. Consideramos que, al ser los ácidos grasos uno de los productos a que da origen la microflora, y al absorberse y pasar a la sangre portal siguen el curso metabólico de las grasas, ni que decir tiene que al tener los compuestos lipoides un valor energético superior a todos los demás compuestos, concluimos con el doble papel beneficioso de la microflora del rumen al escindir la celulosa en productos digeribles, por una parte, y la transformación en material graso de los azúcares, representando una fuente preciosa de energía, por otra.

Bibliografía

1. Collin, R. 1955.—«La Vitamine B₁₂». Biosynthese par les Bacteries, du Rumen. These de l'Ecole Nationale de Veterinaire d'Alfort. Número 42.
2. Hammond, J. 1959.—Avances en Fisiologia Zootécnica. Ed. Acribia. Zaragoza.
3. Holmes, J. R. 1952.—Carbohydrate Metabolism in the Bovine. The Jour. of Comparif. Patholo. and Ther. Liverpool. 62. 1.
4. Magne, H. 1939.—Energetique. Hermann & Cie. Editeurs. Paris.
5. Maynard, L. 1947.—Nutrición Animal. Unión Tip. Edit. Hisp. Amer. México.
6. Moir, R. J. 1957.—Nitrogen Metabolism in Ruminant Digestion The Austr. Veter. Jour. Nov.
7. Morros, J. 1952.—Elementos de Fisiologia. Ed. Cient. Méd.
8. Munch-Petersen, E. 1957.—Microbial Metabolism Ruminant Digestion. The Austr. Veter. Jour. Nov.
9. Spisni, D. 1952.—Della Microfauna e della microflora del Rumine. Ann. della Fac. di Medic. Vet. di Pisa.

El régimen mutual permite obtener pensiones y subsidios a coste reducido. Previsión Sanitaria Nacional funciona con régimen mutual, no obtiene beneficios, y contribuye a aumentar el nivel de vida.

FACULTAD DE VETERINARIA DE CÓRDOBA
CÁTEDRA DE FISIOLÓGIA Y QUÍMICA BIOLÓGICA

HORMONAS QUE ADICIONADAS A LA RACIÓN INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN EN CERDOS

por
JOSE A. ZABALA LAPEYRA

(Conclusión)

Wilgus, en 1955, ha informado que el uso de estrógenos no es recomendable en cerdos. Perry, también en 1955, no ha observado ninguna respuesta favorable, aun administrando a los cerdos 5 mgs. de dietilbestrol por vía oral y diariamente, si bien observó aumento en el desarrollo mamario.

Sin embargo Heim considera que el cebo de los porcinos se puede influenciar en diversos aspectos con las hormonas sexuales sintéticas. Sporri, Cardinas, Bajez, Wegschneider, Stift, Kerschagl, así como Trautmann y Moch, lograron en las hembras, mediante dosis relativamente exiguas de estrógenos, una luteinización del ovario, y con ella una acción de castración; las cerdas ya no presentan síntomas de celo, y se les puede engordar con más facilidad. En contraposición a esto, Heim trabajó con dosis masivas de estrógenos, con el fin de influenciar el metabolismo de una forma análoga a la descrita en los trabajos de Kilger, Neuhoff y Koch, sobre gallinas. A los experimentos se sometieron las hembras, así como también los machos y los machos castrados. Experiencias análogas fueron realizadas simultáneamente por Kment y Willinger. Según los experimentos de Heim y Schubert, el metabolismo de los cerdos se ve influenciado tanto por la clase de alimentación de los animales, como por el peso inicial al comenzar el tratamiento, así como también por el sexo de los animales. Así, con una alimentación rica en proteínas,

no se pudo alcanzar éxito alguno de cebo, mientras que con una ración rica en hidratos, en parte se observaron efectos de engorde muy importantes. Según experiencias efectuadas en la práctica, los resultados de cebo son sólo económicos cuando el animal es tratado con un peso inicial medio de 100 Kg. Cuanto mayor sea el peso inicial, tanto más considerable será el éxito del engorde. En los animales con un peso inicial medio de 100 Kg., se pudo lograr un aumento del 12,5 por 100 frente a los animales testigos; por otra parte, con un peso inicial de 150 Kg. se da un aumento de 30,9 por 100. Con esta técnica las cerdas respondieron un poco mejor que los machos castrados. Las cerdas de cría viejas son especialmente propicias para el cebo con hormonas; en ellas el sobrerrendimiento llega a ser mayor del 50 por 100, frente a los animales no tratados. Heim, a diferencia de Kment y Willinger, no ha logrado una castración hormonal satisfactoria en los verracos. Obtuvo buenos éxitos de engorde, pero no logró eliminar totalmente el olor sexual.

Braude, en 1950, por ingestión simultánea de caseína yodada y stilbestrol, en el cerdo, durante diecinueve semanas, ha obtenido una ganancia de peso total, superior en siete kilogramos, al de los testigos; además, los alimentos fueron mejor utilizados (casi 300 gr. de economía por kilogramo de ganancia).

La esencia del engorde por procedimientos hormonales se ha podido aclarar en parte. Como acción del tratamiento estrogénico hallamos un aumento considerable de la grasa y de los lipoides en la sangre, hígado y tejidos. Se puede aceptar que los estrógenos originan una transformación mejorada de los carbohidratos en grasas, e igualmente una transformación del tejido conectivo. Weide ha observado que los estrógenos provocan fenómenos de hinchazón y esponjamiento de las fibras del tejido conectivo, que por una parte facilitan el depósito de grasa y por otra pueden mejorar la estructura de la carne.

El mecanismo de acción de los estrógenos sobre el crecimiento y engrasamiento de los animales es, en general, poco conocido. Koch, en 1950, considera que este fenómeno de aceleración del engrasamiento, en los animales tratados por altas dosis de estrógenos, es comparable a la acción de altas concentraciones de estrógenos naturales contenidos en la sangre de las hembras hacia el fin de la gestación.

Griffith y colaboradores, en 1941, han observado que en las ratas tratadas por estrógenos había acumulación de glucógeno en el hígado, músculos y ligera hiperglucemia. Koch, en 1950, que esta acumulación de glucógeno y azúcar es provocada por altas dosis de estrógenos y que tiene influencia sobre el metabolismo de los glúcidos y lípidos, favoreciendo la transformación de glúcidos en grasas corporales.

Numerosos autores (Entemann y colaboradores, 1940; Stamler y col., 1946; Heller y col., 1948; Hertz y col., 1949; Stamler y col., 1950) han encontrado que las dosis fuertes de estrógenos implantados provocan engrasamiento intensivo en aves y ratas; estas muestran alta concentración de grasa, fosfolípidos, riboflavina y colesteroína en la sangre, a la vez que un descenso de la tasa normal de hemoglobina (Wolterink y col., 1947).

Las fuertes dosis de estrógenos tienen acción inhibitoria sobre la secreción de hormonas tireotropas de la hipófisis (Loeser y Marx, 1944), que tiene por consecuencia una acción directa sobre la actividad tiroidea y, por tanto, baja del metabolismo y tendencia a la adiposidad (Letard y Szumowski, 1951). Por este mecanismo ha intentado explicar Schaper, 1951, el engrasamiento de machos castrados y sometidos a estrógenos de síntesis.

Al lado de esta posible acción sobre el metabolismo, las altas dosis de estrógenos producen un estado de reposo ovárico en las hembras (Hammond y Day, 1944), ausencia de libido y aún castración química en los machos. Este reposo sexual, que dura de tres a cuatro meses, puede utilizarse para el engrasamiento de los animales (Koch, 1951; Klette, 1951). Durante la gestación se observa un fenómeno análogo; gracias al reposo sexual la eficacia de los alimentos se encuentra aumentada y las hembras engordan.

Los autores americanos (Andrews y col., 1949; Jordan y col., 1950; Dinusson y col. 1950) no dan ninguna explicación fisiológica del mecanismo de la modificación del crecimiento y engrasamiento en ovinos y bovinos tratados por estrógenos. Niegan aún la aparición de la lipemia observada en aves. Indican solamente el descenso del número de glóbulos rojos, y una modificación insignificante de la tasa de grasas y fosfolípidos en la sangre de los animales tratados.

Letard y colaboradores, 1953, a fin de estudiar la acción de los estrógenos de síntesis sobre el engrasamiento del cerdo, pusieron bajo experimentación a siete animales de la raza Large White el 27



Laboratorios **COCA** S.A.
SALAMANCA

SUEROS, VACUNAS Y PRODUCTOS
FARMACOLÓGICOS PARA LA GANADERÍA

SUIDOLAPIN

Virus peste porcina lapinizado y liofilizado.

Ahora en un cómodo envase original, que ahorra
el empleo de la jeringa para hacer la rehidratación.



1.—Frasco original patentado.

2.—Oprimase el tapón por su parte más promi-
nente hasta hacer caer el tubito conteniendo
el polvo y agítese.

3.—Aspires el líquido con una jeringa, sin in-
yectar aire.

DELEGACION PROVINCIAL:

RAFAEL GOMEZ GARCIA

Almagra, 6

Teléfono 23347

CÓRDOBA

de diciembre de 1951; tres hembras jóvenes y cuatro machos castrados desde hacía dos meses; eran de seis a siete meses de edad y procedían de dos lechigadas. Los cerdos fueron divididos en dos lotes, según su peso; uno de los lotes, de dos animales, vivió en porqueriza (grupo porqueriza), y el otro, de cinco animales, vivió en un corral pavimentado al aire libre (grupo al aire libre). Cada uno de ellos era a su vez dividido en otros dos grupos, uno testigo y otro que recibía el estrógeno. Se ha utilizado el diacetato de dienestrol en suspensión cristalina (forraginol).

La experiencia duró noventa días en el «grupo porqueriza» y 125, 150 y 160 días en el «grupo al aire libre». (Estas diferencias en la duración de la experimentación fueron consecuencia del sacrificio escalonado impuesto por la explotación de la porqueriza). Los animales se pesaban cada diez días. Los animales en experimentación fueron sometidos al tratamiento siguiente:

a) Cerdos al aire libre, una sola inyección de 15 c. c. de una suspensión de 750 mgs. de cristales de diacetato de dienestrol por animal.

b) Cerdos en porqueriza, una sola inyección de 10 c. c., o sea 500 mgs. del mismo producto por animal.

Después del sacrificio cada animal fue examinado en detalle, cada órgano fue pesado (hígado, corazón, pulmón, bazo, riñón, intestino). El espesor del tocino ha sido medido al cortar el cerdo por el dorso en los puntos en que es más delgado y en el más grueso. Las canales han sido apreciadas según el standar habitual, y el rendimiento ha sido calculado a partir del peso de la canal fría, no comprendida la cabeza. Muestras de carne, tocino y riñón e hígado de los cerdos han sido tomadas a fin de practicar determinaciones biológicas cuantitativas de los estrógenos por el método de Allen-Disy.

De los datos sumarios de esta experiencia de Letard y col., se pueden deducir las siguientes conclusiones:

Primero. La aplicación del diacetato de dienestrol (forraginol) en la aceleración del crecimiento y engrase de los cerdos, da, en general, buenos resultados (ganancia total de peso, que puede llegar al 48 por 100, y ganancia diaria hasta del 49 por 100 en relación a los dos animales testigos), si el peso de los cerdos al comenzar es de 70 Kg. como mínimo y si el período de engrasamiento es al menos de tres meses.

Segundo. Las cerdas parecen reaccionar mejor a la administración del diacetato de dienestrol que los machos castrados.

Tercero. Los rendimientos son, en general, más elevados en los testigos (76 por 100) que en los tratados (73 por 100), pero las canales son iguales y aún superiores en los tratados. Los depósitos de grasa y el espesor del tocino son mayores en los cerdos tratados.

Cuarto. La administración de estrógenos sintéticos provoca algunas alteraciones en órganos como el hígado, el riñón, bazo e intestino, debido, probablemente, al trabajo más intenso ligado a la destrucción del producto o con su inactivación.

Quinto. Los tejidos de los cerdos tratados, sobre todo los más engrasados, contienen cantidades considerables de sustancias estrogénicas activas; es preciso, pues, evitar para el hombre el consumo importante y repetido de carne, y, sobre todo, de tocino, procedente de animales tratados con grandes cantidades de estrógenos de síntesis.

Existen ciertos prejuicios comprensibles contra el consumo de carne procedente de animales cebados con hormonas. Pues es posible que en la carne se retengan cantidades considerables de estrógenos. Por esta razón, Heim, actualizando las carnes procedentes de animales engordados por métodos hormonales, halló que en las partes propicias para el consumo de un capón hormonal había como promedio un total de 1 mgr. de hormona; en 1 Kg. de carne de cerdo,

Glosobin Akiba

Para tratamiento de reconocida eficacia de la FIEBRE AFTOSA (GLOSOPEDA) NECROBACILOSIS (PEDERO Y BOQUERA) PAPERAS ABIERTAS DE LOS EQUIDOS, ESTOMATITIS ULCEROSAS, especialmente la estomatitis vesiculosa del cerdo, lesiones e inflamaciones de las mamas, heridas, quemaduras y castraciones.

Laboratorio Akiba, S. A. • Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Dirigirse para cualquier asunto relacionado con nuestro Laboratorio a nuestro Representante Regional:
MANUEL BOLAÑOS CARRIEDO, Beatriz de Suabia, 53, SEVILLA

una media de 0,1 mg.; en 1 Kg. de manteca de cerdo, un promedio de 0,5 mg. de estrógeno. Por tanto, se tendría que ingerir con regularidad diariamente un mínimo de un capón, ó 10 Kg. de carne de cerdo, ó 2 Kg. de manteca de cerdo de animales a los que se aplicaron técnicas hormonales para tomar aproximadamente una cantidad de hormona tal cual el tratamiento médico prescribe en los síntomas de hipofunción. El consumo de la carne de animales tratados por procedimientos hormonales no parece, según esto, arriesgado.

Lowson y colaboradores, 1944, encuentran en la leche de novillas tratadas por estrógenos, alrededor de dos gammas gramo de estas sustancias por kilogramo de leche.

Bird y colaboradores, 1947, por dosaje biológico, han encontrado en los diversos tejidos de gallos tratados por estrógenos, cantidades relativamente elevadas de estas sustancias:

Músculo (carne)	43 a 125	gammas/100 gr.	
Piel	260 a 2460	»	»
Hígado	250 a 770	»	»
Garganta	190 a 400	»	»
Tejido adiposo	5000	»	»

Los resultados más concordantes y de verdadero interés zootécnico, como se ha dicho ya, se refieren al empleo de los estilbénicos como factores de crecimiento de los pollos, de los pavos, de los terneros y de los corderos, mientras que en los cerdos los resultados no fueron muy satisfactorios. El método usado más corrientemente consiste en la implantación subcutánea de comprimidos o cristales de estos productos. La administración por vía oral, junto con la ración alimenticia, no resulta muy eficaz, sobre todo para las gallináceas, donde los datos experimentales son relativamente menos numerosos con respecto a los que se tienen sobre el sistema de implantación. Todos los investigadores parecen estar de acuerdo en que los mejores resultados se obtienen en animales jóvenes y, según nuestra propia experiencia, creemos que se debe iniciar el tratamiento antes de que las gonadas entren en funcionamiento.

En los bovinos y ovinos la administración de los estilbénicos (dietil-stibestrol), mezclados con los alimentos, debe durar al menos 80-100 días para que tenga eficacia. Periodos de menor duración en algunos casos han dado resultados francamente desfavorables en sentido zootécnico. Los autores americanos afirman que el uso de

los estilbénicos en los bovinos y ovinos mejora la estimación de la canal (carcass grade) en el mercado, lo que contrasta con el parecer de otros, no siempre justificado. Desde el punto de vista higiénico y de la alimentación humana, se cree que los comprimidos de ellos son absorbidos dentro de los 8 días de la implantación, y si la administración se realiza «per os», basta suspenderla 48 horas antes del sacrificio para evitar cualquier peligro. Investigaciones realizadas en distintos tejidos orgánicos y órganos, y especialmente sobre el hígado, no han podido confirmar a todos los autores la posibilidad de encontrar residuos de los estilbénicos, por lo menos en cantidad apreciable por los tests más sensibles, ni por las variaciones de peso de la mucosa uterina de los ratones (mouse uterine weight). Acerca de las características organolépticas, gastronómicas y tecnológicas de los productos animales obtenidos, los conocimientos son, en verdad, algo confusos y ciertamente insuficientes, quizás por la falta de uniformidad de los criterios de juicio. Se tiene, por otra parte, la impresión de que frecuentemente se trata de puntos de vista preconcebidos e imprevisibles, no apoyados por una suficiente documentación experimental.

Desde el punto de vista fisiológico, el mecanismo de acción de tales productos (como de las demás hormonas) es conocido solo relativamente o está sometido a interpretaciones contradictorias en cuanto a su acción como factores de crecimiento. A una actividad biológica, en sentido estrecho, que interviene sobre el metabolismo, con preferencia en la fase anabólica, especialmente de las grasas, cuyo acúmulo favorece, se añade el retardo del desarrollo funcional específico y la inhibición incretógena de los testículos en los individuos más jóvenes, así como la obnubilación del instinto genésico en los menos jóvenes (de aquí la definición de «castración hormonal o química»), lo que concurre a proporcionar mayor tranquilidad a los animales. Ello constituye por sí mismo un considerable ahorro energético y favorece una convertibilidad más elevada de los alimentos y una mayor edificación plástica, especialmente en lo que se refiere al depósito de las grasas, con la posibilidad o no de ambos, según la edad de los individuos. A los fines de los costos de producción y del valor de las carnes y grasas para la cocina y usos industriales, serían asimismo oportunas pruebas de comparación —siempre que sean simultáneas y realizadas con un método severo— especialmente en los bovinos de más largo ciclo de producción, con otros méto-

dos distintos de castración precoz (torsión y resección de los cordones, ablación testicular, deferentectomía, epididectomía parcial, etc.), a fin de resolver las controversias existentes sobre el particular.

Se supone que los estrógenos de síntesis, a diferencia de los naturales, no son destruidos en su totalidad en el organismo (hígado). Se sabe que la acción de los estrógenos ingeridos, sobre todo el diestrol, es la misma que la de los estrógenos inyectados. Por esta causa, el consumo de carnes de animales bien engrasados presenta ciertos riesgos para la salud humana, según Letard. Sin embargo, Bird y colaboradores, 1947, y Colombel, 1950, indican que solamente el consumo diario de estas carnes podría representar peligros reales para el hombre.

Sustancias tiroactivas

En lo que se refiere a las sustancias tiroactivas (tiroxina, yodoproteínas, las cuales constituyen según los conocimientos actuales, el esqueleto de las hormonas tiroideas, y sobre todo la caseína yodada), parece que estimulan particularmente la lactogénesis (virginal o deficitaria) y la fetación de las ponedoras; pero cada vez son más los autores que subvaloran e incluso niegan la conveniencia de su empleo con fines zootécnicos; bien porque los resultados no lo justifican suficientemente, bien por el peligro de que se altere el equilibrio endocrino, perjudicando la normalidad de otras funciones en los individuos tratados, sobre todo si lo son durante períodos prolongados, o bien porque constituye una especie de dumping que puede inducir a engaño cuando se practica la selección.

Las sustancias tiroactivas, y más especialmente la tiroxina (1-tiroxina), han sido experimentadas en general con éxito favorable, por lo menos en el laboratorio, para mejorar la producción de lanas y pieles, proporcionando fibras más largas y densas sin que aumente su diámetro.

El efecto producido por la administración de tiroides en la ración en cerdos ha sido informado por Winchester y Andrews, 1953, de formas variables, quizás por distintos ambientes y temperaturas.

El informe de Hill, 1933, de que la adición de preparados con tiroides en la ración de gallinas ponedoras estimulaba la producción de huevos no ha sido confirmado, aunque se ha visto que este tratamiento mejora la calidad de la cáscara del huevo.

En rumiantes, los efectos sobre la ganancia en peso han sido desfavorables. La administración de tiroideos aumenta el vigor sexual y combativo en los toros. La proteína tiroactiva ha estimulado la producción de leche y grasa en vacas selectas, aunque en cortos períodos de tiempo (Wilgus, 1954). Puede, en general, decirse que el único uso posiblemente comercial de proteína tiroactiva es para un limitado estímulo en la producción de leche.

Trabajos recientes en la Estación de Iowa señalan que el suministro de tiroproteína a las cerdas desde un día o dos antes del parto hasta cinco semanas después, es causa de que los lechones sean de más peso y de que alcancen esta edad más animales (1/3 a 1/2).

Hasta la fecha no se han obtenido pruebas concluyentes de que las proteínas yodadas modifiquen la lactación de la cerda. Incrementan la velocidad de crecimiento y el aumento de peso de los cerdos jóvenes cuando se administra dentro de un intervalo crítico muy estrecho. Los cerdos tratados son más gruesos, más duros y de conformación más uniforme.

Existen muchas dudas sobre el valor de las sustancias que actúan sobre el tiroideo, en relación con la fertilidad masculina y la espermatogénesis. Puede sobrevenir que aumenten, al menos «pro tempore», la libido en los individuos frígidos (que zootécnicamente, por lo menos, están contraindicados para su conservación), por la activación de los fenómenos metabólicos en general y por la inducción de un estado de suberecismo. No creemos que puedan aumentar la fertilidad en los individuos carenciados, ya que está preferentemente ligada a condiciones genéticas y a las posibilidades funcionales concretas de la línea espermática. Cuando esta última queda comprometida —cualquiera que sea la causa—, la recuperación, como es sabido, es extremadamente y, más probablemente, imposible.

Sustancias tireoestáticas

El suministro de tireoestáticos (tiourea, tiouracilo, propil-tiouracilo, pero especialmente el metil-tiouracilo) a los animales de cebo (pollos, pavos, cerdos) ha sido discutido por muchos autores; en conjunto la mayoría es relativamente favorable si se observan estrictamente las dosis y se tiene en cuenta el costo de producción. No parece existir peligro alguno para la salud humana, ya que su acúmulo en los tejidos orgánicos no produciría nunca manifestaciones

de hipertiroidismo en el hombre. Algunos investigadores han evidenciado, en el hígado y en ciertos casos, una repleción. Debe en todo caso suspenderse el suministro 24-48 horas antes del sacrificio, y otro tanto puede decirse de los tiroactivos más arriba citados.

Una reciente e interesante adquisición terapéutica en medicina humana es la del tratamiento de las tirotoxicosis con derivados de la tiourea.

Ya en 1928, Webster, había podido observar incidentalmente cómo el conejo alimentado exclusivamente con hojas de coles, mostraba hiperplasia tiroidea. Análogas constataciones se siguieron sobre ratas a las cuales se les suministraban semillas de colza o soja, por lo que varios investigadores trataron de individualizar las sustancias bociógenas contenidas en estos alimentos.

Así fueron estudiados en primer lugar algunos derivados del cianógeno y por Kennedy los derivados tiouréicos, que fueron identificados por él en 1942 como los agentes bociógenos.

Además de estos, fueron experimentados otros productos, entre ellos las sulfamidas y particularmente la sulfoguanidina y la sulfopiridina, conteniendo ambas azufre, con un grupo molecular estructuralmente afín al tiouréico.

En la prueba biológica las sulfamidas resultaron menos activas que la tiourea y sus derivados: el tiouracilo y el metiltiouracilo, sustancias las más utilizadas en terapéutica.

El más activo y menos tóxico desde el punto de vista farmacológico y clínico es el metiltiouracilo, en cuanto es cerca de tres veces menos tóxico y dos veces más activo que el tiouracilo, y diecisiete veces más activo que la tiourea.

La acción de estas sustancias se manifiesta por un engrosamiento del tiroides, asociado a síntomas de hipotiroidismo, a una disminución de la sustancia coloide de la glándula, a signos de proliferación celular y mayor vascularización.

La disminución del metabolismo basal, consecuencia del suministro de los tiouréicos, viene impedida completamente con el suministro de tiroxina, mientras el suministro de yodo resulta ineficaz.

La hipofunción tiroidea, provocada por los tiouréicos, acarrea, además del descenso del metabolismo basal y otros síntomas hipotiroideos, una tentativa de compensación por parte de la hipófisis, a través de la hiperproducción de hormona tireotropa. Lo que no

conduce más que al engrosamiento del tiroides, sin poder originar una hiperproducción hormónica.

En esta categoría se cuentan las drogas que suspenden o coaccionan la actividad tiroidea, incluyendo la tiourea, el tiouracilo y sus derivados, las sulfonamidas, el tiobarbital. Estas materias interfieren la síntesis de hormonas tiroideas por el cuerpo, simulando efectos de tiroidectomía. Rebajan el tono metabólico y causan que una mayor porción de energía del alimento se deposite como grasa. Los compuestos antitiroideos pueden causar depresión en el crecimiento del animal, así como una menor resistencia a las temperaturas bajas.

La utilización de sustancias antitiroideas para el engorde de cerdos ha sido muy comentada en la literatura de estos últimos años. Se ha señalado por Robinson y otros que la administración de metiltiouracilo supone una real ventaja, ya que este da un sobrepeso en los cerdos y, además, hay un ahorro calórico necesitándose menos cantidad de alimento para la formación de un kilo de carne.

En cerdos se ha visto que algunos agentes antitiroideos incrementan la eficiencia de la ración sin que decrezca el ritmo de ganancia, ello durante las últimas semanas del período de engorde, pero los efectos sobre la calidad de la carne no fueron favorables, según Luther y colaboradores.

Vander Noot, Reece y Skelly (1950), encontraron que el metiltiouracilo es un potente bociógeno para el cerdo y que incorporado a niveles de 0,10 a 0,05 por 100, es útil.

Los autores han alimentado un grupo de los cerdos, que recibían 6,4 libras de alimento «per capita», y se dió, de acuerdo con las recomendaciones de la casa productora, 1.980 mg. de metiltiouracilo los primeros catorce días y 596 mg. los otros catorce días.

Está justificado por la literatura que la administración de sustancias tiroideas puede ser de valor en la cría del cerdo siempre que se aplique en las últimas fases del engorde y en unas condiciones que no se modifique la contextura de la carne.

Por los resultados conseguidos en el experimento se ha visto que, aunque hay un ahorro de un 7 por 100 en el consumo de alimentos en los animales tratados, comparados con los controles, y un ligero aumento de peso, lo que supone una relación de conversión de alimentos a carne superior, el fármaco presenta algunos inconvenien-

tes y debe manejarse con cuidado. Primeramente los autores creen que una administración como se ha hecho por veintiocho días es larga, y ya en la última semana las ganancias en peso pueden ser iguales o superiores en los controles.

Diferencias análogas han sido encontradas en las características de las canales, cantidad de grasa e índice del yodo de esta.

Con objeto de comprobar sobre la realidad las posibilidades del tiuracilo como coadyuvante en el engrasamiento, Mazzoni, 1949, realizó, un ensayo en el centro experimental de cría suina de Bologna.

Fueron seleccionados ocho individuos Yorkshire, de la misma edad y de análogo incremento ponderal.

Se inició el experimento basándose en las dosis empleadas en medicina humana, es decir, una dosis diaria de ataque de 0,6 gr. de metiltiouracilo. Se tuvo en cuenta que el peso de los porcinos en experimentación era algo superior a la media humana, y que los sujetos normales son menos sensibles a la acción del fármaco. Por ello se fijó en 1,5 gr. de metiltiouracilo la dosis a suministrar por cabeza y día durante el período de ataque.

Esto fue precedido de un período inicial de 5 días durante los cuales los cerdos fueron pasando gradualmente de una dosis diaria por cabeza de 0,3 gr. de metiltiouracilo a 0,4 gr., 0,5 gr., 1 gr., para comenzar el día de la iniciación de la experiencia con la dosis fijada para el período de ataque de 1,5 gr.

El fármaco fue suministrado diariamente en dos veces a cada uno de los sujetos en el propio box, al inicio del pienso, mezclado íntimamente con poco alimento en un pequeño dornajo, al objeto de lograr una ingestión rápida y completa.

Como en la literatura se ha señalado la posibilidad de que los tiouréicos, especialmente a altas dosis, podían producir leucopenia, fenómeno indeseable que se presenta también muchas veces con el suministro de sulfamidas, se procedió a dos determinaciones de la sangre antes del comienzo de la prueba del suministro del metiltiouracilo y al término de ella. En esta prueba Mazzoni encontró variaciones que consideraba normales, no habiendo aparecido en el grupo de experimentación desviaciones, respecto al grupo control, atribuidos a la acción del fármaco.

La administración de la dosis diaria de 1,5 gr. de metiltiouracilo se prolongó durante 24 días, y no habiendo observado diferencia alguna en el comportamiento de los animales del grupo de experi-

mentación, en relación, con los del grupo control, se decidió aumentar la dosis diaria hasta los 2 gr, la cual se administró durante 21 días.

A pesar de este aumento, los animales del grupo experimental no presentaron nada de particular respecto a los del grupo control.

El apetito fue siempre bueno, el aspecto general sano, la tendencia a la disminución de la vivacidad del comportamiento y de la actividad locomotora se acentuó en ambos grupos, al mismo ritmo, con el progreso del engrasamiento.

La administración del metiltiouracilo no produjo ninguna desviación en el ahorro del consumo de alimentos, ni en más ni en menos.

Los incrementos diarios de peso fueron: para el grupo al que se le había suministrado el metiltiouracilo, de 483 gr. en el período preparatorio y de 504,2 gr. en el período de experimentación; para el grupo control de 491,2 y 509,2 gr., respectivamente. Aumentos del todo similares que demostraron la uniformidad del grupo y la nula influencia del fármaco.

En el tiroides observó, al examen histológico, el cuadro típico del hipotiroidismo.

Concluye Mazzoni afirmando la ineficacia de los tiouréicos en la práctica del engrasamiento del cerdo. Indudablemente el fármaco actúa sobre el tiroides, como lo han demostrado claramente los exámenes histológicos, pero tal acción no implica necesariamente un más rápido desarrollo en el incremento ponderal o en el acúmulo de grasa.

A pesar de las anteriores afirmaciones del autor italiano, Cunha indica la conveniencia de emplearlo en períodos cortos de alimentación y dándolo a los animales solamente poco antes del sacrificio. Otro dato a tener en cuenta es la temperatura ambiente, la cual pue-

Las cuotas de Previsión Sanitaria Nacional deben ser abonadas mensualmente; la acumulación de recibos siempre resulta desagradable, porque después hay que pagarlos todos juntos.

Elimine Vd. este inconveniente, autorizando al establecimiento en que tenga Vd. cuenta corriente o cartilla de ahorros, para que con cargo a la misma se paguen los recibos de Previsión Sanitaria Nacional.

de modificar o invertir el efecto del tiouracilo. A una temperatura próxima a los 10° C el tiouracilo resulta beneficioso, mientras no lo es a los 32°. Por consiguiente la temperatura es un dato muy importante al considerar el valor del tiouracilo. Es posible que resulte beneficioso en invierno, pero no en verano.

Conclusiones

1.^a Los estrógenos favorecen la obtención más económica de carne cuando se mezclan a la ración de animales no excesivamente jóvenes ni dedicados a la reproducción.

2.^a El mayor peso se consigue por retención de proteínas en los músculos de los animales tratados, siendo la canal de mejor calidad.

3.^a La vía oral da escasos resultados en cerdos, especie en la que está indicada la implantación subcutánea.

4.^a No ofrece peligro para el hombre el consumo de carne de los animales tratados.

5.^a La caseína yodada, adicionada a la ración, da buenos resultados en cerdos jóvenes, en los que incrementa su peso; en las cerdas de cría, antes y después del parto, haciendo aumentar el número y el peso de los lechones colocados en edad del destete.

6.^a El tiouracilo y metiltiouracilo favorece el engrasamiento final del ganado porcino.

Bibliografía

- Bonadonna, T. 1958.—Arch. Vet. Práct. 7. fasc. 87.
Cunha, T. J. 1959.—Alimentación del Cerdo. Ed. Acribia. Zaragoza.
— 1958.—Arch. Vet. Práct. 7. fasc. 87.
González Alvarez, R. 1954.—León Ganad. 2. 4.
Hammond, J. 1959.—Avances en Fisiología Zootécnica. Ed. Acribia. Zaragoza.
Heim, G. 1953.—Zootech. 2. 73.
Letard, E., P. Szumowski y M. Theret. 1953.—Veter. 17. 169.
Maqsood, M. 1953.—Zootech. 2. 260.
Mazzoni, R. 1949.—Riv. di Zoot. 22. 163.
Morros, J. 1943.—Elementos de Fisiología. Ed. Científico Médica. Barcelona.

- Pozon Lobato, E. 1959.—II Semana de Estudios de Nutrición Animal. Memoria. Valladolid. 223.
- Quevedo, J. M., J. Dorsí, J. J. Parodi. 1960.—Vet. Ext. 41.
- Sainz Sainz-Pardo, J. y C. Compaire Fernández. 1953.—Cienc. Vet. 14. 353.
- Sanz Sánchez, F. 1948.—Con. Gen. Col. Vet. de España. 2. 71.
— 1949.—Con. Gen. Col. Vet. de España. 2. 599.
- Simonnet, H. y H. Le Barz. 1953.—Arch. Vet. Práct. 3. fasc. 26.
- Szumowski, P. 1957.—Vet. Ext. 36.
- Worden, N. A. y J. Bunian. 1954.—Vet. Téc. Esp. 2. 4.

La familia la constituimos nosotros; debemos dejarla en las mejores condiciones posibles; entre ellas la económica; suscriba hasta el grupo XIX de Vida de Previsión Sanitaria Nacional.

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN EL PERRO

por

JOSÉ SAYAGO PÉREZ

Introducción

El hecho de poseer un perro es casi siempre incidental y fácil. Previamente no había existido ni el más remoto propósito de adquirirlo, hasta que llega el momento en el cual propietario y perro «se encuentran» y el choque emocional queda establecido. El animal entra en su casa... y los lazos efectivos comienzan... y el cariño, y, la protección del propietario orientan la vida de estos animales hacia la domesticidad. Si, la adopción de un perro es generalmente tan casual como esto.

No hay aficionado alguno a perros que no desee lo mejor para ellos, pero la causa más común de enfermedades en el perro doméstico es una alimentación inconveniente o incompleta, o lo que es lo mismo, se fracasa en atender las necesidades de estos animales. Este perjuicio inintencionado se evitaría si se recordara la alimentación completa en los cánidos en su estado libre, así como las necesidades de éstos de acuerdo con su fisiología.

En su original y libre estado, el perro tiene una alimentación equilibrada que su mismo instinto le dicta. Cualquier anomalía o deficiencia en la misma se acusa muy pronto en la salud y bienestar del perro, debido a que este animal posee una fisiología similar a la del hombre, pero su tubo digestivo es mucho más corto. El perro en un régimen de alimentación libre consigue una alimentación equilibrada, sirva el siguiente ejemplo: cuando caza un ratón y lo come totalmente, obtiene: proteínas, carbohidratos, grasas y hasta minerales, así como también las vitaminas depositadas en los distintos órganos del roedor. Únicamente es resistente a la falta de vitamina C, pues es capaz su organismo de producirla por sí mismo.

El perro doméstico no se encuentra en estado y situación de poder escoger su propia y adecuada alimentación. Son dependientes del hombre en escala superior a cualquier animal. Es posible que sea por esto que el aficionado a perros tenga la obligación de velar por la salud de estos animales y mantenerlos en buenas condiciones alimenticias sin que les falte nada vital para su salud y normal desarrollo.

Fisiología de la digestión del perro

En el perro los dientes están dispuestos adecuadamente para despedazar y cortar la carne, así como los huesos. En su ambiente natural los perros despedazan la presa y la engullen en trozos bastante grandes. La masticación propiamente dicha es muy limitada; los alimentos no son triturados ni reducidos a papillas.

En los cánidos, las glándulas salivares tienen una actividad reducida, siendo escasa su función en la digestión. El órgano fundamental del tubo digestivo del perro, es el estómago. Su capacidad, relativamente enorme, puede alcanzar diez litros en los perros grandes.

Toda su superficie interna segrega un jugo digestivo abundante y sumamente activo, cuya función esencial es la de digerir las materias nitrogenadas de origen animal, es decir, prácticamente la carne. La abundancia y actividad del jugo gástrico son tales que el perro puede digerir grandes cantidades de proteínas; por ejemplo, un perro de 30 kilos de peso llega a digerir 5 kilos de carne cruda.

Bajo la acción gástrica, la carne, la leche, los huevos y los huesos son transformados en peptonas y vertidos en esta forma en el intestino. La digestión estomacal es lenta, porque el jugo gástrico sólo puede penetrar lentamente la carne o el coágulo formado por la leche. Los huesos son perfectamente digeridos en el estómago del perro. Son precisas, al menos, doce horas para la digestión estomacal de una comida a base de carne.

Una vez en el intestino, las peptonas procedentes de la transformación gástrica de las proteínas son atacadas por los jugos pancreáticos e intestinal, y transformadas a su vez en ácidos amínicos, que son fácilmente absorbidos, quedando por último una pequeña cantidad de detritus —aproximadamente un 1 por 100—, que son expulsados.

Las materias hidrocarbonadas, que constituyen la parte esencial de los alimentos vegetales, son mal digeridas por el perro; la saliva en el perro es muy poco abundante y activa, por ello no puede transformar estas materias. Solamente el jugo pancreático actúa en forma apreciable sobre el almidón y siempre en una limitada proporción.

La región intestinal es propia de carnívoros y la amplitud estomacal está relacionada con la capacidad intestinal. La digestión en el estómago es algo prolongada y la comida no pasa a los intestinos hasta que la digestión gástrica es completa.

Las proteínas afectan la duración de la digestión gástrica. En total de los carbohidratos y grasa digeridos en el estómago no es importante, ya que la digestión de los carbohidratos y la grasa ocurre principalmente en el intestino pequeño.

En el perro, la corta región intestinal se adapta mejor a una dieta concentrada que pueda ser digerida rápidamente y que, por ende, no deje pequeños residuos. Las comidas de origen animal se adaptan mejor a la fisiología de los cánidos, las de origen vegetal contienen considerable cantidad de celulosa indigestible.

Requerimientos o necesidades nutricionales de los perros

a) Necesidad de las proteínas.

Las proteínas se necesitan para la construcción corporal y para la reparación de los distintos tejidos. La dieta de un perro adulto debería contener un 22 por 100 de proteína sobre una base peso seco.

b) Necesidades energéticas.

1) Las necesidades energéticas de los perros varían grandemente con el tamaño, edad, actividades y condiciones nutritivas del mismo. Las necesidades o requerimientos energéticos se miden en términos de calorías. La tabla que a continuación damos es una guía sugerida para el suministro de calorías.

TOTAL DE CALORIAS POR			
Peso del perro en Kg.	Mantenimiento	Actividad moderada	Gran actividad
19'932	1.265	1.665	2.120
26'727	1.550	2.060	2.620
39'864	2.020	2.670	3.400
49'830	2.330	3.085	3.930

2) Las necesidades energéticas para el cuerpo se suplen con carbohidratos; principalmente en la forma de almidón y azúcar.

Hubo un tiempo en el que se creyó que el perro no podía digerir almidón, como quiera que los experimentos han demostrado que los perros pueden digerir grandes cantidades de almidón, bien sea en «crudo» o «cocinado», no presentan síntomas de enfermedad alguna mientras se satisfacen otras necesidades o requerimientos dietéticos.

3) Los cereales y vegetales contienen gran cantidad de carbohidratos. Estas comidas como con harta frecuencia contienen grandes cantidades de productores de fibra, y sus carbohidratos se encierran en duras membranas celulosas, para hacer valer los carbohidratos se deben romper tales membranas. Esto se puede efectuar por medios mecánicos, tales como la molienda. A veces a través de un buen cocimiento. Normalmente el perro no puede partir las membranas celulosas, masticando y digiriendo, además la mayoría de los cereales y vegetales deberían ser bien cocinados antes de ser dados a un perro.

4) Cuando la comida o alimentos ricos en almidón se dan en grandes cantidades a un perro, es necesario controlar y vigilar bien la dieta y que esta contenga proteínas, minerales, vitaminas y grasas, en cantidades suficientes y equilibradas.

Requerimiento mineral

a) Los minerales que tienen consideración especial en la dieta del perro son solamente: calcio, fósforo y sal. La sal se incrementa en tiempo caluroso. Los otros ya mencionados minerales son suministrados en cantidades suficientes e idóneas. El calcio y fósforo son más necesarios e imprescindibles en el período de crecimiento del

perro que en un animal completamente desarrollado; aún en perros adultos, cuando se les suministra una dieta deficiente o pobre de estos minerales, puede presentar síntomas de deficiencias en el equilibrio o metabolismo calcio-fósforo, presentándose el raquitismo.

b) Las necesidades estimadas de estos tres minerales es como sigue:

Necesidades minimas por Kg. de peso corporal

Calcio	0'018 g. pro die
Fósforo	0'036 g. pro die
Cloruro sódico	0'276 g. pro die

Necesidades vitaminicas

a) La siguiente tabla muestra la necesidad de vitamina requerida y sugerida para un perro y algunos de los importantes manantiales de susodichas vitaminas.

Vitamina	Cantidad por libra de peso y día	Manantiales importantes
A	10-36 unidades internacionales	Aceite hígado de pescado. Hojas verdes. Zanahorias. Queso. Huevos. Mantequilla. Hígado, etc., etc.
B ₁ (Thiamina)	3 Microgramos	Granos de trigo. Tomates. Hígado. Huevos, etc., etc.
Riboflavina	11'3 Microgramos	Levadura. Leche. Hígado, etc., etc.
Acido nicotínico	2'2 Miligramos	Carne. Leche. Huevos.
C	Ninguna	
D	Y-I, unidades internacionales	Rayos de sol. Hígado de pescado. Yema de huevo.

b) Las vitaminas son necesarias para múltiples y variadas funciones del organismo, cuando estas las encontramos pobres o ausentes en la dieta o regímenes alimenticios, aparecen específicas condiciones de enfermedad. Muchos síntomas benignos de insuficiencia general pueden ser atribuidos a un inadecuado suministro de uno o más de estos factores esenciales de la alimentación.

c) Una deficiencia avanzada de Vitamina B₁ (Thiamina) puede causar pérdida de peso, apetito y una digestión alterada. En casos avanzados, el animal sufre parálisis y puede causar la muerte.

d) La falta o deficiencia de Riboflavina, puede causar una enfermedad en la piel.

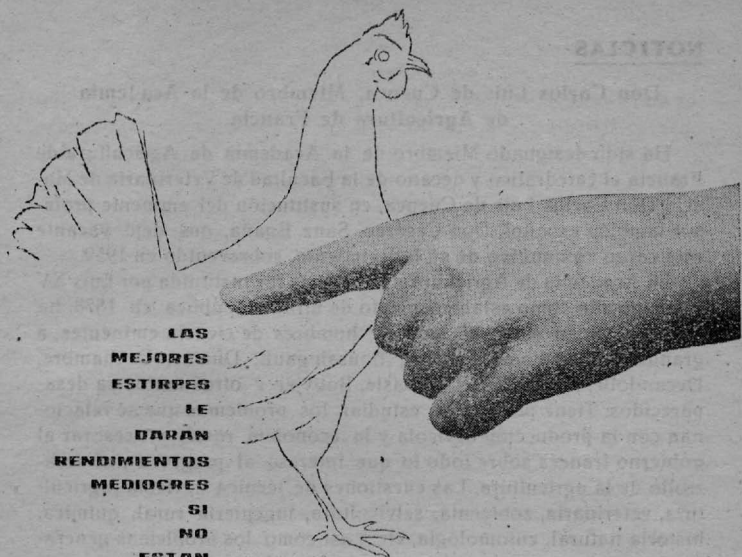
e) La carencia de ácido nicotínico, puede mostrar pérdida de apetito y peso, que en casos avanzados pueden terminar en una enfermedad llamada «Lengua Negra» (tifus canino; gastroenteritis hemorrágica), el Black Tongue de los ingleses y americanos.

f) Los perros normalmente no carecen de vitamina C, «no necesitan esta vitamina en sus dietas o regímenes», puesto que pueden sintetizarla en su propio organismo.

g) La vitamina D, es necesaria en perros en período de crecimiento para el desarrollo óseo. Los perros machos que viven fuera de las casas probablemente no necesitan de repetida vitamina D, en forma extra, ya que ellos y por instinto, tal vez la buscan en su diario deambular y sin duda alguna la encuentran. Cuando damos a perros dosis elevadas de esta vitamina puede resultar perjudicial, encontrándonos, a veces, con casos rebeldes de enteritis.

(Continuará)

El régimen mutual permite obtener pensiones y subsidios a coste reducido. Previsión Sanitaria Nacional funciona con régimen mutual, no obtiene beneficios, y contribuye a aumentar el nivel de vida.



**LAS
MEJORES
ESTIRPES
LE
DARAN
RENDIMIENTOS
MEDIOCRES
SI
NO
ESTAN
RACIONALMENTE
ALIMENTADAS**

NUTROTON

"SERIE ESPECIAL"

LE GARANTIZA MAXIMOS RENDIMIENTOS

Fábricas Colaboradoras:

IMNASA. - Eguiluz, 36 - Málaga

IVANASA. - General Franco, 13 - Valladolid

INAPESA. - Carretera de Zaragoza, 3 y 5 - Tudela (Navarra)

INDAMA. - Av. San Fermín, 1 - Madrid (19)

NOTICIAS

Don Carlos Luis de Cuenca, Miembro de la Academia de Agricultura de Francia

Ha sido designado Miembro de la Academia de Agricultura de Francia el catedrático y decano de la Facultad de Veterinaria de Madrid Don Carlos Luis de Cuenca, en sustitución del eminente profesor también español, Don Cesáreo Sanz Egaña, que dejó vacante este cargo con motivo de su fallecimiento, sobrevenido en 1959.

La Academia de Agricultura de Francia fue instituida por Luis XV y reconocida como establecimiento de utilidad pública en 1878; ha contado en su seno, al lado de hombres de ciencia eminentes, a grandes sabios como Pasteur, Boussingault, Dumas, Dechambre, Decandolle, Mathieu de Dombasle, Bouvier y otros tantos ya desaparecidos. Tiene por misión estudiar los problemas que se relacionan con la producción agrícola y la economía rural, y asesorar al gobierno francés sobre todo lo que interesa al progreso y al desarrollo de la agricultura. Las cuestiones de técnica agrícola (agricultura, veterinaria, zootecnia, selvicultura, ingeniería rural, química, historia natural, entomología, etc.,) así como los problemas generales de política agrícola y de economía rural se estudian semanalmente, en sesiones públicas, por sus miembros más calificados.

La Academia mantiene también en la explotación forestal de Harcourt, que le fue legada por uno de sus miembros, una serie de estudios sobre la aclimatación de numerosas especies forestales metropolitanas, europeas o exóticas.

Por la abundancia y la variedad de los temas tratados, por la objetividad y el sentido de la realidad que presiden las discusiones, los trabajos de la Academia constituyen una documentación única en materia agrícola y una puesta al día permanente de todas las cuestiones que interesan a la economía rural.

«Premio Santo Reino 1961»

Dotado con 50.000 pesetas ha sido concedido por la Excma. Diputación de Jaén al Licenciado en Veterinaria y profesor adjunto de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, D. José Javier Rodríguez Alcaide, por el trabajo desarrollado sobre «Ordenación y estudio de las riquezas agrícolas y ganaderas en las zonas regables, y de sus industrias derivadas, de la provincia de Jaén».