

CATEDRA DE FISILOGIA ANIMAL

Prof. Dr. GREGORIO VARELA MOSQUERA

Ars Pharm., I (n.º 1), 1960

Acción de la protoveratrina en la producción láctea de cabras de raza granadina en stress térmico estival

G VARELA, F. LOPEZ GRANDE Y J. BOZA

En nuestra Estación y desde hace tiempo, estamos experimentando las producciones animales afectadas por el stress térmico estival. Hasta ahora, hemos publicado un trabajo sobre la acción de la protoveratrina, en la declinación estival de la puesta en los anades. Ensayamos la acción de la misma como aditivo al pienso de las aves. El registro de puesta fué individual o por grupos, y el período de la experiencia correspondió a los meses de mayor temperatura en Granada (julio-agosto de 1958). Los animales utilizados fueron patas de raza Kaki-Cambell, en número de 78, distribuídos en tres lotes de 16 animales cada uno y otros 3 lotes de 10 animales, los primeros en control colectivo y los segundos en células individuales.

Los resultados de nuestra experiencia expresados en número y peso de huevos se sometieron a tratamiento estadístico para conocer la significación de los mismos. Encontramos que el efecto hipotermizante del alcaloide disminuye la acción perjudicial de las elevadas temperaturas estivales sobre la puesta, siendo significativo el efecto del mismo sobre el peso de los huevos y no sobre el número de ellos en los lotes explotados en sistema celular. Por el contrario, el valor de la varianza entre lotes en explotación colectiva es significativo para el número de huevos, pero no para el peso de los mismos.

Según es sabido, la Escuela de F. Sanz ha estudiado la acción farmacológica de los alcaloides del Veratrum encontrando, en el caso de

la protoveratina, que ésta da lugar en el conejo a una marcada hipotermia abdominal.

En el presente trabajo comunicamos los primeros resultados de los ensayos realizados sobre la acción de la protoveratrina, fracción S.-73, como aditivo al pienso en cabras de raza granadina, variedad Vegensis, sometidas al stress térmico estival. La variedad de cabra estudiada es según se conoce, de una elevada productividad y muy idónea para las condiciones de esta región donde es explotada en elevado número. Sin embargo, y durante los meses de verano la producción decrece debido a las elevadas temperaturas cuando los animales son mantenidos en estabulación total. Este sistema de explotación es hoy preconizado por obtenerse con el mismo los máximos rendimientos, pero precisamente en estos períodos, las elevadas temperaturas les hace sufrir los efectos del stress térmico. Naturalmente que esta acción calórica se produciría con cualquier tipo de animal de producción láctea de elevado rendimiento.

Las anteriores consideraciones y el hecho de estar estudiando esta Estación, precisamente los rendimientos de la cabra en estabulación total en comparación con la vaca, al objeto de encontrar unas relaciones de productividad aptas para nuestro medio ecológico, creemos que justifican el planteamiento del presente trabajo.

Por otro lado, en nuestra zona de vega, al efecto térmico se une un factor que juzgamos de cierta peculiaridad. Debido al sistema de explotación por irrigación intensiva acentuada, precisamente en los meses estivales, los animales viven en un ambiente donde a las elevadas temperaturas se unen un mayor grado higrométrico.

En nuestras experiencias controlamos, como factores ambientales la temperatura y humedad, según se consignan en el cuadro correspondiente.

La técnica seguida en nuestro estudio ha sido la de Völkenrode, según detallamos en un trabajo anterior publicado por nosotros en que estudiamos el valor leche y grasa de la misma, de la Veza, Salvado y la mezcla de ambos en comparación con las habas en la cabra granadina. De aquel trabajo deducíamos que la ración más idónea era la de veza y paja de habas en proporción de 850 gr. de la primera y 2 Kg. de la segunda por día y animal.

Como los animales utilizados en nuestras experiencias eran del mismo tipo que los anteriores, esta es la razón de que hayamos elegido este tipo de ración como base para nuestros ensayos.

El tiempo de experimentación lo dividimos en tres períodos, cada uno de los cuales es a su vez subdividido en dos subperíodos, uno de adaptación y otro experimental.

En el primero y el tercero de los períodos, las cabras reciben la ración base a que nos hemos referido y en el segundo, a esta misma ración se le adiciona la protoveratrina.

Según detallamos en el trabajo referido, la producción encontrada en el segundo período debe ser igual a la media de las correspondientes a los períodos uno y tres. Las diferencias entre la media (lo que llamamos producción esperada), y la realmente encontrada en este período propiamente experimental, nos indicarán el efecto del aditivo sobre el volumen de leche obtenida y la riqueza en grasa de la misma.

Trabajamos con nueve cabras elegidas al azar de la manada de la Estación Experimental del Zaidín, dentro de las de un grupo de igual edad.

Se identifican al azar también, y se hacen tres lotes con tres animales. La edad de los mismos fue de dos años, habiendo efectuado sólo un parto y controlándose que no se hallaban en período de gestación. Se observará que la producción es escasa y esto se debe precisamente a las condiciones de stress térmico en que se ha mantenido, ya que los animales estuvieron totalmente estabulados durante los meses de julio y agosto del año 1959 sin que pudieran desplazarse de las células individuales en que eran mantenidos.

El período de adaptación dura cinco días controlándose, durante el mismo, peso del ganado y producción, al objeto de ajustar la dieta.

La ración base fué uniforme para los nueve animales y estaba formada de 650 gr. de veza y dos kg. de paja de habas. Esta ración fué la que correspondía a la producción media de los animales. El período experimental que dura diez días se inicia a continuación del de adaptación y durante el mismo se controla la producción láctea. Se realizan dos ordeños por animal y día, midiéndose el volumen por ordeño y determinándose la grasa media por animal y día por el método de Gerber.

La protoveratrina se dió en el segundo período de la experiencia a tres niveles distintos: 5 mgr. primer lote, 10 mgr. al segundo y 7 mgr. el tercero.

Los alimentos se analizaron y los resultados se tuvieron en cuenta como hemos dicho para ajustar la ración.

La conducta del ganado durante la experiencia fue normal. Los ordeños se realizaron a las 9 de la mañana y a las 6 de la tarde.

La palatabilidad de las raciones fue normal, incrementada en el caso de la adición del alcaloide, quizá debido al sabor salino del preparado comercial.

El coste de la ración base a los precios habituales del mercado en la época que se verificó la experiencia fue de 3,60 por animal y día. A continuación resumimos en cuadrados el resultado de la experiencia.

CUADRO 1

Producción media diaria de leche por animal en los tres períodos

LOTES		1			2			3		
CABRAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Medias	Período I	0,615	0,560	0,460	0,440	0,865	0,525	0,620	0,605	0,635
»	» III	0,322	0,240	0,290	0,30	0,705	0,435	0,518	0,198	0,570
»	» II	0,451	0,349	0,372	0,385	0,335	0,520	0,600	0,412	0,655
»	de I y III	0,468	0,365	0,375	0,370	0,785	0,480	0,569	0,401	0,602
Dosis de protoveratrina		5 mgr.			10 mgr.			7 mgr.		

Según hemos dicho la media entre los períodos I y III (última fila) corresponden a la producción esperada. La media del segundo período es la encontrada experimentalmente.

PROTOCOLO GENERAL DE LA EXPERIENCIA

En cada columna correspondiente a cada día, la primera cifra corresponde a volumen de leche en litros y la segunda a concentración de grasa.

PRIMER PERIODO												
CABRAS	Día 27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	Media	Media por lotes
1	0,70 3,6 %	0,55 3,5 %	0,55 3,8 %	0,65 4,2 %	0,55 3,5 %	0,55 3,5 %	0,65 4,5 %	0,75 4,6 %	0,65 4,2 %	0,55 3,8 %	0,615 — 4,05 %	0,545 — 4,33
2	0,45 3,5 »	0,55 4,5 »	0,60 3,6 »	0,50 4,2 »	0,60 3,8 »	0,55 4,0 »	0,60 4,1 »	0,70 4,0 »	0,55 3,8 »	0,50 3,6 »	0,560 — 3,91 »	
3	0,45 5,4 »	0,45 4,6 »	0,45 4,9 »	0,45 5,0 »	0,45 5,3 »	0,50 5,6 »	0,50 5,3 »	0,45 5,1 »	0,45 4,4 »	0,45 4,8 »	0,460 — 5,03 »	
4	0,40 4,0 »	0,40 4,1 »	0,45 4,3 »	0,45 3,9 »	0,45 4,5 »	0,40 4,5 »	0,60 4,6 »	0,40 3,6 »	0,45 4,5 »	0,40 3,0 »	0,440 — 0,09 »	0,610 — 4,46
5	0,90 3,9 »	0,75 3,9 »	0,65 5,0 »	0,70 4,6 »	0,63 4,3 »	0,80 4,4 »	0,85 4,4 »	1,10 4,0 »	1,20 4,5 »	1,05 4,3 »	0,865 — 4,33 »	
6	0,40 4,9 »	0,45 4,0 »	0,45 4,2 »	0,45 5,0 »	0,40 5,3 »	0,45 6,0 »	0,50 6,0 »	0,75 5,8 »	0,70 4,3 »	0,70 4,3 »	0,525 — 4,98 »	
7	0,70 4,0 »	0,45 3,5 »	0,60 3,4 »	0,55 4,2 »	0,50 4,1 »	0,50 3,9 »	0,60 5,6 »	0,80 4,7 »	0,75 3,5 »	0,75 2,8 »	0,620 — 3,97 »	0,620 — 4,30
8	0,55 5,0 »	0,45 4,5 »	0,60 3,8 »	0,45 4,5 »	0,55 3,9 »	0,65 4,3 »	0,70 5,1 »	0,75 4,0 »	0,70 3,2 »	0,65 3,1 »	0,605 — 4,14 »	
9	0,45 5,2 »	0,45 5,1 »	0,60 5,0 »	0,60 4,5 »	0,65 5,6 »	0,60 5,2 »	0,70 4,8 »	0,90 4,8 »	0,65 4,5 »	0,75 3,4 »	0,635 — 4,81 »	

SEGUNDO PERIODO												
CABRAS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Media	Media por lotes
1	0,50 4,1 %	0,55 4,0 %	0,55 4,2 %	0,50 3,9 %	0,40 3,6 %	0,35 4,3 %	0,45 3,8 %	0,40 3,0 %	0,45 3,7 %	0,36 0,4 %	0,451 — 3,86 %	0,390 — 4,32
2	0,35 3,8 »	0,35 5,1 »	0,40 4,4 »	0,45 4,6 »	0,40 4,3 »	0,30 3,8 »	0,35 3,3 »	0,35 3,7 »	0,26 3,6 »	0,28 3,5 »	0,349 — 4,01 »	
3	0,40 4,6 »	0,45 6,3 »	0,40 5,5 »	0,35 5,3 »	0,35 5,2 »	0,35 5,1 »	0,35 4,7 »	0,40 4,3 »	0,37 5,1 »	0,35 4,8 »	0,372 — 5,09 »	
4	0,55 3,3 »	0,45 5,2 »	0,45 4,1 »	0,35 4,5 »	0,35 4,8 »	0,35 4,3 »	0,35 4,9 »	0,35 4,1 »	0,30 3,4 »	0,35 3,8 »	0,385 — 4,34 »	0,380 — 4,5
5	1,05 4,1 »	0,90 4,1 »	0,95 3,9 »	0,95 3,9 »	0,95 4,0 »	0,80 4,6 »	1,05 4,1 »	0,95 4,0 »	0,85 4,4 »	0,90 4,1 »	0,935 — 4,12 »	
6	0,70 5,0 »	0,60 4,8 »	0,60 5,0 »	0,55 4,2 »	0,50 4,5 »	0,45 5,5 »	0,50 4,0 »	0,45 4,6 »	0,40 4,5 »	0,45 4,4 »	0,520 — 4,65 »	
7	0,65 3,7 »	0,60 3,3 »	0,65 3,8 »	0,65 3,4 »	0,65 3,6 »	0,40 4,7 »	0,55 3,6 »	0,60 3,9 »	0,60 3,3 »	0,95 4,0 »	0,600 — 3,73 »	0,428 — 3,64
8	0,50 3,7 »	0,55 4,7 »	0,50 4,6 »	0,50 3,3 »	0,40 3,0 »	0,40 4,0 »	0,35 4,5 »	0,35 3,9 »	0,30 4,6 »	0,27 4,5 »	0,412 — 4,08 »	
9	0,70 5,1 »	0,65 5,0 »	0,60 5,2 »	0,60 4,7 »	0,50 4,5 »	0,35 4,1 »	0,90 3,8 »	0,60 3,6 »	0,70 3,5 »	0,75 4,3 »	0,655 — 4,38 »	

TERCER PERIODO												
CABRAS	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	Media	Media por lotes
1	0,42 4,0 %	0,25 3,8 %	0,35 3,5 %	0,35 3,6 %	0,35 3,9 %	0,35 4,1 %	0,30 3,2 %	0,30 4,0 %	0,25 4,5 %	0,30 4,0 %	0,322 — 3,87 %	0,280 — 3,37
2	0,30 4,3 »	0,25 4,5 »	0,20 4,1 »	0,25 4,2 »	0,20 3,9 »	0,25 4,6 »	0,25 3,5 »	0,20 3,9 »	0,20 4,0 »	0,20 3,8 »	0,320 — 4,18 »	
3	0,30 5,0 »	0,35 5,6 »	0,30 5,5 »	0,35 5,0 »	0,25 4,7 »	0,35 4,4 »	0,25 4,8 »	0,25 5,2 »	2,25 6,0 »	0,25 5,6 »	0,290 — 5,18 »	
4	0,35 4,7 »	0,25 3,2 »	0,30 3,5 »	0,35 3,5 »	0,25 4,4 »	0,30 5,2 »	0,45 3,5 »	0,25 4,6 »	0,25 5,5 »	0,25 4,1 »	0,300 — 4,27 »	0,480 — 4,12
5	0,85 4,3 »	0,65 3,4 »	0,75 3,8 »	0,70 3,7 »	0,70 4,0 »	0,75 4,5 »	0,75 4,0 »	0,60 4,5 »	0,55 4,6 »	0,75 3,9 »	0,705 — 4,07 »	
6	0,40 4,0 »	0,45 4,2 »	0,50 4,0 »	0,40 4,2 »	0,44 3,9 »	0,45 4,1 »	0,45 3,9 »	0,35 3,9 »	0,35 4,5 »	0,55 3,6 »	0,435 — 4,03 »	
7	0,55 3,1 »	0,53 3,3 »	0,55 3,9 »	0,60 3,7 »	0,54 3,3 »	0,50 2,9 »	0,55 3,0 »	0,40 3,4 »	0,40 3,5 »	0,55 3,0 »	0,519 — 3,31 »	0,428 — 3,64
8	0,25 3,9 »	0,25 4,0 »	0,20 4,7 »	0,20 3,6 »	0,20 3,8 »	0,20 3,8 »	0,20 3,6 »	0,18 3,8 »	0,15 3,9 »	0,15 3,9 »	0,198 — 3,90 »	
9	0,60 4,3 »	0,45 3,6 »	0,55 3,3 »	0,65 3,5 »	0,60 4,6 »	0,50 4,2 »	0,65 3,0 »	0,55 3,5 »	0,55 3,5 »	0,60 3,8 »	0,570 — 3,73 »	

CUADRO 2

Producción de grasa. Media diaria por animal en los tres periodos

	Cabra 1	2	3	4	5	6	7	8	9
Media periodos I-III	18,53	15,76	19,12	15,46	32,87	22,04	20,71	16,12	25,7
Periodo II	17,20	13,99	18,93	16,70	38,58	24,18	22,38	16,86	28,68
LOTES	1		2			3			
Nivel de Protoveratrina	5 mgr.		10 mgr.			7 mgr.			

Según hemos dicho, la media de los períodos I y III corresponde a la producción esperada. La media del segundo período es la producción experimental encontrada.

CUADRO 3

Efecto de la protoveratrina sobre la producción de leche y grasa

Las cifras expresan la producción del período II referida a tantos por ciento con relación a la media de I y III

CABRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Leche	96	88	99	104	119	108	105	102	108
Grasa	89	88	98	107	117	109	108	104	114
Dosis de Alcaloide	5 mgr.			10 mgr.			7 mgr.		
	Efecto negativo —			Muy positivo ++			Positivo +		

Se observa que la acción de la protoveratrina a dosis de 5 mgr. no tiene efecto, ya que las producciones en leche y grasa, obtenidas experimentalmente son menores que las esperadas. A la dosis de 7 mgr. el efecto es ligeramente positivo y a la dosis de 10 mgr. el efecto es francamente positivo.

CUADRO 4

Distribución de datos para análisis de varianza

Volumen leche. Dosis de protoveratrina

CABRAS	0,0	5 mgs	10 mgs.	7 mgs.
1	100	96	104	105
2	106	88	116	102
3	100	99	108	108

Error experimental = 5'6

Mínima diferencia significativa = 9'4

Cuadro de varianza

F. v.	G. L.	S. e.	C. m	Estimaciones	
				Real	Calculada
Dosis	3	421	140	4,7 (5 %)	4,3
Cabras	2	12	6	5,1	0,1
Error	6	192	32		
Total	11	625			

Los resultados del análisis de la varianza parecen demostrar que entre el efecto de las distintas dosis de protoveratrina existe significación para un nivel del 5%. El efecto del alcaloide sobre la producción láctea es significativamente positivo a las dosis de 10 y 7 mgr. Siendo el efecto conseguido con 10 mgr. significativamente mayor que el correspondiente a 7 mgr. según parece demostrar el valor de la mínima diferencia significativa.

CUADRO 5
Distribución de datos para análisis de varianza

GRASA CABRAS	DOSIS DE PROTOVERATRINA			
	0,0	5 mgs.	10 mgs.	7 mgs.
1	100	89	107	108
2	100	88	117	104
3	100	98	109	111

Error experimental = 4,5

Mínima diferencia significativa = 7,3

Cuadro de varianza

F. v.	G. L	S. e	C. m.	Estimaciones	
				Real	Calculada
Ración	3	667	222,3	9,78	11,4 Sig 1 %
Cabras	2	25	12,5	10,92	0, No sig.
Error	6	117	19,5		
Total	11	809			

G R A S A

Los resultados del análisis de varianza parecen demostrar que el efecto de la protoveratrina sobre la producción de grasa es muy significativa. Este efecto es positivo para la dosis de 10 mgr. y 7 mgr., siendo, el efecto obtenido con los 10 mgr. significativamente mayor que el correspondiente a 7 mgr. El nivel de significación es del 1%

Datos meteorológicos de temperatura y humedad durante el desarrollo de la experiencia

TEMPERATURA MEDIA				HUMEDAD		
Hora sola:	7	13	18	7	13	18
1.º período . . .	21,4	33,2	31,2	53 %	25 %	29 %
2.º período	21,2	32,4	31,5	60 %	27 %	29 %
3.º período	18,7	30,0	32,1	73 %	32 %	37 %

CONCLUSIONES

Se estudia la acción de la protoveratina adicionada al pienso en cabras granadinas en stress térmico estival.

La técnica seguida es la de valor leche en tres lotes estabulados totalmente, con una ración basal de 650 grs. de veza y dos kilos de paja de habas. La dosis de alcaloide se adiciona en tres niveles, 5, 7 y 10 mgr. por animal y día.

Se concluye que la acción de a protoveratrina a la dosis de 10 mgr. diaria es muy significativa para combatir la disminución en la producción láctea debida a las altas temperaturas estivales. Esta significación se da tanto para el volumen de leche como para la cantidad de grasa de la misma.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—AGUADO MATORRAS, A.—*Primeros resultados de hipotensión controlada con alcaloides esteres del veratrum album*. Rev. Cirugía Año III, núm. 11. Enero-Marzo 1957.
 - 2.—COMAMALA y VALDECASAS.—*Estudio de la acción de diversas sustancias sobre la fiebre provocada*. Comunicación personal.
 - 3.—COMAMALA y VALDECASAS.—*Acción de diversas sustancias sobre la termorregulación*. Soc. Dermatologia et Syphiligraphie. Nov. 1956.
 - 4.—SANZ, F. MORKOS, J., ILLERA M. y TEJEDOR, F.—*Temperaturas profundas y metabolismo*. Labs. de Farmacología y Fisiología. Facultad de Veterinaria de Madrid 1957.
 - 5.—SANZ, F., ILLERA, M. y OLALLA, E.—*Acción hipotermizante del Neo Eleblan*. Facultad de Veterinaria de Madrid. 1956.
 - 6.—G. VARELA, J. BOZA y F. LOPEZ GRANDE.—*Valores leche y grasa de la raza y salvado, en relación con las habas en cabras de raza granadina*. XVI Congreso Mundial de Veterinaria 1959.
 - 7.—G. VARELA, FELIX SANZ y F. LOPEZ GRANDE.—*Efectos de la protoveratrina sobre el descenso estival de la puesta en los anades*, XVI Congreso Mundial de Veterinaria, Madrid 1959.
 - 8.—G. VARELA, F. LOPEZ GRANDE y J. BOZA.—*Valor leche en cabras de raza granadina de alimentos de volumen* (En prensa).
 - 9.—G. VARELA, F. LOPEZ GRANDE y J. BOZA LOPEZ.—*Experiencias de valor leche en vacas*. (En prensa).
- Estación Experimental del Zaidín (C. S. de I. C.)
Sección de Fisiología Animal Ganadera
Granada, Enero de 1960.

S U M M A R Y

For studying the effect of protoveratryne added to the alimentation of several Granada's goats in a Summer termical stress the used technique was based on milk production in three different sets totally housed. The base diets were of 650 grs. of vetch and bean 502 kgs straw. The alcaloid dosis was added in three levels (5, 7 and 19 mgs.) per animal and day.

We came to the conclusions, that protoveratryne at dosis of 10 mgs. per day is very significant to prevent the low (or disimintion) milk production as consequence of the high Summer temperatures. This effect is on both, milk production and fat matter in it