

Efecto del estilbestrol, vitaminas ADE y Zeranol sobre la engorda final de novillos Overo Negro Europeo y Hereford¹

Norberto Butendieck B.²

INTRODUCCION

En las engordas finales de novillos, la utilización de estrógenos sintéticos ha sido una práctica común (Burrroughs y otros, 1955; Forrest y Sather, 1965; Preston, Cahill y Klosterman, 1970; Hafs, Purchas y Pearson, 1971). En el país se han realizado algunos ensayos en relación al empleo del dietilestilbestrol (DES) como los de Porte (1960), Becker (1971), Hervé y González (1972), Hervé y otros (1974), Hervé y Neumann (1976) y Hervé (1977). En términos generales se obtienen resultados positivos, que alcanzan hasta un incremento del 27 por ciento en las ganancias diarias de peso (Preston y otros, 1970). Pese a su efecto positivo sobre las ganancias diarias, así como sobre la eficiencia, esta práctica ha ido perdiendo adeptos por las reservas que frente a su uso manifiestan los higienistas. En los Estados Unidos de Norteamérica se proscribió el uso del DES por parte de la autoridad sanitaria (Henderson, Britt y Crickenberger, 1974); pero posteriormente la prohibición fue anulada (Greathouse y Hawkins, 1974). Como sustituto del DES se han empleado, aunque con menor éxito, otros anabólicos esteroidales y, por tal motivo, se han usado especialmente en la convalecencia de enfermedades crónicas y, en menor grado, para mejorar la eficiencia en las engordas. Ultimamente han aparecido

nuevos anabólicos esteroidales, con potencialidades similares a las del DES, pero su uso aún no ha sido aprobado por la autoridad sanitaria de muchos países. Recientemente se ha introducido al mercado el Zeranol, un anabólico que no se deriva de las hormonas esteroidales, ya que químicamente corresponde a un lactón del ácido resorcílico. Su uso permite obtener significativos aumentos de peso y mejorar la eficiencia en engordas finales de novillos y vaquillas. (Brown, 1970; Perry y otros, 1970; Shorrocks y otros, 1978).

En ensayos realizados en Chile (Rusch, Fontecilla y Morales, 1976) se ha logrado aumentar las ganancias diarias de animales implantados con Zeranol, en un 20,7 por ciento comparado con animales testigos.

La información sobre el efecto de las vitaminas A, D y E, como estimulante del crecimiento, indica que no debe esperarse un efecto positivo cuando los animales se mantienen con una ración en base a forrajes de buena calidad (Perry y otros, 1966; Douglas, Nelson y Dinsson, 1970).

En Chile, Hervé y González (1972), Hervé y otros (1974), Hervé y Neumann (1976) y Hervé (1977) han estudiado el efecto del dietilestilbestrol, solo o asociado a las vitaminas A, D y E, en las engordas finales de novillos a pastoreo y en la crianza de terneros a pastoreo. En los cuatro trabajos no se evidenció un efecto debido a la inyección de vitaminas.

En este trabajo se compara la acción de los anabólicos Zeranol, Dietilestilbestrol, las vitaminas A, D y E y su efecto asociado al Zeranol, con el objeto de determi-

¹Recepción de originales: 7 de julio de 1981.

Trabajo presentado a la V Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal.

²Méd. Vet., Dr., Estación Experimental Carillanca (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

nar si algunos de los productos o su combinación pueden reemplazar el efecto del DES en las engordas finales de novillos. Paralelamente, se estudia el efecto sobre las razas Hereford y Overo Negro Europeo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó durante el período invernal, en la Estación Experimental Carillanca (INIA), Cautín, Chile.

Se emplearon 20 novillos Overo Negro Europeo y 20 novillos Hereford, de aproximadamente 20 meses de edad y un peso promedio de 424 kg y 359 kg, respectivamente. Estos animales se balancearon en 5 grupos, en cuanto a consideraciones de peso, raza y tratamientos experimentales previos, los que se asignaron al azar a los siguientes tratamientos:

1. Testigo
2. Zeranol 36 mg
3. Zeranol 36 mg y 4 ml de Vigantol Compuesto (Vitaminas A, D y E - Bayer)
4. Vigantol Compuesto 4 ml.
5. Dietilestilbestrol (DES) 24 mg.

Tanto el Zeranol como el DES se implantaron, en la base de la oreja, el primer día del ensayo. El Vigantol Compuesto se inyectó intramuscularmente, los días 1º y 42º del ensayo y corresponde a 1.200.000 U.I. de vitamina A, 400.000 U.I. de vitamina D₃ y 50 U.I. de vitamina E.

Los novillos se mantuvieron y alimentaron en 8 corrales semitechados, separados por raza, asignando a cada grupo un animal de cada uno de los cinco tratamientos en estudio.

La alimentación fue uniforme y estuvo constituida por ensilaje de trébol rosado *ad libitum*, 100 g de urea y 3 kg de concentrado, compuesto por coseta de remolacha 64 por ciento, avena 32 por ciento, sal 1,4 por ciento y harina de hueso 2,6 por ciento. La composición química del alimento suministrado se presenta en el Cuadro 1. El ensayo tuvo una duración de 101 días, a partir del 12 de junio de 1973.

Los novillos se pesaron aproximadamente cada 3 semanas y, al concluir el ensayo, se beneficiaron en el matadero de Temuco para medir el rendimiento de la canal en frío.

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza, en el caso del rendimiento de la canal, y un análisis de covarianza, para comparar efectos de raza y tratamientos, en los que además se usó el test de Duncan (1955).

CUADRO 1. COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS EN EL ENSAYO (POR CIENTO, BASE MATERIA SECA)

	Alimento	
	Ensilaje t. rosado	Concen- trado
Materia seca	23,0	87,2
Proteína bruta	14,2	8,9
Extracto etéreo	4,6	2,9
Fibra cruda	31,0	16,8
Extracto no nitrogenado	41,2	63,9
Cenizas	9,0	6,6

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se desprende del Cuadro 2, que resume los resultados generales, las ganancias diarias de peso variaron entre 1,10 kg, para el tratamiento con DES, y 0,78 kg, para el tratamiento que recibió vitaminas A, D, y E. Al análisis de covarianza, se aprecian diferencias para tratamientos (P 0,05), las cuales comienzan a ser significativas a partir de los 84 días de iniciado el experimento.

Los animales implantados con DES ganaron en promedio 111 kg y los tratamientos con Zeranol 91 kg. Esta diferencia, de un 22 por ciento, es significativa al Test de Duncan (P 0,05).

Henderson y otros (1974) determinaron igualmente diferencias significativas en las ganancias de peso (P 0,05 - 0,01) entre animales implantados con DES y Zeranol. Estos autores concluyen que el Zeranol alcanza una efectividad equivalente al 50 por ciento de la obtenida al emplear DES. En el presente ensayo, la efectividad del Zeranol alcanzó sólo a un 9,1 por ciento de la obtenida con el DES.

Cuando la implantación de Zeranol se combinó con una inyección de Vigantol Compuesto, los días 1º y 42º del ensayo, se obtuvieron mejores resultados que con la implantación de Zeranol exclusivamente. En este caso se obtuvieron ganancias promedios por animal de 98 kg, equivalentes a ganancias de 0,97 kg/día. Las diferencias con respecto a los animales implantados con DES no son significativas (P 0,05); sin embargo, la efectividad de dicho tratamiento alcanzó solamente a un 40,9 por ciento de la obtenida con DES. Se podría pensar en una potenciación de efectos, ya que la combinación de Zeranol + vitaminas A, D y E logró mejores ganancias diarias que el Zeranol solo, o

CUADRO 2. RESULTADOS GENERALES A LOS 101 DÍAS DE INICIADO EL ENSAYO

	TRATAMIENTOS				
	Testigo	Zeranol	Vitaminas ADE + Zeranol	Vitaminas ADE	DES
Nº de novillos					
Hereford	4	4	4	4	4
O. Negro	4	4	4	4	4
Peso inicial kg					
Hereford	344	357	380	360	356
O. Negro	437	427	406	424	428
Promedio	389	392	393	392	392
Peso final kg					
Hereford	423	445	478	441	479
O. Negro	534	521	503	500	527
Promedio ajustado	481	482	489	470	502
Aumento total kg					
Hereford	82	88	98	81	123
O. Negro	97	94	97	76	99
Promedio ajustado	89	91	98	79	111
Ganancia diaria kg					
Hereford	0,81	0,87	0,97	0,80	1,22
O. Negro	0,96	0,93	0,96	0,75	0,98
Promedio ajustado	0,88 b	0,90 b	0,97 ab	0,78 b	1,10 a

Letras diferentes señalan diferencias significativas al Test de Duncan (P 0,05).

las vitaminas ADE solas (Cuadro 2). Sin embargo, estas diferencias no son significativas (P 0,05) a los 101 días. A los 84 días del ensayo, el grupo tratado con la asociación Zeranol + Vitaminas A, D y E presenta diferencias significativas (P 0,05) frente al grupo inyectado con vitaminas A, D y E; no así respecto de los grupos testigo y tratado con Zeranol. A los 101 días estas diferencias dejan de ser significativas. Ello contribuye, en parte, a confirmar que el efecto del Zeranol no sobrepasa 70 días, en atención a que su eliminación fecal disminuye a niveles no detectables después de 85 días post implantación (Sharp y Dyer, 1972).

En la literatura no se describe el uso combinado de las vitaminas A, D y E y el Zeranol, salvo en el trabajo de Iturrieta (1974), en que, al aplicar la combinación de esos productos en la crianza de terneros, obtuvo un incremento en las ganancias de peso del 10 – 22 por ciento con respecto al testigo.

La causa, por la cual el tratamiento combinado de Zeranol y vitaminas A, D y E produce un efecto similar al del DES, aún no tiene explicación.

Llama especialmente la atención el bajo rendimiento del grupo inyectado con vitaminas A, D y E, el cual logró una ganancia promedio de 79 kg, inferior en 10 kg a lo obtenido por el grupo testigo. Esta diferencia, de un 12,6 por ciento, no es estadísticamente significativa (P 0,05).

El análisis de este aspecto, a la luz de la bibliografía, revela que en ninguno de nueve ensayos, incluido el presente trabajo, en que se inyectó vitaminas A, D y E, los resultados fueron significativamente diferentes a los del testigo. Sin embargo, en 8 de los 9, los animales tratados con vitaminas A, D y E mostraron ganancias diarias inferiores a la del grupo testigo, en porcentajes que variaron entre 3,6 por ciento y 12,6 por ciento (Hervé y González, 1972; Hervé y otros, 1974; Hervé y Neumann, 1976; Hervé, 1977; Douglas y otros, 1970). En 2 publicaciones, en que se informa sobre el uso de vitaminas A, E o A + E en raciones de engorda o pastoreo de invierno (Chapman y otros, 1964; Perry y otros, 1967), se señalan incrementos significativos en las ganancias de peso por efecto de tratamiento. Finalmente, Douglas y otros (1970) obtiene efectos no significativos con respecto al testigo al inyectar novillos con vitamina D; sin embargo, las ganancias diarias de peso son inferiores en un 10,2 por ciento. Todo ello parece indicar que la asociación de las vitaminas, la vitamina D o el vehículo, podrían producir un efecto negativo sobre las ganancias diarias de peso, situación que indudablemente conviene aclarar.

El grupo control alcanzó una ganancia promedio de 89 kg, lo que equivale a una ganancia diaria de 0,88 kg. El comportamiento de este grupo se diferenció significativamente del implantado con DES (P 0,05); no así de los demás tratamientos. Ello indica

que la implantación de Zeranol no provocó un aumento significativo de las ganancias de peso. Este resultado se contrapone a lo encontrado por Rusch y otros (1976), Brown (1970), Perry y otros (1970), Shorrock y otros (1978).

La revisión bibliográfica señala que, en la amplia mayoría de los casos, se obtienen diferencias significativas entre animales controles y los implantados con Zeranol. Sin embargo, también se informa sobre casos en los que no se producen diferencias (Perry y otros, 1970; Rojas, Granzotto e Iriarte, 1980), concordando con el resultado del presente trabajo. Estudios radiométricos realizados por Sharp y Dyer (1972), señalan que los pellets de Zeranol son encapsulados por tejido fibroso no vascularizado y a los 65 días post implante aún quedan 10 mg de Zeranol, los cuales sólo disminuyen a 9 mg a los 125 días. Indudablemente que una rápida reacción tisular, encapsulando la droga prematuramente, podría contribuir a explicar una menor acción del producto, en algunos casos.

El análisis de covarianza del comportamiento de las razas Hereford y Overo Negro Europeo, en cuanto a las ganancias de peso dentro de los diferentes tratamientos aplicados, indica que no existen diferencias estadísticamente significativas a los 21, 43, 63, 84 y 101 días de ensayo. Debe destacarse que el peso inicial de los novillos Hereford implantados con Zeranol estaba alrededor o sobre los 363 kg, peso al cual Sharp y Dyer (1971) obtuvieron mejores respuestas al implante que en animales con pesos inferiores.

Los rendimientos netos y centésimales de las canales se presentan en el Cuadro 3. Los valores fluctuaron entre 54,6 por ciento y 55,6 por ciento. Estas diferencias no son estadísticamente significativas. Por lo tanto, los tratamientos no influyeron sobre el rendimiento de la canal. El rendimiento promedio de todos

los animales fue de 55,23 por ciento \pm 1,33 por ciento y con un coeficiente de variación de 2,4 por ciento. Considerando los rendimientos centésimales por razas, independientemente de los tratamientos, se obtuvo para los novillos Hereford un valor medio del 55,63 por ciento y para los novillos Overo Negro Europeo un 54,83 por ciento. Las diferencias no son estadísticamente significativas (P 0,05). Se observa una tendencia a un mayor rendimiento del Hereford, situación que debe estar influida por los pesos finales relativamente mayores, en comparación al estado de madurez del Overo Negro Europeo. Por razones derivadas de un ensayo anterior, sumadas a las del presente estudio, el beneficio de los novillos se efectuó a una misma edad promedio, levemente inferior a 2 años. Ello determinó que el peso final y por ende el peso de las canales de los novillos Hereford, estuviera por sobre los límites óptimos. Como consecuencia, se pudo observar una mayor acumulación de grasas interiores, pero la grasa de cobertura fue satisfactoria. En todo caso, hay que señalar que no se consideró calificar comparativamente las canales.

Del presente trabajo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

1. El Zeranol no fue por sí solo capaz de producir los mismos efectos que el DES, en relación a ganancias de peso en novillos sometidos a engorda final.
2. La combinación de Zeranol + Vitaminas A, D y E produjo efectos similares a los del DES.
3. El rendimiento de la canal no se afectó por la implantación de DES o Zeranol, por la inyección de vitaminas A, D y E o por la combinación de Zeranol y estas vitaminas.
4. Las razas Hereford y Overo Negro Europeo no se diferenciaron en su comportamiento productivo, bajo el efecto de los tratamientos considerados.

CUADRO 3. RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA CANAL

	TRATAMIENTOS									
	Testigo		Zeranol		Zeranol + Vit. ADE		Vitaminas ADE		DES	
	H.	O.N.	H.	O.N.	H.	O.N.	H.	O.N.	H.	O.N.
Peso final kg	423	534	445	521	478	503	441	500	479	527
Rendimiento neto kg	234	290	244	288	268	276	247	276	264	286
Rendimiento centésimal	55,3	54,3	54,8	55,2	56,0	54,8	56,0	55,2	55,1	54,2
Rendimiento centésimal Promedio	54,8 a		55,0 a		55,4 a		55,6 a		54,6 a	

H = Hereford; O.N. = Overo Negro.

RESUMEN

Con 20 novillos Overo Negro Europeo y 20 Hereford de aproximadamente 20 meses de edad y un peso promedio de 424 kg y 359 kg respectivamente, se formaron 5 grupos homogéneos en cuanto a peso, raza y manejo previo.

Los animales se agruparon por raza y dentro de cada grupo se asignó al azar un animal a cada uno de los 5 tratamientos considerados, a saber:

1. Testigo. 2. Implante de 36 mg de Zeranol. 3. Implante de 36 mg de Zeranol e inyección de 1.200.000 U.I. de vitamina A, 400.000 U.I. de vitamina D₃ y 50 U.I. de vitamina E inyectadas intramuscularmente los días 1^o y 42^o del ensayo. 4. Vitaminas ADE como en el tratamiento 3. 5. Implante de 24 mg de estilbestrol. La alimentación estuvo constituida por ensilaje de trébol rosado *ad libitum*, 100 g de urea y 3 kg de

concentrado constituido por coseta (64 por ciento), avena (32 por ciento), harina de huesos (2,6 por ciento), sal (1,4 por ciento). Las ganancias diarias de peso promedio en 101 días fueron de 0,88 kg, 0,90 kg, 0,97 kg, 0,78 kg, 1,10 kg para los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. Se observó una diferencia significativa entre la acción del estilbestrol y el Zeranol (P 0,05), el cual sólo alcanza un 9,1 por ciento de la efectividad del estilbestrol. La combinación Zeranol más vitaminas ADE produce un efecto equivalente al 40,9 por ciento del obtenido con estilbestrol. Sin embargo, el efecto no es significativamente diferente del testigo. La acción del Zeranol y las vitaminas ADE solas no se diferenciaron significativamente del testigo. Tampoco se observaron diferencias en el rendimiento de las canales ni diferencias raciales en las ganancias de peso.

SUMMARY

The effect of stilbestrol, vitamins ADE and Zeranol on finishing Holstein and Hereford steers

Five balanced groups with respect to breed, weight and previous management were formed with twenty Holstein and twenty Hereford steers averaging 424 kg and 359 kg, respectively. The groups were randomly assigned to one of the following treatments. 1. Control. 2. Implantation with 36 mg of Zeranol. 3. Implantation with 36 mg of Zeranol and 1,200,000 I.U. of vitamin A, 400,000 I.U. of vitamin D₃ and 50 I.U. of vitamin E, injected intramuscularly on days 1 and 42 of the experimental period. 4. Vitamins ADE as in treatment 3. 5. Implantation with 24 mg of Diethylstilbestrol (DES). The ration fed consisted of red clover silage *ad libitum*, 100 g of urea and 3 kg of a concentrate mix formed with dried beet

pulp 64 percent, oats 32 percent, steamed bone meal 2.6 percent, salt 1.4 percent. The average daily gains during 101 days were 0.88 kg, 0.90 kg, 0.97 kg, 0.78 kg, 1.10 kg for the treatments 1, 2, 3, 4, and 5 respectively. There was a significant difference (P < 0.05) between the DES and Zeranol effect. Zeranol was 9.1 percent as effective as DES. Zeranol combined with vitamins ADE had an effect equivalent to 40.9 percent of the DES effect. The performance of the groups treated with Zeranol or vitamins ADE alone was not significantly different from the control group. There was also no difference in the cold carcass dressing percent nor in performance of the two breeds.

LITERATURA CITADA

BECKER M., F. 1971. Uso de la urea y de estilbestrol en la engorda invernal de novillos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Informe Técnico. Estación Experimental Remehue.

BROWN, R.G. 1970. An anabolic agent for ruminants. J.A.V. M.A. 157(11): 1537-1539.

BURROUGHS, W.; CULBERTON, C.C.; CHENG, E.; HALE, W.H. AND HOMEYER, P. 1955. The influence of oral

administration of diethylstilbestrol to beef cattle. J. Anim. Sci. 14: 1015-1024.

CHAPMANN, H.L.; SHIRLEY, R.L.; PALMER, A.Z.; HAINES, C.E.; CARPENTER, J.W. AND CUNHA, T.J. 1964. Vitamins A and E in steer fattening rations on pasture. J. Anim. Sci. 23: 669-673.

DOUGLAS, R.J.; NELSON, J.L. AND DINUSSON, W.E. 1970. Report of trials using injectable vitamins on steer

- calves and on cows. *N. Dakota Farm Res.* 27(5): 21-22.
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11: 1-41.
- FORREST, R.J. AND SATHER, A.L. 1965. The effect of hormones on the rate of gain and feed consumption of Holstein Friesian steers slaughtered at 340, 522 and 703 kg body weight. *Can. J. Animal Sci.* 45(3): 173-179.
- GREATHOUSE, G.A. AND HAWKINS, A.R. 1974. The effect of Ralgro implants on gains of suckling steer calves. Michigan State University Agric. Exp. Station. E. Lansing Research Report 256: 3-4.
- HAFS, H.D.; PURCHAS, R.W. AND PEARSON, A.M. 1971. A review: Relationships of some hormones to growth and carcass quality of ruminants. *J. Anim. Sci.* 33(1): 64-71.
- HENDERSON, H.E.; BRITT, W.T. AND CRICKENBERGER, R. 1974. Diethylstilbestrol implants vs. Ralgro implants as growth stimulants for feedlot cattle. Michigan State University. Agricultural Experiment Station. East Lansing. Research Report 245: 51-56.
- HERVE A., M. Y GONZALEZ Q., H. 1972. Efectos del dietilstilbestrol y un compuesto vitamínico sobre el crecimiento y desarrollo testicular de terneros Overo Colorado a pastoreo. *Archivos de Medicina Veterinaria* IV(1): 11-20.
- HERVE A., M.; NEUMANN Sch., A. 1976. Efectos del dietilstilbestrol y del complejo vitamínico ADE en los aumentos de peso de novillos en pastoreo. I. Sobre machos hasta 40 kg de peso vivo, *Agro Sur* 4(1): 46-50.
- HERVE A., M.; NEUMANN Sch., A. 1976. Efectos del dietilstilbestrol y del complejo vitamínico ADE en los aumentos de peso de novillos en pastoreo. I. Sobre machos hasta 400 kg de peso vivo, *Agro Sur* 4(1): 46-50.
- HERVE A., M. 1977. Efectos del dietilstilbestrol y del complejo vitamínico ADE en el aumento de peso de novillos en pastoreo. II. Etapa entre 400 kg y faenamiento. *Agro Sur* 5(2): 101-103.
- ITURRIETA O., R. 1974. Comportamiento en ganancia de peso de terneros tratados con Zeranól, vitamina A y hierro. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Medicina Veterinaria. 32 p. Informe de práctica profesional.
- PERRY, T.W.; SMITH, W.H.; BEESON, W.M. AND MOHLER, M.T. 1966. Value of supplemental vitamin A for fattening beef cattle on pasture. *J. Anim. Sci.* 25: 814-816.
- PERRY, T.W.; SMITH, W.H.; BEESON, W.M. AND MOHLER, M.T. 1967. Injectable vs. oral vitamin A for fattening steer calves. *J. Anim. Sci.* 26: 115-118.
- PERRY, T.W.; STOB, M.; HUBER, D.A. AND PETERSON, R.C. 1970. Effect of subcutaneous implantation of resorcylic acid lactone on performance of growing and finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* 31: 789-793.
- PORTE F., E. 1960. Stilbestrol en ganado bovino de engorda a pastoreo. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Boletín Técnico Nº 5: 1-20.
- PRESTON, R.L.; CAHILL, V.R. AND KLOSTERMAN, E.W. 1970. Trans and Cis forms and levels of stilbestrol for steers. Ohio Agricultural Research and development Center, Research Summary 52: 39-47.
- ROJAS G., C.; GRANZOTTO del P., A.; e IRIARTE M., G. 1980. Efecto del Zeranól sobre la ganancia corporal en torretes, novillos y vaquillas. Sociedad Chilena de Prod. Animal 5a Reunión Técnica Anual.
- RUSCH, K.; FONTECILLA, J. Y MORALES, M.A. 1976. Efectos del Zeranól (Ralgro) en la ganancia de peso de novillos. *Ciencia e Investigación Agraria*. 3(4): 181-184.
- SHARP, G.D. AND DYER, I.A. 1971. Effect of Zeralanol on the performance and carcass composition of growing finishing ruminants. *J. Anim. Sci.* 33: 865-871.
- SHARP, G.D. AND DYER, I.A. 1972. Zeralanol metabolism in steers. *J. Anim. Sci.* 34: 176-179.
- SHORROCK, C.; CAPPER, B.S.; LIGHT, D. AND MLAMBO, M.M.J. 1978. A note on the performance of fattening steers implanted with Zeranól under grazing and feedlot conditions in Botswana. *Anim. Prod.* 26: 221-224.