

Nota de investigación

**EFFECTOS DEL IMPLANTE DE LACTONA DEL ACIDO RESORCÍLICO Y SUPLEMENTACION DE MELAZA, SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN VAQUILLAS BAJO PASTOREO DE VERANO EN UN PASTIZAL HALOFTO**

ENRIQUE J. SÁNCHEZ<sup>1,2</sup>  
VÍCTOR ORTIZ MENA<sup>2,3</sup>  
FRANCISCO GÓMEZ<sup>2,3</sup>

La tendencia a incrementar los ritmos de crecimiento en vaquillas y becerros mantenidos en agostadero, ha despertado interés por conocer los efectos del tratamiento con anabólicos, sobre la ganancia de peso y el aprovechamiento de la dieta consumida. La lactona del ácido resorcílico (Zearanol),<sup>4</sup> es un compuesto sintético de reciente uso, similar a los compuestos esteroides. Este ha demostrado ser un eficiente anabólico proteico que posee la gran ventaja de evitar efectos colaterales como aquellos observados en animales implantados con estimulantes de tipo hormonal: aumento de tamaño de la vesícula seminal (O'Mary y Collison, 1956); hipertrofia del tejido mamario (Beeson, 1956); prolapsos rectales y vaginales (Cleigg y Cole, 1951); deformaciones en la espina dorsal (Andrews, Neeson y Johnson, 1954) y un aumento de peso de la glándula pituitaria (Cleigg y Cole, 1951).

El efecto anabólico del zearanol, ha pro-

movido su evaluación como estimulante del crecimiento y engorda del ganado. El margen de seguridad para su empleo ha sido ampliamente estudiado por Sharp y Dyer (1972), quienes determinaron que el compuesto se elimina en un 10% a través de la orina; 45% en las heces y sólo el 10% queda como residuo en el lugar de la inoculación. El 35% restante es aprovechado eficientemente a nivel celular. Rumsey *et al.* (1975) señalan que después de 120 días de implante, sólo existe del 16 al 18% como residuo. El compuesto es administrado subcutáneamente en el dorso de la oreja, entre el cartílago y la piel. La carne puede ser consumida por los humanos a los 65 días después de colocado el último implante (Brown, 1972). El zearanol ha sido utilizado con éxito para aumentar la tasa de ganancia (Nichols y Lesperance, 1973), mejorar la conversión alimenticia (Embry y Graber, 1968; Roman *et al.*, 1971; Hathaway, Lesperance y McCormick, 1972) y para aprovechar mejor las dietas ricas en celulosa (Ilg, Speth y McCormick, 1976).

La suplementación energética es muy importante para los animales que son mantenidos en pastoreo. Raleigh y Lesperance (1974) establecieron que para obtener ganancias considerables de peso (1 kg diario o más) es necesario proporcionar este tipo de suplementación, puesto que el agostadero por sí solo difícilmente puede aportar tales ganancias, excepto durante el inicio de su crecimiento. No obstante, esta época es sumamente corta y a medida que avanza el crecimiento y comienza la floración y madurez, se reduce la disponibilidad de

Recibido para su publicación el 7 de junio de 1977.

<sup>1</sup> Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, Km. 15.5 Carretera México-Toluca, Palo Alto, D.F. México.

<sup>2</sup> Rancho Experimental "La Campana", INIP-SARH, Apartado Postal Núm. 682. Chihuahua, Chih.

<sup>3</sup> Departamento de Manejo de Pastizales, INIP-SARH, Apartado Postal Núm. 682. Chihuahua, Chih.

<sup>4</sup> Beta lactona del ácido  $\mu$ -6 (6, 10 dihidroxiundecil) resorcílico; Zearanol. Los autores agradecen a Consolmex, S.A., la donación de las dosis de Zearanol (Ralgro) empleado.

energía digestible entre otros nutrientes (Ortiz, 1976). Raleigh y Wallace (1956), señalan que la suplementación de energía a partir del mes de julio puede significar la ganancia de 1 kg al día en animales de sobreaño en condiciones de libre pastoreo. Dicha suplementación es sólo posible cuando los pastizales permiten por sí solos ganancias de 0.5 kg; tales características se han observado en los pastizales alcalinos del norte de México (Velasco y Raun, 1963).

El propósito del presente estudio fue valorar los efectos del implante de zearanol, así como la suplementación de melaza con base en las ganancias de peso por vaquillas pastoreando llanuras alcalinas de alta producción forrajera.

El presente experimento se realizó en los potreros de reserva del Rancho Experimental "La Campana", INIP-SARH y el rancho "San Silvestre", localizados a 80 y 90 km, respectivamente, al norte de la ciudad de Chihuahua. Las especies forrajeras existentes en casi la totalidad de estas llanuras son el zacatón alcalino (*Sporobolus airoidies*) y zacate jigüite (*Eragrostis obtusiflora*). El experimento tuvo una duración de 95 días y abarcó el lapso comprendido entre agosto 1º y noviembre 5 de 1976. Se utilizaron 64 vaquillas Brangus de aproximadamente 20 meses de edad y con peso promedio de 260 kg, las cuales fueron distribuidas mediante un diseño completamente al azar en 4 grupos de 16 animales cada uno para probar los siguientes tratamientos: testigo

(T); implante sin melaza (I); sin implante con melaza (M); implante con melaza (I+M); se empleó un arreglo factorial  $2 \times 2$ .

Los potreros fueron similares entre sí, tanto en composición botánica como en topografía y condiciones climáticas. Los animales suplementados con melaza disponían de un lamadero especial colocado a corta distancia de un área con sombreadero. Todos los animales en la prueba recibieron sal y roca fosfórica a libertad. El suplemento de melaza se proporcionó a razón de 1 kg diario por cabeza y se ponía semanalmente en los lamaderos. El zearanol se implantó en una dosis de 36 mg por cabeza. Las vaquillas se pesaron individualmente al inicio de la prueba, a los 56 días y después de 95 días de pastoreo al finalizar el estudio. Este calendario de pesajes tuvo como objetivo dividir el experimento en dos periodos: el primero, de 56 días, fue para observar la respuesta de los animales a los diferentes tratamientos cuando los pastizales producen la mayor cantidad de nutrientes. El segundo, de 39 días, fue para el mismo fin cuando los zacates inician su maduración y con ello la pérdida de nutrientes disponibles.

Los resultados finales se analizaron estadísticamente de acuerdo a Snedecor y Cochran (1967).

Primer periodo. Los resultados obtenidos durante los primeros 56 días se muestran en el Cuadro 1. Los aumentos de peso del

CUADRO 1

Aumento de peso de vaquillas Brangus suplementadas con melaza y/o implantadas con zearanol, durante el periodo de mejor calidad forrajera

	Tratamientos			
	Testigo	Implante	Melaza	I+M
Número de animales	16	16	16	16
Peso inicial, kg	268.9 <sup>a</sup>	268.8 <sup>a</sup>	279.7 <sup>a</sup>	255.4 <sup>a</sup>
Peso intermedio, kg	312.5 <sup>a</sup>	310.4 <sup>a</sup>	318.0 <sup>a</sup>	314.8 <sup>a</sup>
Primer periodo ajustado, kg	311.9 <sup>a</sup>	309.9 <sup>a</sup>	309.3 <sup>a</sup>	324.4 <sup>b</sup>
Ganancia a los 56 días, kg	43.6 <sup>a</sup>	41.6 <sup>a</sup>	38.3 <sup>a</sup>	59.4 <sup>c</sup>

a, b Valores con literal similar son estadísticamente iguales ( $P < 0.05$ ).

c Valor diferente a los demás ( $P < 0.01$ ).

lote implantado y suplementado con melaza en este lapso (59.4 kg), fueron superiores ( $P < 0.01$ ) a los otros grupos, existiendo una fuerte interacción ( $P < 0.01$ ) entre la melaza y el implante. Sin embargo, la suplementación de melaza sola durante el crecimiento de los zacates parece ser poco aconsejable en base a los resultados obtenidos en este estudio (38.3 kg de ganancia). Además, se observó un cambio en los hábitos de pastoreo, ya que el ganado permaneció junto a los lamederos por largo tiempo y con esto se dejó de consumir buena cantidad de un forraje de óptima calidad. Se supone también que hubo una reducción en la digestibilidad de la fibra de los zacates, debido a la presencia de azúcares de fácil digestión contenidos en la melaza. El lote implantado sin suplemento de melaza obtuvo mejores ganancias (41.6 kg) que el grupo que recibió melaza (38.3 kg), aunque fue inferior al lote testigo que tuvo muy buenos resultados en este periodo (43.6 kg). Estos resultados indican el potencial que representan las llanuras alcalinas del estado de Chihuahua durante la época de lluvias. No obstante, no existieron diferencias ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos T, I y M.

Segundo periodo. El Cuadro 2 señala el comportamiento de las vaquillas y sus cambios en los pesos corporales, así como la influencia de los distintos tratamientos en ellos. A partir del 25 de septiembre se observó el inicio de la maduración de los zacates. Desde este momento, la suplementación de energía toma un papel muy impor-

tante en el mantenimiento del ritmo de ganancia, según puede ser apreciado en la gráfica I. Los aumentos de peso fueron diferentes para todos los tratamientos ( $P < 0.01$ ); obteniéndose los más bajos para el grupo testigo, en donde además ocurrieron pérdidas de peso en algunos animales. El lote implantado perdió eficiencia en este periodo y se obtuvieron muy pobres ganancias, lo que hace suponer una disminución en la calidad nutritiva de los zacates. Se infiere que el zacate no proporcionó suficientes nutrientes para aprovechar adecuadamente el factor estimulante del implante. La suplementación con melaza proporcionó buenas ganancias de peso y fue únicamente superada en este periodo por el tratamiento I+M.

Un resumen de los resultados se expone en el Cuadro 3 y en la gráfica I. La ganancia total de peso corporal fue mejor en forma significativa ( $P < 0.01$ ) en el grupo I+M. A pesar de no existir diferencias ( $P < 0.05$ ) entre los animales testigos y los que recibieron implante o melaza sola, se observó una tendencia hacia un mejor aumento de peso en el grupo con melaza, sin embargo, los costos de suplementación hacen que las ganancias económicas netas sean similares ( $P < 0.05$ ). El lote I+M con todo y los gastos por tratamiento dejó utilidades de aproximadamente \$500.00 sobre los demás grupos.

Las ganancias de peso en T, I y M, siguieron un orden descendiente en el primer periodo y un orden ascendiente durante el segundo periodo, lo cual sugiere que los nu-

CUADRO 2

Aumento de peso de vaquillas Brangus suplementadas con melaza y/o implantadas con zearanol, durante un periodo de decremento en la calidad del forraje

	Tratamientos			
	Testigo	Implante	Melaza	I+M
Número de animales	16	16	16	16
Peso final, kg	315.8 <sup>a</sup>	323.9 <sup>a</sup>	330.6 <sup>a</sup>	336.7 <sup>a</sup>
Segundo periodo ajustado, kg	317.1 <sup>a</sup>	327.2 <sup>a</sup>	326.8 <sup>a</sup>	335.9 <sup>a</sup>
Ganancia en 39 días, kg	3.2 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>	12.6 <sup>d</sup>	21.0 <sup>e</sup>

a, b, c Ver cuadro 1.

d, e Valor diferente a los demás ( $P < 0.01$ ).

CUADRO 3

Resultados de la alimentación de vaquillas Brangus en pastoreo de verano, implantadas con zearanol y/o suplementadas con melaza

	Tratamientos			
	Testigo	Implante	Melaza	I+M
Peso inicial, kg	268.9 <sup>a</sup>	268.8 <sup>a</sup>	279.7 <sup>a</sup>	255.4 <sup>a</sup>
Peso final, kg	315.8 <sup>a</sup>	323.9 <sup>a</sup>	330.6 <sup>a</sup>	336.7 <sup>a</sup>
Peso final ajustado, kg	315.3 <sup>a</sup>	323.5 <sup>a, b</sup>	322.7 <sup>a, b</sup>	345.4 <sup>b</sup>
Ganancia total, kg	46.8 <sup>a</sup>	48.8 <sup>a</sup>	50.9 <sup>a</sup>	81.3 <sup>c</sup>
Ganancia bruta, \$ <sup>d</sup>	936.0	976.0	1,018.0	1,626.0
Costo, \$/animale	—	24.0	190.0	214.0
Ganancia neta. \$/animal	936.0 <sup>a</sup>	952.0 <sup>a</sup>	828.0 <sup>a</sup>	1,412.0 <sup>c</sup>

a, b, c Ver cuadro 1.

d Considerando un costo de \$20.0/kg de peso vivo.

e Costo de una dosis de Ralgro (3 comprimidos, 36 mg) \$24.0 y \$2.00/kg de melaza.

trientes disponibles en el forraje determinaron la intensidad de los efectos de los diversos tratamientos empleados. Al disminuir la calidad nutritiva del pastizal, las ganancias de peso son atribuidas al efecto de la suplementación e implante, respectivamente.

#### Agradecimiento

Se agradece al Ing. Alfonso Terrazas, propietario del rancho "San Silvestre" el haber facilitado ganado, instalaciones y potreros para la conducción del presente estudio.

#### Summary

A grazing trial on alkaline grass range was conducted in order to evaluate molasses as a supplementary energy source, when fed alone or in combination with zearanol implants. Sixty-fourth Brangus heifers ini-

tially weighing 250 kg were arranged in a 2 × 2 factorial experiment design and were grazed to evaluate the following treatments: (T) control; (I) implants; (M) molasses and (I+M) implanted + molasses. At the initiation of the comparison, animals on implanted groups were provided with 36 mg of zearanol. The daily intake of molasses was 1 kg per head. A high molasses × implant interaction (P<0.01) was detected during the 95-day growing trial. Heifers implanted with zearanol gained 0.51 kg/day compared with 0.50 kg/day of heifers fed the control diet. Gains of heifers fed 1 kg of molasses per day (0.54 kg/day) were not different (P<0.05), but were greater than gains for other groups. The highest average daily gains (0.86 kg) were obtained from implanted and supplemented heifers (P<0.01). Based on body weight gains and expenses for treatment, the implanted and supplemented heifers allowed approximately \$500.00 over remaining groups (P<0.01).

#### Literatura citada

ANDREWS, F.N., W.N. NEESON and F.D. JOHNSON, 1954, The effects of stilbestrol, testosterone and progesterone in the growth and fattening of beef steers, *J. Anim. Sci.*, 13:99.

BEESON, W.M., 1956, The comparative effect of

oral and subcutaneous implantation of diethylstilbestrol for fattening steers on drylot pasture, *J. Anim. Sci.*, 15:1240 (Summary).

BROWN, R.G., 1972, Pharmacology of zearanol. World Congress of Buiatrics, London, Eng., p. 1.

- CLEGG, H.H. and H.R. COLE, 1951, Effect of stilbestrol on beef heifers and steers, *J. Anim. Sci.*, 10:1074 (Summary).
- EMBRY, L.B. and C.R. GRABER, 1968, Resorcilic acid lactone implants for beef cattle, 12th Annual Beef Cattle Field Day, So. Dakota State Univ.
- HATHAWAY, R.L., A.L. LESPERANCE and J.A. McCORMICK, 1972, Influence of stilbestrol and zeranól implants upon steer performance, *J. Anim. Sci.*, 35:265 (Summary).
- ILC, H.G., C.F. SPETH and J.A. McCORMICK, 1976, The effect of zeranól on steers fed a high roughage diet. *Proc. West. Sec. Am. Soc. Anim. Sci.*, 27:171.
- NICHOLS, N.E. and A.L. LESPERANCE, 1973, Type, level and frequency of implant on suckling calves, *J. Anim. Sci.*, 36:1206 (Summary).
- O'MARY, C.C. and A.E. COLLISON, 1956, Effects of low levels implantation of stilbestrol in steers on pasture, *J. Anim. Sci.*, 15:48.
- ORTIZ, V.F., 1976, Digestibilidad *in vitro* de 10 gramíneas y un arbusto de Chihuahua, *Pastizales*, Vol. VII, 5:2.
- RALEIGH, R.J. and A.L. LESPERANCE, 1974, Range Nutrition; Chapter 9, In: *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants*, Vol. III, D.C. Church, Oregon State Univ. Bookstore Inc. Corvallis, Or.
- RALEIGH, R.J. and J.D. WALLACE, 1965, Research in Beef Cattle Nutrition and Management, Special Report N° 189, Squaw Butte Exp. Sta., Oregon State Univ., Corvallis, Oregon, USA.
- ROMÁN, H., F.O. BRAVO, A. ALTAMIRANO y H. MERINO, 1971, Implante de zeranól y dos niveles de suplemento proteico en novillos de finalización, *Téc. Pec. Méx.*, 19:15.
- RUMSEY, T.S., R.R. OLJTEN, A.S. KOZAK, F.L. DANIELS and P.W. ASCHARACHER, 1975, Rate of radiocarbon in beef steers implanted with C<sup>14</sup> diethylstilbestrol, *J. Anim. Sci.*, 40:551.
- SHARP, G.D. and I.A. DYER, 1972, Zeranól metabolism in steers, *J. Anim. Sci.*, 13:176.
- SNEDECOR, G.W. and W.G. COCHRAN, 1967, *Statistical Methods*, Iowa State Univ. Press, Ames, Io., USA.
- VELASCO, M., y N.S. RAUN, 1963, Efecto de suplementos líquidos e implantación hormonal en vaquillas Hereford, pastoreando en llanuras alcalinas, *Téc. Pec. Méx.*, 2:35.