

Plan forrajero de 12 meses. II. Elaboración de un sistema de producción de carne con variaciones durante el primer invierno¹

Ignacio Ruiz N.², Ernesto Jahn B.³, Germán Klee G.⁴,
Marcos Figueroa R.⁵ y Alejandro Ayres M.⁶

INTRODUCCION

En la parte I de este trabajo se ha presentado la información referente a la elaboración de un plan forrajero para algunos sistemas de producción de carne en base a novillos Holando-Europeo nacidos en primavera. En dicho trabajo se comparó un sistema basado exclusivamente en forrajes (pastoreo y heno) contra un sistema que, basado en forrajes, utilizó subproductos de buena calidad durante el segundo invierno de los animales. En la parte II, aquí presentada, se siguió una idea parecida pero esta vez se pretendió conocer, la forma en que variaría el sistema completo de acuerdo con el nivel de ganancia durante el primer invierno (8-12 meses de edad) de los animales.

MATERIALES Y METODOS

Para medir la productividad animal por hectárea se utilizaron las mismas praderas señaladas en la parte I. De nuevo se tuvo áreas adicionales anexas de las mismas praderas a objeto ya sea de mantener animales extras

que se ocuparon en ciertas etapas específicas o bien para realizar ajustes en la relación área para pastoreo-área para cosecha. El experimento se dividió en las 4 etapas señaladas a continuación:

1. Primer invierno: (8-12 meses de edad).

En esta etapa, que abarcó desde el 5 de mayo al 4 de septiembre (121 días) de 1969, se pretendió lograr tres niveles de ganancia invernal: alta, media y de mantención de peso. Para ello 24 novillos Holandeses de 8 meses (nacidos alrededor del 15 de septiembre de 1968) fueron distribuidos en 3 lotes de 8 novillos cada uno, y que correspondieron a los tratamientos siguientes, utilizando un diseño completamente al azar:

- Nivel de ganancia alta: pastoreo más una mezcla de 85% de coseta seca-15% de afrecho de raps;
- Nivel de ganancia media: pastoreo más heno cosechado de las praderas, y
- Nivel de mantención (pastoreo solo).

Tanto el heno como la mezcla coseta-raps se suministraron a discreción en comederos techados mantenidos en las praderas. En los tratamientos a) y b) los animales recibieron diariamente 0,15 Kg de una mezcla de harina de huesos y sal común en la proporción 2:1.

En los tratamientos a) y b) los terneros se mantuvieron en la pradera de trébol ladino-ballica inglesa-pasto ovido, bajo una carga de 8 novillos por hectárea. En el tratamiento c)

¹Recepción originales: 28 de agosto de 1973.

²Ing. Agr., Ph. D., Estación Experimental Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.

³Ing. Agr., M. S., Subestación Experimental Humán, Casilla 767, Los Angeles, Chile. Actualmente en V. P. I. y S. U., Blacksburg, Virginia.

⁴Ing. Agr., Subestación Experimental Humán, Casilla 767, Los Angeles.

⁵Ing. Agr., M. S., Estación Experimental Quilamapu, Chillán.

⁶Ing. Agr., Estación Experimental Quilamapu. Actualmente funcionario del Servicio Agrícola Ganadero (SAG).

(pastoreo solo), y a fin de lograr la ganancia deseada de mantención, la carga debió ser reducida a 3,2 animales por hectárea.

2. *Periodo de pastoreo primavera-verano-otoño (5 septiembre 1969 - 4 de mayo 1970).*

En esta etapa los animales de los tres tratamientos se mantuvieron pastoreando juntos. El manejo de la pradera fue hecho en la misma forma descrita en la parte I.

3. *Segundo invierno o engorda (20-24 meses de edad).*

Todos los novillos de las etapas anteriores fueron estabulados en lotes separados y alimentados a discreción con una misma ración de engorda a base de 85% de coseta seca y 15% de afrecho de raps, además de un suministro de 200 gramos diarios de una mezcla mineral a base de harina de huesos y sal común en proporción 2:1.

El tratamiento que tuvo un alto nivel de ganancia durante el primer invierno se dio por finalizado el 17 de agosto de 1970, fecha en que los animales ya habían superado el peso de 500 Kg. Los otros dos tratamientos se continuaron hasta el 26 de septiembre con la misma alimentación, fecha en que el tratamiento de nivel medio se dio por finalizado.

En esta etapa, un grupo adicional de 6 novillos manejados hasta los 20 meses en forma similar a los del tratamiento de ganancia media (heno + pastoreo), se sometió a un tratamiento anexo que consistió en una engorda a base de heno a discreción más 1,20 Kg (0,30 Kg/100 de peso vivo) de afrecho de raps y 1,20 Kg diario de coseta seca por novillo. El objetivo de este tratamiento fue realizar una engorda final en base a forraje suplementado con subproductos, basándose en antecedentes previos obtenidos en Chile respecto a la cantidad de cada uno de dichos alimentos (INIA, 1971).

4. *Segundo pastoreo.*

Desde el 27 de septiembre los animales del tratamiento de nivel bajo se mantuvieron a pastoreo hasta completar peso de mercado (500 Kg).

Aspectos varios.

El manejo sanitario y pesaje del ganado se realizó en la forma señalada en la parte I. En diversas fechas del año se realizaron análisis botánicos de la pradera de trébol ladino-gramíneas utilizando el método de separación manual. También se tomaron muestras de las

praderas y de los alimentos suplementarios para someterlos a análisis de composición química, mediante los métodos señalados por el A. O. A. C. (1955).

RESULTADOS

Etapa 8-12 meses (primer invierno de los animales).

Durante este período se obtuvieron tres niveles de ganancia diaria de peso en los animales (Cuadro 1). En el tratamiento de pastoreo sólo, se logró mantención de peso (-0,02 Kg/día). Al suplementar con heno se obtuvo una ganancia de nivel medio (0,38 Kg/día) y con la suplementación de coseta-raps la ganancia alcanzó a un nivel relativamente alto (0,79 Kg/día). Las diferencias resultaron significativas ($P < 0,05$) entre el nivel alto y el de mantención.

El consumo diario de heno y coseta-raps por animal fue de 6,13 y 4,54 Kg, respectivamente. La eficiencia de conversión fue mejor con la mezcla coseta-raps, ya que alcanzó a 5,75 Kg comparada con 16,13 Kg lograda con heno (Cuadro 1).

Etapa de pastoreo primavera-verano-otoño (12-20 meses).

Los animales con menor ganancia invernal previa, tendieron a lograr un mayor aumento diario en este período de pastoreo (Cuadro 1). Los tratamientos de nivel bajo y medio no diferieron significativamente entre sí, pero ambos fueron significativamente superiores al nivel alto.

Etapa de engorda final de invierno (20-24 meses).

Dado que en los tres tratamientos los animales completaron 500 Kg en distinta fecha, el análisis estadístico se hizo considerando sólo la ganancia lograda hasta el pesaje del 17 de agosto, fecha en que el tratamiento de nivel alto de ganancia (coseta-raps) había completado 500 Kg. La ganancia diaria en el tratamiento coseta-raps (nivel alto) fue de 0,99 Kg, valor que resultó significativamente mayor ($P < 0,05$) al de heno (nivel medio), pero no al de pastoreo solo (mantención); estos dos últimos tratamientos no diferieron significativamente (Cuadro 1).

El consumo de alimentos no siguió una tendencia bien definida para los distintos tratamientos siendo mayor en el tratamiento coseta-raps y menor en el tratamiento a base de heno. La eficiencia de conversión sigue tendencias parecidas al consumo (Cuadro 1).

Cuadro 1 — Resultados generales durante las diversas etapas.

		Tratamientos primer invierno			
		Coseta-raps pastoreo	Heno pastoreo	Pastoreo	
P e r í o d o s	1.º invierno	Peso vivo inicial, Kg	172,1	169,8	169,9
		Peso vivo final, Kg	267,9	215,0	167,5
		Variación peso, Kg	95,8	45,8	-2,4
		Ganancia diaria, Kg	0,79 a*	0,38 b	-0,02 c
		Consumo/día, Kg	4,54 (3,97)	6,13 (5,09)**	—
		Eficiencia, Kg/Kg	5,75	16,13	—
	1.º pastoreo	Peso vivo inicial, Kg	267,9	215,0	167,5
		Peso vivo final, Kg	410,3	392,1	351,1
		Variación peso, Kg	142,4	177,1	183,6
		Ganancia diaria, Kg	0,59 b	0,73 a	0,76 a
	2º invierno (hasta 17-viii-70)	Peso vivo inicial, Kg	410,3	392,1	351,1
		Peso vivo final, Kg	513,8	458,7	435,6
Variación peso, Kg		103,5	66,6	84,5	
Ganancia diaria, Kg		0,99 a***	0,63 b	0,80 ab	
Consumo mezcla/día, Kg		8,73	7,51	8,21	
Eficiencia, Kg/Kg		8,82	11,92	10,26	
Consumo/día BMS, Kg****		7,93	6,83	7,46	
Eficiencia BMS		8,01	10,84	9,33	
2º pastoreo	Peso vivo inicial (27-sept.) Kg	—	—	472,9	
	Peso vivo final (12 dic.) Kg	—	—	500,0	
	Variación peso, Kg	—	—	27,1	
	Ganancia diaria, Kg	—	—	0,35	

*Cifras con una letra en común no difieren significativamente entre sí ($P > 0,05$).

**Las cifras entre paréntesis indican el consumo de M. S.

***Para el segundo invierno el análisis estadístico se hizo considerando sólo la ganancia lograda hasta el pesaje del 17 de agosto, fecha en que el tratamiento coseta - raps ya había completado 500 Kg.

****BMS = Base materia seca.

Cuadro 2 — Resultados de la engorda hasta el 1º de agosto (día en que se completaron 500 Kg) para el tratamiento coseta - raps y hasta el 26 de septiembre para los otros dos tratamientos.

	Hasta 1º agosto	Hasta 26 septiembre	
	Coseta-raps pastoreo	Tratamientos	
		Heno pastoreo	Pastoreo
Peso final, Kg	500,0	499,8	472,9
Aumento diario, Kg	1,01	0,74	0,84
Consumo alimentos, Kg/día	8,53 (7,93)*	7,57 (6,88)	8,13 (7,39)
Eficiencia, Kg/Kg peso vivo	8,45	10,23	9,68

*Las cifras entre paréntesis indican el consumo de M. S.

En el tratamiento de nivel alto, se alcanzó peso de mercado (500 Kg) el 1º de agosto, a una edad aproximada de 23 meses (Cuadro 2, Figura 1). En el tratamiento de nivel medio, la engorda final también permitió lograr peso de mercado aunque en una fecha posterior, cuando los novillos tenían 24½ meses de edad (26 de septiembre). En el tratamiento de mantención los novillos necesitaron aproximadamente 3 meses adicionales de pastoreo para lograr peso de mercado a los 27½ meses (12 de diciembre de 1970).

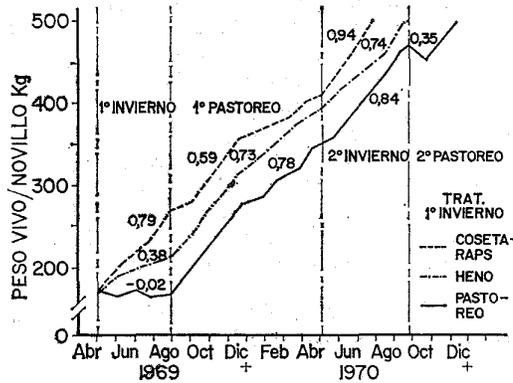


Figura 1 — Variación de peso vivo de novillos sometidos a 3 tratamientos durante su primer invierno (8-12 meses de edad). Las cifras indican la ganancia diaria durante cada etapa del animal, desde los 8 meses de edad hasta completar 500 Kg de peso.

En el tratamiento adicional donde se efectuó una engorda final en base a heno y 2,4 Kg de coseta-afrecho de raps se obtuvo una ganancia diaria bastante satisfactoria, que permitió completar 500 Kg el 18 de septiembre a un grupo de novillos que venían de un nivel de ganancia media durante el primer invierno (Cuadro 3).

Cuadro 3 — Resultados durante el período de engorda (2º invierno) para el tratamiento adicional en base a heno de trébol rosado más 1,2 Kg de coseta seca y 1,2 Kg de afrecho de raps.

Nº de animales	6
Peso inicial, Kg	392,4
Peso final (18 sept), Kg	500,3
Aumento total, Kg	107,9
Aumento diario, Kg/novillo	0,79
Consumo heno, Kg/día/novillo	8,62
Consumo suplementos, Kg/día/nov.	2,40
Eficiencia, Kg/Kg	13,9
Consumo total de M. S. Kg/día/nov.	9,29
Eficiencia M. S., Kg/Kg	11,8

Segundo Pastoreo.

En el período de pastoreo adicional necesitado por los novillos del tratamiento de mantención de peso se obtuvo una ganancia diaria de sólo 0,35 Kg (Cuadro 1); esta baja ganancia parece deberse a que, durante las cuatro primeras semanas los animales disminuyeron su peso vivo, de modo que el peso inicial se recuperó aproximadamente sólo a las ocho semanas después de comenzar el pastoreo (Fig. 1). Tal disminución de peso también se observó en los experimentos anteriores presentados en la parte I.

Análisis químico.

Los valores determinados para el contenido de proteína total y fibra cruda para la coseta y el afrecho de raps utilizados en el ensayo, concuerdan con los valores determinados por otros autores para los mismos productos, existiendo diferencias mínimas en sus contenidos (Cuadro 4). En el caso de los henos llama la atención el hecho de que el contenido de proteína total del heno de trébol rosado, es mayor en las dos temporadas, al presentado por el heno de trébol ladino-gramíneas.

Cuadro 4 — Análisis químico de los recursos alimenticios utilizados. Cifras en base a materia seca.

Alimento	Pt %	F.C. %	Cenizas %
Afrecho de raps	37,92	17,90	6,32
Coseta	8,67	19,65	4,16
Heno trébol rosado, 1969	8,90	33,24	5,65
Heno trébol ladino, 1969	7,62	33,85	7,85
Heno trébol rosado, 1970	9,56	32,95	5,22
Heno trébol ladino, 1970	7,88	33,15	7,55
Heno trébol rosado 1er. corte, 1970	9,69	30,90	5,82
Heno trébol rosado 2º corte, 1970	10,81	29,40	5,20

Composición botánica.

Durante enero de 1969 la mezcla trébol ladino-gramíneas estaba formada por 40% de trébol ladino, 21% de ballica inglesa, 33% de pasto ovido y 6% de malezas. Durante enero de 1970 los valores fueron 44-30-20 y 6% de

trébol, ballica, pasto ovido y malezas, respectivamente. Tales cifras puede decirse que corresponden a valores bastante aceptables ya que un 30-40% de leguminosa es considerado conveniente, especialmente desde el punto de vista del meteorismo del ganado (INIA, 1971); por otro lado, el porcentaje de malezas no es alto, ya que valores inferiores a 5% resultan difíciles de lograr.

Resultados generales de los sistemas animales elaborados de este experimento.

En base a los resultados obtenidos, se han elaborado diversos sistemas de producción animal basados en el plan forrajero. Para este análisis se ha tenido como base los siguientes puntos:

- Utilización de terneros provenientes de lecherías con partos de primavera.
- El peso de sacrificio de los novillos es de aproximadamente 500 Kg de peso vivo.
- El rendimiento de heno de trébol rosado es de 6.603 Kg/ha/año. Promedio de 1^{er} a 3^{er} año de la pradera; datos tomados durante este ensayo y etapas previas del ex-

perimento; se supone que cada año se renueva un tercio del área.

- El trébol ladino-gramíneas, cortado una vez en primavera, rinde 3.710 Kg de heno/ha, promedio del 3^{er} al 5^o año de la pradera.
- El área necesaria para cosecha se ha calculado en base a los rendimientos antes señalados y a la cantidad de heno consumido en el primer y/o segundo invierno. Conociendo el área para pastoreo y para cosecha se ha calculado la carga animal y, como consecuencia, la producción por hectárea en cada sistema. En el sistema v se ha proyectado la información obtenida con el tratamiento invernal de heno + suplemento (2^o invierno) sobre la información del tratamiento de ganancia media hasta los 20 meses (tratamiento II).
- Si bien la proporción entre las praderas de trébol ladino y trébol subterráneo para la etapa de pastoreo cambia según el sistema animal, se ha asumido que la ganancia por animal es igual en dicha etapa, lo cual pudiera no ser necesariamente así.

Los sistemas animales se dividen en dos grandes grupos (Cuadro 5):

Cuadro 5 — Esquema general de sistemas de producción en base a los antecedentes logrados en el experimento.

Etapas (edad, meses)	Venta a 20 meses			Venta a 500 kilogramos			
	I ¹	II	III	IV	V ²	VI	VII
1 ^{er} invierno (8-12)	Pastoreo-Heno (mantención)	Heno	Subprod.	Pastoreo (mantención)	Heno	Heno	Subprod.
1 ^{er} pastoreo (12-20)	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo	Pastoreo
2 ^o invierno (20-24)	—	—	—	Subprod.	Heno-subprod.	Subprod.	Subprod.
2 ^o pastoreo (24-27½)	—	—	—	Pastoreo	—	—	—
<i>Porcentaje de suelo para cada recurso forrajero</i>							
T. ladino-gramíneas	67	47	67	35	28	47	67
T. subterráneo-falaris	33	24	33	65	14	24	33
Trébol rosado	—	29	—	—	58	29	—
<i>Producción animal</i>							
Peso final, Kg	351,1	392,1	410,3	500,0	500,0	500,0	500,0
Meses para lograr 500 Kg	—	—	—	27½	24½	24½	23
"Carga" (cabezas producidas/ha/año)	5,40	3,77	6,00	2,83	2,23	3,77	6,00
Kg de peso vivo/ha/año	978	838	1.429	934	743	1.425	1.967
<i>Necesidades de subproductos</i>							
Por novillo, Kg	0	0	549	1.179	329	1.098	1.301
Por hectárea, Kg	0	0	3.294	3.337	862	4.133	7.806

¹En el sistema I el 60% de los animales (3,2 cabezas) están sólo a pastoreo, durante el primer invierno; el 40% restante recibe aproximadamente 3 Kg diario de heno de trébol ladino. Durante el último mes del pastoreo (Otoño siguiente) todos los novillos tendrían una disponibilidad de 4 Kg de heno/día/novillo.

²Para el sistema V, la coqueta y el afrecho de raps están en proporción de 50:50. En los otros tratamientos la coqueta y el afrecho de raps están en proporción de 85:15.

- a) Venta de los novillos al terminar el período de pastoreo primavera-verano-otoño, o sea, a los 20 meses de edad (sistemas I, II y III). En este caso se supone que el animal es vendido a engorderos para la terminación fuera del predio.
- b) Novillos mantenidos en el predio hasta completar 500 Kg (sistemas IV, V, VI y VII). En esta situación se supone una engorda entre los 20 y 24 meses de edad, utilizando subproductos de buena calidad como lo son, para este caso, la pulpa seca de remolacha y el afrecho de raps.

Algunos de los aspectos más importantes que se pueden señalar sobre los sistemas, son los siguientes:

- Según el sistema animal utilizado se produce una variación en la carga animal, en el tiempo necesario para lograr los 500 Kg de peso, en la producción por hectárea y en la relación área para pastoreo-área para cosecha de forraje.
- Mientras mayor es el uso de subproductos, mayor es el rendimiento animal por hectárea. La producción de carne por hectárea para el año redondo es de 838-978 Kg al depender sólo de forrajes. Al suplementar con subproductos durante dos inviernos la producción por hectárea alcanza a casi 2 toneladas de peso vivo.
- En el sistema de venta a los 20 meses, el nivel de ganancia media (uso de heno) disminuye, en cierta medida, la producción por hectárea comparado con el nivel de mantención (pastoreo solo), pero presenta la ventaja de lograrse un animal con mayor peso de comercialización. Por otro lado, en caso de engorda final, el nivel medio permite alcanzar 500 Kg a los dos años sin necesidad de una etapa posterior de pastoreo, con lo cual se aumenta la carga y, por consiguiente, la producción por hectárea cuando se compara con el nivel de mantención (Cuadro 5, Fig. 1). Esta meta se logra mediante una suplementación con heno durante el primer invierno y con coseta-afrecho de raps en el 2º invierno del animal. También la misma meta se alcanza si, durante el segundo invierno, la engorda se hace en base a heno complementado con aproximadamente 2,4 Kg/día de la mezcla coseta-afrecho de raps (50:50).

En el sistema I se puede mantener el peso de los animales en pastoreo durante el primer invierno, siempre que la carga no sea mayor a 3,2 cabezas/ha. Por otro lado, durante el período de pastoreo siguiente la capacidad talajera sería mucho mayor (5,40 cabezas/ha), carga que redundaría en una pérdida diaria de peso si se hubiera mantenido en el primer invierno. Sin embargo, el hecho cosechado en

la mitad del área de trébol ladino es suficiente para mantener el peso de 2,20 novillos/ha (5,40 -3,20) durante el primer invierno y, además, serviría para suplementar con 4 Kg heno/día a todos los animales durante 23 días del otoño siguiente.

DISCUSION

Los 3 niveles de ganancia diaria (-0,02; 0,38 y 0,79 Kg), logrados durante el primer invierno (8-12 meses) de los animales nacidos en primavera, se manifestaron en ganancias de tendencias inversas durante la etapa posterior de pastoreo (12-20 meses de edad), o sea, mientras menor fue la ganancia invernal, mayor resultó el aumento en la etapa siguiente de pastoreo primavera-verano-otoño, fenómeno conocido como "crecimiento compensatorio". Estos resultados concuerdan con los antecedentes logrados en diversos experimentos extranjeros y nacionales (Castle *et al.*, 1961; Dowe *et al.*, 1957; Heinemann, 1956; Meyer *et al.*, 1965; Ruiz, 1968). A pesar del crecimiento compensatorio los novillos del nivel de mantención no igualaron el peso vivo de los otros tratamientos al finalizar el pastoreo (20 meses de edad), siendo notoria la diferencia especialmente con los novillos de ganancia alta. El crecimiento compensatorio no se manifestó en el 2º invierno (20-24 meses de edad).

En el sistema de producción hasta 20 meses de edad, el nivel de mantención (sistema I) aumentó ligeramente la producción por hectárea comparado con el sistema de ganancia media (sistema II). La razón de ello parece estar en el crecimiento compensatorio que presentaron los novillos del tratamiento de mantención. Por otra parte, en el sistema de engorda hasta 500 Kg el tratamiento de mantención redujo la ganancia por hectárea, lo cual parece deberse a que, al no tenerse crecimiento compensatorio durante la engorda final, no se pudo lograr 500 Kg de peso a los 2 años sino a los 27½ meses, lo cual se tradujo en una disminución preciable de la carga.

La producción de carne por hectárea, al igual que la obtenida en la parte I, alcanzó valores cercanos a 900 Kg, cuando se utilizó sólo forrajes. A manera de ilustración se podría comparar esta producción con el rendimiento de 510 Kg/ha/año obtenidos en un plan forrajero realizado en la Pampa Argentina por Maddaloni y Josifovich*, y con los 637 Kg/ha/año logrado con carga fija en otro plan forrajero realizado en Carillanca, Chile (INIA, 1971).

La combinación de recursos forrajeros y subproductos de la zona (tratamiento VII) per-

*Maddaloni, J. y Josifovich, J. 1972. Estación Experimental Pergamino, INIA, Argentina. Comunicación personal.

mitió alcanzar una producción de casi 2 toneladas de peso vivo por hectárea. Tal cifra, que es realmente impresionante, demuestra, una vez más, el alto potencial de producción de carne que posee la zona del país donde se efectuó el experimento. La utilización de coseta y afrecho de raps pudiera parecer una práctica tanto difícil de realizar ya que su disponibilidad es limitada en el país. Sin embargo, la idea fundamental es que cualesquier otro recurso alimenticio que produzca una ganancia diaria parecida a la mezcla mencionada, también llevaría a una producción animal por hectárea tan elevada como la que se ha mencionado anteriormente.

Según los antecedentes entregados por ODEPA, citados por Romero (1967), en el país se necesita un período de aproximadamente 42 meses para lograr un novillo de 500 Kg de peso vivo. En cambio, con los planes desarrollados en este experimento se ve la posibilidad real de alcanzar dicho peso entre 23 y 28 meses según el sistema que se utilice.

Cabe puntualizar que en la elaboración de los sistemas de producción de carne, una de las metas ha sido lograr un animal de mercado en la época de más altos precios, como sería alrededor de septiembre. Por consiguiente, en caso de que esa fluctuación no existiere hacia el futuro, posiblemente entonces, la meta de producción no necesitaría ser tan rígida en cuanto a la conveniencia de terminar el novillo necesariamente a comienzos de la primavera.

La producción de carne por hectárea en los diversos sistemas no está influenciada sólo por el régimen alimenticio en las etapas invernales sino que también por el uso de diferentes tipos de praderas. Esto último es especialmente im-

portante desde el momento que tanto el trébol rosado como la mezcla de trébol blanco-gramíneas, al estar en condiciones de riego, tienen un potencial de producción mayor que el trébol subterráneo mantenido en condiciones de secano.

Debido al método utilizado, no se midió el efecto que la suplementación puede tener a largo plazo en la pradera. Al utilizar subproductos durante 2 inviernos se estaría agregando al suelo una apreciable cantidad de minerales, los cuales podrían tener un efecto beneficioso en la pradera o bien permitirían disminuir la cantidad de fertilizante aplicado anualmente. Para detectar este efecto es necesario que los tratamientos estén en potreros separados.

En las diversas posibilidades presentadas para producir novillos de 500 Kg no se ha analizado el efecto en la calidad de la canal, aspecto que podría ser afectado ya que en algunos tratamientos los animales tomaron más tiempo que en otros para completar 500 Kg.

Para lograr la meta de 500 Kg sin necesidad de entrar a un segundo pastoreo, es indispensable alcanzar ciertos valores mínimos en cada etapa: 1) A los 6 meses el ternero debería alcanzar 150-160 Kg; 2) Durante el primer invierno (8-12 meses) bastaría una ganancia media, que sería de aproximadamente 0,3 Kg diario; 3) Durante la temporada de pastoreo siguiente la ganancia diaria debe oscilar alrededor de 0,75 Kg de tal modo que los animales alcancen 380-400 Kg a los 20 meses, y 4) Durante el segundo invierno, o engorda final, la ganancia mínima debería ser 0,7-0,8 Kg para completar el peso de mercado en una época conveniente.

RESUMEN

Durante 1969-70 se estudió en la Estación Experimental Quilamapu, Chillán, la influencia de 3 niveles de ganancia invernal de novillos Holando-Europeo durante la etapa de 8-12 meses de edad (primer invierno de animales nacidos en primavera) y su efecto en un sistema completo de producción de carne basado en un plan forrajero de año redondo.

Los tratamientos estudiados y sus resultados fueron los siguientes: a) Nivel de ganancia invernal alta (0,79 Kg/día) logrado con pastoreo más suplemento a base de pulpa seca de remolacha y afrecho de raps, b) Nivel de ganancia media (0,38 Kg/día) obtenido con pastoreo más heno proveniente del plan, y c) Nivel de mantención (-0,02 Kg/día) logrado con pastoreo sólo. En la etapa siguiente de pastoreo primavera-verano-otoño los novillos de mantención presentaron el mayor aumento diario de peso, valor que, sin embargo, no fue suficiente para igualar el peso de los otros tratamientos, llegando a entradas del segundo invierno (20 meses) a un peso insuficiente para un buen acabado en la engorda final, dentro de un sistema de producción de 2 años. Luego del período de pastoreo, los animales de los 3 tratamientos fueron alimentados, en el 2º invierno, con una misma ración de engorda final (20-24 meses de edad). Durante el período de engorda invernal se adicionó un tratamiento extra al tratamiento b) y que consistió en heno suplementado con coseta y afrecho de raps.

Los tratamientos influenciaron apreciablemente la carga animal y la producción por

hectárea, así como la fecha en que se completó el peso de mercado de los animales (500 Kg). En el nivel alto se logró el peso de mercado en una fecha relativamente temprana (1º de agosto = 23 meses) y la producción por hectárea alcanzó a 1.967 Kg de peso vivo al año. En el nivel medio la ganancia diaria fue menor, pero también se logró peso de mercado a comienzos de primavera (26 de septiembre = 24½ meses) y la producción por hectárea anual fue de 1.245 Kg de peso vivo. La engorda final a base de heno suplementado con 1,2 Kg de afrecho de raps más 1,2 Kg de coseta, permitió que los animales del nivel medio también terminaran con peso de mercado en septiembre a los 2 años de edad.

En el tratamiento de mantención los animales necesitaron 3 meses adicionales de pastoreo para alcanzar peso de mercado (17 de diciembre = 27½ meses) lográndose una producción por hectárea igual a 934 Kg de peso vivo anual. Los tratamientos influenciaron también la relación área necesitada para pastoreo-área necesitada para cosecha.

SUMMARY

An experiment was carried out during 1969-70 at the Quilamapu Experiment Station, Chillán, to study the influence of 3 rates of winter gain of Holstein steers from 8-12 months of age period (first winter of spring-born calves) on a total beef production system based on a year-round forage program.

The treatments and results were: a) High winter gain (0.79 Kg/day) obtained by winter grazing plus a dry sugar beet pulp-rapeseed meal supplement; b) Medium gain (0.38 Kg/day) obtained by grazing plus hay harvested from the forage plan, and c) Maintenance (-0.02 Kg/day) obtained with grazing alone. In the subsequent spring-summer-fall grazing season, the steers at the maintenance level showed the highest daily gain, but by fall they did not reach the live weight of steers from the other treatments; thus at the beginning of the second winter the steers 20 months old were not heavy enough to complete winter fattening within a 2 years-system of production. After the grazing period, the steers of all treatments were fed with a similar winter fattening ration (20-24 months of age).

The treatments markedly influenced the carrying capacity and the output per hectare as well as the time to reach market weight (500 Kg). For the high level of gain the market weight was reached at a relatively early date (august 1st = 23 months) and the yield was 1967 Kg/ha of live weight per year. For the medium level, the daily gain was less but, the market weight was also reached in early spring (september 26 = 24½ months) and the output per hectare was 1.245 Kg of live weight. Winter feeding based on hay supplemented with 1.2 Kg of rapeseed meal plus 1.2 Kg of dry sugar beet pulp also allowed the medium level steers to reach market weight during september.

At the maintenance level, the steers needed 3 additional months of grazing to reach market weight (december 17 = 27½ months) with an output per hectare of 934 Kg live weight. The treatments also influenced the ratio land needed for grazing-land need for harvesting.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 1955. Official methods of analysis of the A. O. A. C. Eight edition. Washington, D. C.
- CASTLE, E. N., WALLACE, J. D. and BOGART, R. 1961. Optimum feeding rates for wintering weaner calves. Oregon Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 56.
- DOWE, T., MATSUSHIMA, J. and ARTHAUD, V. H. 1957. Full vs. limited feeding for beef production in dry lot and on pastures. Nebraska Agr. Exp. Sta Bull. 440.
- HEINEMANN, W. W. 1956. The effect of winter plain of nutrition on subsequent gain of beef yearling steers on irrigated pastures. J. Anim. Sci. 15: 1097-1102.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 1971. Investigación agropecuaria 1964-1970. Santiago, Chile, 1971. pp. 222-254.
- MEYER, J. H., HULL, J. L., WEITKAMP, W. H. and BONILLA, S. 1965. Compensatory growth responses of fattening steers following various low energy intake regimes on hay or irrigated pasture. J. Anim. Sci. 24 (1): 29-37.
- ROMERO, J. 1967. Forrajes tóxicos en la alimentación invernal de novillos en confinamiento. En Memoria Tercera Reunión Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile. pp. 48-55.
- RUIZ, I. 1968. Suplementación invernal de novillos a pastoreo en trébol rosado. Agricultura Técnica (Chile). 28 (2): 49-57.
- VARGAS, U. M., URBA, M. R., ENERO, R. R., BÁEZ, G. H., PARDO, R. P. y VISCONTI, P. C. 1965. Composición de los alimentos chilenos en uso en ganadería y avicultura. Santiago, Chile, Ministerio de Agricultura. 33 p.