

LITERATURA CITADA

1. ABEL, K. R. y PINOCHET, V. L. Sensibilidad a los antibióticos in vitro de cepas de *Staph. aureus* causantes de mastitis bovina. Rev. Soc. Méd. Vet. (Chile) 8 (4): 4-5. 1958.
2. BALTIMORE BIOLOGICAL LABORATORIES INC. MANUAL B. B. L. 1ª Ed. en español. México D F., Baltimore Biological Laboratories Inc., 1959. 120 p.
3. GODOY, B. P. y RIVAS, MARTA. Frecuencia de especies microbianas patógenas en leche de vacas con mastitis. Rev. Soc. Méd. Vet. (Chile) 8 (3-4): 11-13. 1963.
4. GUERRERO, A. y RIVAS, MARTA. Frecuencia de especies microbianas patógenas en leche de vacas sanas. Zootría (Chile) 5 (1-4): 85-95. 1964.
5. HAGAN y BRUNER. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Prensa Médica Mexicana. 2ª Ed. México. 1961. 904 p.
6. MERCK and Co. INC. Veterinary Manual. Rahway, N. J., Merck and Co. U.S.A. 1955. 1385 p.
7. OBIGER, K. Zur therapie der infektiösen mastitis und sanierung der milchviehbestände von den chronischen eutererkrankungen. Tierärztliche Umschau. (Alemania Occ.) 19: 117-124. 1964.
8. RENCK, W. Ethiology, pathogenesis and morphology of bovine mastitis. Vet. Med. Rev. (Alemania Occ.) 67 (1): 3-21. 1967.
9. SCHALM, O. W. and ZIV-SILBERMAN, G. The incidence of mastitis. Veterinary Record (G. Bretaña). 82: 184-187. 1968.
10. SCHIPPER, I. A. Quimioterapia de la mastitis. Not. Méd. Vet. (Alemania Occ.). 2-3: 170-185. 1967.

El efecto de la coseta en el consumo de materia seca, en la producción y composición de la leche de vacas en ración invernal¹

Siegfried Simpfendorfer R.² y Eduardo Emhart R.³

INTRODUCCION

La producción nacional de leche es insuficiente para abastecer el creciente mercado interno, razón por la cual el gobierno está obligado a adquirir grandes cantidades de este vital alimento en el exterior para paliar este déficit cada año.

Ante esta situación, existe la urgente necesidad de revisar e implantar nuevas técnicas de producción que sean económicas y apropiadas para nuestras condiciones.

La baja producción de leche se deriva principalmente de imperfecciones en las prácticas de manejo y en la alimentación del ganado. Generalmente, la alimentación del ganado lechero se caracteriza por ser deficiente, así como el mal aprovechamiento de los recursos alimenticios en las diferentes épocas del año, abundancia de forraje en primavera-verano y

escasez durante otoño-invierno, inciden directamente en los costos de producción.

Considerando que la alimentación representa alrededor de un 50 por ciento del costo total para la producción de leche (17), (38), se deduce que una utilización racional de los alimentos y el empleo de aquellos productos de bajo costo, tenderán a favorecer toda empresa lechera.

Este trabajo fue diseñado para investigar y proporcionar algunos antecedentes acerca del efecto que ejerce la pulpa seca de remolacha azucarera, "coseta seca", en el consumo de materia seca, en la producción y en la composición de la leche de vaca en ración invernal.

REVISION DE LITERATURA

Se ha demostrado en numerosas investigaciones con vacas lecheras (6), (7), (8), (24), (37), que al suministrar abundante cantidad de alimento, los rendimientos de leche son superiores. Este aumento de la producción se logra con un mayor consumo de materia seca, permitiendo de este modo un aporte mayor de totales de nutrientes digestibles o de energía.

¹ Trabajo basado en la tesis realizada por Eduardo Emhart R., como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo, en la Universidad de Concepción. Recepción manuscrito: 30 de septiembre de 1968.

² Ingeniero Agrónomo, Profesor Departamento de Ganadería, Universidad de Concepción.

³ Ingeniero Agrónomo, Universidad de Concepción.

Los forrajes conservados, heno o ensilaje, por ser muy voluminosos, son un factor limitante para un adecuado consumo de materia seca y de nutrientes digestibles (18), (26), (27), al ser incluidos como únicos alimentos de la ración. La inclusión de concentrados a este tipo de ración favorece el apetito, consumiendo mayor cantidad de materia seca, repercutiendo significativamente en la producción de leche (22). Según Holmes *et al* (21), al utilizar ensilaje de maíz como único alimento para vacas en lactancia, no se satisfacen los requerimientos para una producción diaria superior de 5 ó 7 kg. de leche. No obstante, al ser suplementada adecuadamente ha dado buenos resultados (18).

Está bien establecido que la inclusión de granos o alimento concentrado en la ración para vacas en lactancia favorece una mayor producción. Huffman *et al.* (25), (28), atribuyen a este fenómeno la presencia de "factores no identificados", "factores de lactancia" que estimulan la producción de leche. Resultados similares se presentan en un trabajo realizado por Huffman y Duncan (27) con vacas en lactancia, a las cuales se proporcionó pulpa de betarraga, tanto forrajera como azucarera. Se concluyó de este trabajo que factores estimulantes de la producción también se encuentran en la coseta como en el caso de los granos u otros alimentos proteicos.

La pulpa seca de remolacha azucarera es un alimento palatable, voluminoso y ligeramente laxante (10), (31). El valor nutritivo es muy semejante a los del trigo, avena, cebada y algo inferior al maíz (31). Al haber disponibilidad de coseta seca se recomienda su empleo como sustituto total o parcial del ensilaje para vacas en lactancia (29), (31), aumentando el consumo total diario de materia seca (12), (13), (14).

Aunque la composición química de la leche está controlada por factores hereditarios (17), (31), la alimentación también es causante de variación de los principales componentes de la leche (7), (23), (34). El mayor consumo de materia seca al usar distintos niveles de concentrado (15), (40), o remolacha forrajera (12) (14), o coseta seca (13), no ha resultado en una variación significativa en el porcentaje de materia grasa de la leche. En cambio, se ha demostrado que los sólidos no grasos de la leche han aumentado con el mayor consumo de materia seca al utilizar elevada cantidad de concentrado (11), (15), (34), (40), o empleando raíces (12), (14), (34), o al usar coseta seca (13). Este mayor porcentaje de los sólidos no grasos de la leche se debe principalmente al

incremento de la fracción proteica de la leche (2), (11), (12), (15), (21), (34). Sin embargo, algunos autores han observado un aumento del contenido de lactosa (23).

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, en Chillán, entre el 1º de junio y el 3 de agosto de 1967.

1) Diseño experimental.

Se utilizaron 9 vacas Holstein, las cuales habían parido dentro de un lapso de 3 meses antes de comenzar el trabajo. La mayoría de las vacas estaban en su tercer período de lactancia y las otras en su primer y séptimo período. Los animales fueron mantenidos en el establo durante todo el ensayo.

Las nueve vacas fueron divididas en 3 grupos iguales de modo que los animales de cada grupo fueran lo más similares posible en estado de lactancia, producción diaria y peso vivo. Las tres vacas de cada grupo fueron asignadas al azar a uno de los tres tratamientos, distribuido en un diseño Cuadrado Latino 3 x 3 (36):

GRUPO	PERIODO		
	1	2	3
1	A	B	C
2	B	C	A
3	C	A	B

Los tres tratamientos experimentales fueron los siguientes:

- A. Ensilaje de maíz sin pulpa seca de remolacha azucarera o testigo.
- B. Ensilaje de maíz más 4 kg. de pulpa seca.
- C. Ensilaje de maíz más 8 kg. de pulpa seca.

El ensayo se dividió en 3 períodos iguales. Cada período comprendió 2 semanas preexperimentales y 1 semana de ensayo experimental. Los datos computados en la última semana de cada período sirvieron para calcular los resultados del trabajo.

2) Alimentación.

Todas las vacas recibieron en comederos individuales a discreción cantidades controladas de ensilaje de maíz dos veces al día. El sobrante era removido y pesado diariamente a la misma hora. El ensilaje de maíz "L. H. Rin-

conada" con abundante cantidad de granos, se cosechó a fines del mes de marzo de 1967. No se le agregó preservativo.

Además del ensilaje y de la coseta, cada vaca fue suplementada con 2 kg. de concentrado al día, cantidad que se calculó en base a la producción de leche promedio diario de las dos últimas semanas antes de iniciar el ensayo, a razón de 3 kg. por cada 10 kg. de leche producida. Este concentrado se suministró durante la ordeña de la mañana. El concentrado tenía la siguiente composición:

Afrechillo de trigo	67%
Afrecho de maravilla	30%
Harina de hueso	2%
Sal de comer	1%

Los animales disponían de agua fresca en todo momento.

3) Análisis químico de los alimentos

Periódicamente se obtuvieron muestras de ensilaje de maíz, coseta y concentrado para efectuar su análisis químico, determinándose: proteína total, fibra cruda, extracto etéreo, extracto no nitrogenado y cenizas, de acuerdo a las indicaciones de AOAC (3).

4) Producción de leche.

Las vacas fueron ordeñadas dos veces al día, controlando la producción individual de cada ordeña con una aproximación de 100 gr. Se obtuvieron muestras de leche de ordeñas consecutivas, mañana y tarde, al iniciar y fi-

nalizar cada período preexperimental y experimental para la determinación de materia grasa, proteína, minerales, sólidos totales y sólidos no grasos (30).

5) Otros controles.

Los animales se pesaron al iniciar y finalizar cada período experimental, computándose el pesaje promedio de 3 días consecutivos a la misma hora.

RESULTADOS Y DISCUSION

1) Composición química de los alimentos.

En el Cuadro 1 se presenta la información correspondiente de la composición química de los alimentos en base materia fresca y materia seca. También se incluyen las cifras dadas por Morrison con fines comparativos (31).

Al comparar los valores en base materia seca del ensilaje de maíz con las cifras presentadas por Morrison, se puede establecer que aquellos obtenidos en el ensayo son muy semejantes, ligeramente superiores en proteína, extracto etéreo y extracto no nitrogenado e inferiores en fibra cruda y cenizas. Estas diferencias existentes se deberían a la distinta variedad y calidad del alimento analizado. Las cifras indicadas en este cuadro corresponden al promedio de 6 análisis en duplicado, excepto que en el caso de la pulpa seca de remolacha se determinó sólo la proteína total y los demás datos fueron obtenidos de los valores promedios para el país encontrados por Fernández (20).

Cuadro 1 — Composición química de los alimentos.

	Materia seca		Proteína total		Fibra cruda		Extracto etéreo		Extracto no nitrogenado		Cenizas	
	BSA	BMS	BSA	BMS	BSA	BMS	BSA	BMS	BSA	BMS	BSA	BMS
	(27,6)	(100)	(2,3)	(8,3)	(6,7)	(24,6)	(0,8)	(2,8)	(16,2)	(58,6)	(1,6)	(5,7)
Ensilaje maíz	23,5	100	2,0	8,4	5,5	23,3	0,8	3,6	13,9	59,3	1,3	5,4
Coseta	89,1	100	8,5	9,5	18,4*	20,6	0,5*	0,6	58,5	65,7	3,2*	3,6
Concentrado	87,7	100	18,6	21,2	10,8	12,3	5,3	6,0	46,6	53,2	6,4	7,3
Afrechillo de trigo	87,0	100	11,3	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Afrecho de maravilla	86,1	100	34,4	40,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Harina de huesos	92,6	100	10,0	18,8	—	—	—	—	—	—	79,3	85,7

BSA: Base seco al aire
BMS: Base materia seca

Factor N: 5,70
* Promedios país obtenidos por Fernández (20)

Las cifras entre paréntesis corresponden a los valores indicados por Morrison (31), para ensilaje de maíz.

2) Consumo de alimento.

En el Cuadro 2 se presenta en forma resumida el consumo promedio diario de los alimentos, expresado en base materia seca y de los nutrientes de cada tratamiento. Además se indican los porcentajes que corresponden a cada alimento.

Se puede observar que, cuando los animales recibían ensilaje y concentrado solamente, Tratamiento A, consumieron un promedio de 10.68 Kg. de materia seca al día. Esta cantidad aumentó significativamente a 12.02 Kg/día en el Tratamiento B y a 13.13 Kg/día en el Tratamiento C ($P < 0.01$), al incluir coseta seca en las raciones. Este mayor consumo de materia seca experimentado por los animales es semejante al encontrado por Castle *et al.* (13).

El consumo de ensilaje al estado fresco disminuyó de 38.0 Kg. en el Tratamiento A a 28.5 Kg. en el Tratamiento B y a 18.1 Kg. en el Tratamiento C. Estas cifras expresadas como materia seca fueron de 8.93 - 6.70 - 4.25 Kg., respectivamente, siendo significativas al 1 por ciento. En promedio, por cada kilogramo adicional de materia seca de coseta consumida, hubo una reducción en el consumo de materia seca del alimento básico de 0.62 y 0.66 Kg. en los Tratamientos B y C, respectivamente. Estas variaciones se pueden deber al tipo y calidad del forraje utilizado ya que según Campling y Murdoch (9), la reducción del consumo de forraje parece ser menos marcada con forrajes de alta calidad que con aquellos de inferior calidad.

El consumo de fibra cruda fue mayor en los Tratamientos B y C que en el Tratamiento A, siendo estadísticamente significativo al 1 por ciento. No obstante, al exponer este consumo de fibra como porcentaje del total de materia

seca consumida, se puede observar que dicha cantidad se mantiene más o menos constante, entre 20 y 21 por ciento. Estos valores son ligeramente superiores al 18 por ciento que es el considerado como óptimo para obtener un mayor consumo de materia seca.

La cantidad de ensilaje consumida en el Tratamiento A puede considerarse satisfactoria, según la literatura (32), (33), (39).

3) Producción de leche.

El promedio diario de producción de leche por animal y la composición química de ella de los tres tratamientos experimentales se presenta en el Cuadro 3.

Según este cuadro, la producción de leche fue de 6.98 Kg. - 7.91 Kg. - 8.92 Kg. para los tratamientos A, B y C, respectivamente. El mismo rendimiento corregido al 4 por ciento de materia grasa fue de 6.53 - 7.50 - 8.49 Kg. para los respectivos tratamientos. La cantidad de leche producida con el Tratamiento C fue significativa ($P < 0.05$) comparada con el Tratamiento A, mientras que la cantidad de leche producida con el Tratamiento B no fue significativa de ambos. El rendimiento promedio diario por vaca se puede considerar relativamente satisfactorio, ya que en general los animales utilizados para este ensayo no eran de alta producción y que al iniciar el experimento, el estado de lactancia ya era algo avanzado.

La respuesta por cada kilogramo adicional de materia seca consumida fue de 0.72 Kg. adicional de leche corregida entre los Tratamientos A y B y de 0.80 Kg. entre los Tratamientos A y C. Expresado en otros términos, la cantidad adicional de leche producida por cada kilogramo más de materia seca de alimento corresponde a un 11 y 12.3 por ciento,

Cuadro 2 — Consumo diario promedio de alimentos y nutrientes en los tres tratamientos

Tratamiento	Ensilaje de maíz, Kg.	MATERIA SECA, KG. DIARIO POR VACA				CONSUMO DIARIO POR ANIMAL			
		Coseta	Concentrado	Ensilaje de maíz	TOTAL	TND Kg.	EN Term.	PT gr.	Fibra cruda Kg.
A	38,00 (16,4%)	—	1,75 (16,4%)	8,93 (83,6%)	10,68 (100%)	6,4	12,1	1009	2,3
B	28,50	3,57 (29,7%)	1,75 (14,6%)	6,70 (55,7%)	12,02 (100%)	7,5	15,5	1146	2,5
C	18,10	7,13 (54,3%)	1,75 (13,3%)	4,25 (32,4%)	13,13 (100%)	8,5	18,6	1265	2,7
Error Standard					±0,39	±0,31	±0,94	±41	±0,07

Los valores entre paréntesis corresponden al porcentaje de cada alimento del total de materia seca consumida en cada tratamiento.

respectivamente. Si esta relación se expresara en base al total de nutrientes digestibles consumidos, cada kilogramo adicional de TND produce 0.93 Kg. más de leche corregida entre los Tratamientos A y C.

4) Composición química de la leche.

Los porcentajes medios de la composición de la leche de cada tratamiento experimental se dan a conocer en el Cuadro 3.

a. **Sólidos totales.** El porcentaje de los sólidos totales aumenta desde 12.01 por ciento en el Tratamiento A a 12.54 por ciento en el Tratamiento C, lo que fue significativo al 5 por ciento. El valor obtenido para el Tratamiento B fue sólo significativo con respecto al Tratamiento A, pero no así con el Tratamiento C. Este mayor aumento de sólidos totales en los Tratamientos B y C se debe principalmente al aumento de los sólidos no grasos de la leche.

b. **Materia grasa.** Se observa un pequeño aumento del porcentaje de materia grasa de 0.11 por ciento en el Tratamiento C al compararlo con el Tratamiento A, pero que no llega a ser estadísticamente significativo.

c. **Sólidos no grasos.** Al comparar los porcentajes de los sólidos no grasos de la leche en los tres tratamientos, se puede observar que hubo un aumento significativo de 8.43 por ciento en el Tratamiento A a 8.85 por ciento en el Tratamiento C ($P < 0.05$), mientras que el valor de 8.71 por ciento para el Tratamiento B fue sólo significativo con respecto al Tratamiento A y no así con el Tratamiento C. Por cada kilogramo adicional de materia seca consumida hubo un aumento del contenido de sólidos no grasos de 0.17 por ciento en-

tre el Tratamiento A y C y de 0.21 entre el Tratamiento A y B. Este mayor consumo de materia seca o de energía repercute en un mayor porcentaje de sólidos no grasos de la leche, de acuerdo a la información dada por Burt (7).

Según Bath y Rook (4) la coseta seca, comparada con los forrajes, reduce la proporción de ácido acético en el rumen, aumentando las proporciones de los ácidos propiónico y butírico. Este aumento de uno o de ambos ácidos grasos causa un incremento de los sólidos no grasos de la leche. Este mismo fenómeno se podría explicar en nuestro ensayo.

Los resultados encontrados en este ensayo son muy similares a los de Castle *et al.* (13) quienes recomiendan el uso de la coseta seca como suplemento de la ración con elevada cantidad de ensilaje para aumentar el porcentaje de los sólidos no grasos de la leche.

d. **Proteína.** La proteína de la leche aumenta desde 3.09 por ciento en el Tratamiento A a 3.34 por ciento en el Tratamiento C, valores estadísticamente significativos al 5 por ciento mientras que el valor de 3.18 por ciento en el Tratamiento B fue significativo con respecto al Tratamiento C y no así con el A. Este aumento en el porcentaje de proteína sería una consecuencia de la mayor proporción de ácido propiónico en el rumen, como se explicó anteriormente (4), (5), (35).

e. **Minerales.** El porcentaje de minerales de la leche permanece más o menos constante en los tres tratamientos. Esto está de acuerdo con Eckles *et al* (19) quienes afirman que el animal regularía este porcentaje aprovechando de sus reservas cualquier deficiencia en el consumo de minerales.

f. **Lactosa.** Los contenidos de lactosa en los tratamientos B y C fueron levemente mayores

Cuadro 3 — Producción diaria y composición química de la leche en los tres tratamientos.

Tratamiento	PRODUCCION DE LECHE		COMPOSICION DE LA LECHE					
	Kg/VACA/DIA		Grasa	Sólidos No Grasos	Sólidos Totales	Proteína Cruda	Minerales	Lactosa
	No Correg.	Corregida 4%						
	Kg.							
A	6,98 b	6,53 b	3,58 a	8,43 b	12,01 b	3,09 b	0,71 a	4,63 a
B	7,91 ab	7,50 ab	3,63 a	8,71 a	12,34 a	3,18 b	0,71 a	4,82 a
C	8,92 a	8,49 a	3,69 a	8,85 a	12,54 a	3,34 a	0,72 a	4,79 a
Error								
Standard	±0,42	±0,42	±0,06	±0,18		±0,04		±0,07

* N x 6,38

Las cifras de cada columna que poseen letras distintas son significativas entre sí al 5%.

comparados con el Tratamiento A, pero dichos aumentos no son estadísticamente significativos (23).

5. Variación del peso vivo de los animales.

En el Cuadro 4 se anotan los pesos promedios de las vacas al iniciar y finalizar el experimento de cada tratamiento.

Se puede concluir que el peso de los animales en los distintos tratamientos, al iniciar y finalizar el ensayo, fue muy similar.

Cuadro 4 — Peso vivo promedio de los animales de cada tratamiento.

TRATAMIENTO	PESO INICIAL	PESO FINAL
	Kg.	
A	528	527
B	523	521
C	531	530

6. Balance nutritivo.

En el Cuadro 5 se presenta el balance de nutrientes entre el alimento consumido y los requerimientos del animal para mantención y producción en los tres tratamientos.

Los requerimientos estimados del total de nutrientes digestibles y de proteína total fueron calculados y basados de acuerdo a las normas del Consejo Nacional de Investigación (1) y las necesidades de energía neta según Morrison (31).

Al analizar el balance nutritivo en los distintos tratamientos se puede deducir que los nutrientes consumidos fueron siempre superior-

es a los requerimientos de mantención y producción del animal. Se puede apreciar claramente que los requerimientos aumentan desde el Tratamiento A al Tratamiento C como consecuencia de la mayor producción de leche.

7. Cálculo económico.

En el Cuadro 6 se presenta un análisis económico aproximado para el presente trabajo.

Para este estudio de costo sólo se considera el valor de los alimentos, calculando de esta forma el valor relativo de la producción de un kilogramo de leche para cada una de las raciones experimentales.

El valor del concentrado se determinó en base al precio que los constituyentes poseían en el mercado de Chillán en junio de 1968. El precio de la coseta para la temporada 1968 está fijado en E⁹ 0.177 el kilogramo. Se le asignó un valor de E⁹ 0.023 el kilogramo por concepto de transporte. El ensilaje de maíz se le asignó un precio aproximado de E⁹ 0.050 (16). El precio que se consideró para la leche fue el oficial que pagó al productor no cooperado, en los meses de junio y julio 1968, la Cooperativa Lechera Ñuble.

Según el cálculo correspondiente y comparando las tres raciones entre sí, se deduce que el costo por kilogramo de leche producida disminuye desde el Tratamiento A al Tratamiento C, aunque el costo diario de alimentación fue superior. Esto se debe a la mayor producción de leche obtenida con las raciones B y C. Se puede concluir de este cálculo, que al haber mayor producción a menor costo, es más recomendable la utilización de la ración C, y por lo tanto, se obtienen mayores ingresos, comparados con las raciones A y B.

Cuadro 5 — Balance nutritivo.

TRATAMIENTO	NUTRIENTES	REQUERIMIENTO	CONSUMO	BALANCE
A	TND (Kg.)	5,9	6,4	0,5
	PT (gr.)	973,0	1.009,0	36,0
	EN (Mcal)	11,5	12,1	0,6
B	TND (Kg.)	6,2	7,5	1,3
	PT (gr.)	1.041,0	1.146,0	101,0
	EN (Mcal)	12,2	15,5	3,3
C	TND (Kg.)	6,5	8,5	2,0
	PT (gr.)	1.110,0	1.265,0	155,0
	EN (Mcal)	12,8	18,6	5,8

Cuadro 6 — Cálculo económico.

A. PRECIOS DE INSUMOS Y PRODUCTO.

Items	Kg.	Eº/Kg.	Valor total
			Eº
Afrechillo de trigo	0,67	0,28	0,188
Afrecho de maravilla	0,30	0,52	0,156
Harina de huesos	0,02	0,80	0,016
Sal (NaCl)	0,01	0,25	0,003
Kg. de concentrado			0,363
Kg. de coseta seca			0,200
Kg. de ensilaje maíz			0,050
Kg. de Leche sin grasa			0,410
Kg. de materia grasa			9,500
Kg. de leche con 4% de M. G.			0,790

B. COSTO DIARIO DE ALIMENTACION, DE LECHE PRODUCIDA Y ENTRADA NETA DIARIA.

	A	B	C
	Eº/ANIMAL		
Concentrado	0,726	0,726	0,726
Coseta seca	—	0,800	1,600
Ensilaje	1,900	1,425	0,905
Total	2,626	2,951	3,231
Costo de la leche corregida al 4% de M. G., considerando sólo la alimentación.	0,400	0,390	0,380
Entrada neta diaria	2,530	2,980	3,480

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente ensayo se puede concluir lo siguiente:

La pulpa seca de remolacha azucarera (coseta seca), al ser suministrada a vacas en lactancia con una ración invernal a base de ensilaje de maíz debidamente balanceada, estimula el apetito influyendo en un aumento del consumo de materia seca.

El aumento del consumo de materia seca causa un incremento significativo en la producción de leche corregida al 4 por ciento de materia grasa.

La composición química de la leche producida sufre alteraciones como consecuencia de la mayor ingestión de materia seca de la coseta. La materia grasa tiende a aumentar levemente, mientras que los sólidos no grasos aumentan significativamente, y en particular la proteína de la leche.

Una alimentación abundante y adecuada para vacas en producción es beneficiosa para aprovechar mejor su capital genético.

Vacas en lactancia con un nivel alimenticio elevado producen mayor cantidad de leche a un costo inferior, leche de mayor valor nutritivo y una mejor preparación del animal para la futura gestación.

RESUMEN

Se compararon 3 raciones en un ensayo de alimentación invernal con 9 vacas Holstein. Todas las vacas recibieron diariamente ensilaje de maíz *ad libitum* y 2 Kg. de concentrado. El Tratamiento A no contenía pulpa seca de remolacha azucarera, mientras el Tratamiento B contenía 4 Kg de pulpa seca y el Tratamiento C, 8 Kg.

La cantidad total de materia seca consumida fue de 10.68 - 12.02 - 13.13 Kg/día para los Tratamientos A, B y C, respectivamente. Por cada kilogramo adicional de materia seca de coseta consumida, hubo una disminución del consumo de materia seca del alimento básico, es decir, ensilaje de maíz, de 0.62 Kg. en el Tratamiento B y de 0.66 Kg. en el Tratamiento C.

Las cantidades de TND consumidas al día fueron de 6.4 - 7.5 - 8.5 Kg. en las raciones A, B y C, respectivamente, con una producción promedio de leche diaria de 6.98 - 7.9 - 8.92 Kg. para esos tratamientos.

La variación del porcentaje de materia grasa de la leche no fue significativa; en cambio, el porcentaje de los sólidos no grasos aumentó significativamente de 8.43 por ciento en la ración A a 8.85 por ciento en la ración C ($P < 0.05$). Este aumento corresponde principalmente al aumento del contenido de proteína de la leche.

La leche producida por las vacas en el Tratamiento C fue de menor costo y proporcionó mayores ingresos por animal.

SUMMARY

Three rations were compared using nine Holstein cows in a winter feeding trial. The cows received corn silage *ad libitum* twice daily and 2 Kg. of concentrates once a day; treatment A contained no dried sugar beet-pulp, while treatment B contained 4 Kg. and treatment C, 8 Kg.

Total dry matter consumption was 10.68, 12.02 and 13.13 Kg/day, on the treatment A, B and C, respectively. Per each kilogram of extra sugar-beet pulp dry matter eaten, the daily silage consumption declined 0.62 Kg. as dry matter on the treatment B and 0.66 Kg. on the treatment C. The TND consumed daily were 6.4, 7.5 and 8.5 Kg. on ration A, B and C., respectively, with an average of daily milk production of 6.98, 7.91 and 8.92 Kg. The fat content of milk did not differ significantly among treatments, but the solids-not-fat increased significantly from 8.43 per cent on treatment A to 8.85 per cent on treatment C ($P < 0.05$). This increase was mainly due to the protein fraction of the milk.

The cows on treatment C produced milk at lower cost and gave higher returns per animal.

LITERATURA CITADA

1. ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS, CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN. Necesidades nutricionales del ganado lechero. México, D. F., Centro Regional de Ayuda Técnica. Publicación 464. 1965. 30 p.
2. ALEXANDER, W. H. and LEECH, F. B. A quantitative evaluation of some factors affecting the non-fatty solids of cow's milk. *Journal of Dairy Research* 27 (1): 19-32. 1960.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the A.O.A.C. 8th. ed. Washington, D. C., 1955. pp. 367-373.
4. BATH, H. I. and ROOK, J. A. F. The evaluation of cattle foods and diets in terms of the ruminal concentration of volatile fatty acids. II. Roughages and succulents. *Journal of Agricultural Science* 64 (1): 67-75. 1965.
5. BROWN, W. H., STULL, J. W. and STOTT, G. H. Fatty acid composition of milk. I. Effect of roughage and dietary fat. *Journal of Dairy Science* 45 (2): 191-196. 1962.
6. BROWN, L. D., et al. Effect of high-level grain feeding on milk production response of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 45 (10): 1184-1187. 1962.
7. BURT, A. W. A. The influence of level of feeding during lactation upon the yield and composition of milk. *Dairy Science Abstracts* 19 (6): 436-453. 1957.
8. ———. The effect of variations in nutrient intake upon the yield and composition of milk. I. Variations in the amount and type of concentrate fed in winter rations. *Journal of Dairy Research* 24 (3): 283-295. 1957.
9. CAMPLING, R. C. and MURDOCH, J. C. The effect of concentrates on the voluntary intake of roughage by cows. *Journal of Dairy Research* 33 (1): 1-11. 1966.
10. CARDOSO ANGULO, VÍCTOR. Recomendaciones sobre uso de la coseta de remolacha en la alimentación del ganado. *Boletín remolachero*, Chile 10 (31): 8-11. 1966.
11. CASTLE, M. E. and WATSON, J. N. The effect of level of concentrate feeding before and after calving on the production of dairy cows. *Journal of Dairy Research* 28 (3): 231-243. 1961.
12. ———, DRYSDALE, A. D. and WAITE, R. The effect of root feeding on the intake and production of dairy cows. *Journal of Dairy Research* 28 (1): 67-74. 1961.
13. ———, ——— and WATSON, J. N. The effect of feeding sugar-beet pulp on the intake and production of dairy cows. *Journal of Dairy Research* 33 (2): 123-128. 1966.
14. ———, WAITE, R. and WATSON, J. N. The effect of the replacement of concentrates by roots on the intake and production of dairy cows. *Journal of Dairy Research* 30 (2): 199-207. 1963.
15. ———, MACCLUSKY, D. S., MORRISON, J. and WATSON, J. N. The effect of concentrates of high or low starch equivalent, both fed at

- two levels, on the milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Research* 26 (1): 1-8. 1959.
16. CHILE, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Un método de análisis para empresas agrícolas; el análisis por rubro y la aplicación de recomendaciones técnicas. Santiago, Chile, s. f. p. 49. (Mimeografiado).
 17. COLE, H. J. Producción animal. Traducido por Jaime Esain Escobar. Zaragoza, España, Editorial Acribia, 1964. pp. 140-141, 272-274, 592.
 18. CONVERSE, H. T. and WISEMAN, H. G. Corn silage as the sole roughage for dairy cattle. U.S.D.A. Technical Bulletin Nº 1057. 1952.
 19. ECKLES, C. H., COMBS, W. B. and MACY, H. Milk and milk products. New York, N. Y., McGraw-Hill Book Company. 1951. pp. 65-66.
 - X 20. FERNÁNDEZ CHARLES, JOSÉ. Estudio de la composición química de la coqueta seca proveniente de tres plantas azucareras de IANSA. Tesis Ing. Agr. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. 1967. p. 59. (Mimeografiada).
 21. HOLMES, W., ARNOLD, G. W. and PROVAN, A. L. Bulk feeds for milk production. I. The influence of level of concentrate feeding in addition to silage and hay on milk yield and milk composition. *Journal of Dairy Research* 27 (2): 191-204. 1960.
 22. ———, REID, D., MACCLUSKY, D. S., WAITE, R. and WATSON, J. N. Winter feeding of dairy cows. IV. The influence of four levels of concentrate feeding in addition to a basal ration of grass products on the production obtained from milking cows. *Journal of Dairy Research* 24 (1): 1-10. 1957.
 23. HUBER, J. T. and BOMAN, R. L. Nutritional factors affecting the solids-not-fat content of milk. *Journal of Dairy Science* 49 (7): 816-821. 1966.
 24. HUFFMAN, C. F. High level grain feeding for dairy cows. *Journal of Dairy Science* 44 (11): 2113-2122. 1961.
 25. ———, and CHANCE, C. H. Further evidence of an unidentified factor(s) in grain need to balance roughage for milk production. *Journal of Dairy Science* 35 (1): 41-50. 1952.
 26. HUFFMAN, C. F. and DUNCAN, C. W. The nutritive value of alfalfa hay. II. Corn as a supplement to an all-alfalfa hay ration for milk production. *Journal of Dairy Science* 32 (5): 465-474. 1949.
 27. ———, ———. Unidentified dietary factors in dairy cattle nutrition. *Journal of Dairy Science* 35 (1): 30-40. 1952.
 28. ———, DUNCAN, C. W. and CHANCE, C. M. Unidentified dietary factors in dairy cattle nutrition. II. Further evidence of an unidentified factor(s) in grain needed to balance roughage for milk production. *Journal of Dairy Science* 35 (1): 41-50. 1952.
 29. LOOSLI, J. K. Beet pulp and citrus pulp. *Hoard's dairyman* 108 (5): 293. 1963.
 30. METHODS OF ANALYSIS OF MILK AND ITS PRODUCTS. 3rd. ed. Washington D. C. Milk Industry Foundation. 1959. pp. 277-280.
 31. MORRISON, F. B. Feeds and feeding; a handbook for student and stockman. 22th. ed. Ithaca, New York. The Morrison Publishing Co., 1957. 1167 p.
 32. NORDFELDT, S. and CLAESSON, O. Influence of various levels of roughage and concentrate and the effect of different planes of nutrition on milk production in dairy cows. *Dairy Science Abstracts* 27 (9): 433. 1965.
 33. PLESNIK, J. Study of the possibility of completely replacing hay by silage in the diet of dairy cows. *Dairy Science Abstracts* 25 (4): 141. 1963.
 34. REID, J. T. How does feeding affect milk composition? *Hoard's dairyman* 109 (2): 100-101. 1964.
 35. ROOK, J. A. F. Variations in the chemical composition of the milk of the cow. Part. I. *Dairy Science Abstracts* 23 (6): 251. 1961.
 36. SNEDECOR, GEORGE W. Statistical methods. 5th. ed. Iowa State University Press. 1961. 523 p.
 37. STONE, J. B. *et al.* Forage intake and efficiency of feed utilization in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 43 (9): 1275-1281. 1960.
 38. URZÚA CORDERO, RAÚL. Costos de producción de leche en el centro-sur de Chile 1965. Tesis Ing. Agr. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. 1967. p. 95. (Mimeografiada).
 39. VANDERSALL, J. H. and HEMKEN, R. W. Lactation studies: corn silage as the only forage. *Journal of Animal Science* 26 (4): 881-882. 1967.
 40. ZEREMSKI, D., VAN HORN, H. H., MCGILLIARD, A. D. and JACOBSON, N. L. Effect of the net energy concentration of total ration on milk production and composition. *Journal of Dairy Science* 48 (11): 1467-1472. 1965.