

NIVELES DE TORULA, MIEL-UREA Y FORRAJE VERDE EN LA PRODUCCION DE CARNE

L. Lamela, L.R. Valdes e I. Campos

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Se utilizaron 36 terneros mestizos (F-2) de 170 kg de peso vivo en un diseño totalmente aleatorizado según modelo factorial para estudiar tres raciones básicas consistentes en suministrar miel-urea a voluntad (MUV) + forraje restringido, miel-urea restringida (30% MUV) + forraje a voluntad y forraje a voluntad. Además cada ración fue suplementada con tres niveles de levadura torula 0, 20 y 40% de los requerimientos de proteína para ganancias diarias de 500 g. La ganancia de peso vivo de los animales de la ración básica con miel urea a voluntad + forraje restringido difirió significativamente ($P < 0,001$) de las restantes raciones ($0,52^a$ $0,27^b$ $0,23^b$ kg/animal/día) mientras que no se encontraron diferencias entre el nivel de suplementación 40 y 20% ($0,44^a$ y $0,40^a$ kg/animal/día) pero sí fueron significativamente superiores ($P < 0,001$) a los animales que no recibieron levadura ($0,15$ kg/animal/día). Los resultados sugieren que las máximas ganancias pueden ser alcanzadas al suministrar la miel-urea a voluntad y el forraje verde en cantidades restringidas, mientras que cuando la ración básica esta constituida por el forraje, la suplementación con miel-urea no produce beneficios. Por otra parte, la suplementación proteica para cubrir los requerimientos por encima del 20% no tiene efecto en ninguno de los sistemas.

Palabras clave: *Forraje, miel-urea, levadura torula*

La mezcla de miel-urea ha sido el suplemento energético y proteico más fácilmente disponible en nuestro país y además dicha mezcla ha sido ampliamente probada como alimento para los rumiantes, aunque con resultados contradictorios dependiendo de las características del sistema de explotación. En Cuba existen dos sistemas básicos, el primero en condiciones de estabulación (Muñoz, Morciego y Preston, 1970) donde a los animales se les restringe el forraje a consumir y tienen libre acceso a una mezcla de miel-urea con una suplementación con proteína verdadera y el segundo en condiciones de pastoreo donde el acceso al pasto puede estar o no limitado de acuerdo al consumo que se desee hacer de la miel-urea, pudiendo recibir los animales otro suplemento de acuerdo a las características del sistema (Morciego, Muñoz y Preston, 1970; Valdés y Batista, 1979).

Actualmente se prevee que en el futuro sea necesario suprimir grandes cantidades de miel de la dieta de los animales de carne para ser convertida en levadura torula, producto de elevado contenido proteico del que existen amplias perspectivas para su producción. Por estas razones es importante conocer el comportamiento de los animales cuando el consumo de miel esta restringido o cuando esta se suprime totalmente y en su lugar se suministra levadura torula en diferentes cantidades.

El presente experimento se condujo con el objetivo de evaluar el efecto del nivel de suplementación proteica con levadura torula en animales que consumen diferentes relaciones de forraje-miel urea.

MATERIALES Y METODOS

Animales y tratamiento. Se utilizaron 36 terneros mestizos (3/4 Holstein x 1/4 Cebú) con un peso vivo aproximado de 174-178 kg en un diseño totalmente aleatorizado según modelo factorial, para estudiar tres raciones básicas consistentes en suministrar miel-urea

a voluntad (MUV) + forraje restringido (1,1 kg MS/100 kg peso viva), miel-urea restringida (30% de MUV) + forraje a voluntad y forraje a voluntad. Además, cada ración fue suplementada con tres niveles de levadura torula 0, 20 y 40% de los requerimientos de PB para obtener ganancias de 500 g/animal/día (NRC, 1971).

Procedimiento. El experimento se inició el 4 de mayo de 1978 y concluyó el 16 de marzo de 1979.

Los terneros estuvieron todo el tiempo estabulados en una nave, donde se ubicaron dos animales por boxes, con un área vital de 12,5 m²/animal y libre acceso a los alimentos y al agua. El forraje suministrado fue pesado diariamente, siendo ofrecido en dos partes, aproximadamente el 60% en la mañana y el 40% en la tarde en los tratamientos que lo consumían a voluntad, pero los que tenían el alimento restringido lo recibían durante la mañana exclusivamente.

El residuo de forraje y miel-urea fue medido una vez a la semana con vistas a determinar los consumos y ajustar las cantidades a suministrar en los diferentes tratamientos.

La suplementación con levadura torula se aplicó de acuerdo al peso vivo de los animales (tabla 1), los cuales se pesaban cada 28 días.

Tabla 1. Suplementación con levadura torula de acuerdo al peso vivo.

Peso vivo (kg)	Nivel de levadura torula (g)	
	20%	40%
170 a 225	267	534
226 a 275	324	648
276 a 325	380	760
326 a 375	410	820
376 a 425	425	850

RESULTADOS

La composición química de los alimentos que componen la dieta son mostrados en la tabla 2.

Tabla 2. Composición química de los alimentos (%).

	MS	PB	FB	Ca	P
Forraje	27,8	5,95	32,92	0,52	0,19
Torula	88,0	40,10	-	0,40	0,60
Miel	65,5	16,0	-	-	-
Sal mineral	90,0	-	-	15,80	0,19

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,001$), para la ganancia de peso vivo entre las diferentes dietas (tabla 3). Las mejores ganancias de peso vivo fueron halladas con la ración básica con miel-urea a voluntad + forraje restringido, en cambio, cuando el forraje se suministró a voluntad no se encontró efecto al suministrar miel-urea en cantidad restringida. Además, no se observaron diferencias entre los animales que recibieron el nivel de suplementación 40 y 20%, aunque ambos mantuvieron ganancias superiores a los animales que no recibieron levadura.

El consumo de MS y PB (tabla 4) en términos de kg/100 kg de peso vivo fue superior en los sistemas a base de miel-urea, observándose un descenso en el consumo en los tratamientos que no fueron suplementados con torula, independiente de la dieta básica utilizada. La miel-urea fue el alimento que más decayó su consumo al restringir la proteína verdadera de la ración.

El peso vivo al sacrificio y el rendimiento de la canal fresca son mostrados en la tabla 5, donde se encontraron los mejores valores en la dieta básica de miel urea a voluntad + forraje restringido.

Tabla 3. Efecto de los sistemas sobre la ganancia diaria (kg).

	Nivel de torula			$\bar{x}$	ES $\pm$
	40	20	0		
Miel-urea <i>ad libitum</i> + forraje restringido	0,675	0,572	0,306	0,517 ^a	$\pm 0,042^{***}$
Miel-urea restringida + forraje <i>ad libitum</i>	0,355	0,376	0,077	0,269 ^b	
Forraje <i>ad libitum</i>	0,305	0,268	0,063	0,212	
$\bar{x}$	0,445 ^a	0,405 ^a	0,148 ^b		
ES	0,042 ^{***}				

a,b Valores con diferentes superíndices difieren para $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

Tabla 4. Consumo de alimentos y proteína.

Forraje Miel Torula	Restringido <i>ad libitum</i>			<i>Ad libitum</i> Restringido			<i>Ad libitum</i>		
	40	20	0	40	20	0	40	20	0
1. Consumo									
Base húmeda kg/animal/día									
Forraje	10	10,1	9,8	21	21	20	23	23	20,4
Miel	6,6	6,3	4,5	2,1	2,2	1,3	-	-	-
Torula	0,690	0,325	-	0,600	0,300	-	0,600	0,300	-
Base seca (kg/100 kg peso vivo)									
Forraje	1,1	1,1	1,2	2,2	2,3	2,3	2,5	2,6	2,6
Miel-urea	1,7	1,7	1,4	0,5	0,6	0,4	-	-	-
Torula	0,246	0,118	-	0,226	0,113	-	0,216	0,112	-
Total	3,0	2,9	2,6	2,9	3,0	2,7	2,7	2,7	2,6
Proteína									
g/animal/día	1061	931	619	718	650	453	574	468	315
g/100 kg peso vivo	429	384	295	301	275	201	236	200	155
% proteína de la ración	14,3	13,3	11,3	10,3	9,2	7,4	8,7	7,4	5,9
Conversión /kg/kg aumento de peso vivo)									
Materia seca	11,0	12,4	17,9	19,8	18,8	89,2	21,7	23,8	84,1
Proteína	1,57	1,63	2,02	2,02	1,73	5,88	1,88	1,74	5,00

Tabla 5. Peso vivo y rendimiento de la canal fresca.

	Nivel de torula			$\bar{x}$	ES $\pm$
	40	20	0		
1. Peso vivo (kg)					
Miel-urea <i>ad libitum</i> + forraje restringido	388,3	359,0	271,0	339,4 ^a	13,51***
Miel-urea restringida + forraje <i>ad libitum</i>	288,0	292,3	197,8	259,3b	-
Forraje <i>ad libitum</i>	269,0	261,8	206,0	245,6b	-
$\bar{x}$	315,1 ^a	-	-	-	-
ES	13,51***				
2. Rendimiento de la canal fresca					
Miel-urea <i>ad libitum</i> + forraje restringido	48,6	48,0	48,3	48,3	-
Miel-urea restringida + forraje <i>ad libitum</i>	45,1	45,2	45,7	45,3	-
Forraje <i>ad libitum</i>	44,4	45,2	45,8	45,1	-

DISCUSION

Los resultados de este experimento referente al efecto de suministrar cantidades a voluntad o restringidas de miel-urea sobre la ganancia diaria (tabla 3) coincide con lo encontrado por Muñoz, Morciego y Preston (1970), los cuales hallaron los máximos incrementos de peso vivo (0,88 kg/animal/día) cuando la miel se ofrece a voluntad y se restringe el forraje a 1,5 kg/100 kg de peso vivo. Además, estos autores al comparar esos resultados con los obtenidos al ofrecer el forraje a voluntad y restringir la miel-urea al 35%, hallaron que los aumentos de peso disminuían un 49% (0,43 kg/animal/día). En nuestro caso existió esa misma tendencia al disminuir las ganancias de peso un 51% al restringir la miel-urea al 30%. Además cuando sustituyó este producto de la ración, no causó ningún efecto en el comportamiento de los animales por ser los resultados alcanzados similares a los obtenidos al suministrar forraje sin ninguna adición de miel-urea.

El uso de la mezcla de miel-urea como alimento y suplemento al ganado ha sido ampliamente estudiado, donde las respuestas a este producto han sido variadas y contradictorias. En Cuba, Morciego, Muñoz y Preston (1970) en ceba de toros lograron altos consumos de miel urea al 3% (7,4 kg de miel y 240 g de urea animal/día) al restringir el tiempo de pastoreo y suplementando con 375 g de harina de pescado/animal/día, reportando ganancias de 0,83 kg/animal/día. En cambio, Valdés y Batista (1977) no hallaron respuesta a la suplementación con miel urea al mantener los animales con libre acceso al pastoreo sin suplementación con proteína verdadera y donde se obtuvieron bajos consumos de miel (0,5 a 0,8 kg de MS/100 kg de peso vivo).

Por otra parte Topps (1971), en una revisión, señala que la suplementación con miel urea tuvo sólo un ligero efecto positivo, principalmente en los casos que ocurren pérdidas de pesos en la sequía, motivado por una disponibilidad muy baja. También Alexander

(1971) en una revisión concluye que la suplementación con miel-urea puede tener un efecto beneficioso cuando la estación de sequía es muy prolongada y lo que se quiere es alcanzar el mantenimiento, pero cuando el animal tiene oportunidad de seleccionar pequeñas cantidades de pasto, este suplemento no mejora las ganancias de peso vivo, debido a que la adición de carbohidratos solubles en dietas altas en fibras, trae como consecuencia una reducción de la digestibilidad de la celulosa, lo que ha sido atribuido a la proliferación de bacterias que digieren los azúcares a expensas de las que utilizan en forma más lenta la celulosa que se ven despojadas del poco nitrógeno disponible en el rumen (Church, 1969).

La inclusión de levadura torula en la dieta fue beneficiosa sobre la ganancia diaria al triplicarse los incrementos de peso vivo sobre los alcanzados cuando no se suplementan con levadura (0,40 va 0,15 kg/animal/día). Respuesta parecida fue reportada por Preston y Muñoz (1971) al hallar un efecto positivo de la suplementación proteica de este alimento hasta los 690 g/animal/día.

En nuestro trabajo, si bien hubo una respuesta a la suplementación con levadura torula, no se observó diferencias en suministrar el 20% ó 40% (300-600 g/animal/día) de los requerimientos de proteína con este alimento, lo cual pudo deberse a que el consumo de MS (2,7-3,0% de peso vivo) fue elevado y la PB de la ración tomó valores superiores al 7%, nivel crítico que por debajo del mismo se ha señalado disminución del consumo voluntario (Milford, 1960; Butterwood, 1963; Milford & Minson, 1966). Otro aspecto interesante a destacar es el descenso del consumo de MS y PB en los tratamientos que no son suplementados con levadura, independiente de la dieta básica utilizada y se observó que el alimento que más disminuye su consumo en términos de kg MS/100 kg de peso vivo fue la miel urea cuando los animales tienen libre acceso a este alimento, lo que demuestra que es necesario incluir en la dieta de los animales parte del nitrógeno en

forma de proteína verdadera cuando se utilizan cantidades relativamente altas de nitrógeno no proteico (Mc Donald, 1966).

La eficiencia de utilización del alimento fue superior en el sistema donde la miel se ofrece a voluntad y se restringe el forraje comparada con la miel restringida y el forraje a voluntad, lo cual coincide con los resultados de Muñoz *et al.* (1970) los que encontraron conversiones de la MS de 10,8 y 15,4 kg/kg aumento de peso para los referidos sistemas respectivamente, lo que puede deberse a que al reemplazar el forraje por la miel se incrementa la energía de la ración (Blaxter, 1962) y además mejora la relación proteína-energía de la dieta, lo que causa una mejor utilización del alimento.

Se observó una tendencia a obtener mejores rendimientos en la canal (tabla 5) en las dietas básicas de miel-urea a voluntad, lo cual estuvo influido por el peso de sacrificio de los animales que fue superior en ese tratamiento, además, el nivel de suplementación con levadura dentro de cada dieta básica no parece influir en los rendimientos de la canal.

Los resultados sugieren que las máximas ganancias pueden ser alcanzadas al suministrar la miel-urea a voluntad y el forraje verde en cantidades restringidas, mientras que, cuando la ración básica está constituida por el forraje, la suplementación con miel-urea no produce beneficios. Por otra parte, la suplementación proteica para cubrir los requerimientos por encima del 20% no tiene efecto ninguno en los sistemas.

SUMMARY

It was used 36 (3/4 Holstein x 1/4 Brahman) calves, with 170 kg of initial live weight to study three basic rations: molasse-urea *ad libitum* (MO) + restricted forage; restricted molasse-urea (30% MV), forage *ad libitum* and forages *ad libitum*, in a randomized block design with factorial arrangement. Each ration was supplemented with three levels of torula yeast 0; 20 and 40% of the proteins requirement for 500 g/animal daily live weight

gain. There were significant differences ($P < 0,001$) in live gain weight between molasse-urea *ad libitum* + restricted forage and the other two rations (0,52 vs. 0,27 and 0,23 kg/animal/day) while there were no differences due to 20 and 40% of supplementation (0,44 and 0,40 kg/head/day) but differ significantly from 0 level of torula yeast (0,15 kg/head/day). These results suggest that the highest daily gain could be obtained with molasse-urea *ad libitum* + restricted forage, while if the basic rations are mainly forage; the additions of molasse-urea is not advantage. On the others hand, the natural protein supplementation above 20% of the requirements will haven't any effect on the feeding systems.

REFERENCIAS

- Alexander, G.I. 1971. The use of NPN supplements for grazing cattle and sheep in Australia. Report of an *ad hoc* consultation on the value of non protein nitrogen for ruminant FAO. Kampala p 81
- Blaxter, K.L. 1962. The energy metabolism of ruminant. Hutchinson, London
- Butterworth, M.H. 1963. **J. Agric. Sci.** 60:341
- Church D.C. 1969. Digestive physiology and nutrition of ruminant. Oregon Univ. Press.
- Mc Donald, R.A. 1966. Factors influencing the utilization of urea in purified diets for lambs. Ph.D Thesis Purdue Univ.
- Milford, E. 1960. **Aust. J. Res.** 11:138
- Morciego, S.; Muñoz, F.; Preston, T.R. 1970. **Rev. cubana Cienc. agric.** 4:105
- Muñoz, F.; Morciego, S. & Preston T.R. 1970. **Rev. cubana Cienc. agric.** 4:99
- NRC. 1970. Requirements of beef cattle. Number 4 Fourth revised edition. Nat. Acad. Sci. Washington, D.C.
- Preston T.R. & Muñoz, F. 1971. **Rev. cubana Cienc. agric.** 5:9
- Topps, J.H. 1971. The use of non protein nitrogen for ruminant grazing low protein pasture in Africa. Report to an *ad hoc* consultation on the value of non-protein nitrogen for ruminant. FAO. Kampala. p. 35
- Valdés, L.R. & Batista, J. 1979. **Pastos y Forrajes**. Rev. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:469