

FORMULACIÓN DE UNA NUEVA MIEL - UREA PARA ALIMENTO ANIMAL

FORMULATION OF A NEW MOLASSES - UREA FOR ANIMAL FEEDING

Autores: Caridad Suárez Machín, Carmen A Guevara Rodríguez, Emilia Carrera Bocourt,
Antonio Bell García y Noylin Sánchez García.

(ICIDCA) Vía Blanca 804 y Carretera Central, La Habana 11000, Cuba

Email: caridad.suarez@icidca.azcuba.cu

RESUMEN

La miel B no ha sido utilizada extensivamente en la alimentación animal, debido a que hacerlo conspira contra la producción de azúcar, sin embargo los precios fluctuantes y con tendencia a las bajas periódicas del azúcar en los mercados internacionales, permiten el empleo de esta miel intermedia en la elaboración de otros productos como la Miel-Urea que, en Cuba, se formulaba con Miel C, diferente de la B en su composición. Es por esto que se hace necesario el estudio de esta nueva Miel-Urea. Para ello se evaluó la estabilidad de cuatro fórmulas, elaboradas con miel B, Cloruro de Sodio (2.5g), agua potable y diferentes concentraciones de Urea (2, 3, 5 y 10%). El ensayo se realizó en el laboratorio de Bioquímica del ICIDCA, con la miel procedente de la UEB azucarera Héctor Molina, evaluándose semanalmente, el pH, la materia seca gravimétrica (MSG), cenizas y nitrógeno total (NT) en cada fórmula durante cinco semanas. Los datos fueron procesados estadísticamente en el Stagraphics Centurión, a través de ANOVA multifactorial y test de rangos múltiples. La fórmula elaborada con el 10% de Urea, fue descartada en la primera semana del experimento debido a contaminación por hongos, mientras que las elaboradas con 2, 3 y 5% de urea, demostraron estabilidad hasta la quinta semana de estudio, sin diferencias significativas entre ellas y con niveles de confianza de más del 95% en cuanto a los factores estudiados (fórmula y tiempo). El pH arrojó valores significativos de diferencia en cuanto al tiempo, incrementándose ligeramente hacia las últimas semanas, pero manteniéndose dentro del rango ácido. A partir de la semana cinco se observó, en las muestras analizadas, la presencia de hongos, lo que indica que este alimento debe ser suministrado a los animales antes del mes posterior a su elaboración.

Palabras claves: Miel B, Urea, estabilidad, alimento, evaluación.

SUMMARY

The molasses B has not been used extensively in animal feeding, because to extract it conspires against the production of sugar. However, the fluctuating prices and with tendency to periodic drops in the international markets, they allow the employment of this intermediate honey in the elaboration of other products like the Molasses-Urea that, in Cuba, it was formulated with molasses C, different from the B in its composition. It is for this reason that it becomes necessary the study of this new molasses-Urea. For it the stability of four formulates were evaluated, elaborated with B molasses, Sodium Chloride (2.5g), drinking water and different concentrations of urea (2, 3, 5 and 10%). The rehearsal was carried out in the Biochemistry lab at ICIDCA, with the molasses coming from the sugar factory Hector Molina, being evaluated weekly, the pH, the dry matter gravitational gradient (MSG), ashy and total nitrogen (NT) for each formulate were weekly evaluated during five weeks. The data were processed statistically in the Stagraphics Centurion, through ANOVA multifactorial and multiple ranges test. The formula elaborated with 10% of urea, it was discarded in the first week of the experiment due to contamination by mushrooms, while formulates elaborated with 2, 3 and 5% of urea, demonstrated stability until the fifth week of study, without significant differences among them and with confidence levels of more than 95% as for the studied factors (formulated and time). The pH changed significantly with time, being increased lightly toward the last weeks, but staying inside the acid range. The presence of contamination with mushrooms in the analyzed samples was observed starting in week five, indicating that this feeding should be given to the animals before a month from its elaboration.

Key words: B molasses, urea, stability, food, evaluation.

INTRODUCCIÓN

La primera utilización de las mieles para alimentar el ganado fue realizada en zonas tropicales, de nuestro país, donde se añadía al agua de beber de los bueyes que hacían la tracción de la caña y de los equipos para el cultivo de esta planta.

Ha sido utilizada en mezclas con otros alimentos como fuente de carbohidratos y para mejorar la palatabilidad de los piensos. (1), afirma que la alimentación con mieles tiene un contenido valioso en vitaminas, sales minerales y proteínas.

La miel, además de suministrarse en forma directa, mezclarse con forrajes básicos y adicionarla a los alimentos comerciales, reviste gran importancia como aditivo en la preparación de alimentos fermentados y ensilajes, proporcionando los principios nutritivos indispensables para las bacterias que producen el ácido láctico. (2).

La miel Final ha sido utilizada básicamente para la alimentación del ganado vacuno. Para estos propósitos se ha definido como un coproducto de la fabricación de azúcar, y deberá contener no menos del 48% de su total de azúcares en forma de azúcares invertidos (3)

Una vez que la meladura ha sido sometida a la primera cristalización, el sirope madre aún tiene cantidades de sacarosa cristalizables. Esta masa cocida A rinde la miel A. De igual forma, la masa cocida B, proveniente de la miel A, una vez cristalizada, se convertirá en miel B (4).

La miel B no ha sido utilizada extensivamente debido a que hacerlo conspira contra la producción de azúcar. Sin embargo, como sustrato carbonado en procesos de fermentación, es superior a la miel Final de caña y rinde productos con menores contenidos de impurezas inorgánicas (cenizas).

Los precios fluctuantes y con tendencia a las bajas periódicas del azúcar en los mercados internacionales, hacen cada vez más atractivo el empleo de esta miel intermedia en la producción de productos valiosos. Como alternativa en Cuba, desde hace algunos años, se utiliza en la alimentación animal, la sustitución de la miel Final por mieles intermedias (A o B) del proceso azucarero, más ricas en azúcar, habiéndose demostrado la conveniencia económica de esta sustitución (5).

El uso de miel B para alimentación animal, se traduce en una mayor eficiencia zootécnica pues la respuesta animal mejora, en cuanto a la ganancia media diaria (GMD) de peso vivo.

La tabla uno, muestra la composición de las mieles B y Final, según (2), donde es posible observar las diferencias existentes entre ellas.

Tabla 1. Composición comparativa de las mieles B y Final

Composición	Miel B	Miel Final
°Brix	75-80	85-90
Azúcares totales (%)	62-67	58-60
Azúcares reductores (%)	10-18	22-60
Ceniza (%)	5-7	8-10
Proteína bruta (%)	0.5-1.0	2.0-3.0
Calcio (%)	0.8-1.0	1.2-1.4
Fosforo (%)	0.06	0.07

Los sistemas de producción bovina están dirigidos al uso de los pastos como el ingrediente básico de las dietas, sin embargo, este como fuente única de alimento posee muchas deficiencias nutricionales, como el déficit de proteínas y desequilibrio proteína - energía; además por la carencia que tienen los suelos, dedicados al cultivo de los pastos, en fósforo y otros minerales.(6)

Una de las maneras de mejorar la productividad animal consiste en suministrar suplementos nutricionales, con alta concentración energética, proteica y mineral a los rumiantes en su dieta diaria.

La forma más generalizada de empleo de las mieles de caña como alimento directo, es a través de la mezcla con Urea, fundamentalmente en la ceba de bovinos. Si el consumo es ad libitum, se emplea generalmente Urea al 2%; si es restringido, puede adicionarse hasta un 10% de la misma en la mezcla, con previa adaptación del animal. Para el ganado lechero, se emplea mezclada con alguna fuente de fibra como el bagacillo. La proporción que se estuvo aplicando comercialmente en Cuba, era 60% de bagacillo (50% de humedad) y 40% de miel final de caña-Urea (7).

La suplementación de las mieles, con Urea, ha sido una de las alternativas que se han asumido en los últimos tiempos a nivel mundial para el mejoramiento de la calidad de las mieles como alimento animal, e incrementar el consumo voluntario en el animal, ya que este método aumenta la población microbiana en el rumen, incrementando la digestibilidad de la ración, fundamentalmente cuando el animal consume pastos y forrajes de mediana a baja calidad (8).

Es importante para la seguridad alimentaria de nuestros animales mantener las buenas prácticas en la elaboración de los alimentos a consumir por los animales, respetando las normas establecidas para la elaboración de los alimentos. Todos los productos utilizados en alimentación animal pueden ser evaluados en función de sus propiedades cuantitativas y cualitativas, es decir de acuerdo al rendimiento y calidad de los mismos. (9)

Con este trabajo nos proponemos evaluar la composición bromatológica de nuevos formulados de miel-urea, utilizando la miel B como fuente energética, en sustitución de la miel Final.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado con la miel B, procedente de la UEB Héctor Molina, caracterizada por medio de análisis de laboratorio, determinándole, Brix, pH, reductores totales y libres, así como otros parámetros de calidad, que serán mostrados en los resultados y discusión.

La determinación de la MSG se realizó por desecación a 105°C, durante 12 horas y pesada hasta su peso constante. El porcentaje de ceniza se determinó a partir de la MSG, por incineración a 600°C, durante seis horas y posteriormente pesadas. El Óxido de Fósforo V (P₂O₅), fue determinado a través del método colorimétrico del metavanadato de amonio. El porcentaje de nitrógeno se valoró según Kjeldahl, así como los azúcares reductores totales (ART) y azúcares reductores libres (ARL) fueron realizadas por el método clásico de Eynon y Lane. Los lodos se determinaron de acuerdo a la Norma Cubana (10). La determinación del pH fue por potencio-métrica y para determinar los grados Brix se utilizó un aerómetro registrado con temperatura, para su corrección. Durante el estudio la temperatura ambiente fue controlada a 32°C.

Se elaboraron cuatro formulados con Miel B, diferentes concentraciones de Urea y la misma proporción de Cloruro de Sodio. El agua potable se adicionó el doble del porcentaje de urea en cada caso, según se muestran en la tabla dos.

Tabla 2. Preparación de los formulados

Fórmulas	Miel (%)	Urea (%)	Cloruro de sodio (%)	Agua (%)
1	93.5	2	0.5	4
2	90.5	3		6
3	84.5	5		10
4	69.5	10		20

Durante cinco semanas se valoró la estabilidad y calidad de cada fórmula, controlando los valores de pH, MSG, cenizas y el NT en el tiempo y por cada producto elaborado. Los datos fueron procesados en el Stagraphics Centurión, realizando ANOVA multifactorial, donde los principales factores fueron el comportamiento de las fórmulas durante el tiempo experimental. Se realizó el Test de rangos múltiples a cada variable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La caracterización química de la miel B y las sales se muestran en las tablas tres y cuatro respectivamente

Tabla 3. Composición de la Miel B

MSG (%)	Ceniza (%)	pH	°Brix	Lodos (%)	ART (%)	ARF (%)	ARL (%)	Nt (%)	P ₂ O ₅ (%)
75.09	8.8	5.57	86.32	4	65.1	62.47	14.8	0.025	0.09

Tabla 4. Caracterización de las sales

Nombre	% MSG	% N _T	%Na	%Cl
Urea	99.72	44.40	-	-
Cloruro de Sodio	99.65	0.58	39.7	59.6

La fórmula cuatro, elaborada con el 10% de Urea se contaminó con hongos en la primera semana del experimento (siete días), por lo que no fue posible su valoración. La mayor concentración de Urea requirió una adición mayor de agua a la formulación, afectando el equilibrio de la mezcla.

Al respecto, (11).plantea que la *A_w* (actividad del agua) es el factor más importante entre todos los que controlan el deterioro microbiano y en adición a su influencia sobre la contaminación microbiana, y que esta juega un papel vital en la actividad de las enzimas y vitaminas en los alimentos, teniendo un impacto fundamental en el color, sabor y aroma de los mismos

A continuación se presenta la tabla cinco, que resume los resultados del ANOVA multifactorial para pH, MSG, Cenizas y NT en cuanto a las fórmulas y tiempo de estudio

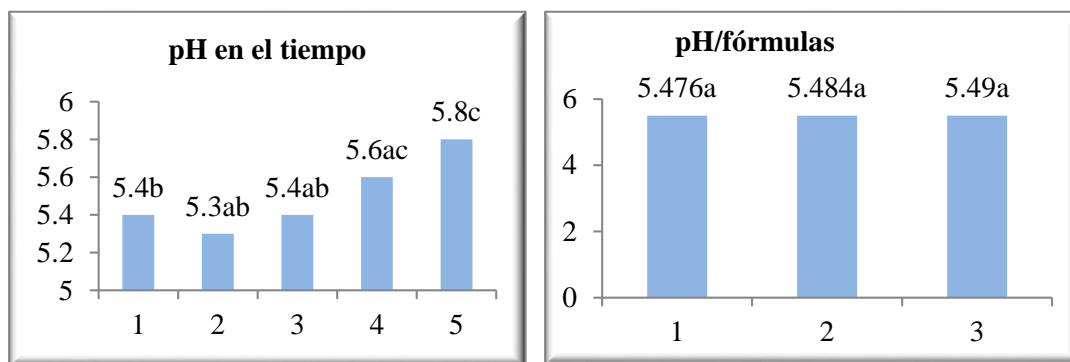
Tabla 4. Comportamiento de las variables analizadas en cuanto a fórmulas y semanas

Factores	Suma de cuadrados	GL	CM	P-Valor	Significación
pH					
Fórmula	0.0004	2	0.00024	0.9	NS
Semana		4	0.12	0.003	***
% MSG					
Fórmula	13.1	2	6.5	0.2	NS
Semana	11.1	4	2.8	0.6	NS
% de Cenizas					
Fórmula	13.6	2	6.8	0.1	NS
Semana	3.8	4	0.9	0.8	NS
NT(g/l)					
Fórmula	1765.6	2	882.8	0.001	***
Semana	283.4	4	70.9	0.2	NS

El factor fórmula no arroja diferencias significativas en cuanto a las variables analizadas, con excepción del nitrógeno total, como era de esperar, por la variabilidad, introducida en el experimento, al incluir diferentes niveles de inclusión de Urea (fuente de nitrógeno) a las fórmulas, aspecto a tener en cuenta al determinar la forma de suministro al animal, destacando que niveles superiores al 3% de Urea deben ser suministrados de manera restringida, (12)

Por otro lado el factor tiempo, expresado en semanas de duración del experimento, solo muestra diferencias significativas entre las primeras y las últimas semanas de observación en cuanto al pH.

En la figura uno se puede observar el comportamiento del pH, en cuanto al tiempo y a las fórmulas, según el test de rangos múltiples realizado.



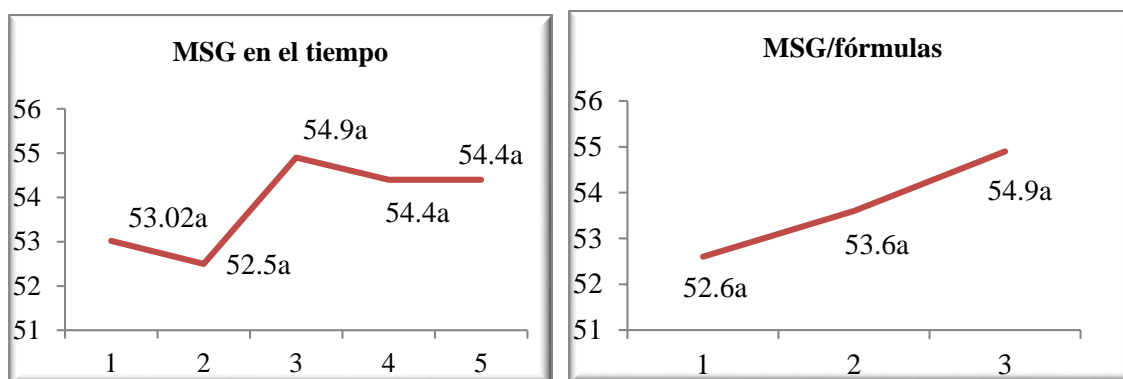
*Valores con letras iguales no difieren estadísticamente

Figura 1. Comportamiento del pH

Se observan variaciones en el comportamiento del pH, a partir de la cuarta semana del experimento, mostrando diferencias significativas entre las primeras y las últimas semanas de observación, con niveles altos de significación, pero sin diferencias marcadas que afecten la condición del pH ácido de los formulados. Esto puede estar dado porque la presencia de Urea favorece la actividad microbiana y, en su descomposición, libera amoníaco que tiende a alcalinizar el medio, lográndose estabilidad del producto en el tiempo valorado (13).

Los resultados obtenidos para las fórmulas, indican que el porcentaje de Urea no influyó en el comportamiento del pH, ya que los valores medios son muy similares y estadísticamente no existen diferencias entre ellos.

La figura dos, muestra el comportamiento de la MSG en cuanto a los factores tiempo y fórmulas, según los resultados del test de rangos múltiples.



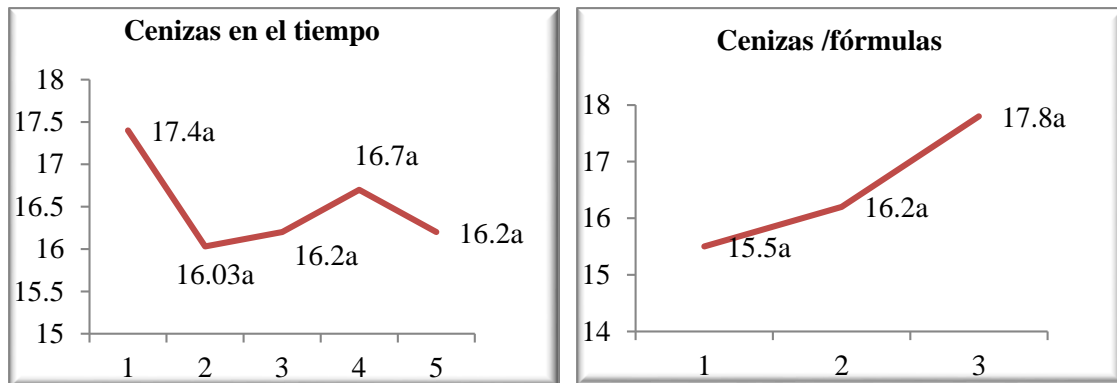
*Valores con letras iguales no difieren estadísticamente

Figura 2. Comportamiento de la MSG

La materia seca gravimétrica no mostró diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los factores estudiados durante las cinco semanas evaluadas.

En el factor fórmula, se observó que en la medida que aumenta el porcentaje de inclusión de Urea en las formulaciones, la tendencia es al incremento del porcentaje de materia seca gravimétrica, influido por la mayor adición de Urea y menos cantidad de miel en los preparados (14).

En la figura tres se observa el comportamiento de la Cenizas en el tiempo y según las fórmulas estudiadas.



*Valores con letras iguales no difieren estadísticamente

Figura 3. Comportamiento de las cenizas

El porcentaje de cenizas en el tiempo no muestra diferencias estadísticamente significativas con respecto al tiempo ni a los formulados, sin embargo se observa que la tendencia es a aumentar el contenido de impurezas en la medida en que aumenta la concentración de Urea en los formulados.

CONCLUSIONES

1. La fórmula elaborada con el 10% de urea, fue descartada en la primera semana del experimento debido a contaminación.
2. Las fórmulas, con 2, 3 y 5% de Urea, demostraron estabilidad durante cinco semanas, en cuanto a Materia seca, Ceniza y Nitrógeno total.
3. El pH aunque se incrementó ligeramente en el tiempo, se mantuvo dentro del rango ácido.
4. En los formulados estudiados se observó, contaminación por hongos a partir de la quinta semana.

RECOMENDACIÓN

1. El alimento (Miel-Urea) debe ser suministrado a los animales, antes del mes posterior a su elaboración.

REFERENCIAS

1. Spencer-Meade. Manual del azúcar de caña. La Habana, Edición Revolucionaria, p.319. (1967).
2. Cabello, A. Miel como uso directo para alimento. Manual de los Derivados de la Caña de Azúcar. ICIDCA. Tercera edición. Capítulo 4.16, pág.256 – 258. (2000).
3. Otero, M.A. Las Mielles Finales de Caña. Monografía Composición, propiedades y usos. Cap. 1. Instituto de Investigaciones de los Derivados de la caña de Azúcar. (1997a)
4. Biart, J.R.; Serrano, P y Conde, J. Estudio de las mielles finales de la Caña de Azúcar. Editorial Científico Técnica, C. Habana.
5. Pérez, R. The use of molasses for monogastrics, FAO Expert Consultation on Sugar Cane as Feed, Sto. Domingo. (1986).
6. Martín, P. C. La melaza en la alimentación del ganado vacuno. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. Revista de investigación y difusión científica. 2001.
7. Cabello A. “Los sistemas agroalimentarios actuales y la caña de azúcar. Un análisis comparativo”. Edit. ICIDCA, La Habana. (2002).
8. Yee Tong Wah, K.L.; Hulman, B. y Preston, T.R. Efecto del nivel de urea sobre el comportamiento del ganado bovino alimentado con melaza/urea y forraje restringido. Prod. Anim. Trop. 6:65. 1981.
9. Bassi, T. Conceptos Básicos sobre la calidad de los forrajes [En Línea] (2004) Disponible en: <http://mejorpasto.com.ar/UNLZ/2004/TX4.htm>
10. Especificaciones de calidad. Norma Cubana NC 81-40. Alimento Animal MIEL – UREA. (1988).
11. Otero, M.A. las Mielles Finales de Caña. Monografía 4 Composición, propiedades y usos. Cap. 3 Instituto de Investigaciones de los Derivados de la caña de Azúcar. (1997b)
12. Souza, O. y De Santos, I. E. Aprovechamiento de los residuos agropecuarios tratados con urea en la alimentación animal, www.produccion-animal.com.ar, (2009).
13. Bell. A. Comunicación personal. (2016).
14. Guevara. C.A. Comunicación personal. (2016).