

Nº 254
DEJ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



SUBSTITUCION DE CONCENTRADO POR
LEVADURA DE TORULA, EN DIETAS
PARA BECERRAS EN LACTANCIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :

EDUARDO N. SANCHEZ SAMANIEGO

Asesores: M.V.Z. Humberto Troncoso Altamirano
M.V.Z. Eduardo Posadas Manzano
M.V.Z. Juan Manuel Cervantes Sánchez
M.V.Z. José Arias Naranjo



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

Titulo	Página
Resumen.....	1
Introducción.....	3
Hipótesis.....	11
Objetivos.....	11
Material y Métodos.....	12
Resultados.....	15
Discusión.....	16
Bibliografía.....	25

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Comportamiento de becerras Holstein - Friesian alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula, expresado en (kg) en base a ganancia diaria de peso, peso total obtenido, consumo diario de materia seca y a conversión alimenticia (Promedio por grupos)21

CUADRO 2. Ganancia diaria de peso (kg) obtenido en becerras Holstein - Friesian, alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula.22

CUADRO 3. Conversión alimenticia de becerras Holstein - Friesian, alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula. Expresado en kilogramos.....23

CUADRO 4. Peso total obtenido en un periodo de 70 días en becerras Holstein - Friesian, alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula. Expresado en kilogramos.....24

R E S U M E N

EDUARDO NAZARIO SANCHEZ SAMANIEGO. Substitución de concentrado por levadura de tórula, en dietas para becerras en lactancia. (Asesorado por los Dres. Humberto Troncoso A., Eduardo Posadas M., Juan Manuel Cervantes S. y José Arias N.)

La aceptación de las levaduras dentro de la alimentación animal se realiza desde hace varios años. De las que mejores resultados han mostrado es la levadura de tórula (Candida utilis). El trabajo se desarrolló en el Rancho "La Cotera" ubicado en la Carretera Federal México - Cuautla, en el km. 30, localizado en el Municipio de Ixtapaluca, Edo. de México. El clima predominante es Cw. Se utilizaron un total de 30 becerras de la raza Holstein - Friesian, las que fueron pesadas en forma individual y posterior a la toma de leche, al inicio y final de la prueba. El experimento duró 70 días, utilizándose los primeros 10 como período de adaptación y 2 etapas posteriores de 30 días cada una para manejar las necesidades nutricionales de las becerras. La levadura se adicionaba en la leche al momento de la toma habiéndose puesto a disolver en agua en una proporción de 3:1 (agua : levadura). El concentrado y la alfalfa achicalada se pesaron durante la primera etapa en forma individual y en la segunda etapa en base a bultos y pacas, debido a que las becerras fueron confinadas en corrales colectivos administrándolos ad libitum. La levadura fue adicionada a diferentes niveles: (T = tratamientos) T1 con 0% de levadura, como grupo testigo. T2 con 1.45% de levadura, T3 con 4.25% y T4 con 7.05% del total de materia

seca de la ración, estos 3 como grupos experimentales. El objetivo fue evaluar la eficiencia de las becerras en cuanto a ganancia de peso al destete y consumo de leche suplementada y de concentrado. El grupo T3 con un 4.25% de inclusión , fue el que mejor comportamiento observo. Se concluye que es una alternativa en la alimentación de becerras en lactancia.

**SUBSTITUCION DE CONCENTRADO POR LEVADURA
DE TORULA, EN DIETAS PARA
BECERRAS EN LACTANCIA:**

Tradicionalmente la crianza de becerras para reemplazo de ganado lechero, se efectúa en México de manera insuficiente de acuerdo con las necesidades que son muy superiores. A esta deficiencia hay que agregarle la carencia de planes eficientes de mejoramiento genético, manejo e instalaciones improvisadas, alimentación sin equilibrio nutricional y costosa, además la agravante de falta de higiene y una total ausencia de programas para favorecer y preservar la salud animal, así como también los respectivos planes de prevención.(4, 5, 7, 11, 15, 18)

De los principales factores que afectan a la ganadería nacional, se encuentra, sin duda alguna, la elevada mortalidad en la crianza de becerras, que es incosteable para los productores, dando la pauta a la importación de vaquillas para el reemplazo.(4, 25)

La rentabilidad y buen funcionamiento de cualquier explotación lechera depende en buena medida de la disponibilidad de terneras de reposición en cantidad y calidad satisfactoria, haciéndose necesario, para que éstas manifiesten su potencial genético: alimentación adecuada en cantidad y calidad nutricional, programas efectivos de medicina preventiva y un espacio mínimo vital.

factores que permitirán una menor morbilidad y mortalidad. Con el objeto de procurar la autosuficiencia y con las consecuentes ventajas que ésto implica en términos de ahorro de divisas y mejoramiento genético, es de vital importancia dedicar mayor atención al proceso de recría de ganado, a fin de elevar los niveles de eficiencia. (2, 6, 7, 8, 14)

En la mayor parte de las explotaciones lecheras comerciales, la cría de terneras ocupa un lugar secundario, lo que conduce a una baja productividad caracterizada por la elevada tasa de mortalidad y lento crecimiento. (15, 19)

Normalmente toda explotación lechera en sistemas intensivos requiere cubrir el 25% promedio anual de su hato en producción, debido a que por diferentes circunstancias son desechadas (problemas reproductivos, nutricionales o productivos). Los reemplazos deberán ser de la misma o mejor calidad, genéticamente hablando, para asegurar una producción ascendente, gradual y constante. (11, 16)

La recría en México es una actividad relativamente nueva, que se inició hace unos 15 años aproximadamente, por lo cual existe poca información de como llevarse a cabo en forma ordenada y rentable, además de ésto, para un buen éxito influirá el clima predominante de la zona, el capital disponible con que se cuente, la mano de obra, las materias primas para la alimentación, etc. (3, 22, 24)

Desde el punto de vista de instalaciones existen variados tipos de ellas, de lo más rústico, pero funcional, hasta lo más sofisticado como los sistemas de alimentación computarizados, lo que no debe cambiar es la atención que se les brinde y que ésta sea constante. El sistema de alimentación que se realice en cada ganadería variará, según el personal e instalaciones disponibles, pudiendo ser suministrados: leche entera, sustitutos, suplementos y aditivos. (6, 11, 14, 16)

La inclusión de proteína vegetal y unicelular en los sustitutos es limitada, a causa de su incapacidad para coagularse y formar un producto de naturaleza firme. (9). Este fenómeno fisiológico normal es básico, ya que condiciona la velocidad con que es evacuado el contenido abomasal de las fracciones grasa y nitrogenada, y que con el coagulo de caseinatos se realiza en un periodo de 7 a 9 horas. (20, 23). Los productos lácteos al no poderse coagular adecuadamente, provocan una evacuación más rápida. (12, 17, 23, 27).

Comúnmente las vacas lecheras en el último tercio de la gestación, que coincide con el periodo seco, no tienen satisfechas sus necesidades nutricionales debido a que no se les proporcionan raciones balanceadas, sin embargo, los ensilados son la base principal de la alimentación provocando el síndrome graso, con la consecuencia de hígado graso. Los requefimientos de calcio : fósforo no están balanceados. Estos factores alteran la salud de la vaca y por lo tanto la vitalidad de la becerria recién nacida. El último

trimestre es un tiempo excelente para aumentar el estado inmune de la vaca e incrementar los niveles de anticuerpos específicos en el calostro. (6, 7, 11)

En la lactancia, la dieta deberá proporcionarse con el mismo régimen y de ser necesario algún cambio realizarlo gradualmente para evitar disfunciones digestivas. Es bien conocido, que los neonatos presentan un aparato digestivo diferente al de los adultos, y la transición de éste se da por la alimentación recibida y la edad, teniendo solo funcionalidad el abomaso (cuajar) que es donde se lleva a cabo la digestión de la leche. (3, 5, 7, 11, 14, 16, 24)

Durante el parto, el índice de mortalidad no deberá de exceder más allá del 2 al 5 %, las becerras se retirarán lo más pronto posible de la madre y consumirán calostro una o dos veces antes de que transcurran las primeras 6 horas de vida. La aplicación de vitaminas A, D y E o vitamina E y / o selenio son de gran ayuda al día de nacidos, ya que favorecen la ganancia de peso y la respuesta a cualquier tratamiento que se instituya; se desinfectará el ombligo de los neonatos, revisando si existen o no tetas supernumerarias, mismas que se eliminarán, evitando así enfermedades de consideración económica. (11, 16)

A medida que los sistemas de producción de proteína animal para consumo humano se vuelven más refinados, como el uso de productos o subproductos lácteos, por ejemplo: la leche descremada en polvo, el suero de leche de diversos tipos y la caseína, disminuyen

la posibilidad de emplear este tipo de ingredientes en la elaboración de substitutos de leche para alimentación de becerras, provocando con esto la necesidad de buscar y encontrar fuentes de proteína alterna. Tal como la proteína unicelular (PUC) que gracias a sus bondades nutricionales, de proteína, aminoácidos esenciales, minerales y valor biológico, parece tener mayores posibilidades de reemplazar en cantidades significativas a la proteína de la leche, pero uno de sus problemas es la deficiencia de metionina, lo que puede ser corregido con la incorporación sintética de la misma. (13)

Dentro de los microorganismos utilizados para producir proteína unicelular tenemos : a las bacterias principalmente los géneros Methylomonas, Pseudomonas, Bacillus y Aerobacter, que recibieron en los años 60's un interés especial como fuentes potenciales de proteína unicelular, debido a que son capaces de duplicarse en 20 a 30 minutos (26) y a su alto contenido de proteína, que puede llegar hasta el 85% en base seca. No obstante el incremento en el costo, durante las últimas dos décadas, de algunos de los substratos considerados para su propagación, como el metano, metanol, etanol o hidrocarburos ha limitado su aplicación. (1, 10)

En contraste, ciertas especies de levaduras, como Candida utilis, Sacharomyces cerevisiae y Kluveromyces fragilis, han sido aceptadas por mucho tiempo, sin embargo, los hongos filamentosos y las algas tienen la desventaja de crecer más lentamente que las bacterias y las levaduras. No obstante, actualmente se producen en forma comercial los hongos Gliocladium deliquescens, Paecilomyces

variotti y Eugarium graminearum y las algas Spirulina maxima y Chlorella sorokiniana.(10)

En cuanto al sustrato se refiere, aunque la atención inicial se centró en hidrocarburos y otros derivados del petróleo, recientemente, el interés se ha encaminado hacia recursos renovables como residuos agrícolas y subproductos industriales. En muchos casos, los sustratos requieren de un pretratamiento físico, químico o enzimático previo a la fermentación. Por ejemplo: las melazas y los licores sulfúricos de las industrias papeleras necesitan un pretratamiento simple para eliminar impurezas que puedan inhibir el crecimiento de los microorganismos.(1, 10)

Actualmente, debido a la gran necesidad existente para obtener alimentos ricos en proteína y la limitante de áreas cultivables se hace obligatoria la búsqueda de alternativas no agrícolas (1), una de ellas es la biotecnología mediante la producción de proteína unicelular para la alimentación humana y animal. Para obtener esta proteína unicelular existen varios sustratos y microorganismos. Como la proteína obtenida a partir de Candida utilis utilizando la melaza, como sustrato, con un pretratamiento para retirar las impurezas y enriqueciéndola con fosfato de amonio, sulfato de amonio y urea, logrando tener como producto final el PROMEL (nombre comercial) comúnmente denominado levadura de tórula. Aprovechando las ventajas de la facilidad de cultivo de los microorganismos, su rápida propagación, la diversidad de sustratos que se pueden emplear, a que su producción no depende

de las condiciones climatológicas y a los mínimos requerimientos de terreno. (8)

El término proteína unicelular (PUC) ha sido empleado para referirse a los microorganismos (bacterias, levaduras, algas y hongos filamentosos) que sirven para dar como producto final, de su reproducción, alimentos ricos en proteína para el consumo tanto humano como animal. (10)

En México, el Centro de Investigaciones de Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México (CINEVESTAV del IPN), apoyado por el Sindicato de Trabajadores de la Industria Azucarera y Similares de la República Mexicana (STIASRM) han obtenido a partir de fermentaciones continuas al PROMEL. (1, 10)

La mayor experiencia y uso de proteína unicelular ha sido con levaduras, dentro de las que más se han empleado está la tórula (*Candida utilis*), que se ha venido usando por más de 50 años con resultados satisfactorios, la mayoría de éstos no cuantificados. En bovinos, ha permitido mostrar una mejor digestibilidad de los alimentos, mejores ganancias de peso (al menos al destete) y un mejor estado de salud en general.(1)

El patrón de aminoácidos de las levaduras es muy semejante al de la proteína de soya, pero normalmente presenta una deficiencia en los azufrados, por lo que es necesario la adición de metionina, balanceando las dietas con pastas ricas en tal aminoácido. (27, 29)

Dadas sus características nutricionales se vislumbra que pudiera ser una buena alternativa en la alimentación de becerras de reemplazo en la etapa de lactancia, ya que está bien demostrado que pueden tolerar en su alimentación niveles crecientes que permiten un mayor consumo de materia seca conforme crece el animal en forma precoz, actuando como probiótico, entendiéndose como todo organismo o substancia que contribuye al equilibrio microbiano intestinal, además de promover el crecimiento y disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas durante las primeras etapas de crecimiento en los becerros y cerdos. (1, 2, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 21, 28)

Este alimento puede ser utilizado como sustituto de leche, logrando obtener ganancias de peso similares o mejores, o bien, como suplemento proteico dando excelentes resultados.

Por lo anterior, y en vista de que no existe información suficiente y adecuada del uso de levadura de tórula en la crianza de becerras lactantes, se hace necesario generarla; además de hacer eficiente la alimentación animal con productos alternativos. Motivo suficiente para realizar el presente trabajo.

HIPOTESIS:

El uso de levadura de tórula en la leche de las becerras, mejorará la ganancia de peso, en comparación con las becerras que no la consumen.

OBJETIVOS:

- Evaluar el consumo de leche suplementada y concentrado.
- Evaluar la eficiencia de las becerras (ganancia de peso al destete)

MATERIAL Y METODOS :

El presente trabajo fue desarrollado en el rancho "La Cotera " que está ubicado en la Carretera Federal México - Cuautla en el km. 30, localizado en el Municipio de Ixtapaluca, Edo. de México.

El clima predominante en esta zona es el templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw); con una precipitación pluvial media anual que fluctúa entre los 500 y 900 mm; una temperatura media anual que va de los 14 a 16 C; y una altitud aproximada de 2300 msnm. (23)

Material:

Se utilizaron un total de 30 becerras de la raza Holstein - Friesian, que presentaban una diferencia de edad entre la menor y la mayor de un mes aproximadamente y un peso en promedio de 45 kg.

Las condiciones de microambiente fueron similares durante toda la prueba. Además de que todas las becerras fueron separadas de su madre al momento del parto y se les suministró calostro en forma manual dentro de las primeras seis horas de vida.

Métodos:

El cálculo del peso vivo de las becerras se realizó al inicio y final de la prueba, horas después de la toma de leche por la mañana.

El cálculo de la materia seca a consumir se realizó en base al peso de las becerras y a la ganancia de peso diario que se pretendía obtener.

Por el peso promedio que se estimó para el primer período de 30 días, la cantidad de materia seca a suministrar fue de 0.486 kg. por día durante todo el período de modo que al término de esta fase las becerras estaban consumiendo 0.590 de materia seca.

Para el segundo período debido a sus requerimientos, se aumentó la cantidad de materia seca a 0.675 kg. por día y fue adicionándose diariamente la cantidad de 0.015kg., de modo que al término de la prueba estuvieran consumiendo 1.11 kg. de materia seca.

Se calcularon las cantidades de materia seca basándose en las recomendaciones del N.R.C. para bovinos de leche de 1988.(21)

Al mismo tiempo que se aumentaba gradualmente la materia seca, se incrementaba paralelamente la cantidad de levadura de tórula a incluir en las dietas, que se estimaron en: 0%, 1.45%, 4.25% y 7.05% del total de materia seca; quedando los grupos como: (T = tratamiento) T1, T2, T3 y T4 con 5, 8, 9 y 8 animales respectivamente.

Debido a que el trabajo experimental se llevo a cabo en una explotación particular no fue posible realizar la prueba como se

planteó en el protocolo. Haciéndose necesario cambiar el número de grupos y repeticiones en cada uno de ellos. En el protocolo se establecieron 6 grupos con 5 animales cada uno y los % de inclusión como sigue: 0, 4, 8, 12, 16 y 20% respectivamente; mientras que al momento de realizar la prueba debido al tipo de instalaciones e indicaciones del dueño del rancho fue necesario manejar 4 grupos con 5, 8, 9 y 8 animales y 0, 1.45, 4.25 y 7.05% respectivamente.

Los % calculados se manejaron como tal; pero al no poder usar las mismas dietas, las cantidades administradas de materia seca superaban en forma considerable a las calculadas por lo que los % que se incluyeron realmente resultaron siendo 0, 1.45, 4.25 y 7.05 del total de la materia seca de la ración.

La prueba tuvo una duración de 70 días, de los cuales, los 10 primeros se utilizaron como periodo de adaptación, y dos etapas posteriores de 30 días cada una. Manejándose de esta forma por las necesidades nutritivas de los animales según su edad y peso vivo.

La cantidad de leche administrada fue de 2 litros por la mañana y 2 por la tarde, durante los primeros 30 días; y 3 litros por la mañana y 3 por la tarde los 40 días restantes de la prueba; agregando la levadura a la leche al momento de ofrecérsele a las becerras. La levadura de tórula se pesaba 2 veces al día para cada una de las becerras y se ponía a disolver en agua, en una proporción de 3 : 1 (agua : levadura), agitándose vigorosamente para disolver los grumos al momento de la toma.

La cantidad de concentrado, alfalfa achicalada y zacate de avena fue obtenida por cálculos realizados con pacas o bultos, ya que se administraron ad libitum.

Diseño y análisis estadístico :

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y la diferencia entre medias de : ganancia diaria de peso, fue evaluada mediante el Análisis de Varianza. ($P < 0.05$), y los valores de conversión alimenticia y consumo diario de materia seca se calcularon mediante estadística descriptiva. (26)

RESULTADOS:

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron los siguientes:

- En la ganancia de peso diaria, no se observó diferencia significativa ($P < 0.05$) al comparar los diferentes grupos. (Cuadro 1)

- Aunque en forma estadística no existió diferencia significativa entre los tratamientos, se manifestó que el porcentaje óptimo de levadura de tórula, para incluir en dietas de becerras fue el del grupo 3 con 4.25 %, debido al comportamiento más eficiente y ventajoso sobre los demás tratamientos. Se observó que la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y peso total obtenido durante toda la prueba, fueron superiores y además se dejó ver la capacidad del producto como probiótico, ya que disminuyó notablemente la presentación de enfermedades gastrointestinales, respiratorias, etc.

- El consumo de concentrado y en general de materia seca aumentó en los grupos, a los que se les agregó la levadura, indistintamente el porcentaje de inclusión que fuera.

- Los animales de los grupos tratados tenían mayor actividad, es decir, pasaban más tiempo comiendo, rumiando, corriendo, etc.

DISCUSION:

Refiriéndose a la ganancia diaria de peso (Cuadro 2) se observó que las becerras del grupo T3 con 4.25 % de inclusión de levadura de tórula, fueron las que mejor comportamiento mostraron al compararse con los promedios de los diferentes tratamientos; al enfrentar T3 contra T1 con 0 % de inclusión, se observó que las becerras de T1 fueron superadas con 0.014 kg / día en promedio, que al sumarlos durante los 70 días de la prueba suman 9.8 kg (casi 10 kg) de peso vivo, peso que las T1, según su ganancia de peso, tardarían 15 días en obtener.

Al comparar T3 contra T2, en el que se incluyó 1.45% de levadura de tórula, se observó que las becerras de T2 dejan de ganar por día 0.036 kg, que durante toda la prueba suman 2.5 kg, mismos que tardarían en obtener en 3.5 a 4 días aproximadamente.

La comparación de T3 contra T4, que contiene 7.05% de inclusión en base al total de materia seca de la ración, se observó que las becerras integrantes de T4 dejan de ganar por día 0.056 kg en promedio, que en 70 días suman 3.9 a 4 kg, mismos que lograrían obtener según su ganancia diaria en 5.5 a 6 días.

Por último al comparar a los grupos T2 y T4, hay una diferencia de 0.02 kg, que en toda la prueba suman 1.4 kg dejados de ganar por las becerras de T4.

Esta última comparación permite dilucidar que es adecuado y recomendable realizar experimentos con niveles de inclusión más cercanos, ya que permitirán obtener el nivel más apropiado.

Chongo y Susu (8), realizaron un trabajo donde observaron que no existía diferencia significativa en cuanto a ganancia de peso, atribuyendo el problema a la solubilidad del producto al momento de administrarse a los animales, lo que está íntimamente relacionado con el tamaño de las partículas.

González y Col. (16), observaron mejores ganancias de peso cuando adicionaban 100 g. de levadura de tórula entre el día 31 al 70, pero su objetivo principal fue observar el comportamiento clínico, basándose en la incidencia de enfermedades, las que disminuyeron notablemente, (no cuantificado). En el presente trabajo, las enfermedades disminuyeron casi al 0%, mientras que en el grupo T1 y T4, al que se le incluyó el mayor porcentaje de producto, mostraron una morbilidad de casi el 90% durante la prueba. Las enfermedades presentadas a través del experimento fueron diarreas, neumonías, tímpanismos e impactaciones, principalmente.

Valdivia (29), sustituyó el 50% de la leche consumida por los becerros de 7 a 120 días de edad por 200 g. de levadura de tórula, obteniendo ganancias de peso superiores (no cuantificadas), tanto experimentalmente como en condiciones de producción.

En el rubro de conversión alimenticia (Cuadro 3) se muestra el comportamiento, poniéndose de manifiesto que la cantidad de alimento requerido para transformarlo en peso vivo es menor y por lo tanto mejor aprovechado por las becerras del grupo T3, ya que al compararlo contra T1 o grupo testigo, se observó que éstas últimas

dejaron de aprovechar 53.2 kg. de materia seca, que según su conversión alimenticia serían suficientes para obtener 15 kg. de peso vivo extras en promedio por animal.

Sin embargo, al comparar los grupos T2 contra T3, la diferencia no es tan marcada, las becerras de T2 solo dejan de aprovechar 15.4 kg. de materia seca, que corresponden a 5.23 kg. de peso vivo extras durante los 70 días en promedio por animal; el nivel de inclusión de levadura de tórula utilizado al 4.25% en las dietas de becerras lactantes, mostró durante toda la prueba una mejoría productiva en las variables estudiadas.

Al realizar la comparación entre T3 y T4, se observó que las becerras del grupo T4 dejan de aprovechar 19.6 kg. de materia seca, que según la conversión alimenticia corresponderían a 6.5 kg. dejados de ganar en promedio por animal durante toda la prueba. Sobre la variable conversión alimenticia, no existen datos cuantificables, pero al existir mejores ganancias de peso, es lógico esperar que la conversión alimenticia es mejorada igualmente. (8, 16, 21, 27)

Simon (26), menciona que en su trabajo, las ganancias de peso fueron superiores (no cuantificadas), gracias a una mejor utilización de la proteína a través del valor biológico de la producida por la microbiota ruminal.

Es evidente que las ganancias de peso, peso al destete, conversión alimenticia y la mínima incidencia de enfermedades, son una pauta, que marca una alternativa en la alimentación de becerras

en lactancia, donde la levadura de tórula desde el punto de vista práctico puede utilizarse.

Sin embargo, deben realizarse estudios, donde los niveles de inclusión sean más estrechos para poder determinar el nivel óptimo en la dieta de las becerras en lactancia, para la obtención de mejores resultados en la ganancia de peso, peso al destete, conversión alimenticia.

CUADRO 1

Comportamiento de becerras Holstein - Friesian alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula, expresado en (kg) en base a ganancia diaria de peso, peso total obtenido, consumo diario de materia seca y a conversión alimenticia. (Promedio por grupos)

	T 1	T 2	T 3	T 4
% Inclusión	0	1.45	4.25	7.05
no. de animales	5	8	9	8
G D P ¹	0.642	0.757	0.800	0.737
P T O ²	45	53	56	51.6
C M S D ³	2.04	2.08	2.11	2.16
C A ⁴	3.17	2.74	2.64	2.93

T = Tratamiento

1 = Ganancia diaria de peso

2 = Peso total obtenido

3 = Consumo de materia seca por día

4 = Conversión alimenticia

CUADRO 2

Ganancia diaria de peso (kg) obtenido en becerras
Holstein - Friesian, alimentadas con diferentes niveles de levadura
de tórula.

R E P E T I C I O N E S

TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X
T1	0.886	0.557	0.614	0.540	0.621	---	---	---	---	0.642
T2	0.914	0.686	0.635	0.528	0.457	0.871	0.900	1.071	---	0.757
T3	0.614	0.857	0.64	0.978	0.635	0.714	0.841	1.028	0.842	0.800
T4	0.614	0.635	0.757	0.921	0.800	0.807	0.800	0.570	---	0.737

T = Tratamiento

CUADRO 3

Conversión alimenticia de becerras Holstein - Friesian, alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula. Expresado en kilogramos.

REPETICIONES

TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X
T1	2.31	3.56	3.33	3.67	4.24	---	---	---	---	3.17
T2	2.26	3.02	3.26	3.82	4.43	2.37	2.30	1.93	---	2.74
T3	3.22	2.47	3.21	2.16	3.33	2.96	2.53	2.06	2.51	2.64
T4	3.52	3.40	2.86	2.35	2.70	2.68	2.70	3.72	---	2.93

CUADRO 4

Peso total obtenido en un periodo de 70 días en becerras Holstein - Friesian, alimentadas con diferentes niveles de levadura de tórula. Expresado en kg.

R E P E T I C I O N E S

TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X
T1	62.0	39.0	43.0	38.0	35.0	---	---	---	--	45.0
T2	64.0	48.0	44.5	37.0	32.0	61.0	63.0	75.0	--	53.06
T3	46.0	60.0	45.0	68.5	44.5	56.0	58.5	72.0	59	55.94
T4	43.0	44.5	53.0	64.5	56.0	56.5	56.0	46.0	--	51.68

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Almazán, O, Klíbanky, M y Otero, A.M.: Producción de proteína unicelular a partir de subproductos de la agroindustria azucarera. Instituto Cubano: Rev. Científico - Técnico, La Habana, Cuba, 1982.
- 2.- Avila, T.S.: Producción Intensiva de Ganado Lechero, 2a ed. C.F.C.S.A., México D.F., 1982.
- 3.- Cabello, F. E. y Martínez, C. S.: Manejo y alimentación de la becerra, Manual de operaciones de un hato lechero, Lab. Sanfer, México D. F., 1984.
- 4.- Comisión Nacional para el fomento de la producción y aprovechamiento de la leche, Documento, S.A.R.H., México D. F. 1989.
- 5.- Contreras, M. P.: Situación actual de la crianza de beceras de reemplazo durante la etapa de lactancia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., U.N.A.M., México D. F., 1986.
- 6.- Crampton, E. W. y Harris, L. E.: Nutrición Animal Aplicada, 2a ed., Acribia, Zaragoza, España, 1974.
- 7.- Chapin, E. R.: Recomendaciones para una crianza satisfactoria de vaquillas, desde el punto de vista nutricional. México-Holstein, 20: 35 - 45, (1989)
- 8.- Chongo, B. y Suau, E.: Digestibilidad de nutrientes en terneros, alimentados con diferentes niveles de levadura tórula (Candida utilis), en leche. Rev. Cubana Cienc. Agric., 17: 137,143 (1983)
- 9.- Dalton, D.: What about feeding fermented calostrum to dairy calves. Ohio Herd Improvement Observer, Vol. 6: 2, Ohio, (1973)
- 10.- De la Torre, M. y Flores, M. B.: Proteínas Unicelulares. Centro de investigaciones y estudios avanzados (C.I.N.V.R.S.T.A.V.) del I.P.N., México D. F., 1989.
- 11.- Ensminger, M. E.: Production of Dairy Cattle, Ensminger Publishing Co., Coplvis, Ca. 1976.
- 12.- Escobosa, A. : Uso de calostro fermentado en la alimentación de becerros Holstein. Congreso Nacional de Med. Vet. U.N.A.M., México, 1976.
- 13.- Evan, W. M. R. and Vale, T. W.: The rearing of calves on skim milk containing formaline. Exp. Husbandry Ministr. Agr. Fish Food, 566, E. U. A., 1960.
- 14.- Gásque, G. R.: Zootécnia Lechera Concreta, C.F.C.S.A., México D. F., 1983.

- 15.- González, I., Castillo, R. y Vega, J.: Comportamiento clínico de becerras lactantes con levadura de tórula. Instituto superior Agroindustrial, XII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, Inst. Med. Vet., Matanzas, Cuba, 1990.
- 16.- Kennet, J. E.: Principios de Reproducción Lechera, 9a ed. El ateneo, México D.F. 1985.
- 17.- Keys, J. E., Pearson, R. E. and Fulton, L. A.: The effect on antibiotic treatment on the fermentation of mastitic milk. Proc. of the 70th. Dairy Sci. Assoc. K. S. U., Manhattan, Kansas, 1975.
- 18.- Lyons, T. P.: Probiotics: an alternative to antibiotics. Ris News and information, 8 : 157 - 164, (1987).
- 19.- Martínez, A. M.: Manual de crianza de becerras, Agrotecnia, México D. F., 1988.
- 20.- Muller, L. D., Beardsley, G. L. and Ludens, F. C.: Amounts of sour calostrum for growth and heat of calves. J. Dairy Sci., 57: 643, (1975).
- 21.- National Reseach Council: Nutrient Requeriment of Dairy Cattle, National Academy, Washington D.C., 1988.
- 22.- Nuevo Atlas Universal Promexa. Atlas de México, vol. 5, PROMEXA, México D. F., 1984.
- 23.- Rindising, R. B.: Evaluation of fermented calostrum feed, at 1:1, 2:1 and 3:1. Dilution compared to while mils. Proc. of the 70th. Ann meet of the ann. Dairy Sci. Assoc. K.S.U., Manhattan, Kansas, 1975.
- 24.- Sánchez, C. E.: Crianza de Becerras. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M., México D.F., 1981.
- 25.- Simon, L.: Efecto de la adición de diferentes cantidades de levadura Sacharomyces y harina de pesacdo a la leche, como substituto del concentrado de granos en terneras de cría. Estación experimental de pastos y forrajes, Indic Hatuey Perico, Matanzas, Cuba, 1972.
- 26.- Steel, R. G. D. y Torre, J. H.: Bioestadística: Principios y Procedimientos, McGraw-Hill, México, D.F., 1978.
- 27.- Steinkraus, K. H.: Introduction: Food from microbes, Bioscience, 30: 384-386, (1980).
- 28.- Valdivie, M.: Alimentación animal con levadura de tórula. Memorias del Simposium Latinoamericano para la producción de biomasa y tratamiento de desperdicios, 251-257, Antigua Guatemala, 1987.
- 29.- Waslien, C. I.: Unusual Sources of proteins for man CRC., Critical Reviews in food science and Nutrition, 6: 77-151, (1975).