

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



EFFECTO DE LA ADICION DEL PROBIOTICO
Saccharomyces cerevisiae A LA DIETA DE VACAS HOLSTEIN EN
PRODUCCION DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A
AGUIRRE ARANA PASCUAL

DIRECTOR DE TESIS

M. EN C. ALBERTO CASILLAS BENITEZ

ASESOR DE TESIS

M.V.Z. LOURDES PRESAS GONZALEZ

ZAPOPAN, JALISCO DICIEMBRE 1994

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS

EFFECTO DE LA ADICION DEL PROBIOTICO
Saccharomyces cerevisiae A LA DIETA DE VACAS HOLSTEIN EN
PRODUCCION DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA

TESIS PROFESIONAL QUE PARA
OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
PRESENTA

AGUIRRE ARANA PASCUAL

DIRECTOR DE TESIS
M. EN C. ALBERTO CASILLAS BENITEZ

ASESOR DE TESIS
M.V.Z. LOURDES PRESAS GONZALEZ

ZAPOPAN, JALISCO
Diciembre 1994

DEDICATORIAS

A MI PADRE: JOSÉ REYES AGUIRRE C.
CON AMOR A ESE HOMBRE QUE CON SU
EJEMPLO, DEDICACIÓN, AMOR E
INTEGRIDAD ME FOMENTÓ A SER
ALGUIEN Y HOY GRACIAS A ELLO
OBTENGO UN ESLABÓN MAS DE LA
CADENA DEL ÉXITO EN ESTA VIDA

A MI MADRE: MA. CONCEPCIÓN ARANA I.
CON AMOR INCOMPARABLE PARA ELLA, QUE
SUPO SER CONSTANTE EN LOS MOMENTOS
DIFÍCILES, POR SUS ORACIONES Y
SACRIFICIOS, SATURADOS EN CARIÑO Y
CONSEJOS, ESCALAN UN PELDAÑO MÁS EN MI
EXISTENCIA.

MI ETERNO AGRADECIMIENTO

A MIS HERMANOS

ANA MARÍA
ESTHER
BERTHA ALICIA
MARÍA DE LOURDES
HERMELINDA
GUADALUPE
MARÍA RITA
FRANCISCO
JORGE
MIGUEL

GRACIAS POR SU APOYO
QUE ME BRINDARON EN
EL TRANSCURSO DE MI
PREPARACIÓN.

A MI PRIMO: M.V.Z. RAUL AGUIRRE V.
QUIEN COLABORÓ PARA LA
REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO Y
AYUDA CONSTANTE DURANTE MI
CARRERA.

A MI ASESOR: M.V.Z. LOURDES PRESAS GONZÁLEZ
A MI DIRECTOR: M. EN C. ALBERTO CASILLAS B.
POR SU AYUDA Y RESPALDO INCONDICIONAL
PARA LA SUPERACIÓN ACADÉMICA DE UN
SERVIDOR.

A MI HONORABLE JURADO:
M. EN C. ESTHER ALBARRAN RODRÍGUEZ
M. EN C. MARGARITA HERNANDEZ GALLARDO
M.V.Z. DAVID LICEAGA RIVERA

A MIS MAESTROS:

POR EL APOYO BRINDADO, EN ESPECIAL A:
M. EN C. GERARDO SIMON ESTRADA MICHEL
M. EN C. ESTHER ALBARRAN RODRÍGUEZ
M.V.Z. MARÍA EUGENIA LOEZA CORICHI
M.V.Z. MARIO LÓPEZ AMEZCUA
M.V.Z. JAVIER SÁNCHEZ ARIAS

A MIS INOLVIDABLES COMPAÑEROS Y AMIGOS:
CON QUIENES COMPARTÍ MOMENTOS
INOLVIDABLES Y GRATOS RECUERDOS, EN ESPECIAL
A: MARICELA GUILLEN, ZITA WONCHE S., JORGE
ALVAREZ, G. J. APOLO CÁRDENAS M.

CONTENIDO

PAGINA

RESUMEN	X
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACION	11
HIPOTESIS.....	12
OBJETIVOS	13
MATERIAL Y METODOS	14
RESULTADOS	18
DISCUSION	24
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFIA	28

RESUMEN

Las necesidades actuales del sector pecuario, son las de producir con mayor eficiencia, mediante la implementación de sistemas de alimentación que contribuyan a el aumento de la producción a un mínimo costo, entre otras alternativas viables para incrementar la producción en las explotaciones lecheras se cuenta con el uso de probióticos (cultivo de levaduras, Saccharomyces cerevisiae)

El presente trabajo tiene como finalidad valorar el efecto del cultivo de levaduras en un establo localizado en Huentitán el Alto, Jalisco.

Se utilizaron 16 vacas de la raza Holstein de 2do. parto, en el primer tercio de lactancia (46-50 días post-parto), las cuales se dividieron en 2 grupos de 8 animales cada uno.

Se utilizó una sola dieta para ambos grupos, 7 kilos de concentrado, 11 kilos de rastrojo de maíz, y 5 kilos de alfalfa achicalada y como única diferencia en el grupo experimental, se adicionó el probiótico a razón de 10 gr./animal/día.

La prueba tuvo una duración de 2 meses (mayo-junio) previa adaptación de los animales durante 7 días.

Se obtuvo en cuanto a la producción de leche por grupo por pesada, una diferencia significativa a favor del grupo tratado con un margen de más 15.5 Kg.de leche producida/por semana ($p<0.05$); la producción media de leche por vaca tuvo una diferencia significativa a favor de los animales tratados con 2 Kg. más de leche ($P<0.05$) para la producción total de leche se encontró una diferencia significativa a favor del grupo tratado de 124 Kg. más de leche ($p<0.05$); en cuanto al comportamiento de la grasa butírica por vaca se encontró una diferencia significativa a favor del grupo tratado de 1.3% mas de grasa ($p<0.05$)

Los resultados obtenidos en este trabajo, sugieren el uso de cultivo de levaduras en las explotaciones lecheras, es favorable ya que incrementa la productividad en forma interesante.



INTRODUCCION

INTRODUCCION

En 1983 México inicio un proceso de cambio profundo, orientado a modernizar al país a través de modificaciones radicales de la estructura económica, un aspecto importante de éste cambio, es insertar la economía Mexicana dentro de la economía mundial, lo que implica que también la industria Mexicana tendrá que competir dentro del marco económico mundial.

Las negociaciones y el eventual tratado de libre comercio (TLC) son parte del cambio estructural. (13)

En la ciudad canadiense de Toronto en Junio de 1991, se reunieron los ministros de comercio de México, Canadá y la representante del Presidente estadounidense, para asuntos de comercio internacional, con el objeto de iniciar las negociaciones sobre un acuerdo trilateral de libre comercio, en los preparativos se habían señalado varias áreas conflictivas, entre ellas la agropecuaria.

En México, las negociaciones sobre el sector pecuario se han visto con precaución, parte por lo desconocido de los cambios, y por el miedo de competir con un sector tan poderoso como lo es la ganadería estadounidense. (23)

Así el TLC juega un papel crucial dentro de la estrategia macroeconómica de México, siendo parte del cambio estructural de la economía Mexicana, esto implica cambios importantes en las reglas del juego, habrá ganadores y perdedores.

Desde entonces, el ser competitivas, ha sido prioritario para las empresas Mexicanas, el sector pecuario esta obligado a poseer mayor eficiencia, lo cual, sólo lo logrará con nuevos esquemas de productividad, e implementando programas modernos de alimentación animal, que permitan el empleo de todas las herramientas que ayuden a mejorar la eficiencia de la producción, el optimizar las raciones, el aplicar diferentes prácticas de alimentación y el mejorar los procesos de los diferentes ingredientes de las dietas es lo apremiante para lograr una mayor producción. (2,4). Esto permitirá a México tener un modelo de productividad mas competitivo y muy similar al usado en Europa, la apertura comercial lleva hacia un mercado nuevo, en el cual, los consumidores exigirán calidad en los productos alimenticios de origen animal.

Durante casi 40 años, la industria de los alimentos animales se ha beneficiado con el uso de los antibióticos, los cuales, además de controlar las bacterias patógenas, actúan como promotores de crecimiento, recientemente esta practica ha sido muy cuestionada por razones de Salud Pública.

Por ejemplo en Europa el uso de alimentos medicados fueron controlados en Marzo de 1990 por la comunidad Económica Europea (CEE), desde Octubre de 1991 el Código de ejercicios de fabricantes de alimentos, propone análisis reguladores para el control de productos medicinales utilizados en la alimentación. (3, 11)

Aunque actualmente por el alto costo de los granos y la producción cada vez mas disminuida, han obligado a buscar otras alternativas alimenticias para los animales, con el propósito de disminuir un poco los costos de producción y eficientar la producción lechera.

En el sector pecuario se está dando un nuevo enfoque a la utilización de nuevas herramientas biológicas no antibióticas, derivadas de la biotecnología, como es el caso de los probióticos.

La palabra "**Probiótico**" fue utilizada por primera vez por Parker, en 1974, el término probiótico está formado por dos palabras griegas que significan para la vida, y en contraste con la palabra antibiótico que significa contra la vida, su concepto es el de organismos y sustancias, que pueden contribuir al equilibrio microbiano intestinal. (14)

Los probióticos incluyen células, cultivos y metabolitos de microorganismos, además de las bacterias productoras de ácido láctico, las levaduras y las enzimas digestivas derivadas de éstas que son las más utilizadas. (21)

Los beneficios de los probióticos se conocen desde principios de siglo con METCHIKOLF (1907), quien atribuía la longevidad de los habitantes de los países búlgaros debido a los altos consumos de leche fermentada con microorganismos como los Lactobacillus acidophilus, METCHIKOLF sostenía la teoría de que los microorganismos patógenos excretaban dentro del tracto gastrointestinal (TGI) sustancias dañinas para el hospedero, y que mediante la ingestión de organismos benéficos contenidos en la leche fermentada con Lactobacillus bulgaricus, era posible controlar la población de microorganismos patógenos, actualmente éste concepto se conoce como "Manipulación Microbiana", el consumo continuo de microorganismos benéficos en la dieta impide la colonización del TGI por microorganismos patógenos, este concepto en microbiología se conoce como "Exclusión Competitiva". (7,16)

Los factores claves para utilizar los probióticos en forma exitosa, son la presencia de bacterias viables y en cantidades suficientes con alta capacidad de colonizar el TGI y con habilidad para crecer en el medio ambiente intestinal y del probiótico mismo, donde el colonizante exitoso puede utilizar substratos disponibles y resistir a agentes antibacterianos presentes en el medio. (6).

Las características de un probiótico ideal son:

- No ser patógeno para humanos y animales.
- Alta tolerancia a la bilis y acidez.
- Promotor del ácido láctico.
- Fácil proliferación in vitro e in vivo.
- Tasa de crecimiento rápido.
- Productores de sustancias antimicrobianas.
- Alta viabilidad al usarlos.

(8).

Las levaduras y sus cultivos han sido utilizados como suplementos de los alimentos para animales durante más de 6 décadas, sin duda alguna, es el más importante grupo de microorganismos explotados desde un punto de vista comercial, a consecuencia de los avances de la biotecnología se ha podido conocer la viabilidad de este tipo de microorganismos, los cuales en su forma viva, cumplen una función importante dentro de la nutrición animal.

Dentro de los géneros de levaduras de mayor aplicación práctica se encuentra al Saccharomyces cerevisiae, la cual es utilizada en forma seca para su mezcla contiene de 8 a 10 mil millones de células vivas en un grano, su forma es esférica, elíptica y cilíndrica, su tamaño oscila entre 2 a 8 micras de

diámetro, hasta 3 a 15 micras de longitud, algunas cepas de Saccharomyces son anaerobias facultativas (pueden crecer sin oxígeno), entre las sustancias que sintetizan se encuentran proteínas, glucógeno, vitaminas, complejo B y glutatión. (19)

Durante los últimos 6 años se han realizado una serie de estudios que han asociado los efectos benéficos de la suplementación con cultivos de levaduras (CL), el cual es un producto seco compuesto de levaduras y el medio de cultivo en el cual fue desarrollado, secado de una manera tal que permita preservar la capacidad fermentativa de la levadura, este último modifica las actividades microbianas en el rúmen de bovinos, ovinos y en el ciego de los equinos. (11)

El rúmen es una cámara de fermentación donde se digieren alimentos mediante la acción de microorganismos (principalmente bacterias y protozoarios) una de las características mas importantes del rúmen, es que aquí se realiza el aprovechamiento de ciertos ingredientes que no pueden ser digeridos por otras especies animales como es la fibra.

Durante la fermentación ruminal, parte del alimento consumido es convertido en ácidos grasos volátiles (AGV), (acético, propiónico y butírico), metano, amoníaco, proteína microbiana, ácido láctico y calor, los rumiantes usan los AGV como fuente de energía y la proteína microbiana como fuente de aminoácidos, pero el amoníaco, el metano y el calor constituyen pérdidas energéticas y de nitrógeno para el animal.

Dependiendo del tipo de alimento (forrajes, granos o azúcares de rápida fermentación), de la cantidad, del período de administración, de la ración y de los otros factores, las poblaciones de la flora ruminal cambian, dando este cambio diferentes patrones de fermentación.

Estos patrones dan al rumiante una diferencia en la utilización de la energía contenida en el alimento y generada en el rúmen.

Los siguientes aspectos deben ser considerados para mantener una alta productividad en rumiantes suplementados con CL.

- Consumo de materia seca.
- Balance de nutrientes
- pH ruminal
- Estado general de salud.
- Técnicas de manejo. (1,17)

Los tres mecanismos por medio de los cuales los CL afectan el funcionamiento del rúmen y en última instancia, la producción de carne y leche, se centra en el metabolismo del lactato, la degradación de la fibra y la habilidad para transformar el alimento en proteína microbiana. (15)

La aplicación de los CL en los alimentos para rumiantes; se sabe que las levaduras son fuentes ricas en vitaminas, enzimas, nutrientes y otros factores importantes que las hacen atractivas para adicionarse en las dietas para los animales, las células de las levaduras estimulan el crecimiento de poblaciones claves de microbios ruminales y pueden eliminar competitivamente a los microorganismos causantes de enfermedades en el tracto digestivo.

La suplementación con CL ha encontrado un amplio uso en la industria de los alimentos pecuarios, actualmente la investigación nutricional a apoyado su uso en vacas lecheras.

Las levaduras favorecen el crecimiento bacteriano en el (TGI), diversos estudios han indicado que los (CL) a nivel ruminal favorecen el crecimiento de bacterias anaerobias, así como el incremento de bacterias especializadas en la digestión de fibra y la utilización de ácido láctico.

Tales incrementos pueden estimular a ciertos grupos bacterianos y modificar sus funciones específicas como la digestión de la celulosa y la disminución de las concentraciones de amoníaco, esta reducción está asociada a la disminución de la degradación o desaminación de las proteínas. (11,18)

Erasmus (1991) indicó que la suplementación con (CL) puede incrementar significativamente el flujo de proteínas microbiana a partir del rúmen y modificar favorablemente las concentraciones relativas de aminoácidos en esta proteína microbiana.

Los (CL) pueden intensificar la digestión, al ser suplementadas estas levaduras pueden tener un efecto significativo sobre el tiempo que tarda en llevarse a cabo los procesos digestivos en el rúmen.

Weidmeier (1987) indico que la adición de (CL) en la dieta, produce un pequeño incremento en la velocidad de paso fuera del rúmen (%/ hora, dieta basal =4:52, con CL es =5.11) sin cambiar la velocidad de la degradación de la fibra. (citado por Williams V. E. 1990) (25)

La interacción entre el pH ruminal y el (CL) se ve influenciada por la composición de la dieta y por las prácticas de alimentación, cuando hay un aumento en la cantidad de material rápidamente fermentable y ésta entra al rúmen, el PH disminuye, por lo que el PH se ve deprimido cuando se alimenta a los animales con altas concentraciones de carbohidratos rápidamente fermentables, estas disminuciones en el pH ruminal reducen la viabilidad de las bacterias celulíticas y también disminuyen el proceso de celulosis.

El pH del rúmen se centra normalmente cerca de la neutralidad, la alimentación con concentrados puede que disminuya hasta 6.0 los valores de pH abajo de 6.0 son más cercanos al PH óptimo del crecimiento de las levaduras.

Los (CL) actúan como buffer con tendencia al ácido favoreciendo la actividad de la mayoría de las especies incluidas en la microflora, creando a su vez, un medio hostil para los patógenos con tendencia alcali.

Efectos especiales de las levaduras sobre la salud; Los (CL) tienen gran afluencia en la salud de los animales mediante la prevención de las enfermedades gastrointestinales, las levaduras tienen la capacidad de adherirse a través de su pared celular a toxinas y bacterias patógenas.

Los (CL) también tienen gran afluencia sobre la respuesta del animal a la dieta ya que actúan como saborizantes naturales mejorando la palatabilidad, lo que incrementa el consumo de alimento por parte del animal. (12,20,22,25)

Algunos de los beneficios que se obtienen adicionando (CL) sobre la producción en rumiantes;

- Aumento en el consumo de alimento
- Aumento en la producción de leche
- Aumento en la grasa de la leche
- Aumento en la proteína de la leche
- Mejora la salud del animal (15)

Ya que los efectos que se han podido comprobar a la fecha son comparables, si no es que mejores que los promotores de crecimiento tradicionales, sin afectar negativamente el medio ambiente del TGI, ni dejar residuos en los productos para consumo humano que de acuerdo a las legislaciones sanitarias modernas se encuentran cada vez más restringidas, convierten al (CL) en una alternativa más viable hasta el momento. (5)

Recabando los múltiples beneficios que ofrece el uso de (CL) se puede proponer como un aditivo alimenticio más, en la búsqueda de eficientar la producción láctea.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México es uno de los principales países importadores de leche a nivel mundial, a la fecha se importa el 32% de la leche que se consume en el país, esto refleja la decreciente producción de leche que junto con su reducido precio y el alto costo de la alimentación son factores que obstaculizan una eficiente producción láctea, siendo esta una problemática que se debe resolver, debido a que este es uno de los productos básicos en la alimentación del mexicano.

La estrategia que se ha manejado desde la época de los ochentas para ser autosuficientes es producir a partir de explotaciones intensivas, alimentaciones concentradas ricas en proteína y energía que permitan a las razas altamente especializadas desarrollar su máxima producción, esto ha repercutido en el aumento de los costos de producción, por lo que es apremiante implementar alternativas que conlleven a abaratar los costos de producción, para ello se propone la utilización del probiótico (Saccharomyces cerevisiae) en la dieta de ganado lechero y poder llevar a cabo programas de alimentación que reditúen en el aumento de la producción y en la economía del productor.

JUSTIFICACION

JUSTIFICACION

La alimentación de los animales domésticos representa el 60 - 70% de los costos de producción, los rumiantes son la especie que aprovechan mejor todos los subproductos agroindustriales que los monogástricos no pueden utilizar, de ellos el ganado lechero requiere para su producción grandes cantidades de granos que no se encuentran disponibles en el medio y por ello tienen que ser importados.

A la fecha se importa el 40% de los granos de cereales y el 60% de las oleaginosas, así pues en la búsqueda de abaratar y eficientar el proceso productivo de los hatos, se han llevado a cabo diversas investigaciones encaminadas a eficientar el proceso fermentativo que se desarrolla en el rúmen, para esto se propone la utilización de cultivos de levaduras, las cuales pueden aumentar la disposición de nutrientes, para lograr incrementar la producción y el contenido de grasa en la leche, buscando aportar para que el país sea autosuficiente en alimentos de origen animal.

HIPOTESIS

HIPOTESIS

Al utilizar el probiótico (Saccharomyces cerevisiae) en la dieta de bovino lechero, modifica el pH ruminal lo cual favorece el crecimiento de bacterias celulíticas, por lo que se mejora el aprovechamiento de nutrientes y se obtiene un incremento de la producción láctea.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del cultivo de levaduras (Saccharomyces cerevisiae) adicionado en la dieta de vacas en producción, durante el primer tercio de lactancia.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Determinar la producción láctea del hato tratado con C.L. y del testigo.
- 2.- Estimar el porcentaje de grasa butírica, en la leche del grupo tratado como del testigo.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en un establo de ganado lechero de la raza Holstein friesian, localizado en la población de Huentitán el Alto, en la región centro del estado 20 40' 7" latitud norte y 103 20' 22" longitud oeste, en relación al meridiano de Greenwich. (10)

El tipo de explotación es semitecnificada, ordeñándose las vacas 2 veces por día en forma mecánica.

Se seleccionaron 16 vacas de 2do. parto en base a un buen estado físico y de salud, ubicadas en el primer tercio de lactancia (46-50 días postparto), se les colocaron aretes de identificación con números progresivos, se dividieron en 2 grupos de 8 animales cada uno.

GRUPO TRATADO

El primer grupo seleccionado, fue suplementado el probiótico, cultivos de levaduras Saccharomyces cerevisiae (YEA-SACC 1026), con una fórmula del cuadro 1 y 1A, en la dieta durante 2 meses (mayo-junio), previa adaptación de los animales durante 7 días al probiótico.

GRUPO CONTROL

El segundo grupo denominado testigo o control no se suplementó con el probiótico, su función fue como testigo con el fin de comparar la producción lechera y el % de grasa butírica con el grupo suplementado.

El balance nutricional de la dieta y la cantidad de alimento por día fue la misma para los dos grupos, 7 kilos de concentrado (con la fórmula del Cuadro No. 2 y 3), 5 kilos de alfalfa achicalada y 11 kilos de rastrojo de maíz (molido), excepto el grupo uno que fue suplementado con el probiótico a razón de 10 gr./animal/día.

El probiótico se mezcló con el concentrado.

Las condiciones de alimentación y manejo en cuanto a vacunaciones y desparasitaciones, fueron las mismas para ambos grupos.

- Vacunas c/6 meses, bacterina triple (Carbón Sintomático, Edema Maligno y Septicemia hemorrágica).

- Desparasitación c/6 meses con Vermifin ADE (L-Levamisol inyectable al 12%, en combinación con vitaminas A, D y E).

- El alimento suplementado se proporcionó en la ordeña de la tarde a la 1 p.m.

Se pesó la leche c/8 días en forma individual, mediante un sistema de tubos graduadas, conectados a la línea de ordeña.

Se tomaron muestras de leche, en forma individual, tanto del grupo tratado como del testigo en frascos de vidrio, cada 15 días y se analizaron en el Laboratorio para determinar el porcentaje de grasa butírica en la leche mediante la técnica de Gerber.

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante la prueba de 'T' de Student a un nivel de significancia de 0.05.

CUADRO No. 1

ANALISIS BROMATOLOGICO DEL PROBIOTICO

Proteína	Mínimo	24.00	%
Grasa	Mínimo	9.00	%
Fibra ácido detergente	Máximo	14.00	%
Extracto Libre de Nitrógeno		29.00	%
Cenizas		8.00	%
Humedad	Máximo	10.40	%

CUADRO No. 1 A

COMPOSICION DEL PROBIOTICO

<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	7 Billones de células/gr.	
OLIGOELEMENTOS		
Nitrógeno	4.00	%
Azufre	0.48	%
Fósforo	1.18	%
Magnesio	0.50	%
Calcio	0.17	%
Sodio	0.10	%
Manganeso	46.00	%
Cobre	19.00	%
Zinc	533.00	%
AMINOACIDOS		
Lisina	8.00	%
Metionina	1.00	%
Cistina	1.60	%
Triptófano	1.40	%
Arginina	5.00	%
Glicina	5.00	%
Histidina	3.40	%
Isoleucina	5.30	%
Leucina	8.40	%
Fenilalanina	3.80	%
Tirosina	5.00	%
Treonina	5.10	%
Valina	6.80	%
VITAMINAS		
Tiamina (B1)	119.00	%
Riboflavina (B2)	40.00	%
Niacina	297.00	%
Colina	3,960.00	%
Vitamina B12	1.00	%
Inositol	4,653.00	%
Ac. fólico	9,900.00	%
Ac. pantoténico	70.00	%

CUADRO No. 2

FORMULA CONCENTRADO

INGREDIENTE	
Salvado maiz 18	250
Salvado de trigo	150
Maiz molido	150
Pasta de germen	100
Semilla de algodón	100
Pasta de Soya	80
Melazina de olote	50
Harinolina	50
Alfalfa deshidratada	20
Cascarilla de arroz	20
Sal	10
Carbonato de calcio	15
Vitaminas ganado lechero	5
	1000

CUADRO No. 3

ANALISIS CALCULADO

NUTRIENTE	REAL	
Materia seca	89.55	%
T. N. D.	70.67	%
E. metab. Mcal/K	2.86	%
E. digest. Mcal/K	3.26	%
E. mani. Mcal/K	1.73	%
E. lact. Mcal/K	1.69	%
Proteina	18.25	%
P. sobrep.	5.78	%
Cenizas	7.05	%
Fibra	12.23	%
FAD.	11.09	%
Lignina	2.64	%
Grasa	4.42	%
Calcio	0.86	%
Fosforo	0.67	%
Sodio	0.71	%

RESULTADOS

RESULTADOS

En las siguientes gráficas están representados esquemáticamente las medias y desviaciones estándar de cada uno de los resultados obtenidos.

En la producción de leche por grupo por pesada, se determinó que en el grupo tratado fue de 148.25 Kg. \pm 9.6584, mientras que para el testigo fue de 132.75 Kg. \pm 3.2403, observándose una diferencia significativa de 15.5 Kg. más de leche producida a favor del tratado ($p < 0.05$). (Gráfica No.1)

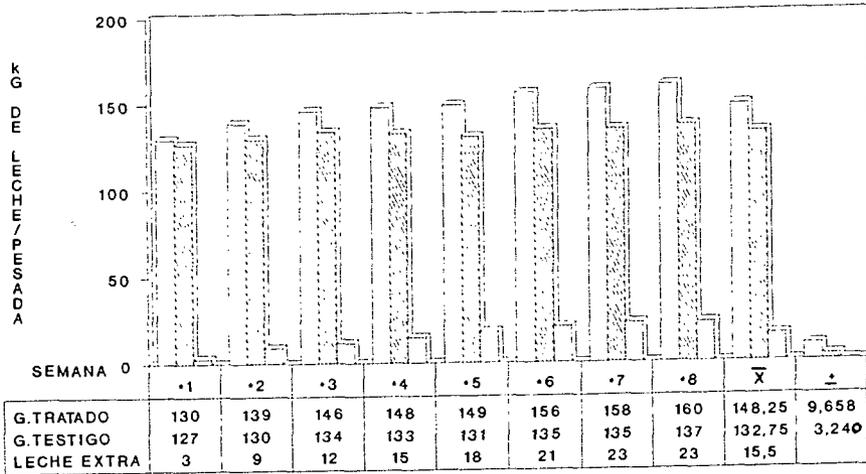
Respecto a la producción media de leche por vaca, se encontró que las vacas del grupo tratado alcanzaron una producción de 18.51 Kg. de leche, \pm 0.5460, en comparación con las vacas testigo cuya producción fue de 16.60 \pm 0.4161 observándose una diferencia significativa a favor de las vacas tratadas de 2 Kg. más de leche producida ($p < 0.05$). (Gráfica No. 2)

En el rubro de producción total de leche, se determinó que el grupo tratado tuvo una producción de 1,186 Kg., una \bar{X} de 148.25 Kg., \pm 9.6584 mientras que para el grupo testigo fue de 1,062 Kg., una media de 135.75 Kg., \pm 3.2403 encontrándose una diferencia significativa a favor del grupo tratado de 124 Kg. más de leche producida, ($P < 0.05$). (Gráfica No. 3)

Los resultados obtenidos en cuanto al comportamiento de la grasa butírica por vaca, se obtuvo una diferencia significativa a favor de la leche de las vacas tratadas con 1.3% más de grasa producida en comparación con la leche de las vacas testigo. ($P < 0.05$). Los valores medios obtenidos fueron 5.0%, \pm 0.2078 y 3.7% \pm 0.0612 respectivamente (Gráfica No. 4)

En el Cuadro No. 1 representa los resultados globales obtenidos con el uso del probiótico.

GRAFICA No. 1
 PRODUCCION DE LECHE/POR GRUPO/POR PESADA

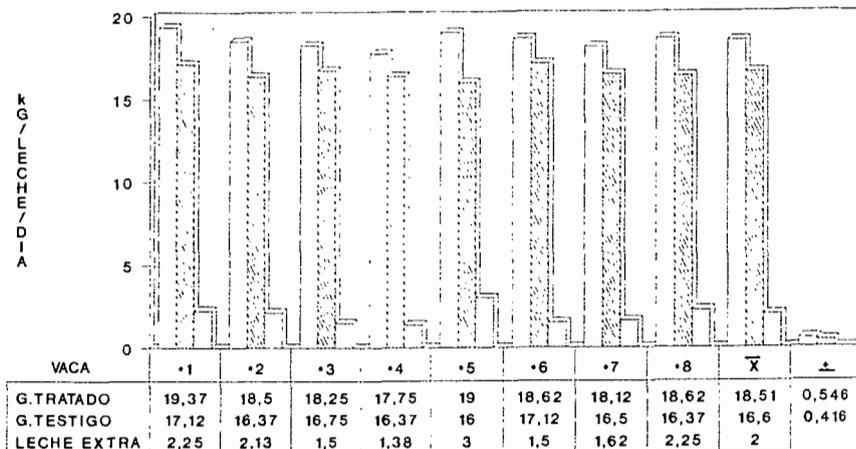


* P<0.05

PESADAS SEMANALES



GRAFICA No. 2
PRODUCCION MEDIA DE LECHE POR VACA

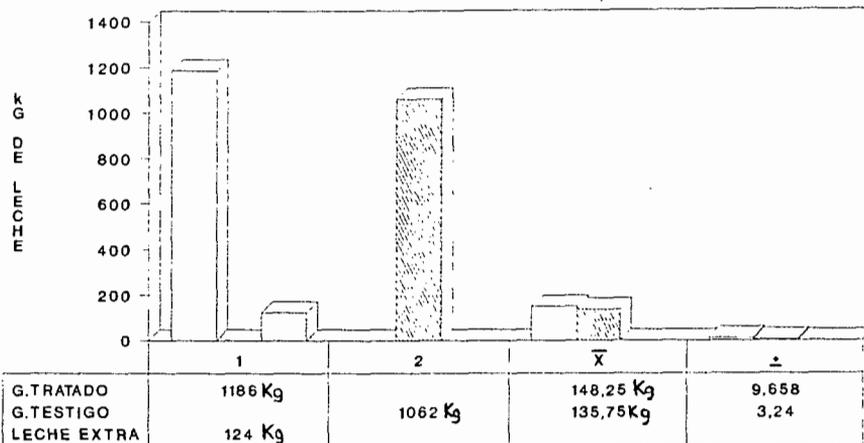


* $P < 0,05$

PESADAS SEMANALES

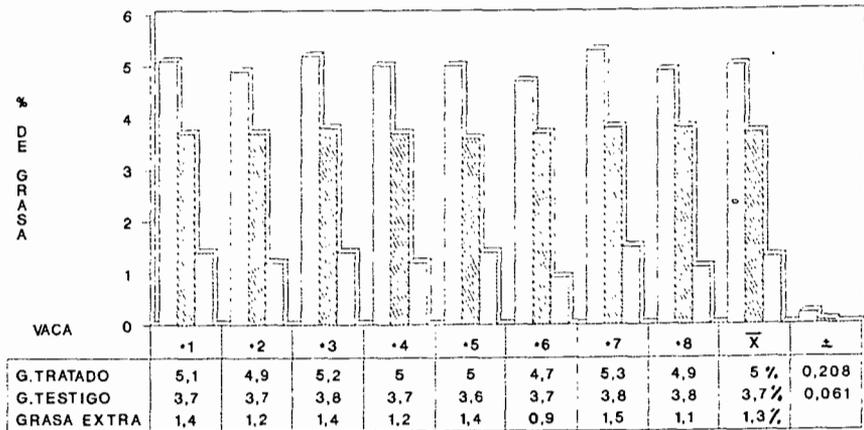


GRAFICA No. 3
KG. DE LECHE PRODUCIDOS DURANTE
LA INVESTIGACION (MAYO-JUNIO)



G. TRATADO
 G. TESTIGO
 LECHE EXTRA

GRAFICA No. 4
COMPORTAMIENTO DEL PORCENTAJE DE GRASA BUTIRICA POR VACA



* $P < 0.05$

ANALISIS QUINCENALES



CUADRO No. 1

RESULTADOS GLOBALES OBTENIDOS CON EL USO DEL PROBIOTICO
--

	TRATADO	TESTIGO	DIFERENCIA
Produccion de leche/grupo/pesada	148.25Kg	132.75 Kg	15.5 * Kg
Producción media de leche por vaca	18.51 Kg	16.6 Kg	2 * Kg
Prod. total de leche (Mayo-Junio)	1186 Kg	1062 Kg	12.4 * Kg
% de grasa butírica en la leche	5 %	3.7%	1.3% *
Cantidad de probiótico consumido	107gr/vaca/día		
Consumo de rastrojo/día	11 Kg	11 Kg	
Cosumo de alfalfa/día	5 Kg	5 Kg	
Consumo de concentrado/día	7 Kg	7 Kg	
* P<0.05			

DISCUSSION

DISCUSION

Dichos resultados descritos anteriormente muestran las ventajas que tienen los animales tratados, en las diferentes variables evaluadas y que coinciden con los obtenidos por: Silva (1991) para la producción láctea, dicho estudio realizado en el rancho Sta. Cruz, de San Juan del Río, Querétaro, encontró que los animales tratados con CL alcanzaron una producción de 1.60 Kg. más de leche que los animales testigo, en los primeros 120 días de lactancia, la investigación duró toda la lactancia, la dieta estuvo integrada (40-60) forraje-paja de trigo y concentrado comercial, el probiótico se proporcionó a razón de 10 gr./animal/día. (23)

Hoyos (1990) y **Jaques** (1992) indican que la inclusión de cultivo de levaduras en dietas para vacas en lactación, resulta en aumentos de 10% para la producción de leche, siendo en esta investigación del 12%.

Los aumentos en la producción tanto de leche como de grasa pueden ser alcanzados por un incremento de nutrientes, lo cual se logra con una mejor asimilación a nivel metabólico de la dieta o por cambios en la composición de la ingesta, que sale del rumen para pasar al abomaso.

Lo anterior explica el efecto que ejerce el probiótico *Saccharomyces cerevisiae* en el fluido ruminal, el cual hace más eficiente la actividad fermentativa que se desarrolla en el rúmen.

Incrementando la producción de: a) (bacterias celulolíticas) reflejándose en un mejor aprovechamiento de la celulosa (fibra), mejorando los perfiles de

(A.G.V.) más acetato y propionato y reducción en la producción de metano b) (bacterias lactolíficas), lo cual ocasiona una disminución en la concentración de ác. láctico, evitando las concentraciones de lactato después de la ingesta.

c) (Proteína Microbiana) Disminuyendo las concentraciones de amoníaco en el rumen y aumentando el aporte proteico a nivel de abomaso.

Hay un amortiguamiento del pH ruminal, por lo que se obtienen mejores perfiles de digestión y un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

Los cambios que ocasionan las células de los cultivos de levaduras en los patrones de fermentación. Hacen que haya una mejor producción de Acetato a partir de butirato, el cual se sintetizará en la grasa de la leche, por lo consiguiente habrá un aumento en el porcentaje de esta. (8,11)

Lyons (1990) menciona que una de las características observadas en pruebas de campo con el uso del cultivo de levaduras, es que las mejores respuestas han sido obtenidas con dietas que contienen forraje, concentrado lo que se pudo observar en esta investigación, debido a que dietas integradas con 40-60 forraje-concentrado, pueden ser óptimas para una mejor celulolisis y un ambiente fermentativo más estable en el rúmen. (15)

Los resultados obtenidos en cuanto al comportamiento de la grasa butírica con este tipo de dietas, evidencia ser mejores a los reportados por Erasmus (1992) trabajando con dietas a base de ensilado de maíz (base húmeda) y concentrado, adicionada en forma integrada, reportando incrementos en el porcentaje de grasa de 0.5%, siendo en esta investigación del 1.3%.

Al haber un mejor aprovechamiento de la celulosa y una disminución en la producción de metano, la energía producida será mejor aprovechada en el metabolismo ruminal, que junto con la disminución de ác. láctico, el incremento de la proteína microbiana y el efecto buffer de las levaduras sobre el pH ruminal, se relaciona con una mejor producción tanto de leche como de grasa que obtuvieron los animales tratados con el probiótico. (4)

Cabe hacer mención que el porcentaje de grasa butírica que contenga la leche puede ser uno de los factores económicos de mayor importancia para el productor, ya que el precio de la leche cuando se comercializa a empresas pasteurizadoras, estas pagan en relación al porcentaje de grasa o en cuyos establos que utilizan la leche para elaborar productos lácteos, ésta, les es mas redituable. (24)

La adición de probióticos en la dieta del ganado lechero, comprueban ser una herramienta más en todo el engranaje que se integra para obtener resultados de productividad satisfactorios, que a fin de cuentas repercuten en mejores ganancias para el productor.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se puede observar que hubo una respuesta mayor para el lote experimental, en cuanto a las variables evaluadas.

- 1.- En cuanto a la producción media de leche por vaca, en los animales tratados fue de: 2Kg. más de leche producida, que los animales testigo
- 2.- De igual manera fue mejor el porcentaje de grasa butírica en la leche de las vacas tratadas con 1.3% más de grasa producida.



BIBLIOTECA CENTRAL

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **ANNISON L.:** EL METABOLISMO DEL RUMEN
ED. UTEHA MEXICO D.F. P. 10-88 (1986)
- 2.- **ARCE C.J.:** "MERCADOS"
REV. SINTESIS PORCINA No. 9 P. 62-76 (1992)
- 3.- **CASTALDO D.J.:** "COMBINED IN FEED ANTIBIOTICS AND PROBIOTICS"
FEED INTERNATIONAL, VOL 2, No. 7 P. 20-22 (1991)
- 4.- **ERASMUS L.J.:** LA IMPORTANCIA DE LOS PERFILES DUODENALES DE
AMINOACIDOS EN VACAS LECHERAS Y LOS CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN
ESTOS PERFILES, AL USO DE LOS CULTIVOS DE LEVADURAS.
BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL.
ED. SETIC MEXICO D.F. P. 13-14 (1992)
- 5.- **HENRY T., WOLTER A.:** "LES PROBIOTIQUES DANS L'ALIMENTATION ANIMAL".
REC. MED. VET., P.248-290 (1982)
- 6.- **HOYOS G.:** "IMPACTO DE LA BIOTECNOLOGIA EN LA NUTRICION ANIMAL"
REV. PORCIRAMA, AÑO II, VOL XI, No. 129 MEXICO D.F. P. 25-28 (1990)
- 7.- **HOYOS G., CRUZ C.:** MECANISMOS DE ACCION PROPUESTOS DE LOS
PROBIOTICOS EN CERDOS. BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA
ALIMENTACION ANIMAL. ED. SETIC MEXICO D.F. P. 73-76 (1990)

- 8.- **HOYOS G.:** IMPACTO DE LA BIOTECNOLOGIA EN LA PRODUCCION ANIMAL, BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL. ED. SETIC MEXICO D.F. P.91-95 (1990)
- 9.- **HOYOS G.:** IMPACTO DE LA BIOTECNOLOGIA EN LA ALIMENTACION DE EQUINOS, BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL. ED. SETIC MEXICO D.F. P.61-63 (1990)
- 10.- **INSTITUTO DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA** DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. VOL. 7 P. 11-12 (1988)
- 11.- **JAQUES K.:** EL PAPEL PRESENTE Y FUTURO DE LOS CULTIVOS DE LEVADURAS EN LA PRODUCCION ANIMAL. 2º CONGRESO INTERNACIONAL DE LA LECHE. AGUASCALIENTES MEXICO P. 29-31 (1992)
- 12.- **LANDGRAVE G.J.:** "LA PORCICULTURA MEXICANA, ANTE EL RETO DE LA COMPETENCIA INTERNACIONAL". DES. POR. 7: P. 7-8 (1992)
- 13.- **LAWFORD H.G.:** LACTOBACILLUS AND STREPTOCOCCUS A BETTER UNDERSTANDING DEPARTAMENT OF BIOCHEMISTRY AND MICROBIOLOGY UNIVERSITY OF TORONTO, ONTARIO CANADA (1986)
- 14.- **LOPEZ M.P.:** EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO Y SU IMPLICACIONES EN LOS PRODUCTOS LACTEOS. 2º CONGRESO INTERNACIONAL DE LA LECHE. AGUASCALIENTES MEXICO P. 117-120 (1992)

- 15.- **LYONS T.P.:** BIOTECNOLOGIA LA RUTA NATURAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCCION EN LA INDUSTRIA LECHERA.
BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL.
ED. SETIC MEXICO D.F. P.25-29 (1990)

- 16.- **LYONS T.P.:** LA ESTRATEGIA PARA EL FUTURO, EL PAPEL DE LA BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL.
RONDA LATINOAMERICANA EN BIOTECNOLOGIA ALLTECH MEXICO D.F.
P. 67-69 (1992)

- 17.- **LYONS T.P.:** LA APLICACION DE PRODUCTOS MICROBIANOS NATURALES EN LA PRODUCCION PORCINA. BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL.
ED. SETIC MEXICO D.F. P.45-50 (1991)

- 18.- **LYONS T.P.:** EL PAPEL DE LA BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL. BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL. ED. SETIC MEXICO D.F. (1992)

- 19.- **MANFREDI E.T.:** THE APLICATION OF MICROBIAL ECOLOGY AND BIOTECNOLOGY TO ANIMAL FEEDIG. BIOTECH 1986 SAN FRANCISCO CA. U.S.A. ON LINE INTERNATIONAL INC. (1986)

- 20.- **MAYNARD L.A., LOOSLY J.K.:** NUTRICION ANIMAL
ED. MC GRAW-HILL MEXICO D.F. 381-382 (1981)

- 21.- **OTERO A.M., BERNAL G.:** FUENTES DE MATERIAS PRIMAS Y MICROORGANISMOS UTILIZADOS PARA LA PRODUCCION DE PROTEINA UNICELULAR. EDITORIAL TECNICA, LA HABANA CUBA. P.198 (1982)
- 22.- **PARKER R.B.:** PROBIOTICS THE OTHER HALF OF THE ANTIBIOTICS HISTORY, BIOTECH 1986 SAN FRANCISCO CA. U.S.A.
ON LINE INTERNATIONAL INC (1986)
- 23.- **RODRIGUEZ O., HERRERA R.:** EFECTO DE LA ADICION DE SACCHAROMYCES C. EN LA DIETA DE VACAS LECHERAS.
BIOTECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION ANIMAL.
ED. SETIC MEXICO D.F. P.35-40 (1991)
- 24.- **SHWDEL K.:** EL ACUERDO DE LIBRE COMERCIO Y SUS IMPLICACIONES PARA LA GANADERIA MEXICANA, 2° CONGRESO INTERNACIONAL DE LA LECHE, AGUASCALIENTES MEXICO, P.51-58 (1992)
- 25.- **VELEZ M., MIRANDA J.:** GANADERIA LECHERA EN CLIMAS CALIDOS MAXIMIXACION DE LA EFICIENCIA RUMINAL CON LA MINIMIZACION DE LOS EFECTOS DEL ESTRES CALORICO. RONDA LATINOAMERICANA EN BIOTECNOLOGIA, ALLTECH MEXICO D.F. P. 87-89 (1992)