

UTILIZACION DE TRITICALE (X. Tritico-secale Wittmack)  
EN LA ALIMENTACION DE CABRAS. III. EVALUACION  
AGRONOMICA CON RYE GRASS Y SU MEZCLA Y EN  
CORRAL COMO HENO CON CABRAS ENCASTADAS  
JOVENES Y ADULTAS

CARLOS RIOS QUIROZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PRODUCCION ANIMAL

Universidad Autónoma Agraria  
ANTONIO NARRO



BIBLIOTEC A



Universidad Autónoma Agraria  
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS  
Buenavista, Saltillo, Coah.  
MARZO DE 1996

UTILIZACION DE TRITICALE (X. Triticosecale Wittmack)  
EN LA ALIMENTACION DE CABRAS.III.EVALUACION  
AGRONOMICA CON RYE GRASS Y SU MEZCLA Y EN CORRAL  
COMO HENO CON CABRAS ENCASTADAS JOVENES Y ADULTAS

CARLOS RIOS QUIROZ

TESIS

Presentada como requisito parcial  
para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias  
en Producción Animal

Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

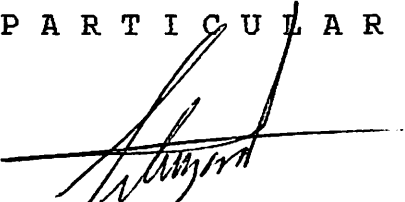
Marzo de 1996

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de

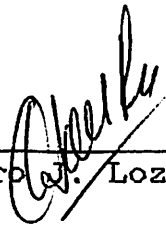
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN PRODUCCION ANIMAL

COMITE PARTICULAR

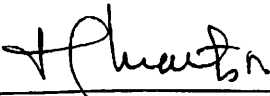
Asesor Principal:

  
M.Sc. Fernando Ruiz Zárate

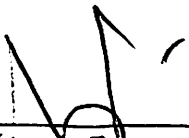
Asesor:


  
M.C. Alejandro Lozano Del Río

Asesor:

  
Dr. Joel Maltos Romo

Asesor:

  
M.C. Luis Pérez Romero

  
Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez  
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coah. Marzo de 1996

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M.Sc. Fernando Ruiz Zárate,  
por su asesoría en la conducción de esta tesis,  
por su confianza depositada en mí y por  
su desinteresada amistad.

Al Biol. M.C. Alejandro J. Lozano del Río,  
por su asesoría en la realización de este trabajo,  
por todo el apoyo y ayuda brindados  
y por sus consejos de amigo.

Al Dr. Joel Maltos Romo y al M.C. Luis Pérez Romero  
por sus consejos en la elaboración  
del escrito final de esta tesis.

Al Ing. Alfonso Márquez Delgado,  
por su valiosa ayuda en el trabajo de campo  
y toma de datos y su desinteresada amistad.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, por brindarme la oportunidad de superarme académica y profesionalmente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo económico otorgado durante los estudios de Postgrado.

A los catedráticos de la Maestría en Producción Animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por las enseñanzas otorgadas durante mi estancia en el Programa de Graduados.

Al Ing. M.C. Sergio J. García Garza y su apreciable y querida esposa Sra. Ma. Teresa Lara de García, por su amistad, apoyo y cariño brindados siempre y en especial durante los estudios de Postgrado y quienes han demostrado que aún existen personas buenas en este mundo.

A los M.V.Z., M.C. Rogelio A. Ledezma Torres, M.V.Z., M.C. Jesús Rogelio Hernández Ruiz e Ing. M.C. Ladislao Cantú Robles, por su amistad brindada y por el tiempo compartido durante los estudios de Postgrado.

A todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en la realización de este trabajo y que involuntariamente he omitido.

## DEDICATORIAS

A Dios, Nuestro Señor, Creador de todo cuanto es,  
por las oportunidades otorgadas sin merecerlas.

A mi Esposa,

Sra. Rosario Cecilia Melo de Ríos.

Con todo mi amor por su infinita paciencia,  
comprensión y apoyo en los momentos difíciles;  
por ser la fuerza que me alienta a continuar luchando.

A mi Hijo,

José Carlos.

La verdadera razón de este trabajo.  
Esperanza y motivo de mi vida.

A mis Padres,

Sr. Jaime Ríos Rodríguez y

Sra. Marcia Quiroz de Ríos.

Con profundo amor y respeto, quienes con su ejemplo  
me han conducido por el sendero correcto.

A la Memoria de mi querido Hermano,

Héctor.

Tu vida se ha convertido en un modelo a seguir.

A mis Hermanos,

Jaime e Irma Elena.

Guillermo y Ma. de Lourdes.

Lisbeth.

Marcia y Arturo.

Myrna y Edel.

Gilberto.

Por el apoyo y estímulo que siempre me han brindado.

Por todos los momentos que hemos disfrutado juntos.

A mis Sobrinos,

Irma Elena

Carolina

Lourdes

Arturo

Guillermo

Jaime Alberto

Edel Felipe

Omar

Andrés

La sal y la pimienta que dan sabor a nuestras vidas.

COMPENDIO

Utilización de Triticale (X. Triticosecale Wittmack) en la Alimentación de Cabras.III. Evaluación Agronómica con Rye Grass y su Mezcla y en Corral como Heno con Cabras Encastadas Jóvenes y Adultas.

POR

CARLOS RIOS QUIROZ

MAESTRIA

PRODUCCION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAH. MEXICO. MARZO 1996.

M.Sc. Fernando Ruiz Zárate - Asesor -

Palabras Clave: Triticale, Rye Grass, Mezclas, Henificado, Cabras, Lactación, Crecimiento.

Se realizó la evaluación agronómica del triticale (T) y su mezcla con rye grass (M) y dos períodos de alimentación con heno a cabras encastadas (criollas X razas lecheras) en crecimiento (C) y en inicio de lactación (L), éstas con más



de dos partos, con T, rye grass (RG) y M, con los objetivos de determinar el comportamiento de producción de forraje verde y materia seca de estos cultivos, observar el efecto de relevo de producción de forraje del rye grass por triticale y determinar el comportamiento productivo de cabras en crecimiento y en lactación alimentadas con henos de T, RG y M. La producción total de forraje verde (FV) y materia seca (MS) de los tres tratamientos evaluados fue de 32.380 y 8.112; 27.764 y 6.781 y de 30.472 y 6.759 ton/ha, en RG, M y T, respectivamente, resultando iguales estadísticamente ( $P \leq 0.05$ ) para estos parámetros. El contenido de proteína cruda (PC), fibra detergente ácido (FDA) y fibra detergente neutro (FDN) fue similar ( $P \leq 0.05$ ) en los tres tratamientos. El contenido de PC en RG verde y henificado fue de 20.82 y 15.38 por ciento, respectivamente; 21.12 y 14.83 por ciento en M verde y henificado, respectivamente, y de 19.55 y 14.46 por ciento en T verde y henificado. La FDA fue de 24.68 y 31.77; 25.72 y 34.65 y de 25.34 y 36.70 por ciento en RG, M y T verdes y henificados, respectivamente. Los contenidos de FDN en los forrajes verdes y henificados fueron de 42.59 y 47.60; 43.83 y 52.08 y 43.79 y 51.50 por ciento en RG, M y T, respectivamente. RG relevó parcialmente a T al pasar de 11.21 al 42.0 por ciento en la proporción de la mezcla a los 43 y 182 días, respectivamente, del ciclo vegetativo. La producción de leche de L fue igual (0.671, 0.719 y 0.602 l/d,  $P \leq 0.05$ ) cuando consumieron RG, M y T, respectivamente, en el

primer período y de 0.607 y 0.567 l/d ( $P \leq 0.05$ ) cuando consumieron M y T en el segundo período. Las ganancias promedio diarias de peso (GPDP) fueron mayores en los animales que consumieron RG que en los que consumieron M o T (0.1562 vs. 0.1234 y 0.1223 kg/d,  $P \leq 0.05$ ). Las cabras en lactación (L) tuvieron más altas GPDP que las cabras en crecimiento (C) (0.0718 vs. 0.0577 kg/día,  $P \leq 0.05$ ).

ABSTRACT

Utilization of Triticale (X. Triticosecale Wittmack) in goats feeding. III. Agronomic evaluation in annual rye grass and mixture with other forages in feedlot as hay with mature and young crossbreed goats.

BY

CARLOS RIOS QUIROZ

MASTER OF SCIENCE

ANIMAL PRODUCTION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH. MEXICO. MARCH 1996

M.Sc. Fernando Ruiz Zárate - Advisor -

Key words: Triticale, Annual Rye grass, Mixtures, Hay, Goats, Lactation, Growing.

Agronomic evaluation of triticale (T) and two feeding periods of crossbreed goats; (Criollo X dairy breeds) in: 1) growing (G) and 2) early lactation (L), these with more than two kiddings, using Triticale (T), annual rye grass (ARG) and their mixture (M) were done. The objectives of this study were: to determine the behavior of green forage (GF) and dry matter (DM) yields of these species; to observe the effect of

relay of ARG by T and to determine the productive behavior of young growing goats and mature goats in early lactation fed with hay of T, ARG and M. Total GF and DM yields were: 32.380 and 8.112; 27.764 and 6.781 and 30.472 and 6.759 ton/ha, for ARG, M and T, respectively, and there were not significant differences ( $P \leq 0.05$ ). Crude protein (CP), fiber acid detergent (FAD) and fiber neutral detergent (FND) were similar ( $P \leq 0.05$ ) in ARG, M and T. CP contents for green and hayed ARG were 20.32 and 15.38 per cent, respectively; 21.12 and 14.83 per cent in green and hayed M, respectively, and 19.55 and 14.46 per cent in green and hayed T, respectively. FAD contents were 24.68 and 31.77; 25.72 and 34.65 and 25.34 and 36.70 per cent in fresh and hayed ARG, M and T, respectively. FND contents were 42.52 and 47.60; 43.83 and 52.08 and 43.79 and 51.50 per cent in fresh and hayed ARG, M and T, respectively. ARG relayed partially T passing from 11.21 per cent at 43 days postseeding to 42 per cent at 182 days postseeding. Milk production of L, in the first period of feeding, was not significant ( $P \leq 0.05$ ) and the values were: 0.671 l/d in ARG; 0.719 l/d in M and 0.602 l/d in T. In the second period of feeding, milk production for M and T was: 0.607 l/d and 0.567 l/d, respectively and there was not significance ( $P \leq 0.05$ ). Average daily gain (ADG) was higher in ARG than M or T (0.1562 vs. 0.1234 and 0.1223, respectively,  $P \leq 0.05$ ). ADG in L was higher than in G (0.0718 vs. 0.0577 kg/d,  $P \leq 0.05$ ).

## INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS .....	xiv
INDICE DE FIGURAS .....	xvi
INTRODUCCION .....	1
Objetivos .....	3
Hipótesis .....	4
REVISION DE LITERATURA .....	5
Origen y Clasificación del Triticale ....	5
Evaluaciones Agronómicas .....	10
Calidad Nutritiva del Triticale .....	13
Evaluaciones de Triticale en Alimentación de Ganado .....	16
Evaluaciones en Mezclas .....	19
Utilización de Triticale en la Alimenta- ción de Cabras .....	21
MATERIALES Y METODOS .....	22
Evaluación Agronómica .....	22
Etapa de Alimentación con Cabras .....	26
Diseño Experimental .....	29
RESULTADOS Y DISCUSION .....	30
Evaluación Agronómica .....	30
Producción de Forraje Verde .....	30

	Página
Producción de Materia Seca .....	32
Relación Hoja/Tallo de los compo- nentes de la Mezcla .....	35
Proporción de Triticale/Rye Grass en la Mezcla .....	36
Calidad Nutritiva de los Forrajes Evaluados .....	37
Evaluación con Cabras .....	40
Producción de Leche .....	40
Consumo de Materia Seca .....	41
Ganancia Promedio Diaria de Peso.	42
CONCLUSIONES .....	46
RESUMEN .....	49
LITERATURA CITADA .....	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
4.1. Producción de forraje verde (ton/ha) de rye grass, mezcla de triticale y rye grass y triticale en dos cortes. Navidad, N. L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.....	31
4.2. Producción de materia seca (ton/ha) de rye grass, mezcla y triticale en dos cortes. Navidad, N. L. Ciclo o-i 1994-95.....	33
4.3. Proporción de los componentes de la mezcla (triticale y rye grass) antes del primer y segundo cortes. Navidad, N.L. Ciclo o-i 94-95.....	37
4.4. Contenido (%) de proteína cruda, fibra detergente ácido y fibra detergente neutro en rye grass, triticale y la mezcla de ambos, frescos y henificados. Navidad, N. L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.....	39
4.5. Producción de leche (l) de cabras alimentadas con rye grass, mezcla y triticale en el primer período. Buenavista, Saltillo, Coah., 1995.....	40
4.6. Producción de leche de cabras (l) alimentadas con triticale y mezcla de rye grass y triticale en el segundo período. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995.....	41
4.7. Consumo de materia seca por unidad metabólica (kg MS/kg P.V. <sup>0.75</sup> ) de rye grass, mezcla y triticale en cabras. Buenavista, Saltillo, Coah., 1995.....	42

Cuadro

Página

4.8. Ganancias promedio diarias de peso (kg) de cabras en crecimiento y en lactación alimentadas con heno de rye grass, mezcla de triticale y rye grass y de triticale en el primer período de alimentación. Buenavista, Saltillo, Coah., 1995..... 43

4.9. Ganancias promedio diarias de peso (kg) de cabras en crecimiento y en lactación alimentadas con mezcla de triticale y rye grass y triticale en el segundo período de evaluación. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995..... 44



## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
4.1.	Relación hoja/tallo de los componentes de la mezcla. Navidad, N.L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.....	36
4.2	Proporción de los componentes de la mezcla. Navidad, N.L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.....	38

## INTRODUCCION

En las zonas áridas y semiáridas de México la explotación del ganado caprino es una actividad común por parte de los productores de escasos recursos, ya que ésta es una especie que se adapta bien en zonas donde otras especies no lo hacen, requiere de poca mano de obra e infraestructura para su sostenimiento y representa, además, una fuente de liquidez para el productor.

En 1993, el inventario de esta especie en el municipio de Saltillo, Coah., era de 126,443 cabezas, siendo éste el municipio con mayor número de cabras a nivel estatal. (SARH, 1993).

Durante la temporada invernal la disponibilidad de forraje verde para la alimentación de este ganado es escasa y su costo de producción es elevado debido, principalmente, a la presencia de bajas temperaturas, muchas veces inferiores a los cero grados centígrados, provocando con ello altas tasas de mortalidad, desnutrición y bajos pesos al nacimiento de los cabritos.

El cultivo del triticales (X. Triticosecale Wittmack), especie creada por el hombre a partir de la cruce del trigo por centeno, presenta características que lo hacen un cultivo viable para producir forraje verde de alta calidad nutritiva en el período de invierno en los sistemas de producción caprino existentes en la región, es tolerante a bajas temperaturas y tiene alto potencial de rendimiento.

Alrededor del mundo se han desarrollado un gran número de evaluaciones de este cultivo tanto para producción de grano como para producir forraje para la alimentación del ganado durante la temporada invernal. En dichas evaluaciones se han obtenido producciones de 32.6 ton/ha de Materia Seca (MS) con contenidos de proteína cruda (PC) de 23.2 por ciento y digestibilidades de la materia orgánica (MO), fibra cruda (FC) y PC superiores al 75 por ciento (Brzóška et al. 1983).

Vermorel y Bernard (1980) y Yau (1989) indican que el triticales puede ser utilizado en países en desarrollo y en terrenos desfavorables debido a su adaptabilidad a un amplio rango de condiciones climáticas y con posibilidades de mejorar su contenido protéico.

Espinosa (1993) y Guzmán (1993) mencionan que en los últimos años su utilización en mezclas con rye grass (Lolium multiflorum Lam) para la producción de forraje verde invernal ha tomado auge entre los sistemas de producción bovino y

caprino en el Norte de nuestro país. Lo anterior se debe, tal vez, al magnífico potencial de producción y alta calidad de esta gramínea que, junto con la avena, es el cultivo tradicional de invierno de las zonas áridas y semiáridas pero que, sin embargo, en sus primeras etapas de crecimiento su desarrollo es lento; mientras que el triticale inicia su producción cuando el déficit de forraje verde es más acentuado.

### Objetivos

Debido a lo anteriormente citado se planteó llevar a cabo el presente trabajo con los siguientes objetivos:

- Determinar el comportamiento de producción de forraje verde y materia seca del triticale, rye grass y la mezcla de éstas gramíneas.
- Determinar el comportamiento productivo de cabras en crecimiento y en lactación alimentadas con heno de triticale, de rye grass y de la mezcla de ambos.
- Observar el efecto de relevo de producción de forraje del rye grass por triticale durante la etapa de crecimiento vegetativo.

## Hipótesis

Las hipótesis que se plantearon para realizar este trabajo fueron las siguientes:

- La producción de forraje verde y materia seca del triticale es similar a la del rye grass.

- Las cabras alimentadas con triticale presentan ganancias de peso similares a las alimentadas con rye grass.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen y Clasificación del Triticale

El triticale es un anfiploide resultante de la duplicación de cromosomas del híbrido intergenérico producido al cruzar el trigo (Triticum sp.) por centeno (Secale sp.). Ambos progenitores del triticale pertenecen a la subtribu Triticineae, de la tribu Triticeae (Hordeae), familia Graminae, orden Glumifloreae de la clase monocotiledónea (Maurer y Martín, 1986).

El centeno es el progenitor masculino de los triticales. Posee siete pares de cromosomas y el genomio se designa por RR. Generalmente se ha usado el centeno común (S. cereale) como progenitor, pero a veces se han utilizado otros centenos como S. montanum y S. vavilovii (Maurer y Martín, 1986).

Como progenitor femenino se puede utilizar el trigo harinero o el trigo cristalino (T. durum), que son alotetraploides y su genomio AABB está formado por 14 pares de cromosomas (Maurer y Martín, 1986).

Se puede utilizar el trigo hexaploide o harinero en vez del tetraploide como progenitor femenino de los triticales. El trigo harinero es un alohexaploide que posee 21 pares de cromosomas y el genomio AABBDD. El trigo harinero generalmente es clasificado como T. vulgare), pero otros autores lo clasifican como T. aestivum) (Maurer y Martín, 1986).

Existen dos clases de triticales, los hexaploides y los octaploides. El triticales hexaploide proviene de la cruce de S. cereale por T. turgidum; posee 21 pares de cromosomas y el genomio AABBRR. El triticales octaploide proviene de la duplicación cromosómica del híbrido intergenérico de S. cereale por T. aestivum; posee 28 pares de cromosomas y el genomio AABBDDRR (Maurer y Martín, 1986).

Larter et al. (1970) sugieren que se designe como Triticales hexaploide a la especie que posee 42 cromosomas somáticos y Triticales octaploide a los que posean 56 cromosomas somáticos. Estos autores propusieron el nombre Triticum triticales para designar a los triticales hexaploides en los cuales se halla reemplazado el genomio DD del trigo harinero por el genomio RR del centeno.

Baum (1972) consideró los problemas de dar un nombre científico a los anfiploides de trigo por centeno, y especialmente ahora que han dejado de ser una curiosidad

científica y empiezan a contribuir a la alimentación animal y humana. El mismo autor sugiere conservar el nombre genérico Triticale en vez de Triticocereale, debido a que el anterior es el que más se ha usado, a pesar de que el último fue el primero que se usó. También, desde el punto de vista citogenético y taxonómico puede considerarse como un género separado (Maurer y Martín, 1986).

Para designar la especie del triticales, este autor afirma que debido a que los anfiploides de Triticum por Secale constituyen entidades taxonómicas separadas y su progenie conserva el genotipo de sus padres, deben considerarse como especies. El propone usar nombres específicos, bajo el título genérico de Triticale, formados por los nombres condensados de la especie de la cual provienen. De tal manera que Baum (1972) propone la siguiente clasificación:

<u>Triticale</u>	<u>turgidocereale</u>	(turgidum X cereale)
"	<u>durocereale</u>	(durum X cereale)
"	<u>dicoccocereale</u>	(dicoccum X cereale)
"	<u>dicoccoidecereal</u>	(dicoccoide X cereale)
"	<u>rimpau</u>	(aestivum X cereale)
"	<u>duromontanum</u>	(durum X montanum)
"	<u>carthlicovavilovii</u>	(carthlicum X vavilovii)

Bajo este sistema se puede hacer cualquier combinación dependiendo de la cruce de que provengan los triticales. Más aún, propone dar un nombre específico a cada



una de las combinaciones, como por ejemplo Triticale rimpau. De acuerdo a ésto, la variedad Rosner, una de las más antiguas, debería clasificarse como Triticale turgidocereale y no Triticale hexaploide, como proponen Larter et al. (1970).

El nombre triticales fue propuesto por primera vez en 1935 en un artículo por Tschermak (1977), uno de los tres redescubridores de las Leyes de Mendel (Müntzig, 1979). Tschermak (1977) trabajó mucho realizando hibridaciones con cereales y produjo un anfiploide entre trigo tetraploide y Aegilops ovata al cual denominó Aegilotricum.

Esta es la razón para creer que el nombre triticales fue acordado durante las discusiones verbales entre Tschermak y sus colegas alemanes en el Instituto de Investigaciones de Mejoramiento de Plantas.

Este término fue utilizado por Tschermak (1977) en dos artículos, pero después cambió de parecer. En un artículo posterior escribió sobre el Secalotricum (refiriéndose al triticales) producido por Rimpau en 1888 y en una nota dijo: "Hace un tiempo sugerí la denominación Triticale pero ahora prefiero Secalotricum en analogía a las denominaciones Aegilotricum, Haynaldtricum, y Agrotricum".

El término Secalotricum no fue aceptado y por un tiempo se utilizó el nombre común triticale para designar a todos los alopoliploides derivados de las cruces entre trigo (género Triticum) y centeno (género Secale) (Müntzing, 1979).

Baum (1972) sugirió el término Triticosecale Wittmack como un nombre latino para designar al género y esta denominación fue aceptada por un tiempo.

Actualmente se utiliza la letra X. para designar el género e indica que se trata de un cultivo obtenido por un cruzamiento intergenérico y las palabras Triticosecale Wittmack indican la especie (Alejandro J. Lozano, comunicación personal <sup>1</sup>).

La clasificación taxonómica del triticale, según la reportada por Sánchez (1980), es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiosperma
Subclase	Monocotyledonae
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales

---

<sup>1</sup>M.C. Alejandro J. Lozano. Depto. de Fitomejoramiento. Programa de Cereales. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah. Marzo de 1995.

Familia	Graminae
Tribu	Triticeae
Género	X.
Especie	Triticosecale Wittmack

### Evaluaciones Agronómicas

Un gran número de investigadores en numerosos países han realizado diversos tipos de evaluaciones con cultivares de triticale encaminados a obtener variedades que presenten mayor resistencia a bajas temperaturas, enfermedades, salinidad, que tengan mejor adaptabilidad y mayor potencial de producción de grano y forraje o para mejorar el valor nutritivo de éste.

Los reportes publicados en las diferentes revistas científicas o memorias de congresos son numerosos y abarcan un amplio rango de áreas del conocimiento agronómico. Müntzing (1979) recopila algunas evaluaciones importantes que comprenden los esfuerzos tecnológicos para mejorar el triticale como parte de la dieta de animales domésticos y como fuente de alimento para la humanidad.

En las evaluaciones agronómicas los parámetros más comunmente evaluados son la producción de forraje verde (FV), producción de MS, fechas de siembra y densidades de siembra,

de los cuales se han obtenido diferentes resultados de acuerdo a las condiciones en que se efectuaron dichas evaluaciones.

Martín et al. (1983), obtuvieron producciones de 2.99 ton/ha de MS de triticale vs. 9.87; 5.70; 4.94 y 3.62 ton/ha MS de avena, cebada, centeno y trigo, respectivamente. Sin embargo, el triticale fue el cultivo con mayor contenido de PC (13.3 por ciento vs. 11.6 por ciento para trigo y centeno; 10.4 por ciento para cebada y 9.6 por ciento para la avena).

En pruebas a través de Francia, Brasil, E.U.A. y la antigua U.R.S.S., el triticale ha producido más de 9 ton/ha de MS con promedios de 5.97 ton, comparado con 5.92 ton de centeno y 5.59 ton de trigo. Estas altas producciones se deben a su más rápido crecimiento y capacidad de rebrote (Vermorel y Bernard, 1980; Bishnoi y Patel, 1981; Silva et al., 1981 y Golub, 1984).

Por otro lado, Gentinetta et al. (1984) evaluaron en Italia cebada, trigo, triticale, centeno y avena durante tres años. El centeno tuvo mayor producción de MS. La cebada produjo menos MS, pero los contenidos de PC y FC fueron más altos. El triticale estuvo intermedio entre trigo y centeno y mostró potencial para producción de ensilaje.

Por su parte, West et al. (1989) comparando éstos cereales de grano pequeño, obtuvieron producciones promedio de MS de 8.95, 8.88, 7.30, 6.15 y 6.14 ton/ha para triticale, centeno, trigo, cebada y avena, respectivamente.

La producción de forraje verde y seco varía de acuerdo a la fecha de siembra, al número de cortes proporcionados y el estado de madurez al momento del corte. Riba et al. (1991) en España y Khlyupkin (1991), en la antigua U.R.S.S., obtuvieron producciones totales de FV que variaron desde 37 ton/ha (cuatro cortes en estado maduro cada uno) hasta 105.2 ton/ha (tres cortes en estado de embuche cada uno) y producciones de MS de 14.51 ton/ha (dos cortes en embuche) cuando se sembró en Noviembre y 19.03 ton/ha (un corte en estado lechoso-seco) sembrado a principios de Diciembre.

En Nuevo México, E.U.A., Malm et al. (1978) evaluaron cebada, trigo, avena, centeno y triticale sembrados con dos semanas de intervalo desde Septiembre 1° a Noviembre 1°. Las mayores producciones se obtuvieron en las primeras dos fechas de siembra en todos los cultivos (Sept. 1° y Sept. 15). La producción de MS por corte del triticale fue superior a la del trigo y avena (6.15 vs. 6.00 y 5.82 ton/ha, respectivamente) pero inferior a la de cebada (6.57 ton/ha) y centeno (6.47 ton/ha).

## Calidad Nutritiva del Triticale

Los méritos del triticale como fuente de grano y forraje son amplios, además de tener buen desarrollo en invierno y buena capacidad de rebrote después del corte o pastoreo. Este cultivo puede ser utilizado en países en desarrollo como forraje de invierno y posteriormente obtener producción de grano, ya que ésta casi no se ve afectada por el pastoreo de invierno (Kashiri, 1989).

Las diversas evaluaciones que se han realizado en los últimos años han sido enfocadas, principalmente, para determinar la calidad nutritiva de este cultivo a fin de conocer su valor para ser incluido en dietas de alimentación animal y humana.

Martín et al. (1983) determinaron que la digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y el contenido de proteína cruda (PC) fue de 89.68 y 13.3 por ciento, respectivamente, cuando el triticale fue cosechado al 10 por ciento de floración. Contenidos similares de PC fueron encontrados por Patseka et al. en 1988 en Ucrania al evaluar líneas hexaploides resistentes al frío, y por Popov et al. en 1983, quienes determinaron un contenido de PC de 13.9 por ciento en estado de embuche y de 11.6 por ciento en estado lechoso-masoso. Estos resultados no son muy diferentes a los encontrados por Khlyupkin (1991) en Moscú, quien utilizó el

sistema de cortes múltiples (embuche, lechoso-masoso y maduración). Los contenidos de PC en el forraje fresco fueron de 11.4-12.2 por ciento en embuche; 13.7-15.9 por ciento en lechoso-masoso y de 6.3-7.6 por ciento en estado maduro.

A medida que se ha incrementado el interés por este cultivo se han realizado evaluaciones más completas, y en distintos estados fenológicos. Brzóška et al. (1983), analizaron bromatológicamente al triticale antes y después de la formación de espiga. Los contenidos de PC en base seca fueron de 23.2 y 15.9 por ciento; extracto etéreo (EE): 5.3 y 4.9 por ciento; fibra cruda (FC): 21.2 y 28.4 por ciento; extracto libre de nitrógeno (ELN): 39.4 y 42.7 por ciento; ceniza (C): 10.8 y 8.2 por ciento; calcio (Ca): 0.29 y 0.20 por ciento y fósforo (P): 0.15 y 0.17 por ciento, respectivamente.

La proteína es uno de los nutrientes básicos para determinar el valor nutritivo de un alimento. A medida que avanza el desarrollo vegetativo de los cultivos el contenido de este nutriente disminuye, como lo afirman Cherney y Marten (1983), Khlyupkin (1991), Twidwell et al. (1989) y Carnide et al. (1983), quienes encontraron niveles de PC desde 6.09 hasta 7.6 por ciento en estado maduro.

En pruebas realizadas en Checoslovaquia por Heger et al. (1990) encontraron que el valor biológico y la proteína

neta fueron más altos en triticale que en trigo. Se encontró, además, una correlación de 0.88 para la relación entre el contenido de lisina (el principal aminoácido limitante) y el valor biológico. De acuerdo con Vermorel y Bernard (1980), el contenido de aminoácidos esenciales por kilogramo de MS es más alto en el triticale que en cualquier otro cereal. La producción de proteína utilizable fue significativamente más alta en triticale (563 kg/ha) que en trigo (438 kg/ha) (Heger *et al.*, 1990).

El total de nutrientes digestibles (TND) reportado por Bishnoi y Patel (1981) fue de 88.6 por ciento; mientras que Brzóška *et al.* (1983) reportan que el TND del ensilaje de triticale es de 58.3 por ciento.

Everington y Givens (1991) mencionan que en un estudio llevado a cabo en Inglaterra el contenido promedio de Energía Metabolizable (EM) fue de 13.8 MJ/kg MS (3.298 Mcal/kg MS).

Normalmente, en las evaluaciones de triticale se realizan comparaciones con otros cereales de grano pequeño, para tener un punto de referencia a partir del cual se defina al triticale como un cultivo viable de ser explotado y con potencial de formar parte de la dieta de los animales domésticos, ya sea como grano o como forraje verde o conservado. Estos cereales son la cebada, centeno, trigo y



avena. En estudios realizados por Bishnoi y Patel (1981) se encontró que la concentración de PC en el forraje de triticales es más alta que en la cebada, pero similar a la del trigo.

Estos mismos autores en su estudio reportan que el centeno tuvo más ceniza y FC, mientras que el triticales y el trigo fueron significativamente más altos en EE que los otros cultivos y la avena tuvo más altos niveles de ELN.

Las digestibilidades de la materia orgánica (MO) del ensilaje fue de 76 por ciento; PC 80 por ciento; EE 74 por ciento; FC 82 por ciento y ELN 67 por ciento en estudios realizados en Polonia por Brzóška et al. (1983).

#### Evaluaciones de Triticales en Alimentación de Ganado

Numerosos investigadores han comparado al triticales con otros cereales en experimentos de alimentación con diferentes animales domésticos (bovinos, ovinos, cerdos, pavos y pollos).

Estos trabajos de investigación han sido, principalmente, del grano de triticales, aunque en los años recientes se han realizado evaluaciones del forraje.

Los resultados de los estudios sobre el valor nutritivo del triticale en dietas de animales son variables, lo que puede ser explicado, al menos parcialmente, por la variación en la composición y proporción de los ingredientes en la dieta del triticale y de los otros cereales con los que ha sido comparado.

También varían las características del triticale utilizado, como la composición de aminoácidos, proteína total, fibra cruda y el contenido de macro y micro minerales, así como el hecho de que muchos de los triticales utilizados en esas evaluaciones de alimentación animal han sido con las primeras líneas que originaron a variedades antiguas y no son necesariamente representativos de las variedades que actualmente están disponibles comercialmente.

Müntzing (1979) afirma que el grano de triticale tiene el mismo valor que el trigo cuando se utiliza como sustituto parcial en raciones para animales y que la lisina y la metionina son el primer y segundo aminoácidos limitantes, respectivamente.

En la mayoría de los estudios llevados a cabo en la Universidad de California, en Estados Unidos de América, alimentando cerdos, ganado de engorda y codornices, el triticale fue un componente satisfactorio de las dietas, debido a su alto contenido de proteína, lo que lo hace más

atractivo que otros granos para alimentar cerdos y aves (Müntzing, 1979).

Las evaluaciones que se han realizado utilizando ganado bovino han sido tanto en pastoreo como en corral y se ha utilizado al forraje en forma directa o conservado.

Nava y Córdova (1983) reportaron ganancias diarias de peso de 0.587 y 0.624 kg para ensilajes de maíz y de triticale, respectivamente, alimentando novillos por 92 días. Los consumos diarios de MS fueron de 21.5 kg para maíz y 28.5 kg para el triticale.

En pruebas en pastoreo, llevadas a cabo por Sullivan et al. (1983) y por Arangino et al. (1988) con dos cargas animal (baja: 3.75 novillos/ha y alta: 5 novillos/ha) el ganado creció significativamente mejor en triticale que en avena ( $P \leq 0.05$ ) y al principio de la estación de crecimiento el triticale soportó cargas animales más altas aún en la carga alta. Los primeros autores concluyen que estos resultados indican que el triticale tuvo más alto valor nutritivo para ganado en crecimiento que la avena, aunque haya producido menos forraje. Las producciones estimadas de MS en pastoreo son de alrededor de 7.21 ton/ha.

May et al. (1989) proporcionaron dietas conteniendo 80 por ciento de grano de triticale o trigo a novillos en

finalización. El triticale molido no afectó el consumo, crecimiento, conversión alimenticia ni el peso de la canal, mientras que el trigo molido resultó en similar crecimiento pero tuvo menores consumos y conversión alimenticia.

### Evaluaciones en Mezclas

Desde el punto de vista de la producción de forraje en el Norte de México, la cual se reduce durante los meses de Noviembre a Febrero, el potencial productivo de los triticales de diferentes hábitos de crecimiento, en mezclas con otras especies, ya sea intraespecíficos o interespecíficos, principalmente con rye grass, puede compensar dicho déficit de forraje. Aprovechando los diferentes patrones de producción de los cultivares se presenta un efecto de relevo en tiempo y espacio (Lozano, 1990).

Maiorana et al. (1988) evaluaron avena, cebada, centeno y triticale solos y en mezcla con veza (Vicia sp) durante tres años (1983-85). El triticale sólo tuvo los mayores rendimientos en 1983 y 1985 (29 y 30 ton/ha, respectivamente). En 1984 la cebada sola rindió 25 ton/ha y fue la de más alta producción. La mezcla con más alta producción de MS fue la de triticale-veza con 28 y 28.5 ton/ha en 1983 y 1985, respectivamente.

Caballero y López (1983) en Aranjuez, y Quintana y Prieto (1983) en Extremadura, ambos en España, evaluaron asociaciones de triticale, cebada, centeno, trigo y avena con veza común (Vicia sativa) y veza velluda (Vicia villosa Roth) obteniendo rangos de producción de MS de 4.10 ton/ha (con avena) a 9.84 ton/ha (con triticale). El contenido promedio de PC con triticale fue de 16.29 por ciento; 13.49 por ciento con cebada; 15.76 por ciento con trigo y 12 por ciento con avena.

En una evaluación de mezclas de triticale y rye grass en Buenavista, Coah., comparados con rye grass sólo y avena sola se obtuvieron producciones totales de MS de 18.32 ton/ha en cinco cortes (triticale AN-31 y rye grass).

El rye grass sólo tuvo un rendimiento total de 17.469 ton/ha y la avena sólo rindió 14.093 ton/ha en cinco cortes. El triticale fue la especie que tuvo más altas producciones durante los primeros cortes, relevándolo gradualmente el rye grass hasta predominar totalmente en la pradera. Las mezclas de triticale y rye grass constituyen una buena alternativa durante los meses de invierno en el Norte de México, aumentando significativamente la producción de MS del rye grass sólo (Lozano y Díaz, 1994).

En evaluaciones de mezclas de triticale con trébol (Trifolium alexandrinum) se obtuvieron producciones totales

de FV de 106.6 ton/ha y 18.47 ton/ha de MS siendo igual estadísticamente ( $P \leq 0.05$ ) a la producción de mezcla de avena y trébol utilizada como testigo (102.00 y 18.24 ton/ha para FV y MS, respectivamente) (Lozano *et al.*, 1994).

### Utilización de Triticale en la Alimentación de Cabras

Los sistemas de producción pecuaria de distintas especies domésticas han ido adoptando el uso de este cultivo como parte importante de la dieta. Como ya se ha visto, el triticale posee excelentes características de adaptación y producción y tiene diversas modalidades de utilización (en pastoreo, ensilado, consumo en verde, grano molido, henificado, etc.), además de su composición nutritiva.

Aunque su utilización es en casi todas las especies domésticas, (desde bovinos hasta pollos y pavos) por alguna razón su uso en el ganado caprino ha sido limitado. Tal vez ésto se deba a que las cabras tradicionalmente se han mantenido en condiciones extensivas en todo el mundo y a que el triticale es un cultivo de explotación intensiva. Sin embargo, esto no debe ser una limitante para su utilización en este ganado.

## MATERIALES Y METODOS

La metodología utilizada en este trabajo consistió de dos etapas: en la primera de ellas se llevó a cabo la evaluación agronómica de los componentes de la mezcla de forrajes y en la segunda etapa se realizó el proceso de evaluación de alimentación de cabras; las cuales serán descritas a continuación.

### Evaluación Agronómica

Esta evaluación se llevó a cabo en terrenos del Campo Agrícola Experimental "Ing. Humberto Treviño Siller", propiedad de la U.A.A.A.N., localizado en la Colonia Agrícola "Navidad", en el municipio de Galeana, N.L., el cual está situado a una altura de 1895 msnm y está ubicado en las coordenadas 25°04' de latitud Norte y 100°36' de longitud Oeste de Greenwich. El tipo de clima de esta región es el BS<sub>1</sub>kx'(e') que, de acuerdo con García (1987), corresponde a los climas semisecos o semiáridos (por su humedad), templado (por su temperatura), con verano cálido (temperatura media anual entre 12 y 18 °C), muy extremo con lluvias todo el año y sequía corta en época de lluvias (canícula). La temperatura media anual es de 14.3 °C con una precipitación total anual de 516.2 mm. El régimen de lluvias

se presenta todo el año, siendo Mayo, Junio y Julio los meses más lluviosos y Marzo el más seco. Las primeras heladas aparecen en Octubre, aunque pueden adelantarse desde Septiembre. Son más frecuentes en Diciembre y Enero. Terminan en Marzo, pero pueden prolongarse hasta Abril. En Diciembre, Enero y Febrero pueden alcanzar hasta  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Mendoza, 1983).

El tipo de suelo es Re+Rc-ls/2 (Regosol eútrico + Regosol calcárico ligeramente salino de textura media) de origen aluvial y con uso intenso de agricultura de riego (CETENAL, 1970).

Los tratamientos que se evaluaron fueron los siguientes:

Tratamiento 1.- Rye grass (Lolium multiflorum L.).  
tetraploide anual cv. "El Dorado".

Tratamiento 2.- Mezcla de triticales "AN-33" + rye grass  
"El Dorado".

Tratamiento 3.- Triticales (X.Triticosecale Wittmack)  
forrajero cv. "AN-33".

Se sembró una superficie de 1 ha para cada cultivo el día 6 de Octubre de 1994 en húmedo, después de la aplicación de un riego de presiembra, con una dosis de fertilización a la siembra de 96-98-00 (kg de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, respectivamente). La densidad de siembra para el rye grass fue de 36 kg de semilla por hectárea, mientras que para el



triticale fue de 120 kg/ha. La proporción de semilla en la mezcla de triticale y rye grass fue de 80/20 (120 y 30 kg para triticale y rye grass, respectivamente).

Se dieron un total de seis riegos de auxilio antes del primer corte, el cual se efectuó el 13 de Febrero de 1995 (130 días después de la siembra). Después de este corte se aplicaron 50 kg de Nitrógeno por hectárea y se proporcionó un riego de auxilio para facilitar el rebrote y crecimiento de las plantas.

Antes de realizar los cortes se efectuó una serie de muestreos de forraje a partir de 30 días después de la emergencia de las plántulas, y después del primer corte, con una periodicidad de 15 días, para establecer la curva de crecimiento, tanto de la mezcla como de sus componentes, así como para determinar la relación tallo/hoja en cada uno de los cultivos en evaluación y observar el relevo de rye grass por triticale durante el período de crecimiento vegetativo. Las muestras de forraje obtenidas fueron pesadas directamente en el campo y posteriormente se separaron tallos y hojas de cada tratamiento y éstos fueron secados a 100 °C en una estufa de circulación de aire forzado por 48 horas para determinar el contenido de materia seca. Se estimó la producción de forraje verde (FV) por hectárea y materia seca (MS) por hectárea de los forrajes. El forraje obtenido en el muestreo previo a cada corte fue analizado bromatológicamente

para determinar la calidad nutritiva de la mezcla y sus componentes, para lo cual las muestras fueron secadas a 55 °C, molidas y tamizadas por una malla de 1 mm de diámetro.

Antes del primer corte se realizaron cuatro muestreos quincenales, mientras que para el segundo corte solamente se realizaron dos muestreos. El segundo y último corte se realizó el día 5 de Abril de 1995.

La duración total del ciclo fue de 182 días desde la siembra hasta el último corte para los tres tratamientos.

Las variables que se midieron, en cada tratamiento, fueron las siguientes:

- Producción de forraje verde (ton/ha/corte).
- Producción de materia seca (ton/ha/corte).
- Relación hoja:tallo/corte (%).
- Proporción de triticale:rye grass/corte (%).
- Contenido de proteína cruda (%).
- Contenido de fibra detergente ácido (%).
- Contenido de fibra detergente neutro (%).

#### Etapa de Alimentación con Cabras

El forraje obtenido del primer corte fue henificado y proporcionado a un lote de 30 cabras híbridas (criollas X

razas lecheras), de las cuales 12 de ellas estaban en crecimiento y 18 en inicio de lactancia con más de dos partos. La condición corporal de los animales fue de 5, en una escala para bovinos de 1 a 9, propuesta por Mortimer et al. (1991). No se suministró ningún tipo de suplemento durante todo el período de alimentación y el agua siempre estuvo a libre acceso para los animales.

Este lote de cabras pertenece a la Unidad Caprina ubicada en el rancho "Los Angeles" de esta Universidad. Debido a que estos animales son mantenidos en condiciones de pastoreo en el agostadero, fue necesario adaptarlos a ser alimentados con forraje henificado y a permanecer en confinamiento total. A efecto de llevar a cabo el período de alimentación, se construyó un corral en el extremo sureste del establo lechero con que cuenta la Universidad en la sede de Buenavista, municipio de Saltillo, Coah., la cual está ubicada en las coordenadas 25° 22' de latitud Norte y 101° 00' de longitud Oeste de Greenwich a una altura sobre el nivel del mar de 1742 metros. La temperatura media anual es de 19.8 °C y la precipitación total media anual es de 298.5 milímetros. La temporada lluviosa comprende de Junio a Octubre. El mes más lluvioso es Julio y el más seco es Marzo (Mendoza, 1983).

Las heladas comienzan en Noviembre, no siendo muy severas en Noviembre y Diciembre. Son más intensas y

frecuentes en Enero (hasta  $-10^{\circ}\text{C}$ ). Terminan en Marzo, mes en que ni son muy intensas ni se presentan frecuentemente. En algunas ocasiones puede haber heladas en Abril, pero leves (Mendoza, 1983).

El tipo de clima, de acuerdo con García (1987), corresponde al BWhw (x')(e), que es un clima muy seco, semicálido, con invierno fresco, extremoso, con lluvias de verano y precipitación invernal superior al 10 por ciento del total anual.

En general, durante el año predominan los vientos del sureste, pero puede decirse que en el invierno son dominantes del noreste. Los vientos más fuertes ocurren en Febrero y Marzo (Mendoza, 1983).

El lote de cabras se dividió en cuatro animales en crecimiento y seis en lactancia para cada uno de los tres tratamientos que se evaluaron. El período inicial de adaptación al forraje fue de siete días, en donde éste fue proporcionado a libre acceso y no se tomaron datos de consumo o rechazo.

Los animales fueron pesados al inicio de cada período de alimentación y cada 14 días, así como al final de éstos, para estimar las ganancias diarias de peso.

Las cabras en lactancia fueron ordeñadas manualmente a diario durante el tiempo de duración del período de alimentación y la leche fue medida en un recipiente graduado.

El alimento ofrecido y rechazado fue pesado diariamente para determinar el consumo de materia seca.

La duración de esta etapa de evaluación fue de 72 días, dividida en dos períodos. Un primer período consistente de una etapa inicial de adaptación de siete días seguido por un período de alimentación de 30 días con tres tratamientos. Un segundo período con una etapa de adaptación de cinco días seguido por un período de alimentación de 30 días con dos tratamientos.

Las variables que se midieron en cada tratamiento en la etapa de alimentación fueron las siguientes:

- Peso vivo de los animales (kg).
- Alimento ofrecido (kg/día).
- Alimento rechazado (kg/día).
- Consumo diario de forraje (kg).
- Ganancia diaria de peso de los animales en crecimiento y en lactación (kg).
- Producción diaria de leche (l).

## Diseño Experimental

Los datos obtenidos de la evaluación agronómica de los tratamientos fueron analizados con un diseño completamente al azar con arreglo de parcelas divididas 3X2 en donde la parcela mayor fue el tipo de forraje: A1: Rye Grass; A2: Mezcla de Triticale y Rye Grass y A3: Triticale y la parcela menor fue el número de cortes: B1: corte 1 y B2: corte 2 con 10 repeticiones por tratamiento.

La producción promedio diaria de leche de los animales en lactancia fue analizada mediante un diseño en bloques completos al azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Asimismo, se utilizó un diseño cruzado o "Cross Over Simple", de acuerdo con lo establecido por Lucas (1974), con dos tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos que se analizaron fueron el triticale y la mezcla de triticale y rye grass al haberse terminado el rye grass sólo.

Las ganancias promedio diarias de peso tanto de los animales en lactancia como de los animales en crecimiento se analizaron mediante un diseño en bloques al azar con arreglo factorial 3 X 2 en donde el factor A fue el tipo de forraje: A1: rye grass; A2: mezcla de triticale y rye grass y A3: triticale y el factor B fue el estado fisiológico de los animales: B1: lactación y B2: crecimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Evaluación Agronómica

#### Producción de Forraje Verde

Los rendimientos de forraje verde/ha (FV/ha) en los dos cortes proporcionados a los tres tratamientos evaluados se pueden apreciar en el Cuadro 4.1, en donde se observa que la producción durante el primer corte fue estadísticamente igual ( $P \leq 0.05$ ) para los tres tratamientos, aunque se aprecia claramente que los tratamientos dos y tres tienen mayores rendimientos que el tratamiento uno. Estos resultados no concuerdan con los reportados por Urquiza (1995), quien obtuvo producciones de 14.1 y 25.8 ton de FV/ha en el rye grass y en la mezcla de triticale y rye grass, respectivamente, ni con los reportados por Espinosa (1993) quien obtuvo 32.43 ton de FV/ha en el primer corte de triticale en la Región Lagunera.

Para el segundo corte se puede apreciar la mayor producción del Tratamiento 1 (rye grass sólo) con respecto a los otros dos tratamientos, resultando significativamente superior ( $P \leq 0.01$ ) a éstos, con producciones de 23.352

vs.14.008 y 16.880 ton de FV/ha para el rye grass, la mezcla de triticale y rye grass y para el triticale, respectivamente. Entre los tratamientos dos y tres no se encontraron diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ). Estos rendimientos fueron superiores a los obtenidos por Urquiza (1995), quien en el segundo corte tuvo rendimientos de 16.00 ton de FV/ha en rye grass y de 10.08 ton de FV/ha en la mezcla de triticale y rye grass en Buenavista, Coah. y a los reportados por Espinosa (1993) quien en el segundo corte de triticale sólo tuvo una producción de 13.33 ton de FV/ha en la Región Lagunera.

Cuadro 4.1. Producción de forraje verde (ton/ha) de rye grass, mezcla de triticale y rye grass y triticale en dos cortes. Navidad, N. L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.

TRATAMIENTO	CORTE 1	CORTE 2	TOTAL
1 Rye Grass	9.0280 NS	23.3520 a*	32.380 NS
3 Triticale	13.7920 NS	16.6800 ab	30.472 NS
2 Mezcla	13.7560 NS	14.0080 b	27.764 NS
	C.V. = 25.37%	37.83%	29.48%

\*Valores con distinta literal entre tratamientos difieren estadísticamente ( $P \leq 0.01$ ).  
 N.S. = No Significativo ( $P \leq 0.05$ ).  
 D.M.S. 0.01 del 2° corte = 8.8036

Las producciones de FV de los tres tratamientos en evaluación van en aumento conforme transcurre el tiempo. El rye grass superó a las producciones del triticale y de la mezcla a partir del segundo corte. Esto se debe a que el triticale tiene un ciclo fenológico más rápido que el del rye grass, por lo que su maduración es más acelerada, habiéndose



encontrado plantas en embuche y en inicio de espigamiento durante el muestreo del segundo corte, mientras que el rye grass no se encontró en dichos estados fenológicos.

La producción total de forraje verde de rye grass obtenida en esta evaluación es similar a la reportada por Urquizo (1995), quien en dos cortes obtuvo 30.1 ton de FV/ha de un total de 56.56 ton de FV/ha en tres cortes. La producción total de forraje verde de triticale obtenida es menor a las obtenidas por Espinosa (1993) (45.76 ton de FV/ha en dos cortes) y por Riba et al. (1991) en España y Khlyupkin (1991) en Rusia, quienes obtuvieron producciones totales de forraje verde de 37 ton/ha en cuatro cortes en estado de embuche cada uno. El rendimiento total de forraje verde de la mezcla de triticale y rye grass obtenido resultó inferior a la reportada por Urquizo (1995), quien en dos cortes había cosechado 35.88 ton de FV/ha de un total de 56.57 ton de FV/ha en tres cortes.

### Producción de Materia Seca

La producción de materia seca/ha (MS/ha) por corte obtenida con los tres tratamientos en evaluación se presenta en el Cuadro 4.2. Se puede observar que el rye grass, como cultivo sólo (T1), en el primer corte obtuvo una producción de 2.15 ton/ha, mientras que la mezcla de triticale y rye grass (T2) tuvo un rendimiento de 3.41 ton/ha y el triticale,

como cultivo sólo (T3), rindió 2.78 ton/ha, no habiéndose encontrado diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos. Sin embargo, se puede apreciar que entre las producciones del rye grass y de la mezcla existe una diferencia de más de una tonelada de materia seca por hectárea, por lo que desde el punto de vista biológico sí existe diferencia, ya que con este diferencial de producción sería posible alimentar hasta 43 cabras durante 30 días partiendo de la base de que consuman 1.0 kg de MS/día.

Cuadro 4.2. Producción de materia seca (ton/ha) de rye grass, mezcla de triticale y rye grass y triticale en dos cortes. Navidad, N.L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.

TRATAMIENTO	CORTE 1	CORTE 2	TOTAL
1 Rye Grass	2.1575 NS	5.9551 a*	8.1126 NS
2 Mezcla Rye Grass	1.1390	1.3987	2.5377
Triticale	2.3126	1.9315	4.2441
Total	3.4516 NS	3.3302 b	6.7818 NS
3 Triticale	2.7842 NS	3.9749 b	6.7591 NS
C.V. =	32.42%	33.29%	14.89%

N.S. = No Significativo ( $P \leq 0.05$ ).

\* Valores con distinta literal entre tratamientos difieren estadísticamente ( $P \leq 0.01$ )

D.M.S. 0.01 del 2° corte = 1.8937

C.V. = Coeficiente de Variación.

Los rendimientos del rye grass y de la mezcla son similares a los obtenidos por Guzmán (1993), quien obtuvo producciones de 2.44 y 3.15 ton de MS/ha, respectivamente, en Buenavista, municipio de Saltillo, Coah., pero difieren en cuanto a la producción del triticale sólo, ya que este autor obtuvo una producción de 5.00 ton de MS/ha en el primer corte

vs. 2.784 ton de MS/ha obtenida en esta evaluación, pero coincide con lo reportado por Martín et al. (1983), quienes obtuvieron 2.99 ton de MS/ha en un corte de triticale. Asimismo, concuerdan con los resultados obtenidos por Urquiza (1995) en Matamoros, Coah., donde obtuvo rendimientos de 2.1 ton de MS/ha de rye grass y de 4.4 ton de MS/ha de la mezcla de triticale y rye grass y con lo reportado por Espinosa (1993), quien obtuvo un rendimiento de 3.53 ton de MS/ha en el primer corte de triticale en la Región Lagunera.

En el segundo corte, la producción del T1 fue estadísticamente superior ( $P \leq 0.05$ ) a las producciones de los otros dos tratamientos, los cuales fueron iguales estadísticamente entre sí (5.955 vs. 3.330 y 3.974 ton de MS/ha, para rye grass, mezcla de triticale y rye grass y triticale, respectivamente,  $P \leq 0.05$ ) (Cuadro 4.2). Estas producciones no concuerdan con las obtenidas por Guzmán (1993), ya que este autor reporta producciones inferiores en el segundo corte del rye grass, de la mezcla de triticale y rye grass y del triticale (2.66, 2.26 y 2.42 ton/ha de MS, respectivamente). Estas diferencias en producción pudieron deberse a la fecha en que se efectuó este corte, ya que en la evaluación realizada por Guzmán (1993) el corte se realizó en Febrero, mes en que las temperaturas no son muy elevadas y el ritmo de crecimiento de las plantas es lento y algunas especies se encuentran en establecimiento; mientras que en esta evaluación el corte se efectuó en el mes de Abril, donde

la velocidad de crecimiento es más acelerada y las plantas ya se encuentran bien establecidas.

La producción acumulada de materia seca en los dos cortes fue de 8.112 ton de MS/ha para el rye grass; 6.781 ton de MS/ha para la mezcla de triticale y rye grass y de 6.759 ton de MS/ha para el triticale, resultando iguales estadísticamente ( $P \leq 0.05$ ). Es decir, el triticale tiene una mayor producción de forraje que el rye grass al inicio de la temporada por su crecimiento más acelerado, pero a medida que transcurre el tiempo el rye grass aumenta su rendimiento llegando a tener una producción similar o superior a la del triticale al final del ciclo. Estos datos concuerdan con los obtenidos por Vermorel y Bernard (1980), Bishnoi y Patel (1981), Silva et al. (1981), Golub (1984), Guzmán (1993) y Urquizo (1995), quienes reportan un comportamiento similar del triticale y del rye grass.

#### Relación Hoja/Tallo de los Componentes de la Mezcla

La relación hoja/tallo de los componentes en la mezcla es alta en las primeras etapas de crecimiento vegetativo en los dos cultivos (31.9 y 27.7 para triticale y rye grass, respectivamente), como se aprecia en la Figura 4.1. Se puede observar que a medida que transcurre el tiempo ésta va disminuyendo en el triticale, por efecto de la maduración y lignificación de los tejidos; lo que no ocurre

con el rye grass que, por el contrario, aumenta hasta el momento del primer corte (123 días postsiembra) y después decae hasta niveles de 1.5 al momento del segundo corte (182 días después de la siembra).

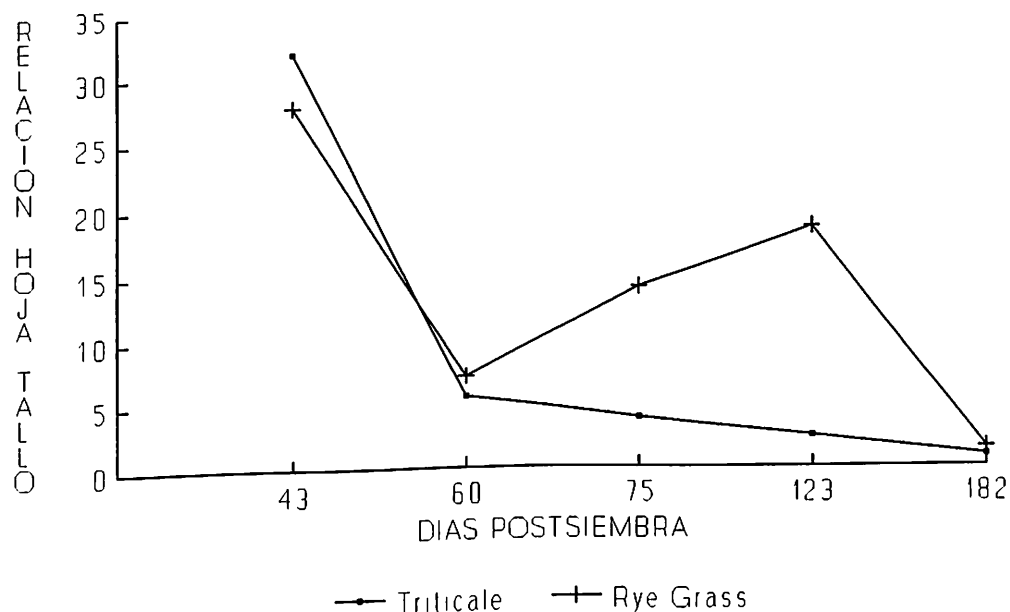


Figura 4.1. Relación Hoja/Tallo de los componentes de la mezcla. Navidad, N.L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.

### Proporción de Triticale/Rye Grass en la Mezcla

En cuanto a la mezcla, en los muestreos realizados antes del primer corte, se observó una mayor proporción del triticale con respecto al rye grass. Esta proporción a principios del ciclo vegetativo (43 días después de la siembra) fue de 88.79 por ciento en el triticale y de 11.21

por ciento en el rye grass. Al momento de realizar el primer corte esta proporción disminuyó en el triticale y aumentó en el rye grass a 67 y 33 por ciento, respectivamente, debido al crecimiento (amacollamiento) del rye grass. Así, al momento del segundo corte el triticale proporcionó el 58 por ciento del total de la mezcla y el rye grass el restante 42 por ciento, como se puede apreciar en el Cuadro 4.3 y en la Figura 4.2. En ésta última se observa claramente la tendencia del rye grass a relevar al triticale a través del tiempo y a ocupar el espacio de éste, confirmándose lo expresado por Lozano (1990) en el sentido de que aprovechando los diferentes patrones de producción de los cultivares se presenta un efecto de relevo en tiempo y espacio.

Cuadro 4.3. Proporción de los componentes de la mezcla (triticale y rye grass) antes del primer y segundo cortes. Navidad, N.L. Ciclo o-i 94-95.

FECHA DE MUESTREO	PORCENTAJE DE TRITICALE	PORCENTAJE DE RYE GRASS
Nov 18 de 1994	88.79	11.21
Dic 3 de 1994	71.91	28.09
Dic 17 de 1994	68.96	31.04
Feb 6 de 1995 (1er corte)	67.00	33.00
Abr 5 de 1995 (2do corte)	58.00	42.00

### Calidad Nutritiva de los Forrajes Evaluados

La disminución en la producción de leche al hacer los cambios de tratamientos dentro de los grupos se debió, más que nada, a la fisiología de la producción láctea (curva de

lactancia) que al forraje en sí, ya que la calidad nutritiva de éstos fue de calidad similar, como se puede observar en el Cuadro 4.4. Los contenidos de proteína cruda (PC), fibra detergente ácido (FDA) y fibra detergente neutro (FDN) fueron similares estadísticamente entre los forrajes evaluados ( $P \leq 0.05$ ).

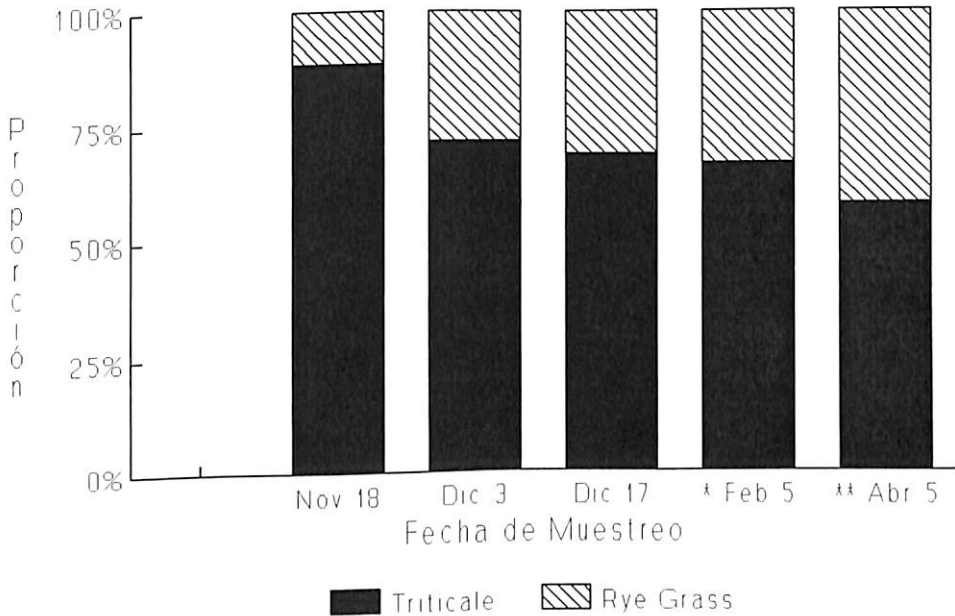


Figura 4.2. Proporción de los componentes de la mezcla. Navidad, N.L. Ciclo otoño-invierno 1994-95.

El contenido de PC del triticale fue más alto que el reportado por Martín et al. (1983), Patseka et al. (1988) y por Popov et al. (1983), quienes determinaron un contenido de PC promedio de 13.6 por ciento cosechado en los estados de 10

por ciento de floración y embuche. Esta diferencia pudo deberse a que en este trabajo el corte se proporcionó cuando las plantas se encontraban en el estado de "hoja bandera" (antes de embuche). Sin embargo, los datos reportados en la presente investigación son similares a los encontrados por Brzóska et al. (1983), quienes analizaron bromatológicamente el triticale antes y después de la formación de espiga, encontrando 23.2 por ciento de PC en base seca antes del espigamiento.

Cuadro 4.4. Contenido (%) de proteína cruda, fibra detergente ácido y fibra detergente neutro en rye grass, triticale y la mezcla de ambos, frescos y henificados. Navidad, N.L. Ciclo o-i 1994-95.

TRAT	PROTEINA CRUDA		FIBRA DETERGENTE ACIDO		FIBRA DETERGENTE NEUTRO	
	FRESCO	HENO	FRESCO	HENO	FRESCO	HENO
Rye Grass	20.82 <sub>NS</sub>	15.38 <sub>NS</sub>	24.68 <sub>NS</sub>	31.77 <sub>NS</sub>	42.59 <sub>NS</sub>	47.60 <sub>NS</sub>
Mezcla	21.12	14.83	25.72	34.65	43.86	52.08
Triticale	19.55	14.46	25.34	36.70	43.79	51.50

C.V. proteína cruda = 11.46%  
 C.V. fibra det. ácido = 6.03%  
 C.V. fibra det. neutro = 4.14%  
 N.S. = No Significativo ( $P \leq 0.05$ )

Los contenidos de PC, FDA y FDN en el rye grass sólo y en la mezcla de triticale y rye grass frescos son similares a los reportados por Urquizo (1995), quien reporta valores de 21.5, 26.7 y 44.5 por ciento, respectivamente, en el rye grass y de 21.7, 27.5 y 45.9 por ciento, respectivamente, en la mezcla de triticale y rye grass.



## Evaluación con Cabras

Producción de Leche

La producción de leche de las cabras alimentadas con los diferentes tratamientos, en el primer período de alimentación, no mostró diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ), como se aprecia en el Cuadro 4.5. Sin embargo, se observó cierta tendencia de los animales alimentados con la mezcla (T2) a producir más leche que el resto de los tratamientos, seguido por las cabras alimentadas con rye grass (T1) y triticale (T3).

Cuadro 4.5. Producción de leche (l) de cabras alimentadas con rye grass, mezcla y triticale en el primer período. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995.

TRATAMIENTO	PRODUCCION TOTAL	PRODUCCION PROMEDIO POR CABRA/DIA
Rye Grass	119.65 a*	0.671 a
Mezcla	128.45 a	0.719 a
Triticale	108.54 a	0.602 a

\* Tratamientos con misma literal son iguales ( $P \leq 0.05$ )  
C.V. = 15.42%

En el segundo período de alimentación, que incluyó a sólo dos tratamientos (mezcla y triticale) no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ ) en la producción de leche entre tratamientos, como se observa en el Cuadro 4.6. Asimismo, se puede apreciar que durante este período, la producción de leche de las cabras alimentadas con

la mezcla tuvo la tendencia a ser mayor que la producción de las cabras a las que se les proporcionó triticale

Cuadro 4.6. Producción de leche (l) de cabras alimentadas con triticale y mezcla de rye grass y triticale en el segundo período. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995.

	GRUPO 1	GRUPO 2	PRODUCCION TOTAL	PRODUCCION PROMEDIO POR CABRA/DIA
TCL	0.602 a*	0.533 a	103.194 a	0.567 a
MZC	0.719 a	0.494 a	115.094 a	0.607 a

TCL = Triticale.

MZC = Mezcla.

\* Tratamientos con misma literal son estadísticamente iguales ( $P \leq 0.05$ ).

C.V. = 22.28%

#### Consumo de Materia Seca

Se realizó un análisis de regresión entre el consumo promedio diario de materia seca por cabra (X) y la producción promedio diaria de leche por cabra (Y) durante todo el período de evaluación, obteniéndose un coeficiente de correlación ( $r^2$ ) de 0.076 con la siguiente ecuación:

$Y = 583.26183 - 0.0002217 (X)$  Es decir, la producción de leche no estuvo relacionada con el consumo de alimento.

Por otro lado, en el Cuadro 4.7 se presenta el consumo de materia seca por unidad metabólica (consumo MS/kg p.V.<sup>0.75</sup>) el cual fue similar entre los forrajes evaluados en los dos períodos de alimentación. El consumo más alto fue el de la mezcla de triticale y rye grass en el primer período

(0.1482 kg de MS/kg P.V.<sup>0.75</sup>), mientras que el menor consumo registrado fue para el triticale en este mismo período (0.1149 kg de MS/kg P.V.<sup>0.75</sup>). El consumo de rye grass fue intermedio con 0.1282 kg MS/kg P.V.<sup>0.75</sup>.

Cuadro 4.7. Consumo de materia seca por unidad metabólica (kg MS/kg P.V.<sup>0.75</sup>) de rye grass, mezcla y triticale en cabras. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995.

TRATAMIENTO	PERIODO 1	PERIODO 2
1 Rye grass	0.1282	-----
2 Mezcla	0.1482	0.1253
3 Triticale	0.1149	0.1257

Período 1 con 3 tratamientos.  
Período 2 con 2 tratamientos.

#### Ganancia Promedio Diaria de Peso

Las cabras que recibieron heno de rye grass en el primer período de alimentación tuvieron ganancias de peso diarias del orden de los 0.156 kg en promedio, mientras que las que fueron alimentadas con heno de la mezcla de triticale y rye grass aumentaron, en promedio, 0.131 kg diarios y para las que consumieron triticale henificado la ganancia promedio diaria de peso fue de 0.130 kg. El análisis estadístico realizado a este parámetro indica que el rye grass fue el mejor heno de los tres evaluados ( $P \leq 0.01$ ), mientras que los henos de la mezcla de triticale y rye grass y de triticale solo fueron estadísticamente iguales entre sí ( $P \leq 0.05$ ), como se puede apreciar en el Cuadro 4.8.

El estado fisiológico de los animales (en crecimiento y en lactación) así como la interacción forraje X estado fisiológico no mostraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ). Las cabras en crecimiento y en lactación presentaron ganancias de peso promedio de 0.0668 y 0.0723 kg/día, respectivamente. Las mayores ganancias de peso en las cabras en crecimiento y en lactación se presentaron cuando las primeras consumieron el heno de rye grass sólo y las últimas se alimentaron con heno de la mezcla de triticale y rye grass (0.0900 y 0.083 kg/día, respectivamente).

Cuadro 4.8. Ganancias promedio diarias de peso (kg) de cabras en crecimiento y en lactación alimentadas con henos de rye grass, mezcla de triticale y rye grass y de triticale en el primer período de alimentación. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995.

TRATAMIENTO	CABRAS EN CRECIMIENTO	CABRAS EN LACTACION	TOTAL
1 Rye Grass	0.0900 NS	0.0661 NS	0.1562 a*
2 Mezcla	0.0478 NS	0.0830 NS	0.1308 b
3 Triticale	0.0626 NS	0.0678 NS	0.1305 b
Promedio	0.0668	0.0723	

NS = No Significativo ( $P \leq 0.05$ )

\* Tratamientos con distinta literal son diferentes estadísticamente ( $P \leq 0.01$ )

Duncan 0.01 = 13.571

C.V. = 16.13%

En el Cuadro 4.9 se muestran las ganancias promedio diarias de peso del segundo período de alimentación, en donde solamente se evaluó a la mezcla de triticale y rye grass y al triticale. No se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre estos tratamientos, así como tampoco entre el

estado fisiológico de los animales ni entre la interacción forraje X estado fisiológico ( $P \leq 0.05$ ).

Las ganancias promedio diarias de las cabras en lactancia fueron mayores que las que se encontraban en crecimiento, siendo éstas de 0.0712 y 0.0440 kg, respectivamente.

Los animales que consumieron el heno de la mezcla de triticale y rye grass tuvieron ganancias de peso total de 0.116 kg/día, mientras que los que se alimentaron con el heno de triticale ganaron 0.114 kg/día, como se puede apreciar en el Cuadro 4.9.

Cuadro 4.9. Ganancias promedio diarias de peso (kg) de cabras en crecimiento y en lactación alimentadas con mezcla de triticale y rye grass y triticale en el segundo período de alimentación. Buenavista, Saltillo, Coah. 1995.

TRATAMIENTO	CABRAS EN CRECIMIENTO	CABRAS EN LACTACION	TOTAL
2 Mezcla	0.0338 NS	0.0821 NS	0.116 NS
3 Triticale	0.0543 NS	0.0603 NS	0.114 NS
Promedio	0.04408	0.07125	

N.S. = No Significativo ( $P \leq 0.05$ )

C.V. = 15.23%

Las cabras en crecimiento mostraron mayores ganancias de peso al consumir triticale henificado, mientras que las cabras en lactación lo hicieron al consumir el heno de la mezcla de triticale y rye grass, como ocurrió en el primer

período de alimentación.

Por otro lado, durante todo el período de alimentación, las cabras en crecimiento tuvieron ganancias promedio de peso de 0.0577 kg/día, las cuales fueron menores a las mostradas por las cabras en lactación, quienes aumentaron 0.0718 kg/día en promedio.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio, y por los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- La producción total de forraje verde y materia seca del triticale es similar a la del rye grass, presentándose como una buena opción para producir forraje en la región en la época de escasez.

- La producción de forraje verde y materia seca de la mezcla de triticale y rye grass resultó ser similar a la de estas gramíneas cuando se cultivan solas, por lo que su utilización en mezclas queda a elección del productor y a la disponibilidad de terreno.

- Aunque no se mostró totalmente, el rye grass tuvo la tendencia de relevar al triticale durante el ciclo vegetativo de la mezcla de estos forrajes, ya que su proporción pasó del 11.21 por ciento a inicios del ciclo al 42.00 por ciento en el segundo corte. De haberse alargado el ciclo de producción probablemente esta proporción habría aumentado hasta presentarse un relevo casi total.

- El contenido de proteína cruda, fibra detergente ácido y fibra detergente neutro del rye grass, triticale y la mezcla de ambos, frescos y henificados, fue similar, por lo que se pueden utilizar indistintamente para la alimentación de cabras.

- La producción diaria de leche de las cabras alimentadas con henos de rye grass, triticale o la mezcla de éstos no fue diferente estadísticamente. Sin embargo, hubo la tendencia a producir más cantidad de leche con las cabras que consumieron la mezcla de triticale y rye grass.

- El consumo de materia seca por unidad metabólica fue igual para los tres tratamientos evaluados, aunque las cabras mostraron cierta preferencia por la mezcla de triticale y rye grass.

- Las ganancias promedio diarias de peso fueron mayores cuando las cabras consumieron heno de rye grass, mientras que con los henos de triticale y de la mezcla de triticale y rye grass no hubo diferencia en la ganancia de peso de los animales.

- Las cabras en lactación tuvieron mayores ganancias de peso que las cabras en crecimiento.



- El utilizar mezcla de triticale y rye grass henificado en cabras en lactación es una buena opción ya que se mantiene la producción láctea, además de que, junto con los animales jóvenes en crecimiento, presentan ganancias de peso.

## RESUMEN

Los objetivos de esta investigación fueron determinar el comportamiento de producción de forraje verde y materia seca del triticale, rye grass y la mezcla de ambos, además de observar el efecto de relevo de producción de forraje del rye grass por triticale, así como determinar el comportamiento productivo de cabras en crecimiento y lactación alimentadas con henos de triticale, rye grass y la mezcla de triticale y rye grass.

La presente investigación se llevó a cabo en dos etapas. La primera de ellas fue la evaluación agronómica de los forrajes utilizados y se realizó en el Campo Agrícola Experimental "Ing. Humberto Treviño Siller", propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado en la Colonia Agrícola "Navidad", municipio de Galeana, N.L. Los tratamientos evaluados fueron (1): rye grass anual (Lolium multiflorum L.) tetraploide cv. "El Dorado"; (2): mezcla de triticale forrajero (X. triticosecale Wittmack) + rye grass anual y (3): triticale forrajero cv. "AN-33". Para cada tratamiento se sembró una superficie de 1 ha y el manejo agronómico realizado fue el mismo para los tres tratamientos. La siembra se realizó en húmedo el 6 de Octubre de 1994. La

dosis de fertilización, a la siembra, fue de 96-98-00 y 50-00-00 entre cortes. Las densidades de siembra fueron 36, 150 y 120 kg/ha de semilla para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente. La proporción de semilla en la mezcla fue de 80/20 (120 kg de triticale y 30 kg de rye grass). Se aplicaron seis riegos de auxilio antes del primer corte y un riego de auxilio entre el primer y segundo cortes. Antes del primer corte se realizaron muestreos en donde se determinó la proporción de cada uno de los componentes de la mezcla y se observó el relevo que realiza el rye grass para substituir al triticale: al inicio del ciclo vegetativo (43 días postsiembra) la proporción triticale/rye grass fue de 88.79/11.21 por ciento. Al momento del primer corte (123 días después de la siembra) esta relación era de 67 por ciento en el triticale y de 33 por ciento en el rye grass. Al final del ciclo (182 días) esta proporción se redujo al 58 por ciento en el triticale y aumentó al 42 por ciento en el rye grass. La producción total de forraje verde y materia seca de los tres tratamientos evaluados fue de 32.380 y 8.112; 27.764 y 6.781 y de 30.472 y 6.759 ton/ha para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente, resultando iguales estadísticamente ( $P \leq 0.05$ ) para los dos parámetros, habiéndose utilizado un diseño estadístico completamente al azar con arreglo de parcelas divididas 3 X 2 (parcela mayor: tipo de forraje con tres niveles: 1) rye grass; 2) mezcla de triticale y rye grass y 3) triticale; parcela menor: número de cortes con dos niveles: 1) corte 1 y 2) corte 2) con diez repeticiones por

tratamiento.

Se determinó el contenido de proteína cruda (PC), fibra detergente ácido (FDA) y fibra detergente neutro (FDN) en el forraje fresco y henificado de los tres tratamientos. La PC encontrada en el forraje fresco y henificado fue de 20.82 y 15.38 por ciento, respectivamente, en el tratamiento 1; 21.12 y 14.83 por ciento, respectivamente, en el tratamiento 2 y de 19.55 y 14.46 por ciento, respectivamente, en el tratamiento 3, siendo iguales entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ). El contenido de FDA en el tratamiento 1 fue de 24.68 y 31.77 por ciento, respectivamente; en el tratamiento 2 fue de 25.72 y 34.65 por ciento, respectivamente y en el tratamiento 3 fue de 25.34 y 36.70 por ciento, respectivamente. Estos valores resultaron iguales estadísticamente entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ). La FDN encontrada en el forraje fresco fue de 42.59, 43.86 y 43.79 por ciento para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente, mientras que en el forraje henificado estos valores fueron de 47.60, 52.08 y 51.50 por ciento para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente, no encontrándose diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos.

La segunda etapa de la evaluación se llevó a cabo en terrenos de la U.A.A.A.N. en Buenavista, municipio de Saltillo, Coah. y consistió en alimentar con el forraje henificado, producto del primer corte de la primer etapa a 6

cabras híbridas (criollas X razas lecheras) adultas, de más de 2 partos, en inicios de lactación, y 4 cabras jóvenes en crecimiento por cada tratamiento evaluado. Esta evaluación se dividió en dos períodos de alimentación, de 30 días cada uno; el primero con tres tratamientos: (1) rye grass, (2) mezcla de triticale y rye grass y (3) triticale y en el segundo se eliminó el tratamiento 1, evaluándose sólo dos tratamientos: (2) mezcla de triticale y rye grass y (3) triticale). El análisis estadístico del primer período fue con un diseño completamente al azar con tres tratamientos y seis repeticiones, mientras que el segundo período se analizó con un diseño cruzado simple (Cross Over) con dos tratamientos y seis repeticiones.

En el primer período de alimentación se tuvieron producciones promedio diarias de leche/cabra de 0.671, 0.719 y 0.602 litros para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente) siendo estos valores estadísticamente iguales entre sí ( $P \leq 0.05$ ). Las ganancias promedio diarias de peso (GPDP) totales mostraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P \leq 0.01$ ) resultando superior el rye grass con GPDP de 0.156 kg. Los tratamientos 2 y 3 fueron iguales entre sí con GPDP de 0.1308 y 0.1305 kg, respectivamente. El estado fisiológico de los animales (crecimiento y lactación) y la interacción forraje X estado fisiológico no mostraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ). Las cabras en crecimiento tuvieron GPDP de 0.0668 kg, con

mayores ganancias cuando consumieron el T1 (0.0900 vs. 0.0626 y 0.0478 kg de GPDP para los tratamientos 1, 3 y 2, respectivamente). Los animales en lactación aumentaron 0.0723 kg/día en promedio, con más altas ganancias al consumir el T2, seguido por el T3 y T1 (0.0830, 0.0678 y 0.0661 kg, respectivamente). Los animales mostraron mayor preferencia por la mezcla de triticale y rye grass al tener consumos de materia seca (MS) por unidad metabólica (kg MS/kg P.V.<sup>0.75</sup>) de 0.1482 kg para este tratamiento, mientras que el consumo de rye grass fue de 0.1282 kg y el consumo de triticale fue de 0.1149 kg.

En el segundo período de alimentación la producción de leche fue similar en los dos tratamientos evaluados ( $P \leq 0.05$ ) (0.607 y 0.567 litros/cabra/día para los tratamientos 2 y 3, respectivamente). La GPDP total en este período fue de 0.116 kg para el T2 y de 0.114 kg para el T3, resultando estadísticamente iguales ( $P \leq 0.05$ ). Las cabras en crecimiento aumentaron más al consumir el triticale que la mezcla (0.0543 vs. 0.0338 kg de GPDP, respectivamente), mientras que los animales en lactación tuvieron mayores GPDP cuando comieron la mezcla de triticale y rye grass que al consumir triticale sólo (0.0821 y 0.0603 kg, respectivamente). El consumo de MS por unidad metabólica fue de 0.1253 y de 0.1257 kg MS/kg P.V.<sup>0.75</sup> para la mezcla y el triticale, respectivamente.

Durante todo el período de alimentación el consumo de materia seca no estuvo relacionado con la producción de leche, ya que se obtuvo un coeficiente de correlación ( $r^2$ ) de 0.076. Asimismo, en todo este período las cabras en crecimiento tuvieron GPDP de 0.0577 kg, las cuales fueron menores a las GPDP de las cabras en lactación que fueron de 0.0718 kg.

Por los resultados obtenidos en este estudio se concluye que la producción total de forraje verde y materia seca, así como el contenido nutritivo del triticale es similar a la del rye grass, además de que la utilización de la mezcla de estas dos gramíneas se presenta como una buena opción ya que las cabras muestran cierta preferencia para consumirla sobre el triticale o el rye grass solos y se mantiene la producción láctea, además de que junto con los animales jóvenes en crecimiento, presentan ganancias de peso. Por otro lado, el rye grass relevó parcialmente al triticale durante el ciclo vegetativo de la mezcla.

## LITERATURA CITADA

- Arangino, R., M. Lendini and A. Locci. 1988. Experiments with grazing triticale and barley and harvesting at the dough stage. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts* 5:2(5848).
- Baum, B.R. 1972. The taxonomic and cytogenetic implications of the problem of naming amphiploids of triticum and secale. *Euphytica* 20(2). 302-306.
- Bishnoi, U.R. and G.A. Patel. 1981. Comparative yield performance and digestibility of triticale and other small grain forages. *Triticale Abstracts* 7:4(202).
- Brzóška, F., E. Pasięka, H. Zywczyk, K. Sala and A. Nechay. 1983. Feeding value of green feed and quality and feeding value of silage from triticale. *Triticale Abstracts* 9:2(148).
- Caballero, R. and E. López G. 1983. Comparative study of different cereals in mixtures with Vicia sativa L. and Vicia villosa Roth. Yields, composition and feeding value of the mixtures. *Triticale Abstracts* 9:2(149).
- Carnide, V., A. Díaz Da Silva and H. Guedes Pinto. 1983. Preliminary note of the performance of triticale as cereal crop for forage. *Triticale Abstracts* 9:4(324).
- CETENAL. 1970. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. Secretaría de la Presidencia. Cartas: Geológica, Uso Potencial, Uso del Suelo y Edafológica en escala 1:50,000.
- Cherney, J.H. and G.C. Marten. 1983. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality and yield. *Triticale Abstracts* 9:3(225).
- Espinosa C., C.M. 1993. Evaluación de mezclas de triticale (X. Triticosecale Wittmack) y trébol alejandrino (Trofolium Alexandrinum L.) para producción de forraje en la Región Lagunera. U.A.A.A.N. Tesis de Licenciatura. Saltillo, Coah. México.
- Everington, J.M. and D.I. Givens. 1991. Nutritive value of whole triticale grain for sheep. *Triticale Abstracts* 8:3(3167).



- García de M., E. 1987. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). S/Ed.
- Gentinetta, E., M. Giammona, G. Delogu, C. Lorenzoni and T. Maggiore. 1984. Triticale and other winter-sown cereals: a cualitative comparison of the product of the whole plant and of its components parts. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 1:3(3004).
- Golub, N. N. 1984. Results of trials with triticale. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 1:2(2026).
- Guzmán Z., E. 1993. Evaluación de mezclas de triticale forrajero con rye grass anual para producción de forraje. U.A.A.A.N. Tesis de Licenciatura. Saltillo, Coah. México.
- Heger, J., J. Cerny and J. Maly. 1990. Fodder value of winter wheat and triticale varieties. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 7:5(4864).
- Kashiri, M. 1989. Use of triticale for fodder and grain with particular regard to digestibility. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 6:5(4917).
- Khlyupkin, V.M. 1991. Green conveyor (fresh fodder suply throughout the season) from triticale vegetative mass. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 8:3(3141).
- Larter, E.N., K.R. Shebesky, R.C. Gennis, L.E. Evans and P.J. Kaltsikes. 1970. Rosner, a hexaploid triticale cultivar. Canadian Journal of Plant Science 50(1)122-124.
- Lozano R., A.J. 1990. Studies on triticale forage production under semiarid conditions of Northern Mexico. En: Proceedings of the Second International Triticale Symposium. Passo Fundo. Rio Grande do Sul. Brasil.
- Lozano R., A.J. and H. Díaz S. 1994. Utilization of triticale (X. triticosecale Wittmack) and annual rye grass (Lolium multiflorum L.) mixtures for winter forage in Mexico. En: Proceedings of the Third International Triticale Symposium. Lisboa, Portugal.
- Lozano R., A.J., M. Espinosa C., V.M. Zamora V., E. Padrón C. and E. Contreras G. 1994. Forage production with triticale (X. triticosecale Wittmack) and clover (Trifolium alexandrinum) in Northern Mexico. En: Proceedings of the Third International Triticale Symposium. Lisboa, Portugal.

- Lucas Jr., H.R. 1974. Design and analysis of feeding experiemts with milking dairy cattle. North Carolina State University. Institute of Statistics. Mimeo Series No. 18. Raleigh, N.C. pp 12-1 - 12-12.
- Maiorana, M., V. Rizzo and D. de Giorgio. 1988. Biomorphology and yields of winter forage crops in a low hill environment in southern Italy. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 5:2(5851).
- Malm, N.R., J.S. Arledge and C.E. Barnes. 1978. Forage production from winter small grains in southeastern New Mexico. Triticale Abstracts 4:1(39).
- Martín C., A., O. Fresnillo M. and P. Sáenz E. 1983. Yield and digestibility of oats (Avena sativa), barley (Hordeum vulgare), rye (Secale cereale), wheat (Triticum aestivum) and triticale (Triticale hexaploide). Triticale Abstracts 9:1(84).
- Maurer O.M., R.E. y A. Martín C. 1986. Triticale (Triticale hexaploide y T. octaploide Larter). En: Producción de Granos y Forrajes. Raúl Robles Sánchez (Editor). Cuarta Edición. Editorial LIMUSA, México, D.F. pp 229-245.
- May, P.J., D.J. Barker and W.M. Jones. 1989. Triticale and wheat in diets for finishing cattle. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 6:2(1990).
- Mendoza H., J.M. 1983. Diagnóstico climático para la zona de influencia inmediata de la U.A.A.A.N. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Depto. de Agroclimatología. Saltillo, Coah. pp 6-9.
- Mortimer, R.G., G.W. Boyd and D.L. Morris. 1991. Evaluating the impact of body condition on production parameters in beef cows. Veterinary Medicine. 12:7(1030-1035).
- Müntzing, A. 1979. Triticale. Results and Problems. Advances in Plant Breeding. Supplements to Journal of Plant Breeding. Institute of Genetics. University of Lund. Sweden. pp 12-13, 67-68.
- Nava, V.G. and J.J. Córdova H. 1983. Sowing rate and date of triticale (hexaploide) and the utilization of silage in the feeding of cattle. Triticale Abstracts 9:1(91).
- Patseka, D.I., O.G. Dubina and A.I. Chaika. 1988. Results of breeding triticale for green matter yield and quality. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 5:2(1549).

- Popov, P., K. Kostov, I. Stankov and P. Stankova. 1983. The probability of using triticale fresh fodder as a protein source for animals. *Triticale Abstracts* 9:3(229).
- Quintana, J.A. de and P.M. Prieto. 1983. Use of several cereals and mixture as winter forage and their influence on spring production in Extremadura. *Triticale Abstracts* 9:2(153).
- Riba, C. de, F. Casañas, A.M.C. Verdú, E. Sánchez and L. Bosch. 1991. Evaluation of late-sown triticale and rye grass as winter forage. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts*. 8:3(3143).
- Sánchez G., R. 1980. Evaluación y Ensayo de Rendimiento de 25 Líneas de Triticale F<sub>4</sub> Forrajeros (Triticale hexaploide). Tesis de Licenciatura. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México.
- SARH. 1993. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Delegación Estatal en Coahuila. D.D.R.I. 004-Salttillo. Programa Ganadero. Saltillo, Coahuila.
- Silva, A.R. da, J.M.V. de Andrade and J. Leite. 1981. Performance of triticales in the bush country of the Federal District and on river bottomlands of the Curvello region in Minas Gerais. *Triticale Abstracts* 7:4(256).
- Sullivan, M.T., J.W. Hales and B.W. Norton. 1983. A comparison of triticale and oats as forages for fattening cattle in south east Queensland. *Triticale Abstracts* 9:4(338).
- Tschermak, K. 1977. Triticale. An anfliploid of Triticum and Secale. *Advances in Plant Breeding*. Institute of Genetics. University of Lund. Sweden. pp 37-42.
- Twidwell, E.K., K.D. Johnson, J.H. Cherney and H.W. Ohm. 1989. Forage yield and quality of soft red winter wheats and a winter triticale. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts* 6:2(1974).
- Urquizo S., J.E. 1995. Producción de forraje y valor nutritivo de la mezcla de Ballico (Lolium multiflorum) y Triticale (X. Triticosecale Wittmack). S.E.P., S.E.I.T., D.G.E.T.A., I.T.A. No. 10. Tesis de Licenciatura. Torreón, Coah., México.
- Vermorel, M. and M. Bernard. 1980. Agronomic and nutritional interest of triticale. *Herbage Abstracts* 50:\_(4942).

- West, C.P., D.W. Walker, H.R. Stoin, R.K. Bacon and D.E. Longer. 1989. Forage yield and quality of small grains in Arkansas. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 6:3(3208).
- Yau, S.K. 1989. Comparison of triticale with barley as a dual-purpose crop. Wheat, Barley and Triticale Abstracts 6:3(3216).