

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL



**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE 15 GENOTIPOS DE TRITICALE
FORRAJERO (X *Triticosecale* Wittmack) COSECHADOS EN LA
LOCALIDAD "EL CAMPANARIO", MATAMOROS, COAHUILA DURANTE EL
CICLO 2008- 2009.**

POR

MARÍA DEL CARMEN PIÑEYRO GARCÍA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

Mayo de 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAL ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL

Composición química de 15 genotipos de triticale forrajero (X *Triticosecale* Wittmack) cosechados en la localidad "El Campanario", Matamoros, Coahuila durante el ciclo 2008-2009.

POR

MARIA DEL CARMEN PIÑEYRO GARCIA

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA

DR. JOSÉ EDUARDO GARCÍA MARTÍNEZ
PRESIDENTE DEL H. JURADO

DR. ALEJANDRO J. LOZANO DEL RIO
ASESOR

DR. MIGUEL MELLADO BOSQUE
ASESOR



DR. RAMIRO LÓPEZ TRUJILLO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

Mayo 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por guiar mis pasos, el permitirme concluir este proyecto y por tantas bendiciones en mi vida. Gracias Padre.

A los pilares de mi vida: Por creer en mí, ser mi fortaleza, mi equilibrio, enseñarme a ser mejor persona, su apoyo incondicional, sus sabios consejos.

A Mi Familia: Por ser un impulso en mi vida, estar conmigo aun en la distancia y darme cuenta que cuento incondicionalmente con ustedes, saber que la vida es como un viaje no importa el destino si no quien te acompaña en el. Gracias.

A Mis Amigos: Por alentarme, escucharme, por su cariño y sobre todo disfrutar lindos y alegres momentos. Gracias.

A Mi Alma Mater: Por haberme brindado la oportunidad de seguir superándome en una formación profesional y el permitirme conocer a grandes personas. Gracias.

A DR. Javier Alejandro Lozano Del Rio: Por Contribuir en este proyecto y dedicarme parte de su tiempo y conocimientos. Gracias.

A DR. Miguel Mellado Bosque: Por tener la disponibilidad en ser partícipe en la revisión de este trabajo y sus conocimientos. Gracias.

A MC. Camelia Cruz Rodríguez: Por su tiempo, consejos, sus pláticas y un cobijo durante mi estancia. Gracias

A MC. Marcos Gutiérrez Martínez: Por su apoyo, su amabilidad y sus conocimientos

A LIC. Laura Marisela Lara: Por su tiempo, amabilidad y el apoyo para realizar este trabajo. Gracias.

A Carlitos Arévalo San Miguel: Por el entusiasmo y la dedicación que tiene. Gracias.

A Tere de la peña: por el cariño y la atención que tienes a tu trabajo y a los alumnos de zootecnia. Gracias.

A Mis compañeros y amigos de Carrera: por compartir uno largo periodo junto, conocerlos y aprender un poquito de ustedes, por los momentos vividos y su cariño. Gracias

A Doña Dorita, Doña Esther y Doña Silvia: por darme un lugar que habitar, estar al pendiente de mí, como si estuviera en casa, sus pláticas y consejos de la vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que me han brindado su apoyo durante toda mi vida en tanto profesional como personal:

A. Carmen Julia Y María Isabel: Por su amor, paciencia, entrega, fortaleza, sabiduría, amistad, compromiso, honestidad, sacrificios, el darme la oportunidad y confianza de estudiar la carrera que quería, sobre todo que en la distancia están presentes siempre. Y que sin duda cada logro en mi vida es de ustedes también. Mi amor y mi gran admiración a ustedes.

A Mis Abuelos Don Pancho Y Margarita: porque su presencia aun está en la memoria de nosotros y sé que desde lo alto nos cuidan. Los amo y extraño sé que algún día nos veremos de nuevo.

A Mis Tíos: Mica, Lupe, Pancho, Paty, Juana, Lety, Toño, Alex, Pancho Fierritos, Mauricio, Noel, Maribel y Chata. Por su apoyo total, consejos, regaños, su cariño y sus oraciones. Los quiero mucho y cada uno es especial.

A Mis Primos: Mariza, Katy, Paco, Juan, Alex, Ana, Mago, David, Victor, Manolin, Chullina, Jesús, Huicho y Sofy. Por compartir este sueño, sus risas, pláticas y alientaciones. Los quiero demasiado y si bien no pasamos mucho tiempo juntos, me encanta porque el poco tiempo que tenemos es de calidad total. Que todos sus sueños se realicen y poder seguir compartiendo.

A Mis Sobrinos: Marijo, Mari Carmen, Aarón, David, Liz, Michel, Kevin e Isabella. Peques los adoro con toda mi alma, su mirada me da la ternura y fuerza para tratar de ser una mejor persona y que cada paso en mi vida pueda ser una motivación en la suya. Gracias

A Mis Amigos de toda la vida: Becky, Ana Belem, Mayra, Liz, Nancy, Ana P, Juan Ángel, Jonathan, Chescoos y Upis. Por su amistad incondicional, su apoyo, siempre creyeron en mí y sin duda se alegran de cada logro en mi vida, los quiero. Gracias

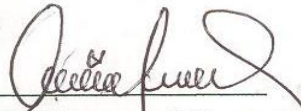
A Mis Amigos de la Universidad: Oscar, Karla Bocho, Karina, Elena, Areli, Monse, Vicky, Mario, Yesenia, Sury, Abdiel, Yadira Salas, Toño, Isaac, Tere, Belly, Cynthia, Michaca, Chalino, Gilberto, Ary, Gabino, Volador, Isidro, Karlanguis, y a mis Paisas, por su valiosa amistad, porque de una u otra forma se interesaron en mi y en este proyecto, por los momentos agradables que compartimos y porque sé que en ustedes encontré a otros amigos que pueden ser parte de toda mi vida los quiero. Gracias.

MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADÉMICA

El suscrito, María del Carmen Piñeyro García, estudiante de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 273276 y autor de la presente Tesis manifiesto que:

- 1.- Reconozco que el Plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro País.
- 2.- Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente Tesis han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
- 3.- Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por la suscrita y redactada según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el "copiado y pegado" de dicha información.
- 4.-Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
- 5.-Entiendo que la función y alcance de mi Comité de Asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente Tesis, así como del análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por lo tanto eximo de toda responsabilidad relacionado al plagio académico a mi Comité de Asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente por parte de mía.

ATTE



María Del Carmen Piñeyro García
Tesisista de Licenciatura/UAAAN.

RESÚMEN

En este trabajo se evaluó la composición química de 15 genotipos de triticale forrajero, comparando 10 líneas experimentales obtenidas por el Programa de Cereales de la UAAAN vs. 5 testigos comerciales. El experimento se estableció en el municipio de Matamoros, Coahuila. Donde se realizó un análisis bromatológico para determinar la proporción de materia seca (MS), cenizas (C), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra cruda (FC) y extracto libre de nitrógeno (ELN). Los resultados fueron analizados con un diseño completamente al azar con arreglo factorial, donde el Factor A corresponde a las variedades y el Factor B a los cortes con 3 repeticiones. Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$) entre los genotipos, entre cortes y en la interacción con respecto a MS y C, presentando una media general de 88.83 % y 16.43 %, respectivamente; para el caso de PC, observó diferencia estadística significativa ($P < 0.01$) entre variedades y en la interacción variedad x corte, presentando una media general de 11.25 %. En el contenido de EE también se observó diferencia estadística significativa ($P < 0.01$) entre variedades y en la interacción, sólo entre cortes, presentando una media general de 1.97 %. En el contenido de FC se encontraron diferencias estadísticas significativas entre variedades, cortes y la interacción, presentando una media general de 34.47 %. En el contenido de ELN se encontró que hubo diferencias estadísticas significativas entre variedades, cortes y la interacción, presentando una media general de 35.82 %.

Palabras Clave: Análisis bromatológico, triticale, forraje, calidad.

ÍNDICE

CONTENIDO	PAGINA
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIAS	iv
RESUMEN	vi
INDICE DE CUADROS	ix
INTRODUCCIÓN	1
Justificación	2
Objetivos	3
Hipótesis	3
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	19
Localización del sitio Experimental	19
Clima	20
Suelos	21
Períodos de muestreo	21
Análisis químicos	23
Análisis estadístico	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
CONCLUSIÓN	39
LITERATURA CITADA	40

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Tema	Página
2.1	Niveles de aminoácidos y % de proteína del triticale y un trigo de primavera	7
2.2	Características agronómicas composición química, digestibilidad in-vitro, digestibilidad de fibra neutra y fibra detergente de diferentes variedades de cereales de invierno.	8
2.3	Muestra una comparación del grano de triticale, maíz y trigo.	9
2.4	Comparación Del grano triticale con otros cultivos (base seca)	11
2.5	Indica la composición promedio del triticale en forraje fresco, seco y en heno. Dando como resultado que el forraje en fresco es más rico en proteína y tiene más energía metabólica que en ensilaje o en heno.	11
2.6	Valor nutricional de algunos forrajes	11
2.7	Análisis de algunos forrajes en punjam	12
3.1	Lista de genotipos utilizados en el Experimento Matamoros, Coah. Ciclo 2008-2009.	22
4.1	Porcentaje de materia seca para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad "El Campanario", Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.	28
4.2	Porcentaje de cenizas para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad "El Campanario", Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.	30
4.3	Porcentaje de proteína cruda para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad "El Campanario", Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.	31
4.4	Porcentaje de fibra cruda para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad "El Campanario", Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.	34

4.5	Porcentaje de extracto etéreo para variedades de triticales en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.	36
4.6	Porcentaje de extracto libre de nitrógeno para variedades de triticales en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.	38

INTRODUCCIÓN

Los forrajes son una fuente de alimentación primordial para los animales pueden ser ofrecidos como forrajes verdes, forrajes secos o henificados, pajas y rastrojos, Estos constituyen aproximadamente el 50% de ración total de la alimentación del ganado y mas económica de la que dispone un productor para mantener a sus animales. En Nuestro país específicamente en la región árida y semiárida al norte de México donde se lleva a cabo las principales fuentes de ingresos económicos a través de la industria lechera, la crianza y engordas de ganado, se encuentra una notable escasez de forraje principalmente en los meses de invierno época considerada como critica para la ganadería ya que la producción de los cultivos forrajeros se ve limitada a causa de las bajas temperaturas, por lo que es conveniente buscar nuevas alternativas de especies forrajeras que puedan ser aprovechadas.

En particular la lechería en México se ve afectada durante la época de sequia y posteriormente por el problema de abastecimiento de forrajes de calidad es por eso que el cultivo triticale se muestra como una alternativa o una opción para solucionar el problema de escasez de forraje en la época de invierno para esta Región Lagunera y en el suroeste de Coahuila, ya que los productores pecuarios requieren de nuevas alternativas que le puedan brindar un alto rendimiento y calidad, específicamente cultivos para cortes o pastoreos múltiples en la época mencionada, para cubrir los requerimientos de alimentación de sus hatos, este cultivo es el resultado de la cruce de trigo y centeno, se puede obtener a un costo más bajo que otro tipo de forraje debido a que es un cultivo de rápido crecimiento, tiene una alta resistencia al frio en comparación a otros cereales de invierno, buena calidad forrajera, un uso eficiente del agua, buena palatabilidad, una adecuada resistencia a plagas y enfermedades.

En la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro se ha desarrollado a través del programa de cereales en la región lagunera un proyecto de investigación de nuevas variedades de triticale realizando experimentos en diferentes localidades de la región mencionada, buscando encontrar opciones más productivas, nutritivas y eficientes para la alimentación de ganado lechero en sus diferentes etapas (producción, vacas secas y crianza de reemplazos) basándose en las necesidades de los productores. La calidad de un forraje es de suma importancia para la producción esto dependerá de las estimaciones que el animal requiera, es necesario planear el uso adecuado de los forrajes al momento de realizar los programas de alimentación.

Por lo anterior, se planteó la realización del presente estudio teniendo como objetivo general la determinación de la composición nutricional de quince materiales genéticos de triticale forrajero cosechados en el predio el campanario, en la localidad Matamoros, Coahuila ciclo 2008-2009.

Justificación

De acuerdo a lo anterior, se considera al triticale (*X Triticosecale* Wittmack), como una alternativa importante en la producción de forraje durante la época de invierno, se planteó la presente investigación con el objetivo general de evaluar el perfil nutricional de 15 genotipos de triticale forrajero de diferentes hábitos de crecimiento, bajo cortes múltiples, cosechado en el rancho "El Campanario", en el Municipio de Matamoros, Coahuila, en el ciclo 2008-2009.

Objetivos Específicos

1. Evaluar la composición química de 15 genotipos de triticales en la localidad “El campanario”, en el Municipio de Matamoros, Coahuila, en el ciclo 2008- 2009.
2. Evaluar la composición química de 15 genotipos de triticales a través de cada corte.
3. Identificar los genotipos con mayor porcentaje de Proteína Cruda y Nutrientes Digestibles Totales, en la localidad estudiada.

Hipótesis

- ❖ Dentro de los genotipos evaluados, existen líneas de triticales de hábito de crecimiento intermedio e intermedio-invernal con porcentajes de Proteína Cruda y Extracto Etéreo, superiores a los de los testigos.

REVISIÓN DE LITERATURA

El triticales es un cereal de autofecundación, se obtuvo artificialmente por el hombre a partir del cruzamiento de trigo (*Triticum* ssp.) con centeno (*Secale* ssp.). El nombre del cultivo triticales es formado por una combinación del prefijo de Tritico (derivado de *Triticum*) y el sufijo Sécale. Al crear este cereal se pretendió combinar la calidad del grano y la productividad aportada por el trigo, con el vigor de la planta del centeno, resistencia a la sequía, bajas temperaturas, y limitantes de suelo.

Clasificación Científica del Triticales

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Generalidades

Un avance fundamental en la creación de triticales fue en 1937, cuando se determinó que una sustancia química llamada colchicina² podía duplicar los cromosomas de las células tratadas NRC, (1989). De acuerdo con esta información, la planta haploide que se obtenía al cruzar centeno con trigo se trató con colchicina logrando plantas de triticales homocigotas y fértiles, las cuales eran capaces de reproducirse por sí mismas.

En Escocia (1985), Stephen Wilson dio a conocer la primera cruce, trigo por centeno, dando como resultado una planta estéril. Años más tarde, en 1988, en Alemania, se logró producir el primer híbrido fértil de trigo por centeno, logrado por W. Rimpau (Royo, 1992).

Hoy en día el triticales es un cereal creado por el hombre, considerando (material vegetal sintético), debido a que no es resultado de una evolución natural como los demás cereales (Royo, 1992). Este cultivo se obtiene del cruzamiento entre el trigo y el centeno. La obtención de este cultivo puede utilizarse como progenitores tanto el trigo harinero (que cruzado con el centeno dará lugar a un triticales octaploide), como el trigo duro (que generará triticales hexaploides). El nombre de este cereal proviene de la palabra *Triticum* (género que pertenece el trigo) y la *Secale* (género que pertenece el centeno). La primera utilización de este cereal fue en 1935 por el fitomejorador Austriaco Erich Tschmarck-Seyseneggi, que redescubrió trabajos de Mendel. En el año 1971 surgió el nombre latino *Triticosecale* Wittmack, el cual es aceptado hasta ahora.

Clasificación de los Triticales

Dependiendo la especie de trigo que se haya usado en el cruzamiento con centeno, los triticales pueden ser hexaploides (6x) u octoploides (8x). Los triticales hexaploides se obtienen a partir del cruzamiento entre el trigo duro, los triticales octoploides son obtenidos a partir del cruzamiento entre el trigo harinero Varughese *et al.*, (1987). Los triticales hexaploides son más estables genéticamente que los octoploides y por ello son los más usados comercialmente. Bennett y Kaltsikes (1973), proponen que la inestabilidad cromosómica en triticales, se debe a la desuniformidad en altura de planta y una deficiente fertilidad en las espigas, las diferencias son causadas por la acción de desarrollo celular de las dos especies, lo que determina diferencias cualitativas y cuantitativas en

sus contenidos de ácido desoxirribonucleico (ADN). Respecto a esto Gustafson y Bennet (1976) indican que los cromosomas del centeno poseen 35% más ADN (cromosomas más grandes que del trigo hexaploide). Tomando en cuenta el número de cromosomas de centeno, y la composición genética que tienen los triticales, éstos son agrupados en triticales completos y triticales sustituidos. Los triticales completos son los que tienen la dotación cromosómica completa del centeno, tienen sus 14 cromosomas. Debido a ello son superiores bajo condiciones de estrés, tales como disponibilidad de agua limitada, suelos ácidos, deficiencia de nutrientes, alta presión de enfermedades Varughese *et al.*, (1996). Aunque Giunta *et al.* (1999) señalan que el mejoramiento de triticales ha sido de gran importancia en los lugares, donde las temperaturas invernales son bajas, la acidez del suelo interactúa con sequía, ya que se consigue más adaptabilidad en comparación con otros cereales.

Utilización del Triticale

En (1980, Kohli) Menciona que debido al buen contenido de lisina (contiene 20% más que el trigo), con un promedio de 3,4% de lisina en la proteína, tiene un buen balance de aminoácidos y su grano más rico en fósforo que el grano de trigo, Como se muestra en el (cuadro 2.1), El triticales es adecuado para la alimentación de animales poligástricos corderos y bovinos, y en monogástricos cerdos, aves y conejos cuyas necesidades de proteína son considerables.

Belaid (1994) Menciona que en Argelia y Túnez el triticales es utilizado primordialmente en alimentación animal, ya sea como forraje, grano, o ambos. En Australia el triticales es determinado como un grano palatable, altamente digestible en la alimentación de cerdos, aves, ganado bovino, ovinos, ciervos y caballos (Van Barneveld, 2002, Citado por Cooper *et al.*, 2004)

También Myer y Lozano (2004) Nos dicen aunque gran parte del triticale se utiliza como grano, también es empleado como forraje en pastoreo o como cultivo de doble propósito. Manifestando que el grano se usa principalmente en alimentación de cerdos, pero también sirve para alimentar aves y animales rumiantes como vacunos y ovejas.

Cuadro 2.1 Niveles de aminoácidos y % de proteína del triticale y un trigo de primavera.

Aminoácido	Triticale	Trigo
Arginina	4.75	6.15
Glicina	3.78	6.92
Histidina	2.18	2.31
Isoleucina	3.73	4.62
Leucina	6.23	7.69
Lisina	6.07	3.84
Metionina	1.6	1.54
Fenilalanina	4.47	5.38
Treonina	2.5	3.08
Triptofano	1.17	1.54
Valía	4.26	4.62
Proteína (Nx6.25%)	18.42	14.18

Fuente: (Sell *et al.*, 1962 Citado Por Hulse y Laín 1974)

Diferentes estudios bromatológicos llevados a cabo en Chile señalan que los valores de proteína y de energía del grano de triticale son similares a los del trigo, como se muestra en el (cuadro 2.2) lo cual afirma que se puede usar en raciones para diferentes especies de animales. (Boushy y Raterink, 1992, citados por Myer y Lozano, 2004). Menciona que los valores de energía, proteína del triticale y cebada son muy similares. Haciendo énfasis en la avena (alto contenido de grasa)

el triticale, la avena, y centeno (mayor contenido de lisina) Por su parte, Sell *et al.* (1962) llevaron a cabo un ensayo de alimentación de pollos utilizando trigo y triticale. Estos investigadores encontraron que al usar raciones isoproteicas y reemplazando de 30 a 67% de trigo por triticale las ganancias de peso fueron semejantes a las obtenidas con la ración que tenía 67% de trigo.

Cuadro 2.2 Muestra una comparación del grano de triticale, maíz y trigo

Componente	Triticale	Maíz	Trigo
Proteína Cruda %	12.0	8.3	11.5
Lisina%	0.40	0.4	0.34
Fibra Cruda%	2.8	2.2	2.4
Fibra Detergente Neutro%	12.7	9.6	11
Grasa%	1.8	3.8	1.8
Calcio%	0.05	0.02	0.05
Fosforo%	0.33	0.25	0.3
Energía metabolizable en cerdos (Kg/Kcal)	2.200	3.350	3.350
Energía metabolizable en vacunos (Kg/Kcal)	3.180	3.180	3.180
Energía metabolizable en aves (Kg/Kcal)	3.200	3.210	3.210
Total nutrientes digestibles para rumiantes %	79	80	79

Fuente: (Myer y Lozano 2004)

Utilización del triticale en México

En la región norte de México primordialmente en los estados de (Durango, Chihuahua, Sonora y Coahuila especialmente la Región lagunera es muy importante la ganadería, principalmente la de ganado de carne y lechero). En la comarca lagunera el uso más frecuente del triticale es en heno o ensilado, a diferencia de los estados de Chihuahua y el centro-norte de Coahuila es más común el pastoreo. (Lozano, 1991, citado por Hinojosa *et al.* 2002).

En México el 90% de la producción de triticale es utilizado para la alimentación del ganado. Las nuevas variedades del cultivo que han sido lanzadas, los agricultores y ganaderos han puesto interés en la producción de este así como también tratando de darle diferentes usos. El triticale es visto como una alternativa en zonas agrícolas donde la lluvia y las temperaturas son los principales obstáculos en la producción de alimentos (Hernández, 2001).

Se han realizado diversos experimentos donde se ha evaluado el triticale para producción de materia seca y el valor nutritivo dando como resultado, que es un cultivo que brinda un alto valor nutricional, mostraron considerables niveles de contenido de proteína cruda (PC) y contenido adecuado de fibra detergente ácido (FDA), neutral fibra detergente (FDN), nutrientes digestibles totales (NDT) y la energía del triticale. Además la biomasa de este forraje da una alta producción y calidad para los animales aumentando el rendimiento, reduce los costos de alimentación y el resultado un significativo aumento de beneficios para los agricultores (Lozano *et al.*, 1998).

Cuadro 2.3 Características agronómicas composición química, digestibilidad in-vitro, digestibilidad de fibra neutra y fibra detergente de diferentes variedades de cereales de invierno.

Variedad	PC %	FDN%	FDA%
Avena Cuauhtémoc	11.31	58.58	38.4
Avena Chihuahua	10.45	56.22	35.36
Avena Cevamex	10.84	56.16	37.43
TCL – Eronga	10.70	61.98	42.42
TCL – AN-31	9.49	64.76	41.11
TCL Pollmer	10.86	61.54	42.75
Trigo Temporaleo	9.84	62.12	41.91
Trigo NahualF-200	10.85	63.67	40.39
Trigo Anáhuac	10.10	64.46	40.47
Cebada San Marcos	10.45	60.41	40.90
Cebada Cántabra	11.26	61.42	38.41
Cebada Experimental	11.04	61.16	44.50

Fuente:(Núñez *et al.*, 2010)

Mejoramiento del Triticale

En México se inicio una investigación internacional a través de un programa del mejoramiento genético y la introducción del triticale (Zillinsky, 1973). Diez años más tarde, las dos primeras variedades (Bácum y yoreme), Estas variedades se han adaptado bien a algunas regiones en los estados de Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Zacatecas, Chihuahua, Oaxaca, Chiapas y Coahuila (Hernández, 2001).

Valor Nutritivo del Triticale

El triticale ha sido comparado con otros cereales, empleándose a diversas especies de animales experimentales Sell *et al.*, 1962, triticale con el trigo y el centeno como componente en raciones para pollo, se observo que en las cuatro semanas de edad de las aves alimentadas con el cereal hibrido se desarrollaron mejor que las que recibieron los otros granos. Bixler *et al.*, 1973, realizaron un estudio preliminar con pollos en el que compararon el triticale, maíz, trigo y centeno, el valor nutritivo es igual al de centeno pero inferior al de maíz y el trigo.

Los altos niveles de proteína cruda, la mejora de digestibilidad de algunos constituyentes, y alimentación más eficientes de conversión en comparación con grano de sorgo, son factores importantes para su consideración en la evaluación de un grano de alimento para el ganado raciones. Más estudios serán necesarios para evaluar plenamente el triticale y establecer métodos factibles para mejorar y asegurar la una aceptación más coherente por parte de los animales, incluyendo variables tales como el procesamiento de granos, niveles óptimos, y la adición de otros ingredientes de la ración.

Este trabajo se realizo en 1964 por el CIMMYT, la comparación del grano triticale con otros granos forrajeros demostrando una mejoría significativa en tanto a rendimiento y calidad.

Cuadro 2.4 Comparación Del grano triticale con otros cultivos (base seca)

Cultivo	Nutrientes Digestibles Totales %	Proteína Cruda %
Cebada	62-66	9-11
Trigo	55-60	8-10
Avena	54-58	10-12
Triticale	52-54	8-10
Centeno	48-52	7-9

Fuente: Nutritional Composition of Feedstuffs for Beef Cattle

Cuadro No.2.5 Indica la composición promedio del triticale en forraje fresco, ensilaje y en heno. Dando como resultado que el forraje en fresco es más rico en proteína y tiene más energía metabólica que en ensilaje o en heno.

Componente	Forraje fresco	Ensilaje	Heno
Proteína Cruda%	12	8.5	11.5
Lisina%	0.40	0.24	0.34
Materia Seca%	20	35	89
Fibra Cruda % Base MS	20	12	1
Fibra Detergente Acida % Base MS		35	40
Fibra Detergente Neutra % Base MS		60	70
Calcio% Base Ms	0.4	0.4	0.2
Fosforo% Base Ms	0.3	0.3	0.2
TNTL para rumiantes Base% MS		60	55
EM en ganado de carne Kcal/Kg MS		2.200	2.000

Fuente: (Myer y Lozano 2004)

Cuadro 2.7. Análisis aproximado de algunos forrajes en Punjab (como porcentaje de MS)

Forraje	PC	EE	FC	ELN	Cenizas
Heno de trébol de Alejandría	15,1	1,8	30,3	40,7	12,0
Heno de alfalfa	20,5	1,6	29,6	36,0	12,5

Fuente: Frame *et al.* (1992)

Calidad de Forraje de Triticale

En el periodo comprendido entre 1997-2001 llevaron a cabo una serie de experimentos en el Estado de Chihuahua, México, en donde evaluaron el potencial forrajero de líneas de triticales de hábito de crecimiento de tipo facultativo e invernal, estas líneas fueron comparadas con avena, ryegrass, cebada, trigo y centeno, la evaluación se realizó en varias condiciones agroecológicas. Los resultados demostraron la ventaja del triticale sobre los demás cultivos forrajeros tanto en producción como en varios parámetros de calidad de forraje (Hinojosa 2002).

Producción de Forraje del Triticale.

Este cultivo puede ser consumido como forraje, ya que los rendimientos como en verde, en ensilado y henificado pueden superar al trigo, centeno, avena y cebada. Los Triticales de invierno son los más adecuados para un buen aprovechamiento forrajero, ya que desarrollan mayor cantidad de biomasa, debido a su enorme capacidad de rebrote, siendo posible darles hasta tres cortes; sin embargo, el CIMMYT y la UAAAN han iniciado recientemente un programa de mejora de Triticales forrajeros basado en tipos de primavera y en cruzamientos de tipos de primavera por tipos de invierno. La calidad del forraje de triticale tanto si se corta durante el ahijamiento es alta. Este forraje de se encuentra entre el 22 y 24 % de proteína en base a materia seca. El triticale puede utilizarse como forraje solo o asociado con una leguminosa. Este forraje ofrece también grandes posibilidades, ya que su contenido de proteínas es más alto que el de la avena y presenta un rendimiento mayor de forraje y ensilaje que el trigo, la avena, la cebada o el centeno (CIMMYT, 1995).

En experimentos realizados se han registrado mayores ganancias medias diarias de peso en animales alimentados con forraje de triticale que en los alimentados con forrajes de centeno (Skovmand et al., 1987) y también existen pruebas que después del pastoreo el triticale se recupera mucho mejor que otros cereales Zillinsky, (1985). El triticale presenta ciertas características de crecimiento que pueden hacerlo muy conveniente como cultivo forrajero o de grano. Es más tolerantes a las bajas temperaturas que el trigo de primavera y la avena, cualidad que puede incrementar la flexibilidad de la rotación de cultivos en las tierras altas (Singh et al., 1979; Gamboa et al., 1980). Dado que el triticale puede sembrarse como cultivo forrajero durante el otoño -invierno en muchas regiones montañosas, ofrece grandes posibilidades en los sistemas agrícolas donde predomina el minifundio (Carney, 1992).

Consumo voluntario

La cantidad de materia seca de forraje consumida es el factor importante que regula la producción de rumiantes a partir de forrajes. Allison (1985) indica que el valor de un forraje en la producción animal depende más de la cantidad consumida que de su composición química. Aunque Minson (1990) Define al consumo Voluntario como la cantidad de materia seca consumida cada día cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso. (NRC 1987) Señala Que en Bovinos Productores De Carne el consumo voluntario se debe conocer o predecir para determinar la proporción de sus requerimientos que pueden ser cubiertos vía forrajes de baja calidad y la cantidad de concentrado suplementarios puede ser calculado.

Análisis Bromatológico

La bromatología es una disciplina científica que estudia íntegramente los alimentos. Donde los propósitos del análisis bromatológico son: Conocer la

composición cualitativa y cuantitativa tanto del alimento como de las materias primas, ver su estado higiénico y toxicológico (bromatología sanitaria), Nos ayuda para poder hacer la medición de la dieta de los animales, de acuerdo con sus regímenes alimenticios específicos, Analizar si el alimento o materias primas cumplen con lo establecido por el productor, además de ver si tiene alteraciones o contaminantes, Sirve para legislar y fiscalizar los alimentos y a si evitar fraudes, además se mejora la nutrición y salud de los animales.

El análisis bromatológico, esquema Weende, son los diferentes nombres que reciben los análisis de: humedad, grasas, proteínas, cenizas, carbohidratos, fibra cruda. Se utilizan diferentes técnicas y a partir de los resultados se conoce la composición de un alimentos, se elaboran tablas de composición de alimentos y etiqueta nutricional, entre otros.

Materia Seca.

Esta técnica nos permite conocer el porcentaje de materia seca (% MS) de los alimentos ya que este parámetro presenta mayor variabilidad. Castillo et al; (1992) nos dice que el porcentaje de MS presenta una variación en los alimentos de un rango de 12 hasta 90%, dependiendo la utilización ya sea en granos, ensilaje o henos. Stritzler et al; (2004). Menciona la MS es de gran importancia para establecer cantidades de nutrientes que los animales consumirán, los cálculos se deben de realizar en MS de la misma manera los nutrientes ofrecidos y requerimientos de los animales. Cofre *et al.* (2007). Indica que el porcentaje de MS hace referencia a la calidad del forraje dando algunos valores, ensilajes el parámetro es de 30-32% para maíz y alfalfa. Sin embargo para henos el valor promedio es de 87-89% en los cultivos de trébol rosado y alfalfa. (Weiss, 1993: citado por Hazard et al; 2000). De acuerdo a un estudio realizado en Canadá donde se compararon algunos cultivos en la época de otoño e invierno ofreciéndolo como ensilaje, el Triticale, la alfalfa y maíz dieron porcentajes de MS

28.4%, 60.6% y 36.7%. Mc Carthey, 1994: Citado por Sergio Hazard et al; (2000). Habla sobre la composición química de algunas especies forrajeras en ensilaje ofrecidas a vaquillas donde trabajaron con la cebada, avena y el triticale. Los valores de materia seca son 35.6%, 38.5% y 43.7%.

Cenizas

Se denomina así a la materia inorgánica que forma parte constituyente de los alimentos. Las cenizas permanecen como residuo luego de la calcinación de la materia orgánica de un alimento. La calcinación debe efectuarse a una temperatura adecuada, que sea lo suficientemente alta como para que la materia orgánica se destruya totalmente, pero tenemos que observar que la temperatura no sea excesiva para evitar que los compuestos inorgánicos sufran fusión, descomposición, volatilización o cambio de estructura Kirk et al, (1996)

La determinación de cenizas es más común para cuantificar la totalidad de minerales que se encuentran en el alimento, esto se basa en la descomposición de la materia orgánica, quedando solamente materia inorgánica en la muestra, permite ser eficiente ya que determina tanto cenizas solubles en agua, insolubles y solubles en medio ácido. En este método toda la materia orgánica se oxida en ausencia de flama a una temperatura una que fluctúa entre los 550 -600°C; el material inorgánico que no se volatiliza a esta temperatura se conoce como ceniza Nollet (1996).

Proteína

Para determinar la proteína de un alimento se hace referencia al procedimiento Kjendahl permitiendo determinar la materia nitrogenada total, que incluye tanto las no proteínas como las proteínas verdaderas Aurand et al, (1987). Este método se basa en determinar de la cantidad de Nitrógeno orgánico que contienen los

productos alimentarios basándose en dos pasos. El primero se realiza la descomposición de la materia orgánica bajo calentamiento en presencia de ácido sulfúrico concentrado, el registro de la cantidad de amoniaco obtenida de la muestra. Durante el proceso de descomposición ocurre la deshidratación y carbonización de la materia orgánica combinada con la oxidación de carbono a dióxido de carbono. El nitrógeno orgánico se transforma en amoniaco que es detenido en la disolución como sulfato de amonio. La recuperación del nitrógeno y velocidad del proceso pueden ser incrementados adicionando sales que abaten la temperatura de descomposición (sulfato de potasio) o por la adición de oxidantes (peróxido de hidrógeno, tetracloruro, persulfatos o ácido crómico) y por la adición de un catalizador. Nollet, (1996). Un trabajo de investigación realizado por Colín *et al.* (2009). En la región norte de México donde trabajo con el forraje la cebada y lo comparo con otros cultivos (triticale y avena) dieron los siguientes datos para proteína siendo la cebada superior con 20 %, 18.3% el triticale y 17.8% para la avena. (Weiss, 1993: citado por Hazard *et al.*, 2000). De acuerdo a un estudio realizado en Canadá donde se compararon algunos cultivos en la época de otoño e invierno ofreciéndolo como ensilaje, el triticale, la alfalfa y maíz dieron porcentajes de PC 16.7%, 20.4% y 8.1%. (Mc Carthey, 1994: Citado por Sergio Hazard *et al.*, 2000.) Habla sobre la composición química de algunas especies forrajeras en ensilaje ofrecidas a vaquillas donde trabajaron con la cebada, avena y el triticale. Los valores de proteína cruda son 12.0 %, 11.5 % y 11.6 %.

Grasa

Los lípidos, en conjunto con las proteínas y carbohidratos, forman los principales componentes estructurales de los alimentos. Nielsen, (1998). Los lípidos o grasas se definen como un grupo heterogéneo de compuestos que son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos tales como éter, cloroformo, benceno o acetona. Todos las grasas contienen carbón, hidrógeno y oxígeno, y algunos también contienen fósforo y nitrógeno (Aurand *et al*, 1987). Los lípidos

tienen un grupo de sustancias que comprenden propiedades comunes y similares en la composición, mientras que algunos como los triacilglicérols son muy hidrofóbicos. Nielsen, (1998)

El contenido total de grasa se puede determinar por métodos de extracción con disolventes orgánicos (por ejemplo Soxhlet, Goldfish, Mojonnier), aunque también puede cuantificarse por métodos de extracción que no incluyen disolventes (por ejemplo, Babcock, Gerber) y por métodos instrumentales que se basan en propiedades físicas o químicas de los lípidos Nielsen, (2003). Mc Carthey, 1994: (Citado por Hazard *et al.*, 2000), habla sobre la composición química de algunas especies forrajeras en ensilaje ofrecidas a vaquillas donde trabajaron con la cebada, avena y el triticale. Los valores de grasa son 2.34%, 1.98% y 2.30%.

Fibra Cruda

Consiste en el residuo insoluble después de una incubación en una solución ácida, seguida por una alcalina. El residuo contiene celulosa, pero está contaminada con cantidades variables de hemicelulosa, lignina (sustancia poco digestible que se relaciona con la porción de los tejidos vegetales) y compuestos nitrogenados. La magnitud de la contaminación de la FC depende mucho del tipo de vegetal y de su estado de desarrollo fisiológico, lo que conduce a errores que dificultan su interpretación, por lo que el uso de la FC en los sistemas actuales debe ser limitado (Van Soest, 1982).

Extracto libre de nitrógeno

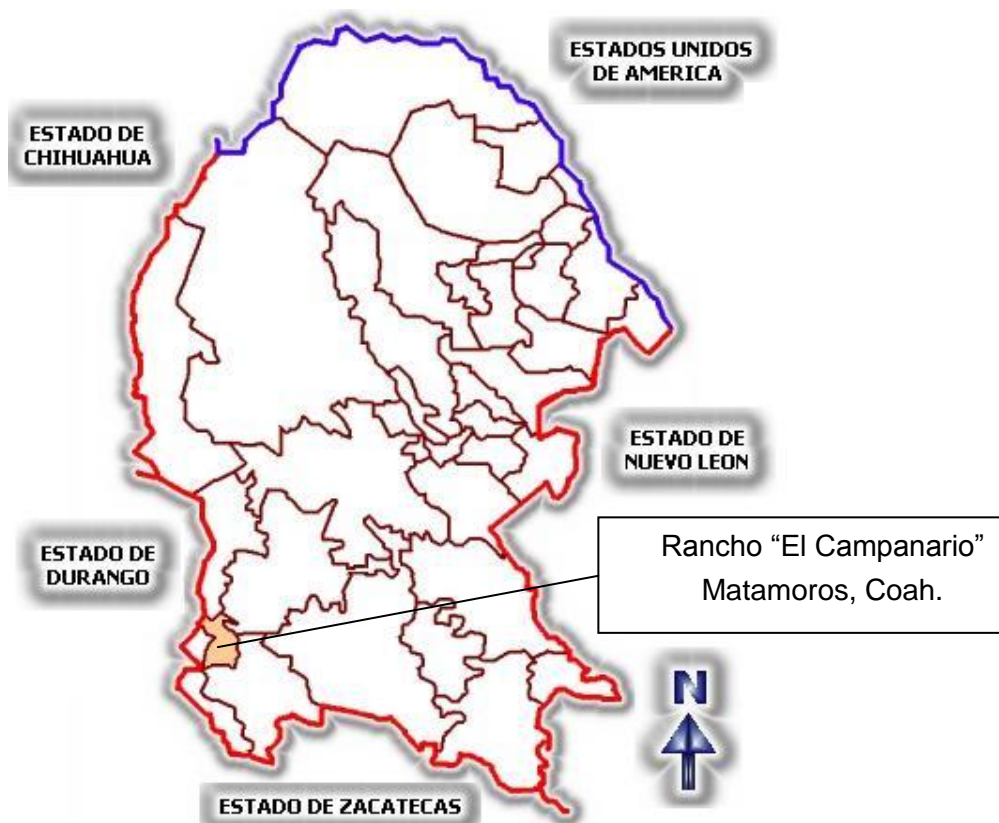
El extracto libre de nitrógeno se obtiene cuantitativamente, este no se realiza en el laboratorio, solamente se calcula por diferencia restandole 100 % a la muestra, la suma se obtiene a través de los pesos de cenizas, proteína cruda, extracto

etéreo y fibra cruda. Se le denomina extracto libre de Nitrógeno ya a que no debe contener N.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Sitio Experimental

El trabajo se llevo a cabo en la localidad del Estado de Coahuila en el “Rancho El Campanario” ubicado en el municipio de Matamoros, Coahuila. Esta localidad se ubicada en el Municipio de Matamoros, al suroeste del Estado de Coahuila, entre las coordenadas $103^{\circ} 13' 41''$ longitud oeste y $25^{\circ} 31' 40''$ latitud norte, a una altura de 1100 metros sobre el nivel del mar.



Clima

Su tipo de clima es BWhW(e') que es de los subtipos desértico-semicálidos, la temperatura media anual oscila entre los 22-24°C; la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 200 a 300 milímetros, con regímenes de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre, diciembre y enero.

Características del Suelo

El tipo de suelo es xerosol, suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, es calcárico. Los terrenos son planos, ligeramente ondulados, con pendientes menores al 8%, de textura media.

Material Genético Utilizado

Se utilizaron 15 genotipos en este experimento los que veremos en el cuadro No1, de los cuales 11 son líneas experimentales de triticale con hábitos de crecimiento intermedios e intermedios-invernales, que fueron proporcionados por el Proyecto Triticale del Programa de Cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y 5 variedades testigo, incluyendo las variedades comerciales de triticale AN-38 y AN-105 de hábito intermedio y AN-31, AN-31P y AN-34 de hábito intermedio-invernal.

Preparación del Terreno

En esta localidad se realización de labores que tradicionalmente se utilizan para la siembra de otros cereales en la región, esto es, barbecho, rastreo doble y nivelación.

Fechas de Siembra

La siembra se realizó en seco el 10 de Octubre de 2008, procediéndose a regar el mismo día mediante el sistema de aniego por gravedad. En esta localidad la siembra se realizó a mano, a chorrillo, depositando la semilla en el fondo del surco y tapando posteriormente con el pie.

Cuadro 3.1 Genotipos utilizados para el establecimiento del cultivo triticale forrajero en la localidad “El Campanario” del municipio Matamoros, Coahuila. Ciclo 2008-2009.

Genotipo	Descripción	Hábito de crecimiento
1	TCLF-65-05	Intermedio-Invernal
2	TCLF-66-05	Intermedio-Invernal
3	TCLF-184-05	Intermedio-Invernal
4	TCLF-185-05	Intermedio-Invernal
5	TCLF-203-05	Intermedio-Invernal
6	TCLF-204-05	Intermedio
7	TCLF-24-05	Intermedio-Invernal
8	TCLF-70-05	Intermedio-Invernal
9	TCLF-75-05	Invernal-Intermedio
10	TCLF-19-98-C	Intermedio
11	AN-38 (Testigo)	Intermedio
12	AN-105 (Testigo)	Intermedio
13	AN-31 (Testigo)	Intermedio-Invernal
14	AN-34 (Testigo)	Intermedio-Invernal
15	AN-31P (Testigo)	Intermedio-Invernal

Fertilización

Se Realizó aplicando 300 Kg. de sulfato de amonio (SA) y 150 Kg. de fosfato monoamónico (MAP), al momento de la siembra. Después de cada corte ó pastoreo se aplicaron 50 unidades de nitrógeno utilizando como fuente sulfato de amonio al 20.5%.

Riegos

Se aplicó riego por gravedad, estos se aplicaron a la siembra con una lámina aproximada de 12 cm, posteriormente se aplicaron en El Campanario durante el ciclo del cultivo 4 riegos más de auxilio con una lámina similar a la del primero, dando un total de 5 riegos.

Muestreos

El primer muestreo antes del primer corte de forraje se realizó el día 29 de Diciembre de 2009, 81 después del riego de siembra, el segundo muestreo previo al segundo corte se hizo el día 09 de Febrero de 2009, 42 días después del primero, y el tercer muestreo previo al tercer corte de forraje se realizó el día 20 de Marzo de 2009, 40 días después del segundo. Los muestreos se realizaron manualmente, con rozadera, cortando el forraje aproximadamente a 2 cm sobre la superficie del suelo y cortado con maquinaria en la localidad de El Campanario.

Tamaño de Parcela Experimental

Cada unidad experimental constó de 10 surcos de 15 m de largo con una separación entre surcos de 0.30 m, dando una superficie total de 45.0 m².

Análisis Químico

Este trabajo se llevo a cabo en dos laboratorios el de Nutrición animal y el laboratorio de Producción animal, ubicados en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Se realizaron los análisis de laboratorio, a 15 variedades de material biológico con 3 repeticiones analizando el contenido de materia seca (MS) se determinó mediante secado en estufa a 80°C durante 16 horas. Sobre la muestra seca y molida a 1 mm, se realizaron las determinaciones de cenizas mediante una mufla de 550-600 °C, La proteína Cruda (PC, expresada como N total* 6.25), Fibra cruda (FC) fibra neutro y Extracto etéreo O Grasa (EE).

Humedad

La humedad Se le considera a la pérdida de agua que sufre la muestra al ser calentada. Se utilizaron 2g de muestra los cuales fueron calentados en una estufa por 135C por 1 hora.

Cenizas

Las cenizas representan en contenido total de minerales en los alimentos, contienen los elementos inorgánicos, muchos de los cuales son de interés nutricional. Para este método se utilizaron 2g. de muestra que fueron incinerados en una mufla mediante una combustión de 550c por 2 hrs.

Proteína

La proteína cruda de determino mediante el método Micro-Kjeldahl, pesando .05grs. de muestra, se hizo una digestión de la muestra con acido sulfúrico en presencia de un catalizador. La solución acida se alcalinizo con una solución de hidróxido de sodio el amoniaco fue destilado y recogido en una cantidad medida

de ácido bórico titulándose con una solución valorada de ácido clorhídrico. El factor de conversión utilizado fue de 6.25.

Extracto etéreo

Para determinar el contenido de grasa de un alimento se lleva a cabo por el flujo de solventes por calentamiento continuo, el solvente debe tener las siguientes características. Alto poder disolvente para lípidos y que se evapore fácilmente, tener un punto bajo de ebullición, que no deje residuos y que penetre fácilmente a las partículas alimenticias, la sustancia que se utilizó éter de petróleo, colocando la muestra pesada en un extractor por 6 hrs., hasta que se evaporara, después el matraz se colocó en la estufa con una temperatura de 100°C durante 12hrs. a peso constante.

Extracto libre de nitrógeno

El extracto libre de nitrógeno se obtiene cuantitativamente, este se calcula por diferencia restando 100 % a la muestra, la suma se obtiene a través de los pesos de cenizas, proteína cruda, extracto etéreo y fibra cruda. Se le denomina extracto libre de Nitrógeno ya que no debe contener N.

Fibra Cruda

Este método desarrollado para determinar carbohidratos indigeribles en alimentos para animales y la fibra cruda fue determinada por una digestión secuencial de la muestra con H₂SO₄ al 1.25% y después con NaOH al 1.25%. El residuo insoluble se obtuvo por filtración, luego fue secado y pesado. Se obtuvo el peso de la fibra junto al de los minerales. Para obtener el contenido de fibra es necesario incinerar la muestra quedando solamente el residuo de las cenizas, por diferencia entre el peso anterior (antes de la incineración) y el de las cenizas se

obtuvo el de la fibra cruda la cual es una medida de contenido de celulosa y lignina de la muestra.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los resultados, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial AXB, siendo el factor A, los genotipos estudiados (15) y el factor B, los diferentes cortes (3), con dos repeticiones por tratamiento. Para las variables que resultaron significativas, se realizó además, la comparación de medias de Tukey (Steel y Torrie, 1999).

Tanto los análisis de varianza, como las pruebas de comparación de medias se realizaron mediante el uso del paquete estadístico de la FAUANL (Olivares, 1994).

Modelo Estadístico Del Análisis De Varianza

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \tau_j + \beta_k + \alpha\tau\beta_{ijk} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

i = repetición

j = genotipo

k = corte

Donde:

Y_{ijk} = Variable observada.

μ = Efecto de la media general.

α_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor A.

τ_j = Efecto del k-ésimo nivel del factor B.

$\alpha\tau\beta_{ijk}$ = Interacción de la j-ésima localidad con el k-ésimo genotipo.

E_{ijk} = Error experimental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Materia Seca

A través de los resultados obtenidos, en el análisis estadístico se encontraron diferencias ($P < 0.001$) en materia seca (MS), se observa que las variedades con mayor producción de MS fueron 8 y 9 (93.46 y 93.75 %, respectivamente). La variedad de menor porcentaje de MS fue la 15 con un valor de 81.58 % tal como se observa en el cuadro 4.1. Para el caso de los cortes, también se encontraron diferencias ($P < 0.001$), observando que el tercer corte es superior al corte dos y éste mayor al primero (94.19, 91.72 y 80.59 %, respectivamente). En el caso de la interacción variedad x corte, se presentaron también diferencias ($P < 0.001$) observando que en la mayoría de las variedades para el segundo y tercer corte la producción de MS es bastante elevada. Castillo (1992) menciona que el porcentaje de MS de un forraje presenta variación en los alimentos, dando rangos de un 12 a 90 %, dependiendo la utilización del alimento, ya sea en heno, ensilaje o grano. En un estudio realizado por Myer y Lozano (2004) en el cual utilizaron el cultivo de triticale, en el ciclo otoño- invierno (fresco, heno y seco), observaron valores de 20, 35 y 89 % de MS, respectivamente. Al comparar los resultados de estos autores (en forraje seco) con los obtenidos en el presente estudio, podemos decir que son muy semejantes. Tal es el caso de un estudio reciente llevado a cabo en el Estado de Coahuila, por Hernández (2011), donde trabajo con el mismo forraje (triticale) bajo los mismos tratamientos y condiciones pero en diferente localidad (Cuatrociénegas) obteniendo resultados muy parecidos a los nuestros ya que presenta una media general de 94.4 %. Otro estudio reciente realizado en Cuatrociénegas, Coahuila, por Díaz (2012), trabajando con el

triticale bajo condiciones de los mismos tratamientos, el porcentaje de su media general es 92.35 % de MS es muy similar a nuestros resultados obtenidos.

Cuadro 4. 1 Porcentaje de materia seca para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009.

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	82.85 B	85.65 B	94.50 A	87.67 DE
2	88.47 B	92.90 A	91.80 A	91.06 C
3	81.25 B	92.05 A	94.50 A	89.2 CDE
4	74.40 C	99.68 A	94.50 B	89.53 CD
5	74.88 B	95.05 A	93.98 A	87.97 DE
6	80.45 C	90.55 B	94.50 A	88.50 DE
7	78.78 C	91.65 B	94.50 A	88.31 DE
8	89.52 B	95.50 A	95.37 A	93.46 AB
9	93.61 A	93.13 A	94.50 A	93.75 A
10	75.10 C	91.50 B	94.50 A	87.03 E
11	75.54 B	93.85 A	94.67 A	88.01 DE
12	79.03 C	99.72 A	94.58 B	91.11 BC
13	80.32 B	91.43 A	92.27 A	88.00 DE
14	77.60 C	89.52 B	94.63 A	87.25 DE
15	77.00 B	73.70 C	94.03 A	81.58 F
MEDIA	80.59 C	91.72 B	94.19 A	88.83

Cenizas

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro 4. 2, se observaron diferencias ($P < 0.001$) en cenizas (C). Para el factor A, las variedades con mayor porcentaje fueron 12 y 18 (18.87 y 18.32 % de C, respectivamente). La variedad de menor concentración fue la 4 con un valor de 13.75 %. Para el factor B (cortes) también se encontraron diferencias ($P < 0.001$), mostrando que el primero y segundo corte son superiores al tercero (17.90, 17.74, 15.64 %, respectivamente). Para el caso de la interacción (variedad x corte), también se presentaron diferencias ($P < 0.001$). Se observa que para el corte 1 la

concentración de C fue mayor y muy semejante entre toda las variedades (excepto 12 y 14), sin embargo para los cortes 2 y 3 dicho valor se disminuyó considerablemente.

De acuerdo con Londoño (2011) las cenizas pueden variar en un rango de 1 a 12 %, siendo los forrajes quienes contienen más minerales que los granos. De acuerdo a nuestros resultados de C tenemos una media general de 16.43 %, por lo que supera por mucho a el rango mencionado, cabe señalar que en triticale estudiado bajo las mismas condiciones pero en diferentes localidades y ciclos de cultivo, Hernández (2011) y Díaz (2012) han encontrado valores también bastante altos para C en dicho forraje (17.30 y 16.99 %, respectivamente).

Jaurena *et al.* (1994), realizaron una recopilación de datos de tablas de alimentación de diferentes granos y forrajes para la suplementación de ganado bovino, concentrando la información de los últimos 30 años, observando medias en un rango de 1.56 a 11.69 % de C. Los valores más bajos fueron para los granos y los más altos para los forrajes, lo cual demuestra que dichos valores pueden ser bastante altos en los forrajes, tal como lo reportan Mejia *et al.* (2011), al estudiar varios henos en Baja California (Alfalfa 12.2, Ballico 13.5, Trigo 45 d 15.7 y Trigo 90 d 12.5). Sin embargo, datos de Topps y Oliver (1993: citado por Suttie, 2003), otros forrajes henificados estudiados, dieron como resultado porcentaje de C inferiores a los obtenidos en el presente estudio ya que para el sorgo se observaron promedios de 7.9 % para la avena 4.9 % y para el trigo 7.1 %, aunque otros forrajes como pasto Tanzania (*Cenchrus ciliaris*), presentaron valores altos (11.7 13.2 % de C, para floración tardía y temprana, respectivamente), pero los resultados de estos autores pudieran estar relacionados con los suelos en que fueron cultivados ya que su trabajo fue realizado en Asia.

Cuadro 4.2. Porcentaje de cenizas para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	17.62 A	17.48 AB	16.00 A	17.03 BC
2	17.77 A	14.00 B	14.77 B	15.49 DE
3	15.37 A	13.20 B	15.36 A	14.64 EF
4	16.85 A	8.40 B	16.00 A	13.75 F
5	16.55 A	13.35 B	16.21 A	15.37 DE
6	19.20 A	13.02 C	16.00 B	16.07 CD
7	18.90 A	15.67 B	16.00 B	16.86 C
8	17.50 A	15.50 B	16.35 AB	16.45 CD
9	18.75 A	16.60 B	16.00 B	17.12 BC
10	18.73 A	13.57 C	16.00 B	16.10 CD
11	17.56 A	14.50 B	16.17 A	16.08 CD
12	17.98 B	22.63 A	16.00 C	18.87 A
13	19.58 A	19.37 A	12.20 B	17.05 BC
14	18.42 B	20.40 A	16.13 C	18.32 AB
15	17.70 A	18.40 A	15.50 B	17.20 BC
MEDIA	17.90 A	15.74 A	15.64 B	16.43

Proteína Cruda

Al observar los resultados obtenidos de acuerdo al análisis de varianza se encontraron diferencias ($P < 0.001$) en proteína cruda (PC), siendo la variedad 2 con 13.27 % PC la más alta, la variedad que menor porcentaje presentó fue la 14 con un valor de 10.46 %, tal como lo muestra el cuadro 4.3. En los cortes también se encontraron diferencias ($P < 0.001$), mostrando que el tercero y segundo corte son superior al primer corte (11.84, 11.34, 10.56%, respectivamente). Para el caso de la interacción variedad x corte, también se presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.001$). Al respecto, podemos observar que las variedades con mayor contenido de PC se encuentran en el tercer corte siendo la (2, 3, 4, 13, 15 % respectivamente), aunque en la variedad 2 del segundo corte tiene un porcentaje de 15.31 % de PC. Lo anterior nos indica que estas variedades pueden representar una importante opción para satisfacer las necesidades de

forraje de buena calidad y principalmente con buenos niveles de PC en la región lagunera.

Cuadro 4.3. Porcentaje de proteína cruda para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	11.09 C	8.97 B	10.94 A	11.09 DEFG
2	10.94 C	15.31 A	13.56 A	13.27 A
3	10.52 B	10.94 B	12.47 A	11.31 DEF
4	10.13 C	10.94 B	13.13 A	11.40 CD
5	10.17 B	10.94 A	11.38 A	10.83 GHI
6	11.83 A	10.46 B	10.50 B	10.93 FGH
7	10.71 A	10.69 A	10.72 A	10.77 GHI
8	10.27 C	11.81 A	10.94 B	11.01 DEFG
9	10.42 C	10.94 B	11.71 A	11.02 DEFG
10	10.13 B	10.72 A	10.94 A	10.60 HI
11	10.15 C	14.22 A	10.94 B	11.77 BC
12	10.44 B	10.50 B	13.13 A	11.37 DE
13	11.56 A	10.72 B	10.72 B	11.00 EFG
14	10.38 B	10.06 B	10.94 A	10.46 I
15	11.81 B	10.94 C	13.13 A	11.96 B
MEDIA	10.56 C	11.34 B	11.84 A	11.25

De acuerdo a Weiss *et al.* (1994), los forrajes que contienen cantidades altas de PC por lo general tienen bajas cantidades de fibra, y los clasifican en: forrajes pobres o forrajes ricos, dependiendo de su contenido de PC que anda en un rango de entre 5 y 20 % de PC. En el presente estudio, la media general de PC fue de 11.25 % con una máxima de 15.31% y una mínima de 8.97%. Nuestras medias de tratamiento para PC resultaron muy inferiores a lo reportado por Hinojosa, *et al.* (2002) quienes en el estado de Chihuahua evaluaron bajo 6 condiciones de temporal 8 líneas de triticale de hábito primaveral cortado para forraje en el inicio de la etapa de llenado del grano, obteniendo 20.1% de PC. De

igual manera Gayosso (1989) evaluó cuatro líneas de triticale de hábito intermedio en tres localidades del estado de Coahuila y reporta medias de 22.7 % de PC.

Otros autores reportan valores de PC superiores a los del presente estudio. En un trabajo de Zamora *et al* (2002), con el objetivo de clasificar los triticlaes forrajeros de acuerdo a su rendimiento de materia seca y calidad nutritiva en dos localidades, se probaron 86 líneas y variedades de triticale a través de 3 cortes, en comparación con testigos de avena ya comercializados (Coker 234, ballicos, álamo, beeftbuilder y cebada en 2 localidades de el estado de Coahuila (Matamoros y Zaragoza). Sus medias de PC resultaron muy altas sobre todo para el primer corte (C1: 22.33, C2: 18.43 y C3: 18.37 % PC). Colín *et al.* (2009) compararon la producción y valor nutritivo de genotipos imberbes de cebada forrajera con otros forrajes de invierno, en la región lagunera. Para ello utilizaron 26 líneas de cebada imberbe, mas 3 forrajes comerciales de invierno (cebada cerro prieto, triticale Eronga 83 y avena Cuauhtémoc), los promedios de PC para el triticale fue de 18.3 %, bastante alto en comparación con nuestros resultados. Así mismo, Hulse *et al.* (1974) trabajaron con triticale y el trigo obteniendo medias de PC de 18.42 y 14.18 %, respectivamente.

Sin embargo, los resultados encontrados en el presente estudio son semejantes a los valores nutricionales reportados por NRC (2001) e incluso superiores para PC con respecto a los datos obtenidos por Peñuñuri *et al.* (1981), quienes observaron valores medios muy inferiores de PC (5.15 %), aunque ellos realizaron el corte a los 150 días lo cual puede ser la causa en parte del bajo contenido de PC, debido al avanzado estado de maduración. Los valores obtenidos para nuestro estudio son también muy cercanos a los reportados en el análisis comparativo del triticale, cebada y avena con medias entre 10 a 12 % para forraje cosechado con grano en estado masoso (De la Vega, 2007), y a los de Rojas, *et al.* (2004), quienes obtuvieron medias de PC de 10.6% para forraje de triticale en estado emergente. De hecho en un trabajo de investigación realizado por Núñez *et al.* (2010), en la misma localidad que se realizó el presente trabajo (Matamoros, Coahuila), donde

se evaluaron 12 variedades de forrajes invernales (avenas, triticales y cebadas), empleando algunas de las mismas variedades de triticales que nosotros, se obtuvieron resultados parecidos e incluso inferiores para PC (TCL Eronga 10.70%; TCL AN-31 9.49 % y TCL Pollmer 10.86 %). Así mismo en otro trabajo realizado por Meyer y Lozano (2004) donde analizaron el triticale en 3 diferentes formas: verde, ensilaje y henificado obtuvieron valores de 12, 8.5 y 11.5 %, respectivamente lo cual se asemeja bastante a nuestros resultados de PC. Cabe señalar que en trabajos previos donde tanto los materiales como las condiciones y los planteamientos fueron iguales a los nuestros y solo cambió la localidad y/o el ciclo de cultivo, se han observado valores de PC muy semejantes a los reportados en el presente trabajo de investigación, tal es el caso de Hernández (2011) quien trabajó durante el ciclo 2009-2010 en la localidad de Cuatrociénegas, Coahuila bajo los mismos tratamientos, obteniendo una media general de 11.61 %; y de Díaz (2012) quien trabajó en la misma localidad, bajo condiciones de los mismos tratamientos, pero durante el ciclo 2008-2009, y reporta una media general de 11.27 %.

Por otro lado los resultados presentados en el presente estudio, son superiores a los reportados por Pereira *et al.* (2005), quienes evaluaron la variación en el valor nutritivo de 12 variedades de triticale sembradas en el ciclo otoño-invierno en dos localidades diferentes, obteniendo medias bastante bajas para PC según las diferentes variedades estudiadas (medias entre 7.2 y 9.3 %). De acuerdo con estos autores las variedades tardías tendieron a presentar menor contenido de PC, aunque las diferencias no fueron significativas, lo que podría ser consecuencia a las altas temperaturas soportadas.

Fibra Cruda

Al analizar el contenido de fibra cruda (FC), los resultados observados (Cuadro 4.4) mediante análisis estadístico muestran diferencias ($P < 0.001$). La variedad con

mayor FC es la 5 (38.50 %), mientras que las variedades con menor porcentaje de FC fueron 11 y 14, ambas con un valor de 30.38 %. Para los cortes también se encontraron diferencias significativas ($P < 0.001$), siendo el segundo y primer corte superior al tercero (36.41, 34.79, 32.20 %, respectivamente). Para el caso de la interacción variedad x corte, se presentaron diferencias ($P < 0.001$).

Cuadro 4.4. Porcentaje de fibra cruda para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	38.69 A	34.60 B	33.76 B	35.69 CB
2	31.46 B	42.50 A	31.50 B	35.16 BCDEF
3	41.49 A	38.34 B	29.01 C	36.28 B
4	32.69 B	37.64 A	37.65 A	35.99 B
5	36.43 B	39.37 A	39.71 A	38.50 A
6	31.91 B	34.81 A	35.48 A	34.07 DEF
7	31.84 B	50.53 A	23.32 C	35.23 BCDE
8	32.63 A	33.75 A	33.76 A	33.38 F
9	35.68 A	36.60 A	28.72 B	33.67 EF
10	33.27 B	39.35 A	32.45 B	35.02 BCDEF
11	33.20 A	28.27 B	31.19 A	30.88 G
12	38.10 A	33.12 B	31.33 B	34.18 CDEF
13	34.20 A	36.37 A	31.40 B	33.99 DEF
14	34.96 A	26.70 C	29.48 B	30.38 G
15	35.30 A	34.25 A	34.30 A	34.61 BCDEF
MEDIA	34.79 B	41 A	32.20 C	34.47

Los resultados obtenidos en nuestra media general muestran un promedio de FC de 34.47 %. A través de un estudio realizado por Topps y Oliver *et al.* (1993: Citado por Suttie, 2003) analizaron 3 cultivos dando resultados para la avena (30.9 %), el sorgo (32.9 %) y el trigo (30 %) comparando con nuestros resultados estamos en un promedio significativamente más alto en fibra cruda a comparación de los tres cereales. Un Estudio reciente por Hernández *et al.* (2011) realizado en Coahuila trabajando con el cultivo triticale nos dice que una media

general para FC es de 24.18 % en comparación a nuestro valor es bajo. Mientras tanto otro trabajo realizado por Díaz (2012) realizado bajo los mismos tratamientos su media general (21.63 %), por lo cual nuestro valor es más alto en comparación a los de Díaz.

Extracto Etéreo

En el presente estudio los resultados observados, del análisis estadístico mostraron diferencias ($P < 0.001$) en extracto etéreo (EE). Como se observa en el cuadro 4.5 las variedades con mayor EE son la 8 y 10 (2.60, 2.51 % respectivamente). La variedad de menor porcentaje de EE fue la 15 con un valor de 1.45 %. Para cortes también se encontraron diferencias significativas ($P < 0.001$), observando que el segundo es superior al primero y este mayor al tercer corte (36.41, 34.79, 32.20 %, respectivamente). Para el caso de la interacción variedad x corte, se presentaron diferencias ($P < 0.001$), donde se observa que hay más porcentaje de EE en el corte dos.

De acuerdo a nuestro resultado la media general de EE fue de 1.97 %. Un estudio realizado por Frame *et al.* (1992) trabajando con el forraje de trébol tiene (1.8 %) de extracto etéreo. Y la alfalfa (1.6 %), lo cual es semejante a nuestro resultado. En Cambio Hernández (2011) trabajo con el triticale bajo los mismo tratamiento la media general de EE (2.28 %) por lo que es alto a comparación de nuestro promedio. Otro trabajo realizado por Díaz (2012) en la localidad de cuatro Ciénegas, Coahuila bajo los mismos tratamientos su media general es (1.54 %) por lo que es muy similar a nuestros resultados obtenidos.

Cuadro 4.5. Porcentaje de extracto etéreo para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	1.76 B	2.58 A	1.22 C	1.85 DEF
2	1.6 B	2.85 A	1.49 B	2.00 BCD
3	2.38 B	2.78 A	1.57 C	2.22 B
4	1.97 B	2.54 A	1.84 B	2.12 BC
5	2.57 A	1.71 B	1.58 B	1.95 CDE
6	2.04 A	1.35 B	1.10 B	1.50 G
7	2.34 A	2.60 A	1.40 B	2.11 BC
8	2.33 B	2.79 A	2.67 A	2.60 A
9	2.47 A	2.35 A	1.19 B	2.00 BCD
10	1.76 B	3.88 A	1.97 B	2.51 A
11	1.67 AB	1.48 B	1.85 A	1.67 FG
12	1.45 B	1.28 B	3.16 A	1.96 CD
13	1.80 A	1.70 A	1.70 A	1.74 EF
14	1.89 A	1.49 B	2.09 A	1.83 DEF
15	2.04 A	1.24 B	1.07 B	1.45 G
MEDIA	2.00 B	2.17 A	1.71 C	1.97

Extracto Libre De Nitrógeno

Mediante los resultados observados, del análisis estadístico se encontraron diferencias significativas ($P < 0.005$) en ELN, se observó el factor A (variedades) con mayor extracto libre de nitrógeno es la 11 (39.60 %). La variedad de menor porcentaje de extracto libre de nitrógeno fue la 12 con un valor de 33.60 %. Para el factor B (cortes) también se encontraron diferencias significativas ($P < 0.005$), observando que el tercero es superior al primero y segundo corte (38.53, 34.61, 34.31 %, respectivamente). Tal como se observa en el cuadro (4.6.) para el caso de la interacción, variedad x corte, también se presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.001$), observando que la mayor concentración de ELN es en el tercer corte, además podemos observar que se presenta una media general de 35.82 %.

Cuadro 4.6. Porcentaje de extracto libre de nitrógeno para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	32.97 A	34.42 A	35.66 A	34.35 EFGH
2	38.17 A	25.34 B	38.72 B	34.08 FGH
3	30.24 C	34.74 B	40.99 A	35.32 CDEFGH
4	38.36 A	40.48 A	31.40 B	36.75 BCD
5	34.29 A	34.64 A	30.86 B	33.26 E
6	35.02 B	40.36 A	36.92 B	37.43 BC
7	36.21 B	20.51 C	48.58 A	35.10 DEFGH
8	37.27 A	36.15 A	36.28 A	36.56 CDE
9	32.69 B	33.52 B	42.38 A	36.20 CDEF
10	36.12 A	32.48 B	38.71 A	35.77 CDEFGH
11	37.43 B	41.53 A	39.85 AB	39.60 A
12	32.03 B	32.48 A	36.28 AB	33.60 GH
13	30.85 B	31.50 B	43.97 A	35.44 CDEFGH
14	34.34 B	41.35 B	41.36 A	39.02 AB
15	33.15 A	35.17 A	36.00 C	34.77 DEFGH
MEDIA	34.61 B	34.31 B	38.53 A	35.82

Un trabajo realizado por Topps y Oliver *et al.* (1993: Citado por Suttie, 2003) mencionan que el trigo tiene (51.3%), la avena (55.2 %), el sorgo (55.00 %), y el trébol (40.3 %). En comparación de sus resultados con el nuestro, el ELN es alto, aunque Frame *et al.* (1992) trabajó dos cultivos (trébol alejandrina y Alfalfa), el porcentaje de su ELN (40.7 % y 36.0 %) por lo que el valor de la alfalfa es muy similar al nuestro, sin embargo un trabajo de investigación de Hernández (2011) nos da un porcentaje de (44.67 %) lo cual su porcentaje es más elevado a estos datos. Otro trabajo llevado a cabo bajo mismas condiciones utilizando el mismo forraje (triticale) realizado por Díaz (2012) muestra una media general de 48.58 %, por lo consiguiente estos valores son altos. A nuestros resultados obtenidos.

Cuadro 4.6. Porcentaje de extracto libre de nitrógeno para variedades de triticale en sus diferentes cortes, estudiados en la localidad “El Campanario”, Matamoros Coahuila, durante el ciclo 2008- 2009

VARIEDAD	CORTE			MEDIA
	1	2	3	
1	32.97 A	34.42 A	35.66 A	34.35 EFGH
2	38.17 A	25.34 B	38.72 B	34.08 FGH
3	30.24 C	34.74 B	40.99 A	35.32 CDEFGH
4	38.36 A	40.48 A	31.40 B	36.75 BCD
5	34.29 A	34.64 A	30.86 B	33.26 E
6	35.02 B	40.36 A	36.92 B	37.43 BC
7	36.21 B	20.51 C	48.58 A	35.10 DEFGH
8	37.27 A	36.15 A	36.28 A	36.56 CDE
9	32.69 B	33.52 B	42.38 A	36.20 CDEF
10	36.12 A	32.48 B	38.71 A	35.77 CDEFGH
11	37.43 B	41.53 A	39.85 AB	39.60 A
12	32.03 B	32.48 A	36.28 AB	33.60 GH
13	30.85 B	31.50 B	43.97 A	35.44 CDEFGH
14	34.34 B	41.35 B	41.36 A	39.02 AB
15	33.15 A	35.17 A	36.00 C	34.77 DEFGH
MEDIA	34.61 B	34.31 B	38.53 A	35.82

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos que fueron realizados mediante el presente estudio, esta especie forrajera es una alternativa importante para poder producir forraje con alta calidad nutricional para el ciclo otoño-invierno en la localidad “El Campanario”, municipio de Matamoros, Coahuila, ya que los 10 genotipos en prueba contienen una adecuada composición química y que en comparación los 5 testigos son muy semejantes, sabiendo que estos son ya comerciales y los 10 genotipos tienen gran posibilidad de poder serlo por los resultados obtenidos .

LITERATURA CITADA

- AURAND, L.W., Woods, A.E., Wells, M.R. 1987 Food Composition and Analysis. An AVI Book, New York.
- Belaid, A. 1994. Nutritive and economic value of triticale as feed grain for poultry.
- Bennett, D, and J. Kaltsikes. 1973. The duration of meiosis in a diploid rye, a tetraploid wheat, and a hexaploid triticale derived from them. Canadian Journal of Genetics and Cytology 15:671-679.
- Castillo, A.R., Kloster, A.M., Latimori, N.J. y Ustarroz, E. 1991. Factores que afectan la ganancia de peso de novillos sobre pasturas de calidad durante el otoño. Información para Extensión N°1, EEA Marcos Juárez, INTA, 9 p.
- Carney, J. 1992. La producción de triticale en la Meseta Tarasca de México: Experiencias de los minifundistas y lecciones útiles para la investigación. Monografías en economía del CIMMYT No. 2. México, D.F. 48 pp.
- CIMMYT. 1995 Reseña de la investigación del triticale 1994, México, D.F.
- CIMMYT Economics Working Paper 94-01. México, D.F., México.
- Colín , Modesto et al 2001 Producción y valor nutritivo de genotipos imberbes de cebada forrajera en la región lagunera de México. Tec. Pec en México vol.47 no.1 enero – marzo 2009 pp27-40. Instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias.
- Díaz, M.L 2012. Composición química de 15 genotipos de triticale forrajero (x *tritico-secale wittmack*) cosechados en la localidad "9 de octubre", Cuatrocienegas, Coahuila durante el ciclo 2008-2009. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- FAO. 1993. Tropical feeds: feed information and nutritive values. Prepared by B. Göhl. (FAO Animal Production and Health Series, No. 12.) Rome: FAO
- Gayosso, G. J. B. E. 1989. Rendimiento en calidad de forraje en triticale de hábito intermedio (X *Tritico-secale Wittmack*), en tres ambientes del norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico

- Giunta, F., R. Motzo, and M. Deidda. 1999. Grain yield analysis of a triticale (*X Triticosecale* Wittmack) collection grown in a Mediterranean environment. *Field Crop Research* 63:19
- Hernández, R.D. 2011. Composición química de 15 genotipos de triticale forrajero (*x triticosecale wittmack*) cosechados en la localidad "9 de octubre", Cuatrociénegas, Coahuila durante el ciclo 2009-2010. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Hernández, H. D., Lozano, R. J. y Padrón, C. E. 1992. Rendimiento de forraje verde y seco de cuatro compuestos forrajeros de triticale (*X. triticosecale wittmack*), en tres ambientes del noroeste de México. II Congreso Regional de Investigación DGTA Zona Norte. P 30. Hermosillo, Sonora. México.
- Hinojosa, M. B., A. Hede, S. Rajaram, J. Lozano del Río, A. Valderrabano González. 2002. Triticale: an alternative forage crop under fainfed conditions in Chihuahua, México. Proceedings of the 5th International Triticale Symposium Supplement, Plant Breeding and Acclimatization Institute (IHAR), Radzików, Poland, June 30-july 5, 2002
- Jaurena. G. S. Vidart y J. L. Danelan. 1994. Suplementacion de cacunos CREA, cuaderno de actualización técnica N. 53:81-91. www.produccion-animal.com.ar.
- KIRK R. S., Sawyer R; Egan, H. 1996 Composición y análisis de alimentos de Pearson, segunda edición; Compañía editorial continental SA de CV, México,.
- Kohli, M. 1980. Métodos de mejoramiento genético de triticale. Actas IV Congreso Latinoamericano de Genética. Vol. 2. p. 279-290. México.
- Londaño D.C. 2011 La química importancia y desarrollo
- Lozano, R. J. 2002. Triticales forrajeros para la región lagunera. Programas de Cereales. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila
- Myer, R., and A. Lozano. 2004. Triticale as animal feed. p. 49-58. *In* Mergoum, M., and H. Gómez-MacPherson (eds.) Triticale improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.
- Mejía. D. et al, Enrique G. 2011. Agro ciencia vol. 45 N.1 México ene.feb 2011 versión impresión ISSN 1405-3195.
- Nollet, L. M. L (Ed) 1996. ; Handbook of Food Analysis; M. Dekker, Nueva York

- Nielsen S. (ed); 1998 Food Analysis Second Edition; An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland..
- Nielsen S. (ed) 2003. Food Analysis Laboratory Manual; Kluwer Academic/Plenum Publishers, Nueva York,
- Núñez G, et al. 2011. Campo experimental La Laguna Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Boulevard J. Santos Valdez N° 1200 Matamoros Coahuila.
nunez.gregorio@inifap.gob.mx. Correspondencia al primer autor.
- NRC. 1989. Triticale: a promising addition to the world's cereal grains. National Academy Press, Washington, D.C., USA.
- NRC. 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. p. 89-109. National Research Council (NRC), National Academy Press, Washington D.C., USA.
- París, J. Leopoldo godio, Raúl Miazzo, Roberto Maffioli, Alberto Echeverria y Pedro Provenzal 2001. Curso de producción animal, FAV UNRC.
www.produccion-animal.com.ar
- Royo, C. 1992. El triticale: Bases para el cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 96 pp.
- Sell J., C. Hodgson, and H. Shebeski. 1962. Triticale as a potential component of chick rations. Canadian Journal of Animal Science 42:158-166.
- Singh, S., S.K. Sharma, S.K. Nayar, L.B: Goel y S.C Chatterjee. 1979.
Performance of wheat and triticale cultivars against hill bunt. Indian Phytopathology 32: 276-277.
- Suttie 2003. Conservación de heno y paja para pequeñas productoras y pastoriles, colleccion FAO. Producción y protección vegetal No. 24.
- Skovmand, B., P.N. Fox and R.L. Villareal. 1984. Triticale in commercial agriculture: Progress and Promise. Advances in Agronomy 37: 1-45.
- Stritzler, N.P., Gingins, M.A., Gallardo, M. y Santucho, G. 1985. Algunos factores que afectan el volumen ruminal en bovinos. *Revista Argentina de Producción Animal* 5:145 148.
- Stritzler, N.P., Rabotnikof, C.M. y Pagella, J.H. 2004. Guía de Trabajos Prácticos, Cátedra de Nutrición Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. 129 p.

- Topps, J.H., & Oliver, J. 1993. *Animal Foods of Central Africa*. Zimbabwe Agric. J.
- Varughese, G., T. Barker, y E. Saari. 1987. Triticale. 32 p. CIMMYT, México, D.F., México.
- Varughese, G., W. Pfeiffer, and R. Peña. 1996. Triticale (Part 2): a successful alternative crop. *Cereal Food World* 41:635- 645.
- Weiss, W.P., Koch, M.E., and Steiner, T.e. 1993 Comparison of diets based on triticale silage, sorghum, soybean, and pea silage or alfalfa and corn silage when fed to dairy cows.
- Zamora, V.M; A.J. Lozano; A. López; M.H. Reyes; H. Díaz; J.M. Martínez y J.M. Fuentes. 2002. Clasificación de triticales forrajeros por rendimientos. *Técnica pecuaria México*. 40 (3): 229-242.
- Zillinsky, F.J. 1985. Triticale: An update on yield, adaptation and world production Cap.1. R.A. Fosberg (ed.), *Triticale*. Madison: Sociedad Americana de Agronomía y la Sociedad de Ciencias Agrícolas de América. Pp 1.7.

CITAS DE INTERNET

<http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s0o.htm#TopOfPage>

<http://www.inia.cl/medios/biblioteca/agritec/NR22011.pdf>

<http://www.patrocipes.org.mx/publicaciones/forrajes/F80003.php>

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-

[732X2000000200007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2000000200007)

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S036528072005000400005&script=sci_arttext&tlnq=es

ANEXOS

ANALISIS DE VARIANZA DE MATERIA SECA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	14	1067.625000	76.258926	36.3860	0.001
FACTOR B	2	4726.875000	2363.437500	1127.6840	0.001
INTERACCION	28	1967.750000	70.276787	33.5317	0.001
ERROR	90	188.625000	2.095833		
TOTAL	13	7950.875000			

C.V. = 1.63%

ANALISIS DE VARIANZA DE CENIZAS

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	14	218.253906	15.589564	23.2783	0.001
FACTOR B	2	146.601563	73.300781	109.4524	0.001
INTERACCION	28	405.707031	14.489537	21.6357	0.001
ERROR	90	60.273438	0.669705		
TOTAL	134	830.835938			

C.V. = 4.98%

ANALISIS DE VARIANZA DE PROTEINA CRUDA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	14	60.470703	4.319336	75.2780	0.001
FACTOR B	2	37.214844	18.607422	324.2928	0.001
INTERACCION	28	106.542969	3.805106	66.3159	0.001
ERROR	90	5.164063	0.057378		
TOTAL	134	209.392578			

C.V. = 2.13%

ANALISIS DE VARIANZA DE FIBRA CRUDA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	14	509.562500	36.397320	29.0412	0.001
FACTOR B	2	405.968750	202.984375	161.9601	0.001
INTERACCION	28	1839.437500	65.694199	52.4170	0.001
ERROR	90	112.796875	1.253299		
TOTAL	134	2867.765625			

C.V. = 3.25%

ANALISIS DE VARIANZA DE EXTRACTO ETereo

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	14	13.263855	0.947418	51.5431	0.001
FACTOR B	2	4.774109	2.387054	129.8648	0.001
INTERACCION	28	30.928589	1.10452	60.0940	0.001
ERROR	90	1.654297	0.018381		
TOTAL	134	50.620850			

C.V. = 6.89%

ANALISIS DE VARIANZA DE EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	14	426.484375	30.463169	15.6752	0.001
FACTOR B	2	499.265625	249.632813	128.4514	0.001
INTERACCION	28	2155.265625	76.973770	39.6077	0.001
ERROR	90	174.906250	1.943403		
TOTAL	134	3255.921875			

C.V. = 3.89%