UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

# Potencial Forrajero del Triticale en el Valle de Zapopan

T E S I S

Que para obtener el título de :

INGENIERO AGRONOMO

Orientación Fitotécnia

p r e s e n t a :

ALFONSO E. HERNANDEZ MUÑOZ

Guadalajara, Jal. 1978

# C O N T E N I D O.


| | PAG. |
|---|---|
| LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.- | |
| I.- INTRODUCCION. . . . . | 1 |
| II.- HISTORIA DEL TRITICALE. . . . . | 3 |
| III.- ANTECEDENTES DEL TRITICALE TIPO FORRAJERO.. . | 7 |
| IV.- OBJETIVO E HIPOTESIS. . . . . | 10 |
| V.- LITERATURA REVISADA. . . . . | 12 |
| 5.1.-TAXONOMIA DEL TRITICALE. . . . . | 13 |
| 5.2.-FORMACION DE TRITICALES. . . . . | 15 |
| 5.3.-ESTADO ACTUAL DE LOS TRITICALES. . . . . | 17 |
| 5.4.-RENDIMIENTO EN GRANO. . . . . | 20 |
| 5.5.-TRITICALE FORRAJERO. . . . . | 20 |
| 5.6.-AREAS DE POSIBLE ADOPCION DEL TRITICALE. | 21 |
| 5.7.-CARACTERISTICAS AGRONOMICAS. . . . . | 21 |
| 5.8.-CONTENIDO DE PROTEINAS. . . . . | 22 |
| 5.9.-ENFERMEDADES. . . . . | 23 |
| 5.9.1.-MILDIU VELLOSO. . . . . | 24 |
| 5.9.2.-FUSARIUM NIVALE. . . . . | 24 |
| 5.9.3.-SEPTORIA TRITICI. . . . . | 24 |
| 5.10.- USOS DE LOS TRITICALES. . . . . | 24 |
| 5.11.- FUTURO DE LOS TRITICALES. . . . . | 25 |
| 5.12.- CULTIVO DE LA AVENA (Avena sativa). .. | 25 |
| VI.- MATERIALES Y METODOS. . . . . | 28 |
| 6.1.-CARACTERISTICAS DE LA REGION. . . . . | 28 |
| 6.2.-DESCRIPCION DEL MATERIAL GENETICO. . . . | 29 |
| 6.3.-METODOLOGIA QUE SE SIGUIO EN LOS CICLOS 76/77 y 77/78. . . . . | 29 |
| 6.4.-DESARROLLO DEL EXPERIMENTO. . . . . | 30 |
| 6.5.-DISEÑO EXPERIMENTAL. . . . . | 31 |

PAG.

6.6.-METODOLOGIA EN LA TOMA DE DATOS. . . . 31

6.6.1.-CARACTERES DE CAMPO. . . . . 33

6.6.2.-CARACTERES DE LABORATORIO. . . . . 33

6.7.- COSECHA. . . . . 34

6.8.- ANALISIS ESTADISTICO. . . . . 34

VII.-RESULTADOS. . . . . 35

CICLO 76/77. . . . . 35

CICLO 77/78. . . . . 35

1.-CARACTERES DE CAMPO. . . . . 37

a).-ANALISIS DE VARIANZA. . . . . 37

b).-CORRELACION. . . . . 37

c).-FORRAJE VERDE. . . . . 38

2.- CARACTERES DE LABORATORIO. . . . . 40

a).-MATERIA SECA. . . . . 40

b).-PROTEINA BRUTA. . . . . 40

c).-CENIZAS. . . . . 40

d).-GRASAS. . . . . 40

e).-FIBRA. . . . . 40

3.- CARACTERES CLIMATOLOGICOS. . . . . 40

VIII.-DISCUSION. . . . . 46

CICLO 76/77. . . . . 46

CICLO 77/78. . . . . 46

1.- CARACTERES DE CAMPO. . . . . 47

a).-ANALISIS DE VARIANZA. . . . . 47

b).-CORRELACION. . . . . 47

2.-CARACTERES DE LABORATORIO. . . . . 47

a).-MATERIA SECA. . . . . 47

b).-PROTEINA BRUTA. . . . . 47

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PIENSA TRABAJA
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

PAG.

c).- CENIZAS. . . . . 48

d).-GRASAS. . . . . 48

e).-FIBRA. . . . . 48

3.- CARACTERES CLIMATOLOGICOS. . . . . 49

IX.-CONCLUSIONES. . . . . 51

X.- SUGERENCIAS. . . . . 52

XI.-RESUMEN. . . . . 53

XII.-LITERATURA CITADA. . . . . 55

APENDICE. . . . . 58

Esta Tesis fue realizada bajo la dirección del Consejo particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

LAS AGUJAS, JALISCO, JULIO DE 1978

CONSEJO PARTICULAR:

DIRECTOR: ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ASESOR: ING. HUGO MORENO GARCIA

ASESOR: ING. FERNANDO SANCHEZ SANTANA

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

### C U A D R O S.

1.- Enfermedades de los Triticales.

2.- 262 Líneas de Triticale (Datos de campo ciclo 1976/1977)

3.- 20 Mejores Líneas Forrajeras. (ciclo 1977/1978)

4.- Análisis de Varianza de los 21 materiales (ciclo 1977/78)

5.- Tabulación de datos bromatológicos.

6.- Comparación de rendimientos de las 20 mejores líneas en - los ciclos 1976/77 y 1977/78.

### F I G U R A S.

1.- Formación de un triticale hexaploide.

2.- Formación de un triticale octaploide.

3.- Distribución del material en el campo. (ciclo 1977/78)

4.- Producción de forraje seco proveniente de un corte en el estado masoso lechoso del grano.

5.- Producción de proteina bruta en ton./Ha.

6.- Producción de forraje verde en ton./Ha.

7.- Producción de fibra bruta en ton./Ha.

8.- Gráfica de temperatura y precipitación pluvial en las primeras 8 semanas a partir de la siembra (ciclo 1977/78).

9.- Gráfica de temperatura y P.P. en febrero y marzo 1978.

10.-Gráfica de temperatura y P.P. del período final del cultivo. 1978

## I.- INTRODUCCION.-

El Triticale, un cultivo nuevo y poco conocido es el producto de la cruza entre los géneros Triticum y Secale. Su nombre está formado por las primeras sílabas del género Triticum y las últimas de Secale. Esta planta ha sido creada más por fitogenetistas, que por el proceso natural de evolución, y lleva la distinción de ser el primer cereal "hecho por el hombre". Empero, para millones de personas que carecen de alimento, es mucho más importante que el producto se perfeccione hasta llegar ser de importancia económica que como una curiosidad biológica.(Zillinsky 1973). En muchos de los ambientes ecológicos menos favorecidos del mundo, el Triticale ofrece una doble esperanza; desde el punto de vista de rendimiento, calidad nutritiva y otras características importantes que igualan o superan a las del trigo , tales como tolerancia a la sequía, a suelos pobres y resistencia a las enfermedades típicas del centeno. Más aún trascendiendo su potencial inmediato como cultivo alimenticio, los avances realizados desde el ámbito de la curiosidad hasta los campos experimentales de centros de investigación y ahora en el umbral de explotarse a nivel amplio y comercial alienta la esperanza de que pronto vendrán otras nuevas cruzas intergenéricas. La posibilidad de cruzar géneros diferentes ha fascinado a los

a los fitogenetistas durante mucho tiempo, y por lo menos en teoría, tal posibilidad se ha considerado viable. A partir del material genético que podría combinarse - los fitogenetistas serían capaces de formar muchos nuevos cultivos de alto rendimiento y alta calidad, adaptados a las necesidades humanas específicas y para ambientes agrícolas con restricciones.

En la práctica sin embargo el entusiamo despertado por tales especulaciones sufrió un revés al obtener evidencias de que las mismas diferencias que hacen a géneros distintos candidatos atractivos para las cruzas amplias, los hacen también sexualmente incompatibles. En efecto, está integridad reproductiva forma parte de la definición de "Género" en los cursos de Biología Básica. De - acuerdo con las "Leyes de la Naturaleza" comunmente - - aceptadas, las cruzas amplias están destinadas a ser - tan estériles como las mulas. (Mulus marianus).

El desarrollo del Triticale fertil conducente a su mejora subsiguiente como cultivo alimenticio, sugiere que esta inquebrantable ley de la naturaleza por lo menos - se pueda fleccionar. (Zillinsky 1973).

El presente estudio está justificado desde el punto de vista de la alimentación de animales de consumo humano como el ganado bovino, ovinos, caprinos y se puede probar en muchos otros animales que son destinados a la - alimentación de la población humana.

El Triticale se puede aprovechar en invierno como fuente de proteína o también como materia seca y de fibra,- según en la etapa del cultivo que se corte. *

## II.- HISTORIA DEL TRITICALE.-

La emergencia del Triticàle como un cultivo exitoso a partir de un cruzamiento amplio hecho por el hombre, coincide con el primer centenario del debut del híbrido Trigo-Centeno en la Literatura Científica.-En 1875, un científico apelllidado Wilson informó a la Sociedad Botánica de Edimburgo acerca de una planta estéril resultante de la cruza de trigo por centeno. Luego en 1884, el Rural New Yorker, al reportar una repetición del experimento de Wilson por parte de un investigador de apellido Carmen, publicó la primera ilustración del híbrido, que tenía un cierto parecido a sus progenitores. Fué en 1891 cuando en la literatura se anunció el primer Triticale fértil. En una población de cruzas de trigo por centeno hechas en 1888, el investigador alemán Rimpau encontró una sola espiga que tenía 15 granos, 12 de los cuales produjeron plantas fertiles de fenotipo uniforme: Los primero Triticales verdaderos. Las pocas semillas de Rimpau se multiplicaron con perfecta fidelidad genética de generación en generación.. Sin embargo, hasta la década de 1930, estos y otros triticales atrajeron relativamente poco interés, salvo como curiosidades taxonómicas y callejones evolutivos sin salida. Su apariencia deficiente y su fertilidad persistentemente baja disminuyeron el interés de los fitomejoradores prácticos en lo que se concernía a su potencial como cultivo alimenticio.

Las primeras investigaciones intensivas sobre el Triticale se conmovieron merced a un hecho casual ocurrido en la Estación Agrícola Experimental de Sartov, en el Sudeste de Rusia. En 1918, los investigadores de trigo de Sartov, se sorprendieron al encontrar miles de híbridos inequivocamente de trigo por centeno en sus parcelas de prueba de trigo de invierno. Fue evidente que los triticales intrusos eran el resultado de fecundaciones espontáneas ocurridas en el ciclo anterior entre los trigos de los ensayos y los centenos sembrados en los zurcos de bordo establecidos allí, ironicamente, para evitar intercruzamientos entre las diferentes líneas de trigo. (Levisky 1931).

Aunque todos los híbridos eran androestériles, incapaces de autofecundarse, se habían creado miles de semillas fértiles mediante retrocruzas espontáneas con trigos y centenos vecinos. Los derivados de estas retrocruzas probaron ser reproducibles y relativamente fértiles y fenotipicamente intermedios entre el trigo y centeno. No fué sino en 1931 cuando las pruebas citológicas confirmaron que los híbridos eran anfiploides verdaderos (híbridos intergenéricos) de 56 cromosomas, un número diploide, y aún entonces los soviéticos carecían de una explicación convicente de como habían surgido dichos anfiploides de plantas por completo androestériles. Un ingenioso investigador apellidado Levisky acudió finalmente a la teoría de que los ovulos FI se desarrollaron asexualmente con un cierto número de cromosomas somáticos, que de alguna manera se duplicó en la primera división de la célula embrionaria.

Pese a la falta de una base teórica firme, los investigadores soviéticos de Saratov y de otras partes continuaron el trabajo con triticales durante los años veintes y primera parte de los treintas e inclusive realizaron pruebas preliminares sobre las características de panificación de los triticales.

Desafortunadamente, este esfuerzo fue interrumpido por el establecimiento oficial de la Doctrina sobre la herencia de Lysenko y por el estallido de la segunda guerra mundial. (Muntzing 1939).

En este período, también se llevaron a cabo investigaciones importantes en otros paises Europeos, más notablemente en Suecia, donde las destacadas aportaciones de Arne Muntzing al mejoramiento del triticale comenzaron en 1931 y continuán hoy en día. En 1936 entre 65 triticales que crecieron a partir de una cruza fertil de trigo x centeno, Muntzing descubrió una planta con tres espigas cuyas anteras habían producido de 20 a 60% de granos de polen viable. Otra planta tenía una sola espiga parcialmente fertil. Usando este polen para la autofecundación, Muntzing pudo obtener una sola semilla que germinó y produjo una planta con 56 cromosomas: un nuevo triticale. Así, Muntzing demostró " Un mecanismo de importancia general " para explicar la aparición de triticales fertiles en la naturaleza haciendo superflua la teoría de reproducción asexual de Levitsky .

No obtante, hasta mediados de la década de los años treintas, el triticale interesaba casi en exclusiva a los genetistas. La consideración de su potencial como

un cultivo económico era desalentado por el persistente alto grado de infertilidad del híbrido y por su tendencia a producir semilla arrugada sin suficiente endospermo para apoyar el crecimiento de las plántulas. Debido a estos y otros obstáculos que confrontaban la investigación y el desarrollo del triticale, Muntzing llama " Período Arcaico" a la época anterior a 1935.

El primer avance decisivo ocurrió en 1937, cuando se descubirió en Francia que la colchicina, un alcaloide cristalino, podía inducir la duplicación del número de cromosonas en las plantas. Con este veneno amarillo pálido, derivado del azafran croco, los fitomejoradores pudieron superar la esterilidad de los triticales. Aunque la técnica de la colchicina requirió de varios años para perfeccionarse, su descubrimiento auguró la eliminación del principal obstáculo para el desarrollo de los triticales.

Pocos años después, el método de la colchicina se unió al desarrollo de una delicada técnica de desprender los embriones de triticale de las semillas arrugadas para transplantarlos en un medio de cultivo con nutrimentos. Antes de estos dos descubirmientos, para los fitomejoradores era un poco atractiva la búsqueda tediosa y de ordinario infructuosa de plantas fertiles que ocurrían en forma natural. Para 1975 después del perfeccionamiento de estas técnicas , se reportaron la formación de varios cientos de nuevos triticales fértiles en únicamente dos años.

## III ANTECEDENTES DEL TRITICALE TIPO FORRAJERO:

Los programas de mejoramiento de triticale en México - han puesto enfasis en la producción del grano y calidad del mismo. De cualquier manera hay considerables áreas- en México y otras partes del mundo donde el triticale- forrajero puede ser provechoso. El triticale puede ser pastoreado durante el temprano período de crecimiento y después dejarlo madurar para grano. La avena y cen-- teno que han sido tradicionalmente usados para pasto-- reo, tienden al acame facilmente bajo altas condicio nes de productividad. La avena es altamente susceptible a la roya del tallo y de la corona por lo que debe ser descascarada antes de consumirse como alimento. El tallo del centeno tiene la tendencia de endurecerse - después de la primera o segunda pastoreada y algunas - líneas tienen substancias inhibidoras del crecimiento, las que hacen al centeno de menos valor como tipo forrajero.(Kohli 1978).

Una gran proporción de los pequeños agricultores en - México y otros países subdesarrollados del mundo re--- quieren alimentar sus animales y comida para sus familias. Un cultivo que les proporcionaría ambas cosas - sin sacrificar el rendimiento de uno u otro, forraje o grano sería ventajoso sobre la necesidad de sembrar - cultivos separados.

Los descendientes del triticale difieren lejos en sus totales de producción de materia seca, mientras que - las mas viejas líneas de triticale fueron más vigorosas y apropiadas para producción de forraje, ellas - tienen bajos rendimientos y granos arrugados, algunas de las nuevas líneas, han mantenido su vigorosa pro-- ducción de materia seca y son capaces de buenos rendimientos, de buen grano también.

Es indudable que algunas líneas de triticale producen más grano que la avena o el centeno sin cortes o con - un corte. De cualquier manera, la producción de grano en triticales decrece con cada corte o pastoreo sucesivo. Algunas líneas de triticales producen tanta ma-- teria seca si se corta como heno durante el estado masoso del grano como la avena.

También fué observado que cuando hay una producción - tope de grano, la producción de paja es pobre y vice-- versa, mientras que en la avena la producción de grano es alta al igual que la producción de paja, a pesar de la considerable variación en recobrarse de cortes o - pastoreo. (Kohli 1978).

TRITICALE PARA PASTOREO:

El material derivado de cruzas entre triticales de invierno por triticales de primavera producirán plantas apropiadas para continuo pastoreo especialmente si se selecciona en las regiones requeridas. Uno de los caminos para desarrollar dichas líneas es pastoreando - continuamente en F2, las poblaciones segregantes de -

las cruzas entre triticales de invirno por primavera. Después cosechar la semilla F3 de todas las plantas - que sobrevivieron hasta la generación F4. Más tarde, plantas solas se sembrarán separadamente y se les tomará el rendimiento. Para tener plantas severamente - seleccionadas solamente se evaluaran aquellas líneas que superen en rendimiento a la variedad local. (Kohli 1978).

## IV.-OBJETIVO E HIPOTESIS.-

OBJETIVO:

Se ha observado que la zona de Los Belenes y Las Agujas, municipios de Zapopan son mas o menos representativas de gran parte de los alrededores de Guadalajara, y algunos pueblos y ejidos no muy lejanos, y conociendo las condiciones ecológicas de la zona como temperatura, precipitación, fotoperíodo, suelo, etc. durante el ciclo de invierno. Se fijaron objetivos importantes en el trabajo que se realizó.

El objetivo principal de este trabajo es el de obtener una o varias líneas de triticale forrajero que tengan la capacidad de producir la cantidad suficiente de forraje verde y seco en nuestras condiciones ecológicas para poder competir con los cultivos de invierno destinados a la producción de forraje para la población ganadera de las zonas antes mencionadas.

El triticale forrajero puede ser una alternativa más como cultivo de invierno para los ganaderos, ya que en esta época escasea el alimento para el ganado, que es primordial para obtener una buena producción de leche y carne.

El triticale forrajero tiene la capacidad de recuperarse después de ser cortado, por lo tanto esta característica puede aprovecharse para pastoreo o bien para ensilados de buena calidad.

El objetivo más significativo es superar los rendimientos de la avena forrajera tanto en cantidad como en calidad.

HIPOTESIS:

La hipótesis que se plantea en el presente trabajo es como sigue:

Conociendo la climatología de la región estudiada, se observó que en el ciclo de invierno, se registraban temperaturas que eran adecuadas para el cultivo del triticale y que el tipo de suelo era también apropiado para este cultivo, por lo tanto se infiere que puede competir con la avena forrajera, máxime que ésta es sensible a los suelos de mala calidad, a los cuales el Triticale es mas tolerante.

## V.-LITERATURA REVISADA.-

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. (Robles 1976).

El centeno (Secale sp.) 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 como progenitor (Secale cereale), pero a veces se han utilizado otros centenos como Secale montatum y Secale vavilovii. (Robles 1976).

Como progenitor femenino se puede utilizar el trigo harinero o el cristalino. Anteriormente el trigo cristalino se clasificaba en varias especies, Triticum dicoccoides, T. dicoccum, T. durum, T. turgidum, T.palonicum y T. carthlicum, pero se ha visto que algunas de estas especies difieren en un solo gen y no ameritan clasificación especial. Morris y Sears (1967) sugieren que al grupo tetraploide se le designe como T. turgidum, por ser el primero que se le aplicó y el término que se utilizó como epíteto específico, se utilizó ahora para designar los grupos tetraploides varietales. Los trigos cristalinos son alotetraploides y su genomio AA BB está formado por catorce pares

de cromosomas. Sarkar y Stebbins citados por Morris y Sears sugieren que el genomio AA proviene de T.monococcum y el genomio BB de Triticum speltoides (AE. speltoides). También se ha usado como progenitor de triticale el T. timopheevi que posee el genomio AAGG y el mismo número de cromosomas.

Se puede utilizar el trigo hexaploide o harinero en lugar del tetraploide como progenitor femenino de los triticales (Robles 1976).

El trigo harinero es un alohexaploide que posee 21 pares de cromosomas y el genomio AA BB DD se originó de la cruza de T. turgidum (AA BB) por Aegilops Squarrosa (DD). El trigo harinero es en general clasificado como Triticum vulgare, pero otros autores lo clasifican como Triticum Aestivum.

Existen dos clases de triticales, los Hexaploides y los Octaploides. El Triticale Hexaploide proviene de la cruza de Secale cereale por Triticum turgidum, posee 21 pares de cromosomas y el genomio AA BB RR. El Triticale Octaploide proviene de la duplicación cromosómica del híbrido intergenérico de Secale cereale por Triticum aestivum, posee 28 pares de cromosomas y el genomio AA BB DD RR. (Robles 1976).

5.1. TAXONOMIA DEL TRITICALE.-

Un científico apellidado Tschermak, (1969), fué quién sugirió la palabra "TRITICALE"para designar el anfiploide de trigo por centeno.Larter(1970)sugiere que se designe como Triticale Hexaploide a la especie que posee

42 cromosomas somáticos y Triticale octaploide a los que posean 56 cromosomas somáticos. Kiss (1970), un - Cintífico Húngaro propuso el nombre Triticum triticale para designar los Triticales Hexaploides en los cuales se halla reemplazado el genomio DD del trigo harinero por el genomio RR del centeno.

El Científico Baum, (1972), considera los problemas de dar un nombre cintífico de los anfiploides de trigo y centeno, y especialmente ahora que han dejado de ser - una curiosidad científica y empiezan a contribuir a la alimentación del hombre. Se han propuesto varios nom-- bres para designar a los anfiploides de trigo y centeno y para lograr exactitud, uniformidad y estabilidad en las comunicaciones, es necesario clasificar el problema a la luz de datos taxonómicos y citogenéticos. Baum, (1972), lleva a cabo una revisión histórica que se puede resumir de la siguiente manera:

Género: Baum, sugiere conservar el nombre genérico Triticale en lugar de Triticocereale, debido a que el anterior es el que más se ha usado, a pesar que el último es el primero que se usó. También desde el punto de vista citogenético y taxonómico puede considerarse como un género separado.

Especie: Baum, (1969), afirma que debido a los anfi--- ploides de Triticum por Secale constituyen entidades - taxonómicas y su progenie conserva el genotipo de sus padres, deben considerarse como especies. El propone usar epítetos específicos, bajo el nombre genérico de Triticale, formados por los nombres condensados de la

especie de que provienen. Sin embargo, él usa la clasificación clásica de las especies de trigo y no la de - Bowden y propone la siguiente clasificación:

| | |
|---|---|
| Triticale turgidocereale | Turgidum X cereale |
| Triticale durocereale | Durum X cereale |
| Triticale dicoccocereale | Dicoccum X cereale |
| Triticale diccoidecereale | Dicoccoide X cereale |
| Triticale rimpaui | Aestivum X cereale |
| Triticale duromantatum | Durum X montatum |
| Triticale carthlicovavilovii | Carthlicum X vavilovii |

Bajo este sistema se puede hacer cualquier combinación dependiendo de la cruza de que provengan los Triticales. Más aún propone dar un epíteto específico a cada una de las combinaciones como por ejemplo Triticale rimpaui.De acuerdo a esto la variedad "Rosner" debe clasificarse - como Triticale turgidocereale y no Triticale Hexaploide como propone Larter. (1970).

5.2. FORMACION DE TRITICALES.

En la naturaleza, la combinación de genómios de distintos géneros o especie dentro de una misma planta juega un papel muy importante. Dentro del género Triticum ha sido especialmente importante como lo muestra la serie de trigos Diploides, Tetraploides y Hexaploides. Muchas veces los híbridos intergenéricos son estériles - reproduciendose sólo vegetativamente, sin embargo, el hombre ha encontrado que duplicando el número de cromosomas obtiene un anfiploide practicamente fértil, ge---

neralmente de características intermedias entre sus padres. (Quiñones 1967).El Triticale es un caso de este tipo y existen distintos métodos para obtenerlo.

1.- Obtención del híbrido de Trigo por Centeno y duplicación de sus cromosomas.

Es el método tradicional de obtener triticales y el primer paso consiste en obtener un híbrido de trigo por centeno, utilizando el trigo como hembra, pués es mucho mayor el número de granos obtenidos. Maya de León (1969) reporta que hay formación de grano al usar el trigo como hembra, pero no en la cruza recíproca. El investigador Smutkupt (1968) reporta que se obtuvo semilla en el 61% de los casos al cruzar "Chinese Spring" como hembra por "Petkus" un Centeno de Primavera como macho y en la cruza recíproca se obtuvo semilla en el 1% de los casos, tal vez debido a la lenta germinación del polen de trigo en el centeno.

Las semillas obtenidas son polihaploides (ABR ó ABDR), pués poseen un juego de cromosomas del trigo y del centeno. El siguiente paso consiste en tratar esos híbridos estériles con algún agente que cause la duplicación de sus cromosomas. Existen varios agentes que pueden causar poliploidía, al alterar la secuencia normal de la división celular, como cambios bruscos de temperatura o agentes químicos, entre ellos el hidrato de coral, el etil-cloruro-mercúrico, la sulfanilamida y la colchicina que es el más utilizado. Cada agente químico mencionado requiere una técnica para aplicarlo. (Quiñones 1967).

El anfiploide que se obtiene de esta manera es homocigote en el sentido absoluto ya que en cada loci tiene dos genes descendientes del mismo gen en la generación anterior. (Figs. 1 y 2).

Existen otros métodos para la creación de triticales - como la duplicación de los progenitores y luego cruzarlos, cruzas entre triticales octaploides y hexaploides, cruzamiento de trigo hexaploide por triticale hexaploide y cruza de trigo hexaploide por centeno seguido de la cruza del híbrido estéril con triticale - hexaploide. Todos los métodos presentan sus problemas y ventajas pero quedan fuera del marco de este trabajo.

5.3. ESTADO ACTUAL DE LOS TRITICALES.-

El objetivo del mejoramiento del Triticale es desarrollar tipos que rindan tanto o más grano y forraje que las mejores variedades de trigo, avena, cebada y centeno, al menos bajo ciertas condiciones ambientales. - Para que el Triticale sea comercialmente competitivo - con otros granos y forrajes debe ser tan productivo como los demás cereales y además poseer resistencia adecuada a enfermedades, buen tipo de grano, calidad forrajera y calidad nutritiva para usarse como alimento humano. (Zillinsky 1971).

Es conveniente exponer brevemente algunas de las características y problemas de los triticales que se han tenido o tendrán que vencerse para alcanzar su objetivo y el estado actual en que se encuentran.

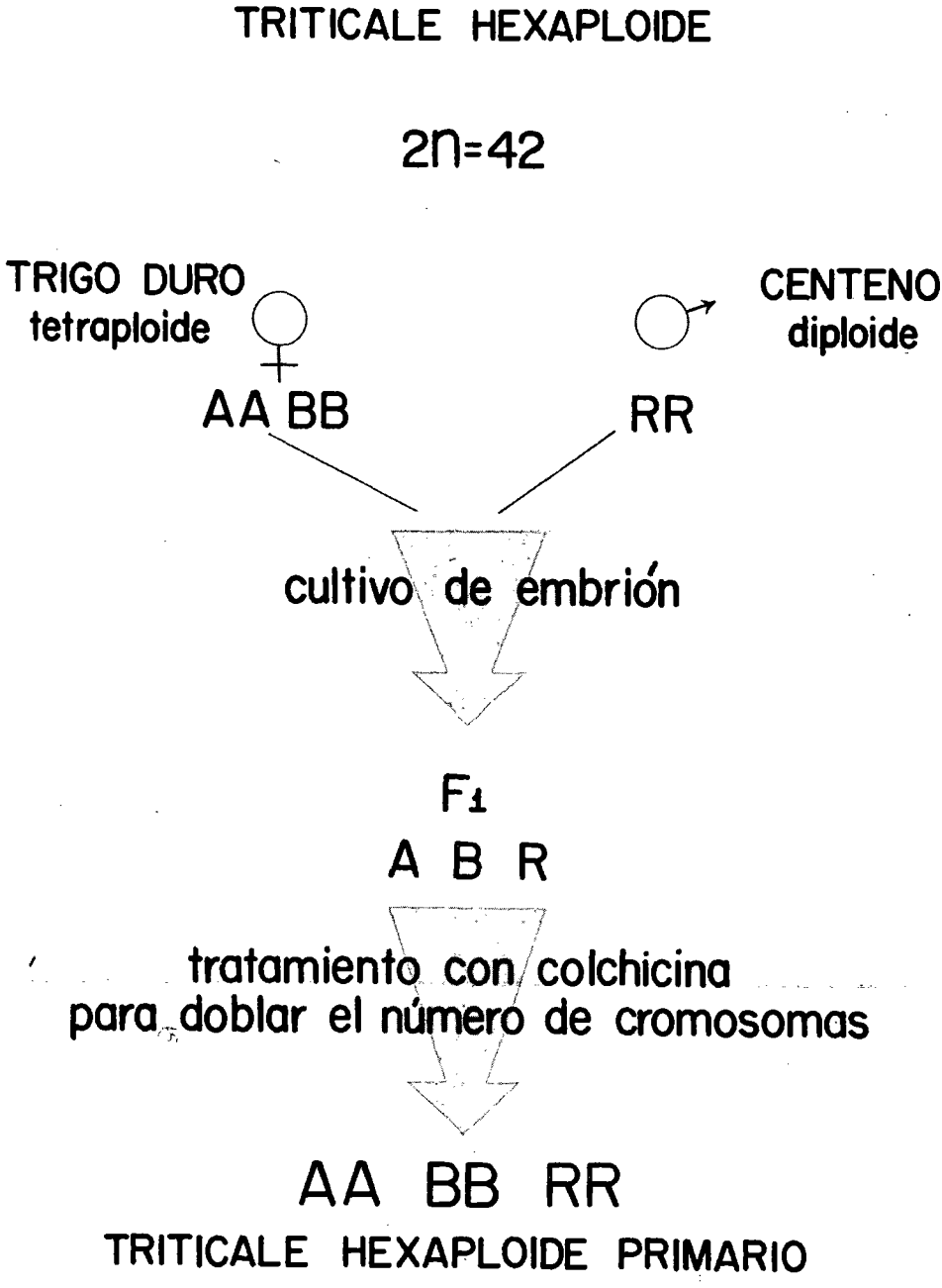



Figura 1 - Formación de un Triticale Hexaploide

# TRITICALE OCTAPLOIDE

$2n=56$

TRIGO HARINERO
hexaploide ♀

AA BB DD

♂ CENTENO
diploide

RR

$F_1$

ABDR

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

tratamiento con colchicina
para doblar el número de cromosomas

AA BB DD RR

TRITICALE OCTAPLOIDE PRIMARIO

Figura 2 :- Formación de un Triticale Octaploide

5.4. RENDIMIENTO EN GRANO.-

La infertilidad fué la causa principal de los bajos rendimientos hasta hace algunos años. Solamente una pequeña proporción de las florecillas en la espiga del triticale eran fertilizadas y producían granos. En 1968 una línea de Triticale fue encontrada la cual poseía un alto grado de fertilidad en las florecillas. Desde entonces esa línea que fué llamada Armadillo ha sido extensamente usada en cruzas. Ahora un gran número de líneas tienen parentesco con Armadillo. Una buena fertilidad en las florecillas combinada con espigas largas, han permitido desafiar los rendimientos de los mejores trigos harineros. (Zillinsky 1971).

En pruebas hechas en Ciudad Obregón, México, en 1977, el mejor triticale rindió 7,800 Kg/ha. justamente el 5% menos que los mejores trigos harineros. Hace ocho años los rendimientos de los mejores triticales fueron menos de la mitad de los mejores trigos harineros.

5.5. TRITICALE FORRAJERO.-

Algunos triticales tienen la habilidad de producir grandes cantidades de forraje aún cuando repetidamente sea cortado o pastoreado. Los ensayos han conducido a probar la habilidad de las plantas a producir forraje y después de que la planta rebrote cosechar el grano. La avena, un cultivo comunmente usado para forraje y grano, fué incluído en los experimentos para compararlo con el triticale.

Los rendimientos del Triticale en grano, forraje verde y paja han superado a la avena forrajera. Es por eso que se debe dar importancia a este nuevo forraje.

Los experimentos preliminares en Guadalajara sugieren que el triticale se podría pastorear o cortar su follaje verde en sus primeras etapas de crecimiento y cosechar su grano posteriormente. Este técnica pudiera hacer al triticale atractivo para los ganaderos de los valles altos de Jalisco.

5.6. AREAS DE POSIBLE OPCION DEL TRITICALE.

Tres tipos de areas parecen ser los mejores candidatos para la introducción del triticale a nivel comercial: regiones donde se cultiva el trigo, centeno o avena, pero los rendimientos son bajos; regiones con ciertos problemas de suelos como toxicidad alumínica y regiones donde las enfermedades limitan severamente los rendimientos del trigo. (Kohli 1978).

5.7. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Para facilitar el trabajo experimental, las malezas pueden ser controladas con herbicidas, pero se ha mostrado que el triticale es más susceptible que el trigo a dos herbicidas comunes, Tribunil y Dosanex. (McMahon 1977).

En los ensayos de prácticas de producción para el triticale se encontró que este no se debe sembrar a una profundidad mayor de 6 cms. El trigo en cambio se puede sembrar hasta 9 cms. de profundidad sin que disminuya el rendimiento.

En las pruebas con nitrógeno, si bien el acamado disminuye algo los rendimientos a altos niveles de fertilización nitrogenada, el rendimiento del triticale a bajos niveles de nitrógeno o sin nitrógeno, fueron a menudo más altos que los de los trigos testigos. Esta característica pudiera ser valiosa en regiones donde los agricultores aplican poco fertilizante.

5.8. CONTENIDO DE PROTEINAS.-

Los primeros triticales contenían un altísimo porcentaje de proteína debido a que sus granos arrugados tenían un bajo contenido de almidón. Conforme se ha mejorado el llenado de los granos del triticale, el porcentaje de proteína ha disminuído según se había predicho. Los granos de los triticales de alto rendimiento tienen ahora de 10.5 a 13.5% de proteína, lo cual se compara con el 10 al 12% de proteína de los trigos harineros que se cultivan en el campo. La cantidad de proteína se mide generalmente en términos del porcentaje de lisina, el primer aminoácido limitante. Las líneas avanzadas de triticale tienen en la actualidad un promedio de 3.2 a 4.2% de lisina, en comparación de 2.3 a 3.0 en los trigos harineros. Es decir, bajo las condiciones climáticas de México, los triticales producen proteína total por lo menos 10% mayor que la de los trigos harineros y el contenido de lisina es generalmente de 50% mayor que el de los trigos harineros.

5.9. ENFERMEDADES.-

Los triticales son atacados por las mismas enfermedades que atacan al trigo y centeno, pero hasta ahora no son un factor limitante del rendimiento. Sin embargo, el conocimiento de las enfermedades que lo acosan es un tanto limitado. Actualmente se está en la fase de identificar los agentes causales de las enfermedades y en algunos casos, se busca fuentes de resistencia tan rapidamente como es posible.

CUADRO I.-ENFERMEDADES DE LOS TRITICALES SEGUN SE REPORTA EN LA LITERATURA.-

| NOMBRE COMUN | AGENTE CASUAL | REFERENCIA |
|---|---|---|
| Mildíú Polvoriento | Sclerophthora Macrospora | Troutman y Matejka 1972 |
| Cornezuelo | Claviceps Purpurea | Larter Et Al 1968 Platford y Bernier 1970. |
| Mancha de la Hoja | Fusarium Nivale | Richardson y Zillinsky 1972 |
| Roya de la Hoja | Puccinia Recondita | Chester 1946;Larter Et Al 1968; Quiñones 1971; Rajaram 1971. |
| Roya del Tallo | Puccinia Graminis Tritici | López 1971 |
| Mancha Bacteriana | Xanthomonas Translucens. | Informe anual del CIMMYT 1969-70 |
| Tizón de la Espiga | Fusarium SPP | Informe anual del CIMMYT 1972. |
| Septoriosis | Septoria Tritici | Informe anual del CIMMYT 1972 |

Al iniciarse los trabajos con triticale se reconocieron el cornezuelo, las royas y la fusariosis. En los últimos años las nuevas adiciones a la lista son:

5.9.1.- Mildiú Velloso, causado por Sclerospora Macrospora, registrado en cultivos comerciales de triticale en U.S.A. aunque un tanto difundido en el campo, causó un daño menor al cultivo. Los síntomas son típicos de la enfermedad: Espigas distorsionadas y excesiva proliferación de las brácteas florales. Las espigas atacadas no producen grano.

5.9.2.- Fusarium Nivale, los síntomas consisten en manchas acuosas, al principio de verdosas a grisáseas y más tarde alargadas y cubriendo la mayoría de las hojas.

5.9.3.- Septoria Tritici, las lesiones se asemejan a las que causa la septoriosis en las plantas de trigo harinero.

Estas enfermedades se presentan muy poco en México por lo que será necesario seleccionar en ambientes artificiales o en otros ambientes para prevenir la proliferación de esta enfermedad.

5.10. USOS DE LOS TRITICALES.-

Se sabe muy poco sobre los usos a que se destinarán los triticales. Actualmente se están usando para la producción de bebidas alcohólicas en Canadá. En Etiopía se usa como substituto del "Tef" (Eragrostis tef) un grano alimenticio local. En Michoacán, México, familias de campesinos elaboran su pan con el triticale que ellos mismos siembran. En la Pampa Argentina algunos pastos nativos han sido substituídos por triticales forrajeros.

Un agricultor en Ciudad Obregón, Sonora siembra 200 hectáreas de triticale, en el ciclo 1978, para darlo como alimento a los cerdos.

5.11. EL FUTURO DE LOS TRITICALES.

Dada la característica del Triticale tanto en la producción de grano como forraje, tiene un futuro prometedor, como grano para la elaboración de pan, manofactura de alimentos balanceados para cerdos y ganado o para la industria de destilería.

Como forraje puede utilizarse en pastoreo henificándolo o utilizándolo como ensilado.

5.12. CULTIVO DE LA AVENA. (Avena sativa).

En la producción de forrajes, la avena es uno de los más importantes del mundo.

Este cereal tiene múltiples aplicaciones, ya en la alimentación humana o principalmente en la animal, para la cual se utiliza tanto el grano como el follaje, ya henificado o en pastoreo.

En el mercado de granos la avena tiene un interés muy limitado, ya que unicamente un 15% de la producción es industrializada.

En algunos países el cultivo de la avena se ha incrementado en gran forma en el presente siglo.

En México la avena forrajera tiene más demanda debido a un aumento en la población ganadera originado por la alta taza de crecimiento de la población humana. (Robles 1976).

En el presente trabajo se utilizó la avena forrajera como testigo, para compararlo con el triticale ya que es el cultivo apropiado para forraje en el ciclo de invierno dado que muestra mejor resistencia al frío.

Investigaciones que se han realizado respecto al rendimiento de forraje y composición química de la avena se describen a continuación:

Nicholson (1957) estudió una línea de avena durante 3 años y consideró diferentes estados de desarrollo del grano entre el estado lechoso y la maduréz; los resultados mostraron que en la curva del crecimiento disminuía dentro de distintas fases del desarrollo, ocurriendo pérdidas de materia seca en la maduréz y la senecencia. El rendimiento máximo de materia seca, en términos de estados de maduréz varió año con año.

Smith (1960) trabajando con la variedad de avena "Cintland" durante 3 años, encontró que el rendimiento de materia seca aumentaba hasta el momento en que la semilla estaba cerca de la maduréz pero después de ese momento el rendimiento de materia seca disminuyó.

Keitt y Tarbox (1912) en estudios con avena en diferentes estados de desarrollo encontraron que, la cantidad máxima de proteína y ceniza total en la planta se presentó durante la primera parte del estado lechoso, mientras que el porciento de azucar disminuyó durante este estado, pero se incrementó ligeramente a

medida que las plantas se aproximaron a la maduréz. Hodgson (1956) estudió el tiempo de cosecha sobre la calidad de forraje de la avena. Encontró que cortando en los estados de lechoso al primer estado masoso, obtuvo la mejor calidad del forraje.

En otro estudio Burgess et-al (1972) obtuvieron muestras de forraje de avena en cuatro diferentes estados de desarrollo, las cuales fueron secadas aproximadamente a 90% de materia seca con calor artificial a - 70°C.

El contenido total de proteína en los estados de hoja bandera y maduréz fue de 16.4% y 5% respectivamente, la digestibilidad en vivo de materia seca y proteína cruda disminuyó rapidamente después del estado masoso, siendo mayor esta disminución para la proteína.

## VI.-MATERIALES Y METODOS.

### 6.1. CARACTERISTICAS DE LA REGION.

Los suelos de la región según la clasificación de CETENAL, es Rendsol eúrico (Re 2)2. Textura media a 30 cms. El clima de la región según la clasificación de Koppen modificado por E. García (clasificación CETENAL) es del tipo (AWo) (w) (e) (g). Por su grado de humedad subhúmedo. Por su grado de temperatura cálido.

AWo: El más seco de los cálidos subhumedos con lluvias en verano con un cociente P/T (precipitación total anual en mm./temperatura media anual °C) 43.2.

(w): Régimen de lluvias de verano: Por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más humedo de la mitad caliente del año que en el más seco, un porciento de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual.

(e): Extremoso, oscilación entre 7 y 14°C.

(g): Para indicar marcha de la temperatura tipo Ganges se añade después de los símbolos anteriores si el mes más caliente del año es antes de junio.

Nota: Las letras e índices entre paréntesis son las modificaciones hechas al sistema original de Koppen.

6.2. DESCRIPCION DEL MATERIAL GENETICO.

En el estudio se manejaron 262 líneas de Triticale Hexaploide (Cuadro No.2 del apéndice) las cuales se habían seleccionado en base a las características forrajeras que poseían. Como testigo se utilizó una variedad de avena que es la recomendada para la zona donde se realizó el estudio.

El germoplasma utilizado fué proporcionado por CIMMYT. La variabilidad que el material tenía era diversa por ser originario de otros países además del obtenido en México por Fitogenetístas del CIMMYT.

El trabajo fué a corto plazo puesto que los resultados se obtuvieron en dos cíclos agrícolas que fueron 76/77 y 77/78 durante los meses de noviembre a mayo.

6.3. METODOLOGIA QUE SE SIGUIO EN LOS CICLOS 76/77 y 77/78.

En el ciclo 76/77 se sembraron por primera vez las 262 líneas forrajeras de triticale en el Campo Experimental Los Belenes, en este ciclo se observaron cada una de las líneas y se tomaron datos de germinación, floración, madurez, vigor, altura, etc.

La parcela útil de 3 M2. para cada línea se dividió en 2 partes iguales (1.5 M2.). La primera se utilizó para valuar el forraje y la segunda para aumentar el material.

De las líneas que mejor se comportaron fueron seleccionadas las 20 mejores por ser las que se consideraron las más prometedoras en el campo Los Belenes.

En el ciclo 77/78 en el campo Las Agujas de la Escuela de Agricultura se llevó a cabo la segunda etapa del experimento que consistió en evaluar las 20 líneas seleccionadas en el ciclo anterior.

La evaluación se sembró bajo condiciones de humedad el día 1o. de diciembre de 1977 con una densidad de 130 Kg./Ha. después de haber preparado el terreno adecuadamente.

Durante el experimento se aplicaron 6 riegos con un intervalo de 20 días y una lámina de agua total de aproximadamente 70 cms.

## 6.4. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

Las preparaciones del terreno en los dos ciclos comenzaron en el mes de noviembre y consistió en lo siguiente:

SUBSOLEO.

BARBECHO.

RASTREO.

NIVELACION.

FERTILIZACION.- La fórmula utilizada fué 150-62-00 y se calculó en base a los resultados que reportó el laboratorio de suelos después de haber analizado las muestras de suelo donde se realizó el experimento.

SURCADO.- El surcado se hizo a una distancia de 0.30 cms. entre surco y surco con el objeto de facilitar el corte con maquinaria.

SIEMBRA.- Esta se efectuó bajo condiciones de humedad para favorecer la germinación, a una profundidad de - 5 cms.

6.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.-

Se determinó usar el diseño "Parcelas sencillas" en - el ciclo 76/77 que fué donde se observaron las 262 líneas para seleccionar en base a los rendimientos de forraje verde que reportaron las parcelas.

Para la evaluación en el ciclo 77/78 se utilizó un - diseño "Parcelas al azar" con tres repeticiones, la - parcela fué de 4 surcos de 5.0 metros de largo y 0.30 cms. de ancho.

El objetivo de esta evaluación fué comparar en rendimiento las 20 mejores líneas observadas en el diseño parcelas sencillas. En esta prueba se usó como testigo una avena forrajera (Cuahtémoc) que es la que se siembra con más éxito en la zona.

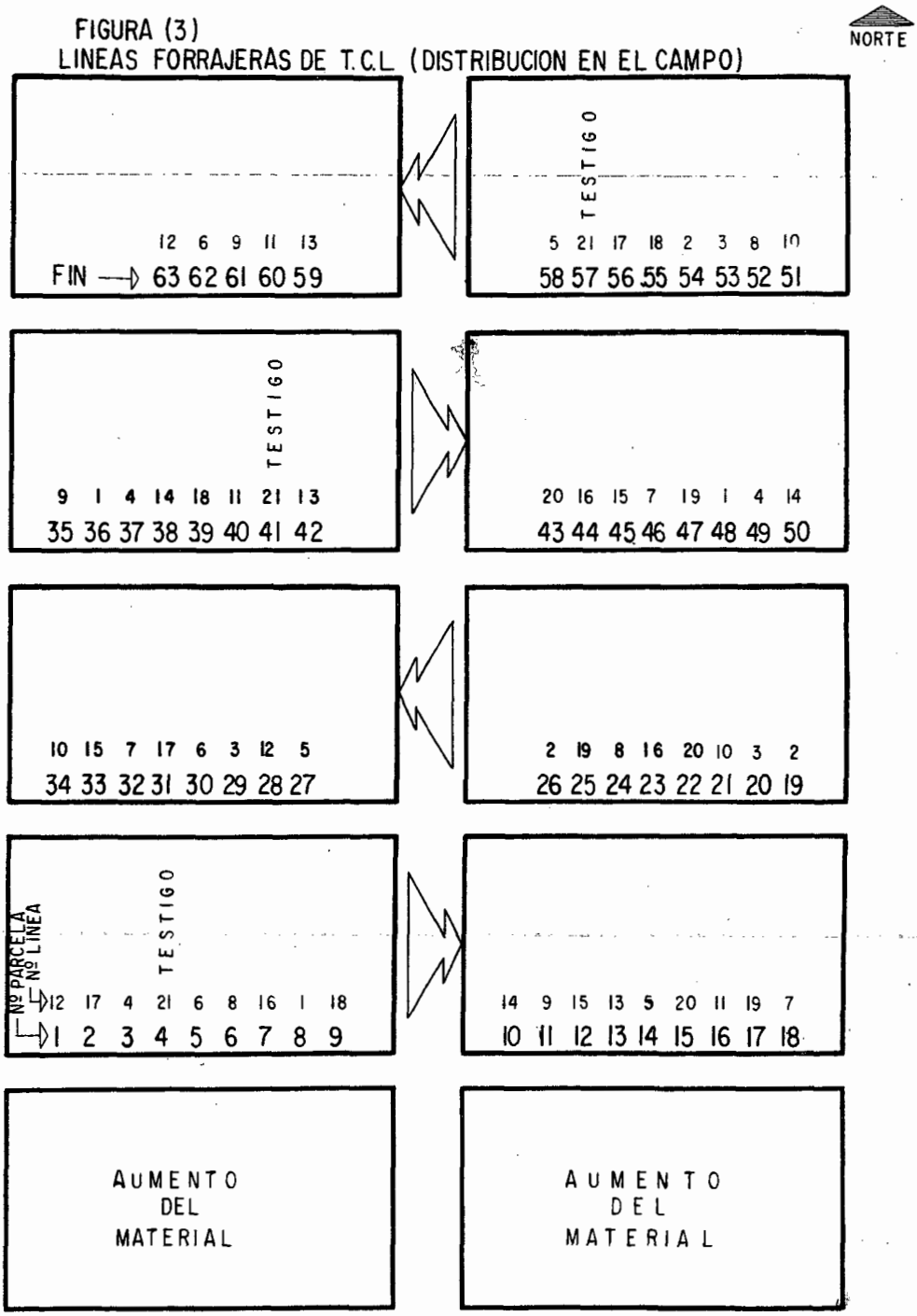
La distribución de los materiales en el campo se - - muestran en la figura número 3. *

6.6. METODOLOGIA EN LA TOMA DE DATOS.

Para los datos de rendimiento se utilizó el total de la parcela.

Los datos de laboratorio se tomaron utilizando un kilogramo de materia verde escogida al azar por parcela al momento del corte. El criterio que se siguió en la toma de datos fué el siguiente:

FIGURA (3)
LINEAS FORRAJERAS DE T.C.L. (DISTRIBUCION EN EL CAMPO)



6.6.1.-CARACTERES DE CAMPO.-

a).- Parcela cosechada.- Se consideró que la parcela útil con una densidad de 130 Kg./Ha.) para evaluar este tipo de forraje debería de medir por lo menos 5 M2.

b).- Rendimiento de forraje verde. (Ton./Ha.).-Para medir el rendimiento se consideró el total de la parcela útil, pesándose ésta inmediatamente después del corte y haciendo la conversión respectiva a toneladas por hectárea.

c).- Materia seca y humedad (%).- Al momento del corte de la parcela útil se separó y pesó en verde un kilogramo de forraje. Posteriormente este forraje fué puesto a secar naturalmente para determinar con la diferencia de peso su % de materia seca y humedad.

d).- Rendimiento de forraje seco (Ton/Ha.).-Con el % de materia seca y el rendimiento de forraje verde se hizo la conversión para determinar el rendimiento de forraje seco.

e).- Altura de planta (Cms.).-Al momento del corte la altura se midió desde la superficie del suelo hasta la punta de la espiga.

6.6.2.- CARACTERES DE LABORATORIO.

Los análisis de laboratorio se llevaron a cabo sobre el forraje seco (secado artificialmente a temperatura de 80°C. a peso constante). Los por cientos de materia seca, humedad, proteína, grasas, cenizas y fibra se determinaron por los métodos establecidos en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guadalajara y en el laboratorio de Agrología de la Secre-

taría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

6.7. COSECHA.

Se determinó un punto óptimo de cosecha del forraje para cada línea que fué el estado masoso lechoso del grano, que es el estado de corte para ensilaje.

Cada línea tuvo diferente fecha de corte debido a que florearon en distintas fechas.

*6.8. ANALISIS ESTADISTICO.

Después de la cosecha, los rendimientos de kilogramos por parcela se transformaron en toneladas por hectárea para someterlos al análisis de varianza hasta llegar a la comprobación con la prueba de "T" de Student por el método de las producciones totales. *

## VII.- RESULTADOS

Resultados del ciclo 1976-77

En esta primera etapa, que fue la introducción de la 262 - líneas forrajeras se obtuvieron resultados buenos y malos- como era de esperarse, ya que por primera vez se sembraba- el triticale en la zona de Zapopan.
Durante el ciclo se observó el material detenidamente y se seleccionaron aquellas líneas que fenotipicamente se caracterizaban por el exuberante follaje y que a su vez tuvieron rendimientos superiores a las 35 toneladas por hectárea.
A cada una de las líneas se le tomaron las siguientes características : Días a floración, peso de forraje verde, altura de planta, días al corte y rendimiento de grano.
Estos caracteres de las plantas se registran en el cuadro-- No. (2).
Durante el ciclo se presentó una lluvia torrencial con un - poco de granizo en el mes de Diciembre, que lesionó un 5% - aproximadamente de la población la cual se recuperó rápidamente y no repercutió en el rendimiento , dos meses después se registraton 2 heladas, que fueron benéficas para el cultivo, ya que se encontraba en la etapa de diferenciación celular.
Debido a la cantidad y variabilidad del material en observación, el período de corte comprendió del 9 de Febrero al 30 de Marzo .
Resultados del ciclo 1977-78
En este ciclo se evaluaron las 20 mejores líneas del ciclo- anterior seleccionadas en base a su rendimiento de forraje- verde y buena agronomía de la planta.
El objeto de esta evaluación fue obtener datos sobre rendimientos de las líneas, las mejores líneas se caracterizarán como prometedoras para la zona de Zapopan.
En el cuadro No. (4) se muestran las principales características de las mejores líneas.

LINEAS FORRAJERAS DE TRITICALE
( PEDIGREE )

| No. | Línea | Rend. forraje verde | Rend. forraje seco | Base ton/Ha. Proteína | Seca ton/Ha. Fibra | altura planta (mt) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jenkins Sel. 11 | 43.1 | 15.73 | 1.27 | 4.50 | 1.65 |
| 2 | 6Ta 206-2N | 31.9 | 13.81 | 0.92 | 2.71 | 1.00 |
| 3 | Tejon - IRA | 21.9 | 17.52 | 1.52 | 2.87 | 1.00 |
| 4 | UM Bulk VII-10 | 39.2 | 11.60 | 1.13 | 3.36 | 1.70 |
| 5 | 169,17- Pull 4 | 30.5 | 16.77 | 1.30 | 2.59 | 1.45 |
| 6 | Drira- M2A | 29.5 | 11.50 | 0.99 | 2.58 | 1.25 |
| 7 | Z 281 | 36.3 | 16.29 | 1.55 | 3.83 | 1.25 |
| 8 | T 186-113xSel Misc. | 39.7 | 16.47 | 1.29 | 4.34 | 1.55 |
| 9 | Kiss-tcl #3796 x Rm"S" | 27.2 | 12.78 | 1.20 | 2.44 | 1.30/1.45 |
| 10 | Kiss-tcl #3796 x Rm | 20.5 | 12.50 | 0.93 | 3.45 | 1.25 |
| 11 | Fw121-Prol x Bol "S" | 30.7 | 13.81 | 1.42 | 3.16 | 1.25 |
| 12 | Jabali x UM 940"S"My64 | 29.1 | 14.25 | 1.41 | 3.21 | 1.15 |
| 13 | Tejon - IRA | 31.4 | 13.81 | 1.24 | 3.25 | 1.15 |
| 14 | Tejon - IRA | 34.1 | 15'17 | 1.12 | 2.00 | 1.10 |
| 15 | Tejon _ IRA | 24.9 | 9.91 | 0.69 | 1.24 | 1.15 |
| 16 | IGA-OCTO x Cin. | 28.2 | 11.70 | 1.09 | 2.47 | 1.05 |
| 17 | M2A - IRA | 28.8 | 14.65 | 1.26 | 3.54 | 1.00 |
| 18 | 6TA-205-6TA 209 | 31.3 | 9.85 | 0.91 | 2.49 | 1.45 |
| 19 | M2A - IRA | 22.8 | 13.33 | 1.15 | 2.51 | 1.00 |
| 20 | FT 73,915,11917 | 26.7 | 10.94 | 0.91 | 2.48 | 1.20 |
| 21 | Cuauthemoc (Testigo) | 39.2 | 11.36 | 1.07 | 2.51 | 1.15 |

CUADRO No. 4 20 Mejores Líneas forrajeras ciclo 1977- 78

1) Caracteres de Campo

a) Análisis de varianza

En el análisis de varianza la significación de la F calculada (Fc) para cada caractér medido se describe bajo los siguientes factores de variación : líneas, bloques y error experimental.

En el cuado No. (5) de análisis de variación se observa que, para líneas la F calculada (5.327) es mayor que la F tabulada al 1% y 5% . Se concluye que hay diferencia altamente significativa dentro de las líneas o sea que la varianza que se manifiesta por las líneas no se puede atribuir al azar o a la casualidad, sino a que existe verdadera variabilidad genética entre ellas.

Sin embargo, se puede observar que no existe variación significativa entre bloques, lo que indica que existe homogenidad en el suelo.

Cuadro (5) análisis de varianza de los 21 materiales

| F.V. | G.L | S.C. | C.M. | F.c. | F t 0.05 | 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Líneas | 20 | 2,243.285 | 112.164 | 5.327** | 1.82 | 2.35 |
| Bloques | 2 | 95.89 | 47.945 | 2.277 | 3.22 | 5.15 |
| Error Exp. | 40 | 842.204 | 21.055 | | | |
| Totales: | 62 | 3,181.379 | | | | |

$\bar{X}$ = 30.85 Ton./ha.

C.V. = 14.84

La prueba de (t) de Student por el método de las producciones totales reportó lo siguiente:

| t | X | $S\bar{d}$ | = | D |
|---|---|---|---|---|
| t 0.05 % | | $s\bar{d}$ | | |
| 2.002 | X | 29.7361 | = | 59.5316 |
| t 0.01 % | | | | |
| 2.645 | X | 29.7361 | + | 78.6519 |

La línea Jenkins Sel.11 fue la única que superó el valor de (t) y solamente al 0.05% por lo que se considera la mejor de las 20, incluyendo a la variedad que se usó como testigo.

B) correlación.

Se consideró importante , correlacionar la altura de la -- planta con el rendimiento de forraje verde, para ver si dichos caractéres tenían que ver en la producción de forraje. El coeficiente de correlación que se obtuvo fue r=.64329 lo que indica que el carácter, forraje verde no estuvo correlacionado con el carácter altura de planta.

C) Forraje verde( ton/ha.) en la figura No. 6 se observa -- los rendimientos de forraje verde de cada una de las líneas siendo la mejor la línea No. 1, sin despreciar a las líneas No. 4,8 y 7 . La avena forrajera testigo ocupó el segundo - lugar en rendimiento con respecto a los demás triticales.

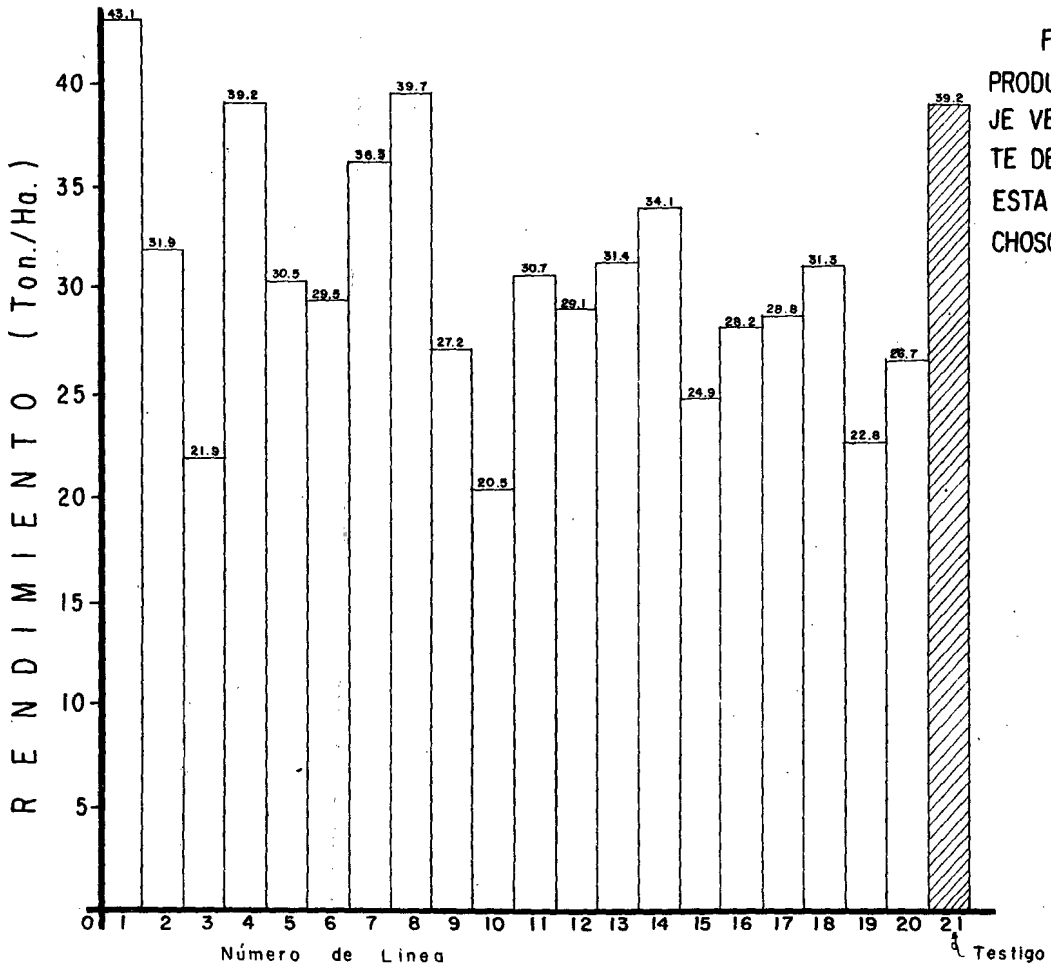



FIGURA (6)
PRODUCCION DE FORRAJE VERDE PROVENIENTE DE UN CORTE EN ESTADO MASOSO LECHOSO DEL GRANO.

2) Caracteres de Laboratorio.

A) Materia seca (%) En el cuadro No. 6 se observa que los porcentajes de materia seca en los triticales superan notablemente al porcentaje de la avena que es el 22.93% mientras que los triticales reportan un promedio de 38.68%, siendo los valores más altos de 71.66%, 52.23% y 47.64% y los más bajos de 20.04%, 25.55% y 31.12 %.

En la figura No. 4 se observa la producción de forraje seco en ton/ha.

B) Proteína bruta (%) En el cuadro No. 6, se observan los porcentajes de proteína bruta que reportó cada una de las líneas, siendo la línea No. 11, (FW121-Prol x BGL "S") la que contiene el mayor porcentaje que es de 10.33 %. la línea No. 2, (6TA 206) fue la de menor porcentaje y reportó 6.70%. La avena forrajera que se usó como testigo reportó un porcentaje de proteína de 9.42%. El promedio de los triticales fue de 8.62 %.

En la figura No. 5 se observa la producción de prteína bruta en ton/ha.

C) Cenizas (%) . En el cuadro No. 6 se observa que el % de cenizas en las líneas fue homogéneo siendo los porcentajes mayores de 12.98%, 9.96% y 9.40% y los menores de 7.53%, 7.56 y 7.64 y en promedio 8.42 %, la avena testigo reportó un porcentaje de 11.12 %.

D) Grasas (%)

Los porcentajes de grasa extraídos de las muestras dan un promedio en triticale de 1.95% siendo superior la avena que reportó el 4.78 % .

E) Fibra (%) en el cuadro No. 6 se observan los porcentajes de fibra de los triticales que dan un promedio de 21.79% mientras la avena dió un porcentaje similar que fue de 22.14

En la figura 7 se muestran los rendimientos de fibra bruta reportados en toneladas por ha. para cada línea.

3) Caracteres Climatológicos.

Posiblemente los rendimientos del primer ciclo fueron superiores al segundo, debido a que las temperaturas fueron más bajas en el primero y se presentaron heladas que fueron benéficas para el cultivo.

Durante el último ciclo la precipitación pluvial fue de 24.9 mm. en total, estando repartida como sigue: 5.8 mm. en las primeras ocho semanas a partir de la siembra, 17 mm. en los meses de Febrero y Marzo y por último 2.1 mm. en Abril y Mayo. Las temperaturas fueron como sigue: la máxima fue de 25.1°C, la media 16.4°C y la mínima de 7.7 °C en promedio durante Diciembre y Enero, en Febrero y Marzo los promedios fueron de 27.0 °C la máxima 18.0 °C, la media y 9.1 °C la mínima. en Abril y Mayo la máxima 32.3 °C, 22.6 la media y la mínima de 12.9-°C.

CUADRO No. 6

TABULACION DE DATOS BROMATOLOGICOS

| No. Var. | % Hum. | % Proteína Bruta | % Grasa Bruta | % Fibra Bruta | % E.N.N. Bruta | % Cenizas | % Materia Seca |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5.38 | 8.13 | 1.953 | 28.63 | 48.267 | 7.64 | 94.62 |
| 2 | 7.75 | 6.70 | .784 | 19.63 | 57.243 | 7.89 | 92.25 |
| 3 | 8.34 | 8.73 | 1.141 | 16.40 | 57.299 | 8.09 | 91.66 |
| 4 | 5.96 | 9.80 | .909 | 29.04 | 46.531 | 7.76 | 94.04 |
| 5 | 7.36 | 8.02 | 1.77 | 15.47 | 59.710 | 7.67 | 92.64 |
| 6 | 5.83 | 8.61 | 2.642 | 22.45 | 52.908 | 7.56 | 94.17 |
| 7 | 5.80 | 9.57 | 1.447 | 23.56 | 52.093 | 7.53 | 94.20 |
| 8 | 7.47 | 7.86 | 3.781 | 26.41 | 46.759 | 7.72 | 92.53 |
| 9 | 9.13 | 9.42 | .6235 | 19.14 | 53.686 | 7.74 | 90.87 |
| 10 | 8.77 | 7.48 | 3.115 | 27.61 | 43.065 | 9.96 | 91.23 |
| 11 | 7.50 | 10.33 | 2.319 | 22.94 | 49.041 | 7.87 | 92.50 |
| 12 | 5.73 | 9.96 | 3.294 | 22.59 | 50.046 | 8.38 | 94.27 |
| 13 | 4.43 | 9.05 | 1.246 | 23.58 | 53.924 | 7.77 | 95.57 |
| 14 | 7.76 | 7.44 | 1.289 | 13.20 | 61.561 | 8.75 | 92.24 |
| 15 | 7.05 | 7.15 | 1.53 | 12.87 | 63.230 | 8.17 | 92.95 |
| 16 | 5.41 | 9.37 | 1.694 | 21.18 | 52.946 | 9.40 | 94.59 |
| 17 | 7.06 | 8.65 | 3.353 | 24.19 | 47.617 | 9.13 | 92.94 |
| 18 | 5.95 | 9.28 | 1.896 | 25.32 | 44.574 | 12.98 | 94.05 |
| 19 | 11.31 | 8.69 | 1.764 | 18.90 | 49.736 | 9.60 | 88.69 |
| 20 | 5.04 | 8.33 | 2.567 | 22.76 | 53.453 | 7.85 | 94.96 |
| (21) Testigo | 6.07 | 9.42 | 4.78 | 22.14 | 46.470 | 11.12 | 93.93 |
| Prom. X | 6.95 | 8.62 | 1.955 | 21.79 | 52.184 | 8.42 | 93.04 |

20 tcl.

FIGURA (4)

PRODUCCION DE FORRAJE SECO PROVENIENTE DE UN CORTE EN ESTADO MASOSO LECHOSO DEL GRANO.

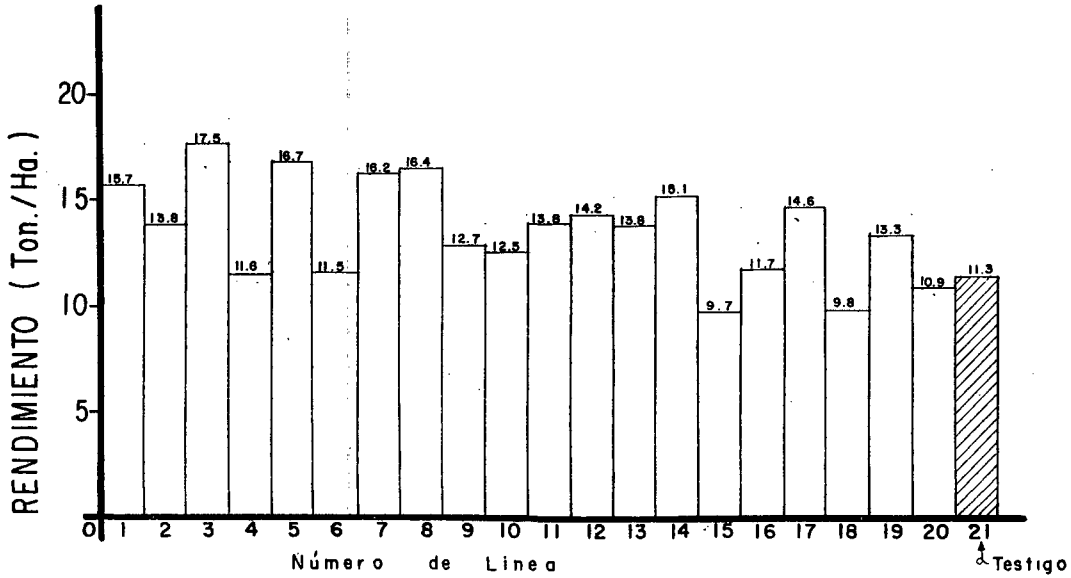


FIGURA (5) PRODUCCION DE PROTEINA BRUTA EN TONELADAS / HA.

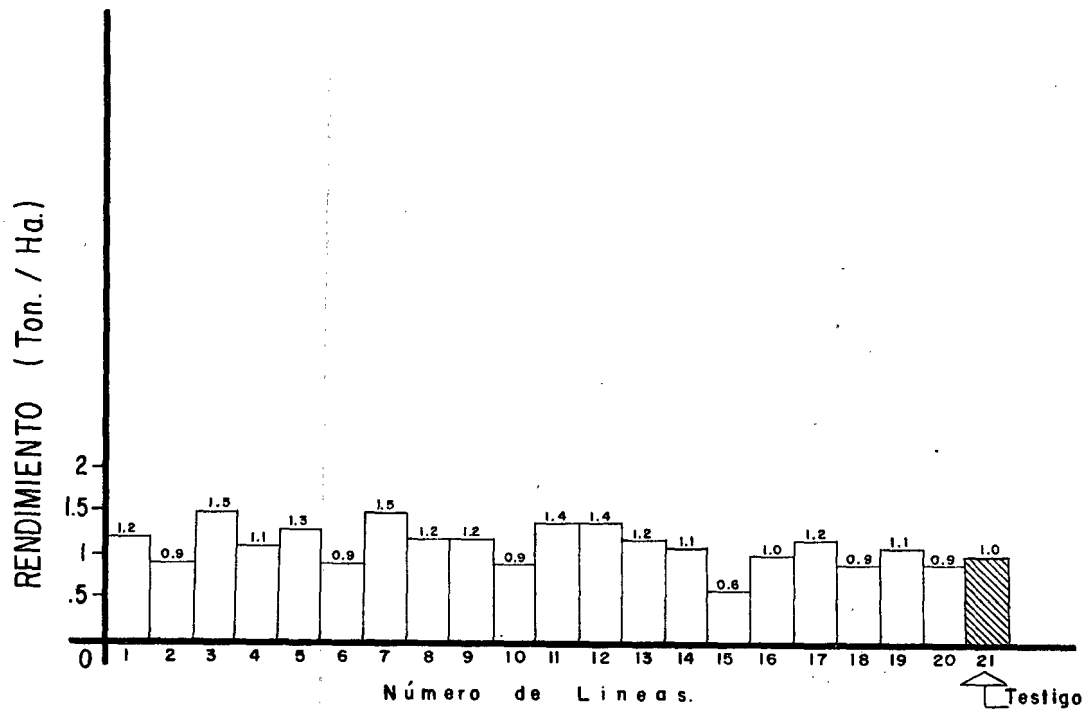
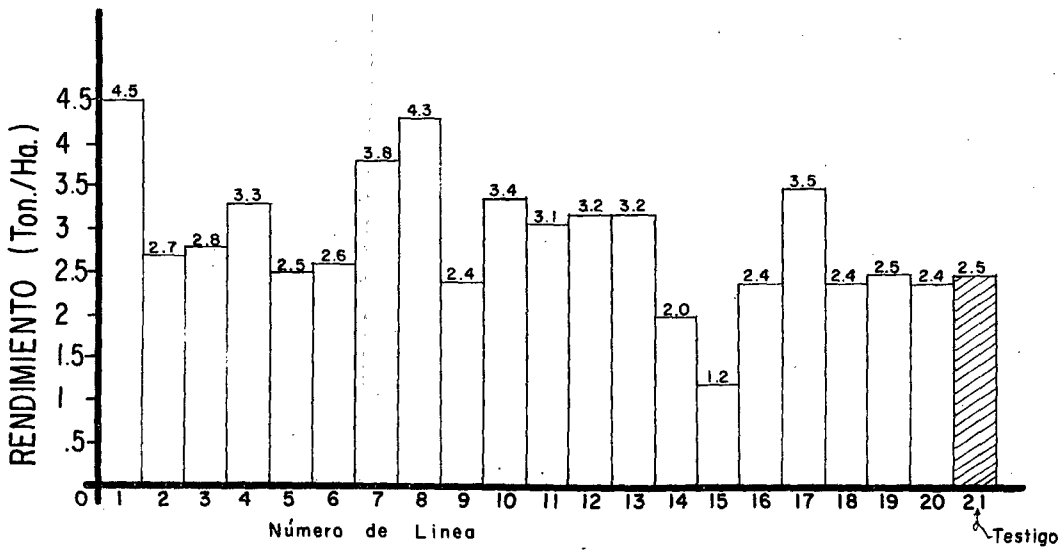


FIGURA ( 7 )
PRODUCCION DE FIBRA BRUTA -
EN ( Ton./Ha. )



## VIII.DISCUSION

En este capítulo, se discuten directamente los aspectos estadísticos y bromatológicos así como los ciclos agrícolas en que se hizo el trabajo en el mismo orden en que fueron presentados sus resultados.

Ciclo 1976- 77 :

Los resultados en este ciclo se esperaban de antemano muy varaibles ya que las 262 líneas que se introdujeron provenían - de ambientes ecológicos diferentes, como son el de Cd. Obregón, Son., y Toluca, Edo. de México.

Esto significa que las líneas habían sido sometidas a fotoperío dos diferentes por lo que algunas de ellas posiblemente se volvieron insensibles a las horas luz del día. Otro factor importante para la adaptación de las líneas a la zona de Zapopan -- fué la condición del suelo en la que se desarrollaron los triticales. En esta zona predominan los suelos ácidos, los que en - algunos casos tienen metales como aluminio y fierro concentrado en cantidades tóxicas para algunos cultivos y que el triticale tolera debido a la rusticidad que este cultivo ha adquirido al provenir de una hibridación interespecífica.

Ciclo 1977-78:

En este ciclo se esperaba obtener resultados similares al ciclo anterior, y no fué así ya que solamente 4 líneas de las 20 rebasaron el rendimiento mínimo de 35 toneladas por hectárea que se había fijado en el ciclo anterior para poder ser seleccionadas. Posiblemente fueron dos las causas principales de los bajos rendimientos en el segundo ciclo que son las siguientes:

1.- El tamaño y forma de las parcelas. Existe una gran posibilidad de que éste factor haya influído en los rendimientos, -- puesto que en el primer ciclo las parcelas eran de 1.5 $M^2$ y en el segundo de 6.0 $M^2$. Se ha comprobado en el campo que la parcela mínima significativa es de 5.0 $M^2$ para evaluar este tipo' de forraje.

2.- Adaptación: Este factor puede haber influído en los rendimientos, ya que es apenas el segundo año que se siembra el ma-

terial en el valle de zapopan y es posible que no se hayan -- adaptado aún.
También pudo haber sido la interacción de ambos factores el - causante de los rendimientos tan bajos en el segundo ciclo.

I) CARACTERES DE CAMPO.

a) Análisis de varianza

El análisis de varianza nos indica y nos comprueba la variabilidad génética que existe entre las líneas al darnos un valor superior en la F calculada que en la F tabulada lo que nos dice que estadísticamente hay diferencia significativa tanto al 1% como al 5%.
Con lo que respecta a bloques no hubo diferencia significativa por lo que podemos confiar en la homogenidad del suelo donde se realizó el experimento.
La prueba de (t) de Student reportó la línea con mejor producción de forraje verde, que fué significativa al 5% y rindió - 43.1 Ton/Ha. (Jenkins Sel.11).

b) Correlación

El estudio de correlación no fué significativo , lo que nos indica que el grado de asociación entre los caracteres altura - de planta y rendimiento de forraje es muy bajo. Se consideró' importante correlacionar dichos factores para trabajos futuros de selección y mejoramiento.

II) CARACTERES DE LABORATORIO

a) Materia seca (%)

La variabilidad de los porcentajes de materia seca fué principalmente por la diferencia de alturas que presentó cada una de las líneas y también al índice de área foliar. Por lo que posiblemente las plantas altas producen un porcentaje mayor de materia seca que las plantas de poca altura y pasa lo mismo con' el índice de área foliar.

b) Protenína bruta (%)

Los porcentajes de proteína bruta de las líneas estudiadas variaron desde un 6.70% a 10.33 %. Según resultados obtenidos -- por un gran número de investigadores, entre ellos; Soland - - (1968), Keitt y Tarbox (1912) y Burges Et al (1972) en avena,

triticale y centeno, se contradecían mutuamente con lo que respecta al porcentaje de proteínas, por lo que las diferencias encontradas por estos investigadores, pudieron deberse a la diversidad genética de las variedades para este carácter.

c)Cenizas (%)

Los porcentajes de cenizas fueron más o menos homogéneos en los triticales, que fué un promedio de 8.4% mientras que la avena testigo dió un porcentaje mayor (11.12 %). Kett y Tarbox (1912) menciona que la cantidad máxima de cenizas total en la planta estuvo presente durante el estado masoso lechoso. También Smith (1960), en avena menciona que los rendimientos de cenizas aumentaron hasta cerca de la madurez y luego disminuyeron. Tomando en cuenta lo dicho por estos investigadores posiblemente los resultados de cenizas de este experimento sean los más altos para el triticale.

d) Grasas (%)

Los porcentajes de grasa variaron al parecer debido a que algunas líneas presentaban granos ya maduros y con más contenido de grasas.

e) Fibra(%)

En la tabulación de datos bromatológicos cuadro No. 6, se observan los porcentajes similares del triticale con la avena forrajera por lo que es muy probable que la fibra del triticale se comporte de una manera parecida a la de avena en el estomago de los rumiantes.

## III CARACTERES CLIMATOLOGICOS

Una de las posibles causas de los bajos rendimientos del cultivo en el segundo ciclo (77/78) fue quizá la falta de horas frío, que son importantes en la etapa de diferenciación de tejidos.

En el primer ciclo (76/77) las temperaturas mínimas fueron más prolongadas y se registraron 2 heladas en los meses de Diciembre y Enero por lo que es muy probable que dichos fenómenos climatológicos hayan influido en los rendimientos cuadro No. 7

No se sabe hasta que grado pudieron haber influido caracteres climatológicos en los caracteres de laboratorio lo que se reserva la discusión para dichos caracteres.

CUADRO No. 7 Comparación de Rendimientos de las 20 mejores líneas forrajeras de Tcl. en los ciclos-76-77 y 77-78

| No. Línea | Rend.ton/Ha. Forraje verde 76-77 | Rend.ton/Ha. Forraje verde 77 - 78 |
|---|---|---|
| 1 | 42.4 | 43.1 |
| 2 | 38.6 | 31.9 |
| 3 | 35.0 | 21.9 |
| 4 | 41.6 | 39.2 |
| 5 | 39.0 | 30.5 |
| 6 | 38.0 | 29.5 |
| 7 | 36.0 | 36.3 |
| 8 | 35.3 | 39.7 |
| 9 | 36.0 | 27.2 |
| 10 | 36.3 | 20.5 |
| 11 | 35.3 | 30.7 |
| 12 | 37.0 | 29.1 |
| 13 | 46.0 | 31.4 |
| 14 | 45.0 | 34.1 |
| 15 | 41.0 | 24.9 |
| 16 | 42.6 | 28.2 |
| 17 | 36.0 | 28.8 |
| 18 | 44.3 | 31.3 |
| 19 | 35.3 | 22.8 |
| 20 | 42.3 | 26.7 |
| 21 testigo (avena) | 36.0 | 39.2 |

NOTA: En el ciclo 76-77 se utilizó la variedad de avena TEXAS y en el ciclo 77-78 CUAUHTEMOC.

## IX CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este trabajo se deducen las siguientes conclusiones:

De las 262 líneas que eran al iniciarse el presente trabajo fueron eliminadas aquellas que debido a la poca capacidad de adaptación no prosperaron en la zona de Zapopan.

El análisis de varianza que se les practicó a las 20 mejores líneas reportó que la línea " Jenkins Sel 11 " fue la mejor en producción de forraje verde, superando a la avena forrajera.

Con lo que respecta a la calidad de los forrajes, hay líneas de triticale con las mismas caracteristicas bromatológicas que la avena, encontrandose también otras un poco superiores e inferiores que la avena.

Las condiciones climatológicas en que estuvieron las líneas tuvo importancia ya que permitió seleccionar poblaciones que mejorarían considerablemente con el tiempo.

La hipótesis formulada en este trabajo se comprueba al observar que el triticale dió buenos resultados compitiendo con la avena forrajera en el valle de Zapopan.

## X.- SUGERENCIAS

Se sugiere introducir más material genético ya que existe una gran probabilidad de encontrar nuevos y mejores fenotipos forrajeros para la zona de Zapopan ahora que se ha-probado el triticale con éxito.

Iniciar un programa de mejoramiento genético de tritica--les forrajeros seleccionando severamente a partir de po--blaciones segregantes de F 2. Dichas selecciones deberán-de hacerse si se es posible considerando el rendimiento y la calidad Bromatológica del forraje.

Probar fechas de siembra en los meses de Octubre y Noviembre para determinar una fecha más exacta.

Introducir el triticale como cultivo de temporal en las - zonas frías de Jalisco como son los Altos, Tapalpa, etc.-

Sembrar triticale no solamente como forraje sino también-utilizar el grano como fuente de proteína en alimentos balanceados o bien en la panificación.

Con lo que respecta al material estudiado en el presente-trabajo sugiero que se aumente en los próximos ciclos y-que se distribuya a los campesinos directamente por medio de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



## XI.- RESUMEN.-

El presente trabajo tuvo por objeto, estudiar el comportamiento, en cuanto a rendimiento y calidad de diferentes líneas de triticale forrajero. Para tal fin, se introdujeron 262 líneas de las cuales 20 fueron las más prometedoras que se evaluaron posteriormente. La evaluación tuvo por objeto conocer el potencial forrajero del triticale en un solo corte, efectuado cuando el grano presentaba un estado masoso lechoso y compararlo con la avena forrajera que es una de las especies forrajeras de exelente calidad.

También se estudiaron las características bromatológicas del forraje para su uso en animales.

El trabajo experimental, se llevó a cabo en el Campo Experimental Los Belenes, la primera etapa, y el Campo Las Agujas de la Escuela de Agricultura, durante los cíclos de invierno 76/77 y 77/78. Del análisis e interpretación de los datos tomados, se llegó a las siguientes conclusiones:

1.- De los materiales evaluados hay líneas que superan en rendimiento y tolerancia a condiciones drásticas, a la variedad de avena usada como testigo.

2.- El contenido de proteína, expresado en porciento, fué superior en algunas líneas de triticale que en la avena, sin embargo los porcentajes de fibra cruda y grasas fueron superiores en la avena.

3.- Los análisis estadísticos reportan que la mejor línea estadisticamente hablando fué "Jenkins Sel 11" la cual superó en rendimiento de forraje verde al - resto de las líneas incluyendo a la variedad testigo. Es importante desarrollar variedades para las dife-- rentes regiones de Jalisco, principalmente donde se producen cereales menores, ya que en los últimos - años solo se le ha dado importancia a este cultivo - en los campos experimentales, actualmente se ha co-- menzado a probar en las parcelas de los campesinos - que ahora tienen preferencia por alimentos más balan ceados.

## XII.-LITERATURA CITADA


ANDERSON R.G. 1975 Potencial para mejorar la eficiencia reproductiva de los cereales Cimmyt, México,D.F.

ANONIMO 1976 El Cimmyt Hoy, # 5, publicado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Apartado Postal 6-641, México, 6 D.F.

ANONIMO 1976, 1977. Revisión de Programas de CIMMYT.

ANONIMO 1975 Trigo X Centeno = Triticale, CIMMYT, México, D.F.

ANONIMO 1972-77. Results of the first to fifth International Triticale Yield Nursery (ITYN) Information Bulletin No. 20-24.

ANONIMO 1973 Wheat, Triticale And Barley Seminar International Wheat Program, Editor: R.G.Anderson,Assosiate Director CIMMYT, México, January 22-26. -- El Batán, Méx.

ANONIMO 1975-78 Triticale Abstracts published for CIMMYT by the Commomwealt Agrioultural Bureauy 13 Vol.- Cambridge, OB2 3BY, WK.

BURGESS Et.Al.1972 Feeding Value of "Forage" Dats. Can J.Anim. Sci.52: 448-450.

CIANO SARH. 1977. Trigo, recomendaciones para el Sur - de Sonora ciclo invernal 1977-78. Circular Ciano No. 93. Cd. Obregón, Son. México.

CETENAL Carta de climas.

CASTRO A.L. 1976. Rendimiento y calidad forrajera de cinco cereales evaluados en diferentes estados de -- desarrollo vegetativo tesis no publicada. E.N.A.- Colegio de Postgraduados Chapingo. Mex.

DELBERT T.M. 1969, Los programas de maíz y trigo de la - fundación Rockefeller en México. R. Whalton, Aldine Publishing Co. Chicago.

ERNEST W, Sprague, Keinth W. Finlay . Estado actual de los recursos genéticos vegetales y su utilización. Cimmyt, Londres 40 México 6-641 D.F.

F.J. ZILLINSKY 1973 Mejoramiento E. Investigación sobre triticale en el Cimmyt. Londres 40 , México 6-641 D.F.

GARBINI, S.E. 1978. El triticale en la región semiarida pampeana Argentina. INTA, estación experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina.

Hodgson, H.J. 1956 Efect of seeding rates ano time of harvest on yield an guality of oat-pea forage. Agron. J. 41: 87-90 .

JAMES,L.B.1967. Genética Agrícola. Manuales UTEHA.

J. PERRY Gustafon And. F.J. Zillinsky, 1973. Identificatión of D-Genome Chromosomes from Kexaploid wheat in a 42-chromosome triticale 4th. international wheat Genétics Symposium, Missouri Agr. Exp. sta., Columbia.

KEITT,T.E. Ano F.G. tarbox. 1912 changes in composition of the oat plant as it aprodachez maturity. South Carolina. Agr. Exp. Sta. Bull. 163.

KOHLI,M.M. 1978. Problems and potentials of triticale in sdut America. paper presenteo in the regional cereal conference, Quito, Ecuador. May 15-19, 1978.

KOHLI,M.M. 1974. Triticale: Procedings of an international symposium, el Balan, México. Octubre 1973. p.p. 217-226 .

MAYA de León ,J.L. 1969. Polipbidización iniducida del hibrido intergenerico de triticum vulgare vill y triticum durum, desf. con secale cereale. Tesis no publicada. Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduados de Chapingo. México.

MILTON, P.J., 1965. Mejoramiento Genético de las cosechas. edit limusa-wiley. México. D.F.

NICHOLSON,I.A. 1957. the efect of stage of maturity on the yield and chemical composition of oa for haymaking.J. Agr. Sci. 49: 129-140 .

NORMAN, E. Borlaug. 1970. The green revolution, peace and humanity speech deliverd upon ceccipt of the 1970 nobel peace prize . oslo, norway.

QUINOÑES, M.A. 1967 Mejoramiento genético del anfiploide triticale. folleto de investigación No. 6 CIMMYT, México, D.F.

ROBLES S.R. 1976. Producción de granos y forrajes. edit. limusa México. P. 267- 284 y 229 - 245

ROBLES, S.R.1971 Terminología Fitogenetica y Citogenetica - edit limusa México, D.F.

RICARDO, R. et. al. 1967. Hibrid wheat their development -- ano food potential. CIMMYT, México, D.F.

STANISLAWA, R. 1974. Crossing of wheat-rye forms (triticale) with varieties of wheat ( triticum vulgare); citological analysis of the F1 Hibrids. Genetica-Polonica, vol. 15 Nadbitka, Poland.

ZILLINSKY, F.S. y N.E. Borlaug. 1971. Progress in developing triticale as an economic crop. research Bulletin 17. CIMMYT. Londres ad, México, D.F.

# A P E N D I C E

FIGURA Nº (8) GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION PLUVIAL EN LAS PRIMERAS OCHO SEMANAS A PARTIR DE LA SIEMBRA

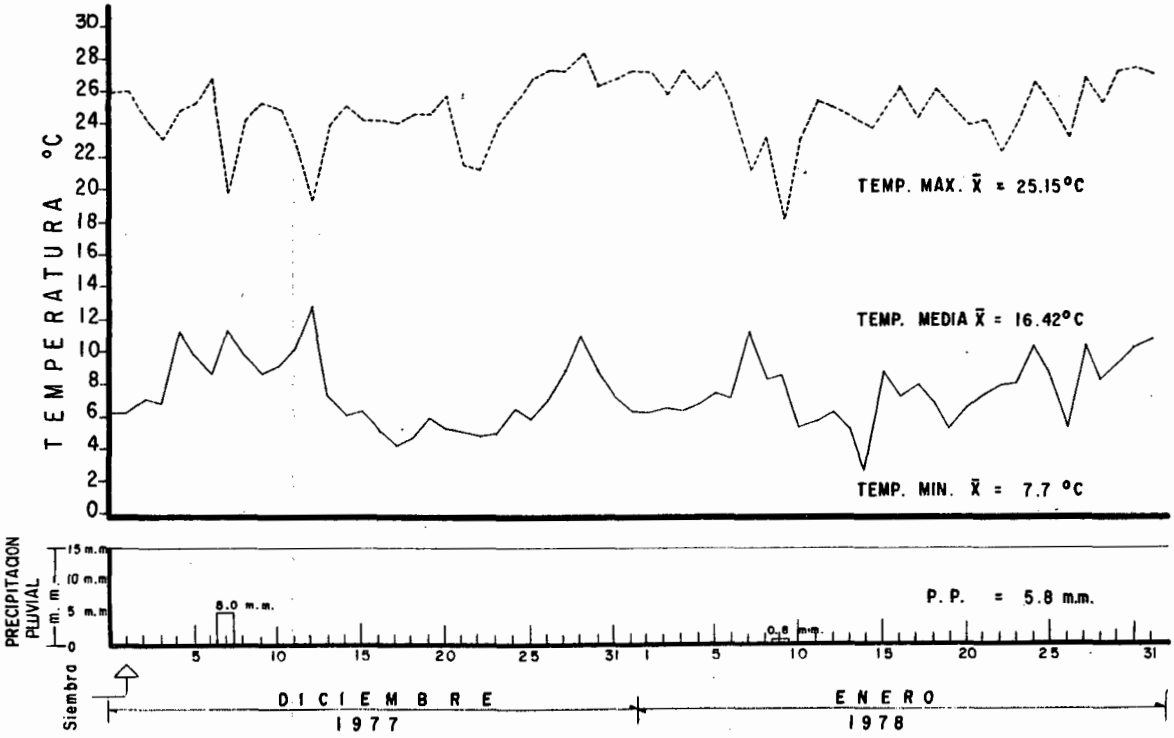


FIGURA Nº (9) GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION PLUVIAL EN FEBRERO Y MARZO AL TIEMPO DE EMBUCHAR Y FLORACION 1978

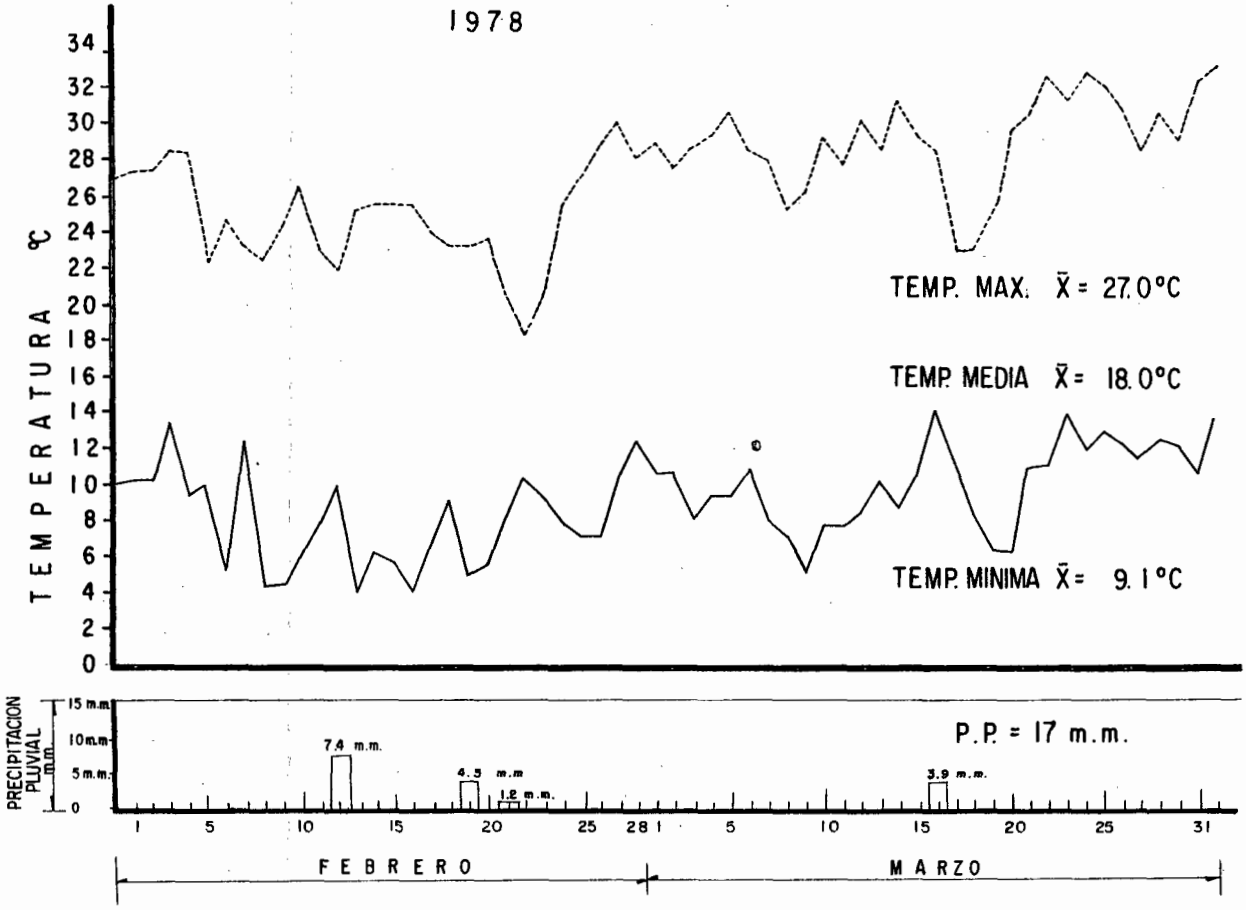
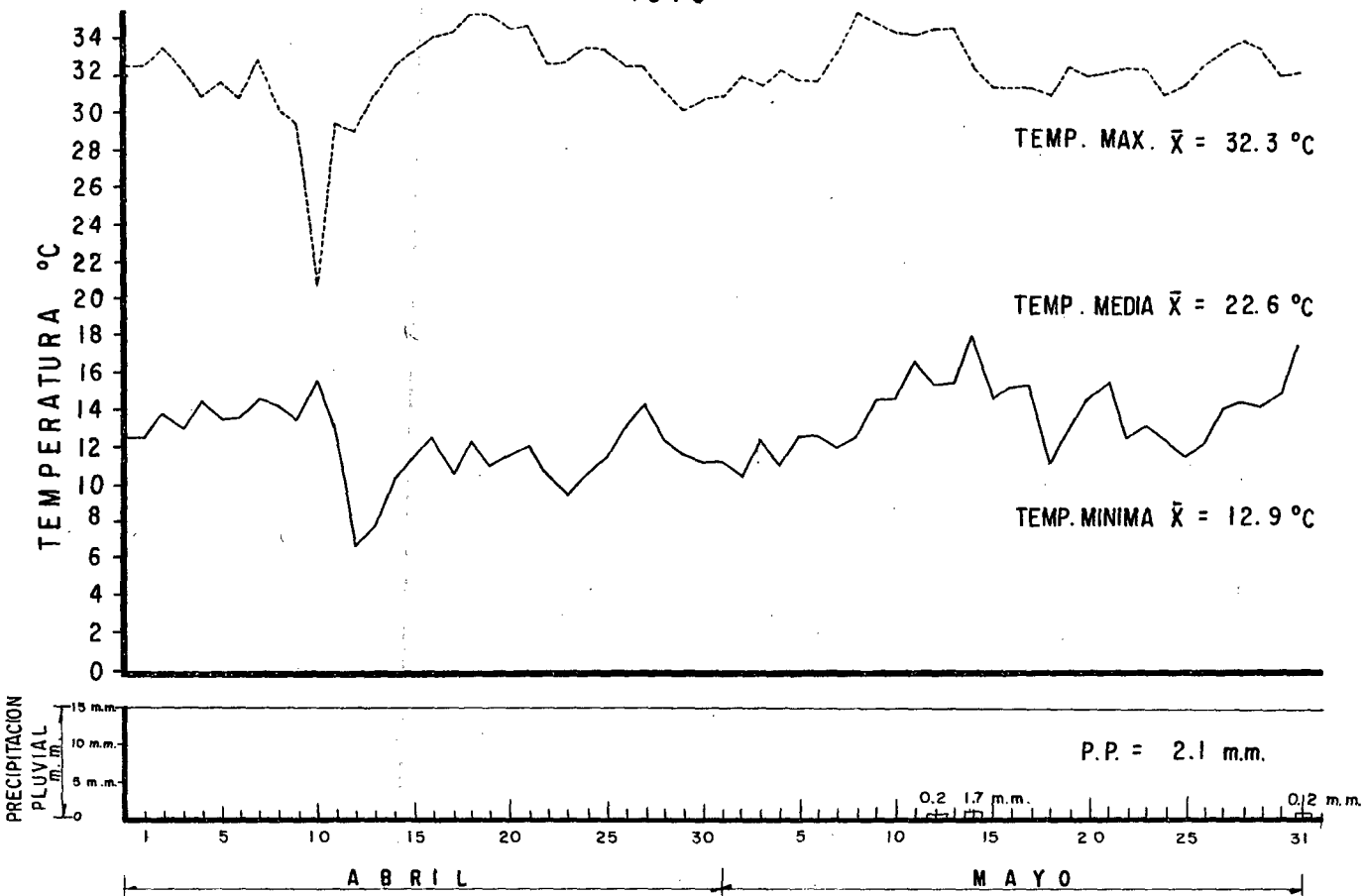


FIGURA Nº (10) GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION DEL PERIODO FINAL DEL CULTIVO

1978



CUADRO No. 2 - 262 LINEAS DE TRITICALE (DATOS DE CAMPO 1977- 78 )

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN KG./Ha. | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG./HA. REND.GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.150 | 27,000 | Feb.21/77 | 83 | .113 | 753 |
| 2 | 4.050 | 27,000 | Mar.17/77 | 107 | .183 | 1,220 |
| 3 | 4.050 | 27,000 | Feb.21/77 | 83 | .213 | 1,420 |
| 4 | 4.690 | 31,266 | Feb.28/77 | 90 | .180 | 1,200 |
| 5 | 5.250 | 35,000 | Mar.17/77 | 107 | .162 | 1,080 |
| 6 | 3.400 | 22,666 | Mar.3 /77 | 93 | .100 | 666 |
| 7 | 6.360 | 42,400 | Feb.28/77 | 90 | .310 | 2,066 |
| 8 | 5.800 | 38,666 | Mar.3 /77 | 93 | .230 | 1,533 |
| 9 | 3.000 | 20,000 | Feb.21/77 | 83 | .090 | 600 |
| 10 | 3.200 | 21,333 | Feb.28/77 | 90 | .187 | 1,246 |
| 11 | 3.560 | 23,733 | Feb.28/77 | 90 | .221 | 1,473 |
| 12 | 4.800 | 32,000 | Mar.17/77 | 107 | .170 | 1.133 |
| 13 | 3.450 | 23,000 | Mar.17/77 | 107 | .072 | 480 |
| 14 | 2.050 | 13,666 | Feb.28/77 | 90 | .110 | 733 |
| 15 | 4.250 | 28,333 | Mar.17/77 | 107 | .030 | 200 |
| 16 | 5.250 | 35,000 | Mar.17/77 | 107 | .340 | 2,266 |
| 17 | 5.850 | 39,000 | Mar.17/77 | 107 | .180 | 1,200 |
| 18 | 4.300 | 28,666 | Mar.3 /77 | 93 | .170 | 1,133 |
| 19 | | | | | .280 | 1,866 |
| 20 | 4.200 | 28,000 | Feb.21/77 | 83 | .100 | 666 |
| 21 | 3.900 | 26.000 | Feb.28/77 | 90 | .260 | 1,733 |
| 22 | 3.350 | 22,333 | Feb.28/77 | 90 | .095 | 633 |
| 23 | 4.200 | 28,000 | Feb.28/77 | 90 | .170 | 1,133 |
| 24 | 3.100 | 20,666 | Mar.17/77 | 107 | .130 | 866 |
| 25 | 5.050 | 53,666 | Mar.17/66 | 107 | .184 | 1,226 |
| 26 | 4.600 | 30,660 | Feb.28/77 | 90 | .153 | 1,020 |
| 27 | 3.900 | 26,000 | Mar.17/77 | 107 | .070 | 466 |
| 28 | 5.850 | 39,000 | Mar.17/77 | 107 | .150 | 1,000 |
| 29 | 4.400 | 29,333 | Mar.17/77 | 107 | .085 | 566 |
| 30 | 4.500 | 30,000 | Mar.17/77 | 107 | .092 | 613 |
| 31 | 3.700 | 24,666 | Mar.17/77 | 107 | .053 | 353 |
| 32 | 4.450 | 29,666 | Mar.17/77 | 107 | .053 | 353 |
| 33 | 3.100 | 20,666 | Mar. 3/77 | 93 | .050 | 333 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN KG/Ha. | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG/HA. REND.GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | 3.500 | 23,333 | Mar.3 /77 | 93 | .130 | 866 |
| 35 | 3.650 | 24,333 | Mar.18/77 | 108 | .040 | 266 |
| 36 | 3.750 | 25,000 | Mar.18/77 | 108 | .030 | 200 |
| 37 | 4.500 | 30,000 | Feb.28/77 | 90 | .110 | 733 |
| 38 | 6.250 | 41,666 | Feb.21/77 | 83 | .223 | 1,486 |
| 39 | 1.700 | 11,333 | Mar.18/77 | 108 | .020 | 133 |
| 40 | 4.700 | 31,333 | Mar.18/77 | 108 | .060 | 400 |
| 41 | 3,150 | 21,000 | Mar.18/77 | 108 | .282 | 1,880 |
| 42 | 2,750 | 18,333 | Mar.18/77 | 108 | .050 | 333 |
| 43 | 4,200 | 28,000 | Mar.3 /77 | 93 | .084 | 560 |
| 44 | 4,250 | 28,333 | Mar.18/77 | 108 | .270 | 1,800 |
| 45 | 2.850 | 19,000 | Mar.18/77 | 108 | .140 | 933 |
| 46 | 4.100 | 27,333 | Mar.18/77 | 108 | .114 | 760 |
| 47 | 4.250 | 25,333 | Mar.18/77 | 108 | .210 | 1,400 |
| 48 | 3.600 | 24,000 | Mar. 3/77 | 93 | .100 | 666 |
| 49 | 4.450 | 29,666 | Mar.18/77 | 108 | .160 | 1,066 |
| 50 | 2.950 | 19,666 | Feb.28/77 | 90 | .173 | 1,153 |
| 51 | 3.900 | 26.000 | Feb.28/77 | 90 | .151 | 1,006 |
| 52 | 2.850 | 19,000 | Feb.28/77 | 90 | .250 | 1,666 |
| 53 | 5.250 | 35,000 | Mar.18/77 | 108 | .180 | 1,200 |
| 54 | 4.150 | 27,666 | Mar.18/77 | 108 | .090 | 600 |
| 55 | 5.150 | 34,333 | Mar.3/77 | 93 | .165 | 1,100 |
| 56 | 3.800 | 25,666 | Mar.18/77 | 108 | .100 | 666 |
| 57 | 3.400 | 22,666 | Feb.28/77 | 90 | .203 | 1,353 |
| 58 | 5.850 | 39,000 | Mar.3/77 | 93 | .270 | 1,800 |
| 59 | 3.250 | 21,666 | Mar.18/77 | 108 | .055 | 366 |
| 60 | 3.250 | 21,666 | Mar.18/77 | 108 | .080 | 533 |
| 61 | 2.250 | 15,000 | Feb.21/77 | 83 | .043 | 256 |
| 62 | 3.750 | 25,000 | Mar.18/77 | 108 | .033 | 220 |
| 63 | 3.100 | 20,666 | Mar.18/77 | 108 | .044 | 293 |
| 64 | 3.050 | 20,333 | Feb.28/77 | 90 | .043 | 286 |
| 65 | 4.150 | 27,666 | Mar.18/77 | 108 | no hubo semilla. | |
| 66 | 2.700 | 18,000 | Mar.9/77 | 99 | .080 | 533 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN KG/Ha. | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG/HA. REND. GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 67 | 2.750 | 18,333 | Feb.28/77 | 90 | .183 | 1,220 |
| 68 | 2.900 | 19,333 | Feb.21/77 | 83 | .160 | 1,066 |
| 69 | 4.600 | 30,666 | Mar.18/77 | 108 | .210 | 1,400 |
| 70 | 2.050 | 13,666 | Feb.28/77 | 90 | .070 | 466 |
| 71 | 1.750 | 11,666 | Mar.18/77 | 108 | .140 | 933 |
| 72 | 3.500 | 23,333 | Mar.18/77 | 108 | .220 | 1,466 |
| 73 | 5.650 | 37,666 | Mar.18/77 | 108 | .200 | 1,333 |
| 74 | 4.450 | 29,666 | Mar.18/77 | 108 | .100 | 666 |
| 75 | 2.900 | 19,333 | Mar. 9/77 | 99 | .150 | 1,000 |
| 76 | 3.450 | 23,000 | Mar.18/77 | 108 | .390 | 2,600 |
| 77 | | | | | .100 | 666 |
| 78 | 2.250 | 15,000 | Feb.21/77 | 83 | .161 | 1,073 |
| 79 | 2.750 | 18,333 | Feb. 9/77 | 71 | .150 | 1,000 |
| 80 | 2.350 | 15,666 | Mar. 9/77 | 99 | .120 | 800 |
| 81 | 3.050 | 20,333 | Feb.28/77 | 90 | .130 | 866 |
| 82 | 5.000 | 33,333 | Mar. 9/77 | 99 | .250 | 1,666 |
| 83 | 2.850 | 19,000 | Feb.21/77 | 83 | .220 | 1,466 |
| 84 | 3.100 | 20,666 | Mar. 9/77 | 99 | .180 | 1,200 |
| 85 | 3.500 | 23,333 | Mar. 9/77 | 99 | .300 | 2,000 |
| 86 | 4.400 | 29,333 | Mar.10/77 | 108 | .300 | 2,000 |
| 87 | | | | | .280 | 1,866 |
| 88 | 3.050 | 20,333 | Mar. 9/77 | 99 | .160 | 1,066 |
| 89 | 2.500 | 16,666 | Mar. 9/77 | 99 | .240 | 1,600 |
| 90 | 2.750 | 18,333 | Feb.21/77 | 83 | .282 | 1,880 |
| 91 | 2.800 | 18,666 | Feb.21/77 | 83 | .237 | 1,580 |
| 92 | 3.050 | 20,333 | Mar. 9/77 | 99 | .290 | 1,933 |
| 93 | 3.150 | 21,000 | Mar. 9/77 | 99 | .300 | 2,000 |
| 94 | 3.700 | 24,666 | Mar. 9/77 | 99 | .410 | 2,733 |
| 95 | 3.900 | 26,000 | Mar. 9/77 | 99 | .370 | 2.466 |
| 96 | 3.500 | 23,000 | Mar. 9/77 | 99 | .180 | 1,200 |
| 97 | 2.350 | 15,666 | Mar. 9/77 | 99 | .120 | 800 |
| 98 | 4.400 | 29,333 | Mar. 9/77 | 99 | .382 | 2,546 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN KG/Ha. | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG/Ha. REND. GRANO. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 99 | 4.000 | 26,666 | Mar. 9/77 | 99 | .336 | 2,240 |
| 100 | 3,550 | 23,666 | Mar. 9/77 | 99 | .145 | 966 |
| 101 | 3,100 | 20,666 | Feb.21/77 | 83 | .200 | 1,333 |
| 102 | 4.000 | 26,666 | Mar. 9/77 | 99 | .210 | 1,400 |
| 103 | 5.700 | 38,000 | Mar. 9/77 | 99 | .212 | 1,413 |
| 104 | 2.250 | 15,000 | Feb.28/77 | 90 | .245 | 1,633 |
| 105 | 3.100 | 20,666 | Mar.23/77 | 113 | .090 | 600 |
| 106 | 3.050 | 20,333 | Feb.28/77 | 90 | .201 | 1,340 |
| 107 | 2.780 | 18,533 | May.23/77 | 113 | .080 | 533 |
| 108 | 3.700 | 25,200 | May.23/77 | 113 | .170 | 1,133 |
| 109 | 4.350 | 29,000 | May.23/77 | 113 | .230 | 1,533 |
| 110 | 4.700 | 31,533 | May.23/77 | 113 | .320 | 2,133 |
| 111 | 2.800 | 18,666 | May. 9/77 | 99 | .190 | 1,266 |
| 112 | 4,350 | 29,000 | May. 9/77 | 99 | .145 | 966 |
| 113 | 2.375 | 15,833 | Feb. 9/77 | 71 | .274 | 1,826 |
| 114 | 4.750 | 31,666 | Feb.21/77 | 83 | .400 | 2,666 |
| 115 | 2.600 | 17,333 | Feb.21/77 | 83 | .200 | 1,333 |
| 116 | 3.200 | 21,333 | Mar. 9/77 | 99 | .190 | 1,266 |
| 117 | 4.050 | 27,000 | Mar. 7/77 | 99 | .070 | 466 |
| 118 | 3.250 | 21,666 | May.20/77 | 113 | .120 | 800 |
| 119 | 3.350 | 22,333 | Feb.21/77 | 83 | .620 | 4,133 |
| 120 | 3.900 | 26,000 | May.22/77 | 113 | .190 | 1,266 |
| 121 | 3.850 | 32,333 | Nay. 9/77 | 99 | .270 | 1,800 |
| 122 | 2.500 | 16,666 | Feb.21/77 | 83 | .150 | 1,000 |
| 123 | 3.250 | 21,666 | May.23/77 | 113 | .210 | 1,400 |
| 124 | 2.700 | 18,000 | Feb.21/77 | 83 | .236 | 1,573 |
| 125 | 3.600 | 24,000 | May. 9/77 | 99 | .272 | 1,813 |
| 126 | 5.050 | 33,666 | May.23/77 | 13 | .140 | 933 |
| 127 | 2,300 | 15,333 | Feb.28/77 | 90 | .344 | 2,293 |
| 128 | 3.450 | 23,000 | Feb.28/77 | 90 | .320 | 2,133 |
| 129 | 3.450 | 23,000 | Feb.28/77 | 90 | .354 | 2,360 |
| 120 | 4.050 | 27,000 | May. 9/77 | 99 | .331 | 2,206 |
| 131 | 3,650 | 24,333 | Feb.28/77 | 90 | .270 | 1,800 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN KG/Ha. | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG/Ha. REND. GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 | 3.800 | 25,333 | Feb.21/77 | 83 | .372 | 2,480 |
| 133 | 3.500 | 23,333 | Feb.21/77 | 83 | .412 | 2,746 |
| 134 | 2.250 | 15,000 | Feb. 9/77 | 71 | .310 | 2,066 |
| 135 | 3.150 | 21,000 | Feb.28/77 | 90 | .180 | 1,200 |
| 136 | 3.800 | 25,333 | Feb.21/77 | 83 | .235 | 1,566 |
| 137 | 4.700 | 31,333 | May. 9/77 | 99 | .190 | 1,266 |
| 138 | 3.300 | 22,000 | Feb.21/77 | 83 | .330 | 2,200 |
| 139 | 4.550 | 30,333 | May.23/77 | 113 | .490 | 3,266 |
| 140 | 5.700 | 38,000 | May.23/77 | 113 | .360 | 2,400 |
| 141 | 2.300 | 15,333 | May.23/77 | 113 | .070 | 466 |
| 142 | 2.600 | 17,333 | Feb. 9/77 | 71 | .290 | 1,933 |
| 143 | 2.800 | 18,666 | Feb.21/77 | 83 | .100 | 666 |
| 144 | 5.400 | 36,000 | Mar. 9/77 | 99 | .351 | 2,340 |
| 145 | 5.300 | 35,333 | Mar. 9/77 | 99 | .261 | 1,740 |
| 146 | 2.900 | 19,333 | May. 9/77 | 99 | .104 | 693 |
| 147 | 3.200 | 21,333 | Feb.21/77 | 83 | .151 | 1,066 |
| 148 | 4.750 | 31,666 | May.23/77 | 113 | .081 | 540 |
| 149 | 3.800 | 25,333 | May.23/77 | 113 | .110 | 733 |
| 150 | 5.150 | 34,333 | Mar. 9/77 | 99 | .210 | 1,400 |
| 151 | 3.550 | 23,666 | Mar. 9/77 | 99 | .110 | 733 |
| 152 | 5.400 | 36,000 | Feb.21/77 | 83 | .260 | 1,733 |
| 153 | 5.450 | 36,333 | Mar. 9/77 | 99 | .330 | 2,200 |
| 154 | 2.450 | 16,333 | Mar. 9/77 | 99 | .060 | 400 |
| 155 | 4.350 | 29,000 | Mar. 9/77 | 99 | .240 | 1,600 |
| 156 | 5.950 | 39,666 | May.23/77 | 113 | .185 | 1,233 |
| 157 | 4.150 | 27,666 | Feb.28/77 | 90 | .500 | 3,333 |
| 158 | 6.800 | 45,333 | May.23/77 | 113 | .130 | 866 |
| 159 | 4.100 | 27,333 | May.23/77 | 113 | .093 | 620 |
| 160 | 4.800 | 32,000 | May.23/77 | 113 | .145 | 966 |
| 161 | 3.800 | 25,333 | Feb.21/77 | 83 | .160 | 1,066 |
| 162 | 5.600 | 37,333 | Mar. 9/77 | 99 | .120 | 800 |
| 163 | 4.600 | 30,666 | Mar. 9/77 | 99 | .131 | 873 |
| 164 | 3.400 | 22,660 | Feb.21/77 | 83 | .110 | 733 |
| 165 | 5.300 | 35,333 | May.23/77 | 113 | .225 | 1,500 |
| 166 | 4.250 | 28,333 | May.23/77 | 113 | .250 | 1,666 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN KG/Ha. | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG/Ha. REND. GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 167 | 5.550 | 37,000 | Mar. 9/77 | 99 | .223 | 1,486 |
| 168 | 4.500 | 30,000 | Feb.21/77 | 83 | .362 | 2,413 |
| 169 | 4.250 | 28,333 | Feb.21/77 | 83 | .395 | 2,633 |
| 170 | 5.950 | 39,666 | May.23/77 | 113 | .171 | 1,140 |
| 171 | 3.300 | 37,000 | May. 9/77 | 99 | .100 | 666 |
| 172 | 4.350 | 29,000 | May.23/77 | 113 | .110 | 733 |
| 173 | 4.700 | 31,333 | Feb.21/77 | 83 | .380 | 2,533 |
| 174 | 3.550 | 23,600 | Feb.21/77 | 83 | .400 | 2,666 |
| 175 | 4.300 | 28,666 | Feb.28/77 | 90 | .390 | 2,600 |
| 176 | 3.500 | 23,333 | Feb.21/77 | 83 | .380 | 2,533 |
| 177 | 4.950 | 33,000 | Feb.28/77 | 90 | .140 | 933 |
| 178 | 3.800 | 25,333 | Mar. 9/77 | 991 | .084 | 560 |
| 179 | 3.250 | 21,666 | Mar. 9/77 | 99 | .080 | 533 |
| 180 | 5.000 | 33,333 | Feb.21/77 | 83 | .235 | 1,566 |
| 181 | 2.700 | 18,000 | Mar. 9/77 | 99 | .052 | 346 |
| 182 | 2.150 | 14,333 | Feb. 9/77 | 71 | .200 | 1,333 |
| 183 | 4.700 | 31,333 | Feb.25/77 | 87 | .130 | 866 |
| 184 | 2.500 | 16,666 | Feb.25/77 | 87 | .270 | 1,800 |
| 185 | 4.200 | 28,000 | Feb.25/77 | 87 | .543 | 3,620 |
| 186 | 4.650 | 30,666 | Mar. 9/77 | 99 | .240 | 1,600 |
| 187 | 3.500 | 23,333 | May.23/77 | 113 | .080 | 533 |
| 188 | 4.450 | 29,666 | Feb.25/77 | 87 | .380 | 2,533 |
| 189 | 2.250 | 15,000 | Feb. 9/77 | .242 | 1,613 | |
| 190 | 4.450 | 29,666 | Mar. 9/77 | 99 | .145 | 966 |
| 191 | 4.000 | 26,666 | Mar.23/77 | 113 | .204 | 1,360 |
| 192 | 3.500 | 23,333 | Feb.25/77 | 87 | Se la comieron las ratas | |
| 193 | | | | | .100 | 666 |
| 194 | 3.800 | 25,333 | Feb.28/77 | 90 | .220 | 1,466 |
| 195 | 4.850 | 32,333 | May.23/77 | 113 | .222 | 1,480 |
| 196 | 5.600 | 37,333 | May.24/77 | 114 | .270 | 1,800 |
| 197 | 4.850 | 32,333 | May.24/77 | 114 | .350 | 2,333 |
| 198 | 3.700 | 24,666 | May.24/77 | 114 | .150 | 1,000 |
| 199 | 2.800 | 18,666 | Feb. 9/77 | 71 | .130 | 866 |
| 200 | 4.150 | 27,666 | Mar. 9/77 | 99 | .184 | 1,226 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN - 1.5 M | KG./HA. REND.GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 201 | 5.000 | 33,333 | Feb.21/77 | 90 | .090 | 600 |
| 202 | 5.400 | 36,000 | May.24/77 | 114 | .151 | 1.006 |
| 203 | 6.900 | 46,000 | May.24/77 | 114 | .234 | 1,560 |
| 204 | 3.200 | 21,333 | May.24/77 | 114 | .050 | 333 |
| 205 | 2.550 | 17,000 | May.24/77 | 114 | .080 | 533 |
| 206 | 3.400 | 22,666 | Mar. 9/77 | 99 | .590 | 3.933 |
| 207 | 2.800 | 18.666 | Mar. 9/77 | 99 | .062 | 413 |
| 208 | 4.600 | 30,666 | May.29/77 | 114 | .373 | 2,486 |
| 209 | 3.950 | 26,333 | May.29/77 | 114 | .385 | 2,566 |
| 210 | 3.100 | 20,666 | May.29/77 | 114 | .120 | 800 |
| 211 | 3,050 | 20,333 | May.29/77 | 114 | .172 | 1,146 |
| 212 | 4.050 | 27,000 | May.29/77 | 114 | .293 | 1,953 |
| 213 | 3.500 | 23,333 | May.29/77 | 114 | .284 | 1,893 |
| 214 | 6.750 | 45,000 | Mar.10/77 | 100 | .503 | 3,353 |
| 215 | 6.150 | 41,000 | May.24/77 | 114 | .310 | 2,066 |
| 216 | 3.850 | 25,666 | May.24/77 | 114 | .230 | 1,533 |
| 217 | 3.400 | 22,666 | May.24/77 | 114 | .305 | 2,033 |
| 218 | 4.850 | 32,333 | May.24/77 | 114 | .350 | 2,333 |
| 219 | 4.000 | 26,666 | May.26/77 | 116 | .323 | 2,153 |
| 220 | 3.500 | 23,333 | May.26/77 | 116 | .310 | 2,066 |
| 221 | 5.100 | 34,000 | May.26/77 | 116 | .340 | 2,266 |
| 222 | 4.550 | 30,333 | Feb.25/77 | 87 | .482 | 3,213 |
| 223 | 4.150 | 27,666 | May.26&77 | 116 | .100 | 666 |
| 224 | 6.400 | 42,666 | May.10/77 | 100 | .620 | 4,933 |
| 225 | 4.350 | 29,000 | May.10/77 | 100 | .180 | 1,200 |
| 226 | 5.400 | 36,000 | May.10/77 | 100 | .340 | 2,266 |
| 227 | 4.800 | 32,000 | May.10/77 | 100 | .240 | 1,933 |
| 228 | 3.850 | 25,666 | May.10/77 | 100 | .171 | 1,140 |
| 229 | 4.500 | 30,000 | May.10/77 | 100 | .340 | 2,266 |
| 230 | 3.800 | 25,333 | May.10/77 | 100 | .360 | 2,400 |
| 231 | 3.250 | 21,666 | May. 9/77 | 99 | .413 | 2,753 |
| 232 | 5.450 | 36,333 | May.26/77 | 116 | .143 | 953 |

| SURCO | PESO EN 1.50 M | FORRAJE PESO EN | CORTE FECHA | DIAS | GRANO PESO EN 1.5 M | KG/Ha. REND.GRANO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 233 | 6.500 | 44,333 | Mar.10/77 | 100 | .250 | 1,666 |
| 234 | 5.150 | 34,333 | Mar.10/77 | 100 | .520 | 3,466 |
| 235 | 3.850 | 22,666 | Mar.10/77 | 100 | .446 | 2,973 |
| 236 | 4.700 | 31,333 | May.26/77 | 116 | .490 | 3,266 |
| 237 | 4.550 | 30,333 | May.26/77 | 116 | .430 | 2,866 |
| 238 | 5.300 | 35,333 | May.26/77 | 116 | .260 | 1,733 |
| 239 | 4.500 | 30,000 | May.26/77 | 116 | .233 | 1,553 |
| 240 | 2.250 | 15,000 | May.26/77 | 116 | .085 | 566 |
| 241 | 4.000 | 26,666 | May.26/77 | 116 | .160 | 1,066 |
| 242 | 2.650 | 17,666 | May.26/77 | 116 | .150 | 1,000 |
| 243 | 4.100 | 27,333 | Mar.10/77 | 100 | .295 | 1,966 |
| 244 | 3.950 | 26,333 | May.26/77 | 116 | .323 | 2,153 |
| 245 | 2.250 | 15,000 | Mar.26/77 | 116 | .230 | 1,533 |
| 246 | 3.800 | 25,333 | Mar. 9/77 | 99 | .252 | 1,680 |
| 247 | 2.850 | 19,000 | Mar.26/77 | 116 | .270 | 1,800 |
| 248 | 1.700 | 11,333 | Mar.26/77 | 116 | .390 | 2,600 |
| 249 | 2.750 | 18,333 | Mar.26/77 | 116 | .500 | 3,333 |
| 250 | 3.200 | 21,333 | Mar. 9/77 | 99 | .234 | 1,560 |
| 251 | 3.850 | 22,666 | Mar. 9/77 | 99 | .340 | 2,266 |
| 252 | 3.150 | 21,000 | Feb. 9/77 | 71 | .332 | 2,213 |
| 253 | 4.100 | 27,333 | Mar.26/77 | 116 | .270 | 1,800 |
| 254 | 3.900 | 26,000 | Mar.10/77 | 100 | .486 | 3,240 |
| 255 | 3.150 | 21,000 | Mar.26/77 | 116 | .050 | 333 |
| 256 | 4.450 | 29,666 | Mar.26/77 | 116 | .440 | 2,933 |
| 257 | 4.950 | 33,000 | Mar.26/77 | 116 | .480 | 3,200 |
| 258 | 6.350 | 42,333 | Mar.26/77 | 116 | .230 | 1,533 |
| 259 | 4.950 | 33,000 | Mar. 9/77 | 99 | .420 | 2,800 |
| 260 | 3.100 | 20,666 | Mar.26/77 | 116 | .180 | 1,200 |
| 261 | 3.400 | 22,666 | Mar.26/77 | 116 | .481 | 3,206 |
| 262 | 3.700 | 24,666 | Mar.10/77 | 100 | .431 | 2,873 |