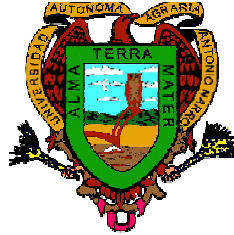


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA



Por:

PABLO URDIANO BEATRIZ

TESIS

Evaluacion de Rendimiento y sus Componentes de Trigo Harinero(*Triticum aestivum L.*) de Líneas Elite, Zaragoza Coahuila.

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo del 2002

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Por:

PABLO URDIANO BEATRIZ

TESIS

**Que somete a Consideración del H. Jurado Examinador como Requisito Parcial
para Obtener el Título de**

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

APROBADA

Dr. Víctor M. Zamora Villa
Presidente del jurado

Ing. Modesto Colín Rico
Sinodal

Dr. Alejandro J. Lozano Del Río
Sinodal

Dr. Gaspar Martínez Zambrano
Sinodal

Mc. Reynaldo Alonso Velasco
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

El aprender es importante y necesario, pero más aun el encontrar la aplicación de los conocimientos, buscar mejorar día a día no de manera individual, el que busca hacerlo así no encontrará el verdadero éxito en la vida. En este mundo se debe de luchar y no estar pasivo, el que lo esta no se equivocara pero jamas hará algo importante, en la vida se aprende de los errores y es más fuerte el que cae y se levanta.

Siempre se debe de buscar el porque de las cosas para poder comprender lo que sucede, ya que si no se comprende, jamás se entenderá el porque de la vida

Anónimo

“Vivir no es tan solo respirar

El vivir lo es todo”

Anónimo

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Por haberme formado como profesionista y poder colaborar de manera importante en el desarrollo agrícola.

Al Dr. Víctor M. Zamora Villa, Por el apoyo sin escatimar esfuerzos, sus conocimientos y experiencias utilizados en la dirección de la presente investigación

Al Ing M.C Modesto Colín Rico, Por su amistad, su colaboración incondicional y sus observaciones de manera acertada en la revisión del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Alejandro J. Lozano Del Río, Por su colaboración acertada en la revisión del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Gaspar Martínez Zambrano, Por su participación en la presentación de este trabajo de investigación

A la M.C Lucia Patricia Dorantes González. Por su amistad y el apoyo que me brindó en todo momento durante mi estancia en la Universidad.

Al personal que labora en el Programa de Mejoramiento de Cereales, por su colaboración y apoyo en la toma de datos de esta investigación.

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la oportunidad de vivir, manteniendo la esperanza de que todo lo correcto que haga, por más sacrificio que parezca siempre tendrá una recompensa y por acompañarme en todo momento.

A MI MADRE

Ramona Beatriz Vargas

Por apoyarme de manera incondicional en todo momento en las cosas que emprendo, por su amor de madre que siempre a tenido conmigo, y sobre todo por haberme dado la vida.

A MIS HERMANAS

María Isabel

María Guadalupe

Graciela

Por su amor como hermanas, por su apoyo, comprensión, amistad y armonía que siempre me han brindado.

A MI ABUELO

Guillermo Beatriz Cervantes

Por todo el tiempo que hemos pasado juntos, que siempre me a payado en todo y ha sido para mí como un verdadero padre.

A MIS AMIGOS

Hector S. Ramiro, Oscar, José R, Luis M., Juan (Gran jefe), Felipe, Gregorio, Ignacio, Jacobo S. (Cocula), Guillermo, Rafael, Moya y todos mis paisanos del Estado de Jalisco.

Por la verdadera amistad que siempre me han demostrado, por el apoyo que siempre e encontrado de manera incondicional en momentos difíciles y por tantos momentos agradables que pasamos juntos.

AMIS COMPAÑEROS DE LA GENERACION XCII DE PRODUCCION

Con quienes en mi estancia en esta nuestra Universidad compartimos una buena amistad y les deseo que tengan éxito en todas las cosa que emprendan en su vida profesional.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
INDICE DE CONTENIDO	v
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	x
INTRODUCCION	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	4
REVISION DE LITERATURA	5
Generalidades.....	5
Origen Geográfico y Citogenético del Trigo.....	5
Descripción Botánica.....	7
Clasificación Taxonómica.....	8
Condiciones Ecológicas y Edáficas.....	9
Preparación de Suelo.....	9
Fecha y Densidad de Siembra.....	11
Fertilización.....	11
Riegos.....	12
Plagas y Enfermedades.....	12
Componentes de Rendimiento en Trigo.....	15
Uso de Análisis de Correlación.....	17
Evaluación de Rendimiento de Trigo en la Región Norte.....	18

	PAGINA
MATERIALES Y METODOS	20
Descripción de la Zona de Estudio.....	20
Material Genético.....	22
Diseño Experimental.....	22
Diseño Experimental en Campo.....	22
Tamaño de Parcela Experimental.....	22
Identificación de Parcelas.....	23
Preselección de Genotipos.....	24
Fecha, Método y Densidad de Siembra.....	24
Fertilización.....	24
Riegos.....	24
Control de Malezas.....	25
Control de Plagas y Enfermedades.....	25
Cosecha.....	25
Variables Registradas.....	25
Análisis Estadístico.....	27
Comparación de Medias.....	28
Coeficiente de Variación.....	29
Correlaciones.....	29
RESULTADOS Y DISCUSION	30
Análisis de Varianza.....	30
Altura de Planta.....	32
Longitud de Espiga.....	32
Número de Espiguillas por Espiga.....	33

	PAGINA
Número de Granos por Espiga.....	34
Peso Hectolitrico.....	34
Peso de Mil Granos.....	35
Rendimiento.....	35
Correlaciones.....	38
CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	43
APENDICE.....	47

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	PAGINA
3.1. Clave de los genotipos utilizados en el trabajo de investigación, Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	23
3.2. Análisis de varianza utilizado con sus Fuentes de Variación, Suma de Cuadrados, Cuadrados Medios y F Calculada.....	28
4.1. Cuadrados medios y significancia de las variables evaluadas en 50 genotipos de trigo harinero (<i>Triticum aestivum L.</i>) en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	31
4.2. Genotipos con mayor rendimiento de grano de trigo que superaron la media nacional de 4.20 ton/ha y su grado de susceptibilidad a la enfermedad Roya de la hoja (<i>Puccinia recondita</i>), Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.	37
4.3. Coeficiente de correlación y significancia de las variables registradas en la evaluación, Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	40
A.1. Comparación de medias individuales para la variable Altura de Planta de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	48
A.2. Comparación de medias individuales para la variable Longitud de Espiga de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. . Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	51

	PAGINA
A.3. Comparación de medias individuales para la variable Número de Espiguillas por Espiga de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	53
A.4. Comparación de medias individuales para la variable Número de Granos por Espiga de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	55
A.5. Comparación de medias individuales para la variable Peso Hectolitrico de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	57
A.6. Comparación de medias individuales para la variable Peso de Mil Granos de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	59
A.7. Comparación de medias individuales para la variable Rendimiento de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000-2001.....	61

FIGURA

4.1 Genotipos de trigo con mayor Rendimiento de grano que superaron la media nacional de 4.20 ton/ha, Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño – invierno 2000-2001.....	37
--	----

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Ciclo otoño - invierno 2000 - 2001 en el campo Experimental de Zaragoza, Coahuila, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", donde se evaluaron 45 líneas avanzadas de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.), Además se incluyeron como testigos las variedades comerciales PAVON, MOCHIS, BACANORA, GALVEZ y una línea mejorada AN-3-88. Se utilizó una densidad de siembra de 120 kg/ha y una dosis de fertilización de 120-80-00 NPK, con las fuentes FMA (11-52-00) y Urea (46-00-00).

El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones, estableciendo la hipótesis que de los genotipos evaluados al menos uno supera en rendimiento de grano a los genotipos testigo y posee adecuada sanidad. Durante el desarrollo del cultivo en campo se tomaron datos de Altura de Planta e Incidencia de Enfermedades y posterior a la cosecha se estimaron las variables siguientes: Longitud de Espiga, Número de Espiguillas por Espiga, Número de Granos por Espiga, Peso Hectolitrico, Peso de Mil Granos y Rendimiento. Se realizó el análisis de varianza mediante el paquete computacional de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), de igual manera la prueba de comparación de medias DMS al 0.01 de probabilidad y correlaciones simples.

Los resultados en los análisis de varianza reportaron que entre los genotipos evaluados existió una amplia variabilidad genética evidenciada por las significancias

encontradas en todas las variables de estudio. Concluyéndose que el genotipo AN-163-98 fué el más rendidor, ya que superó la media nacional con 0.53 ton/ha y al testigo BACANORA con 0.59 ton/ha. Altura de Planta, Número de Granos por Espiga y Peso Hectolitrico pueden utilizarse como criterios de selección indirecta.

En lo referente a la sanidad contra la enfermedad roya de la hoja (*Puccinia recondita*) los genotipos que superaron la media nacional de rendimiento mostraron en promedio 10 - 20 MS-MR, lo cual puede considerarse como buena tolerancia. Además se evidenció la necesidad de un análisis de la estabilidad de la producción.

INTRODUCCIÓN

El trigo (*Triticum aestivum L.*) es la planta más ampliamente cultivada del mundo. El trigo que crece en la tierra puede incluso superar la cantidad de todas las demás especies productoras de semillas, silvestres o domesticadas. Cada mes del año una cosecha de trigo madura en algún lugar del mundo. Es la cosecha más importante de los Estados Unidos y el Canadá y crece en extensas zonas en casi todos los países de América Latina, Europa y Asia.

Robles(1990), menciona que el trigo ocupa el primer lugar en producción y superficie entre los cereales básicos en la alimentación humana y animal. Los países que producen más trigo son: China, E.U.A, Canadá, India, Francia, Australia, Italia y Argentina, los países que más exportan son E.U.A, Canadá, Australia y Argentina.

La producción mundial de trigo durante los últimos 10 años ha experimentado un lento proceso de crecimiento, alrededor del 5 % de los países grandes productores.

La importancia que tiene el trigo en México y de acuerdo con el área de producción, ocupa el cuarto lugar con 857,000 ha y 2'400,000 toneladas de grano, en la actualidad hay una reducción de la superficie y de la producción de trigo, esto se reflejó en el desabasto nacional, y fué consecuencia de la problemática que ha tenido este cereal sembrado bajo condiciones de riego.

La superficie, el rendimiento unitario y la producción nacional de trigo en México durante el periodo 1925 – 29 a 1995 – 97 indica que el área sembrada se incrementó de manera importante a partir de 1950 – 54 debido a la apertura de las tierras irrigables en el Noroeste de México. El rendimiento unitario se incrementó de manera espectacular como consecuencia de la siembra de variedades semi-enanas de alto rendimiento y del mayor uso de fertilizantes. El aumento de la superficie y de la productividad se reflejó en 1957 en el logro de la autosuficiencia nacional y en 1985 en la cosecha récord que sobrepasó los 5 millones de toneladas (Rodríguez, 1992)

Las tendencias observadas durante las últimas dos décadas en la producción de trigo a nivel mundial y E.U.A, como principal país exportador, pronostican desabasto de este grano básico. La producción en México no escapa de la tendencia observada en el mundo.

Saenz *et al* (1994), mencionan que el trigo es el principal cultivo durante el ciclo otoño – invierno al Norte y Centro del estado de Coahuila. Cada año se siembra una superficie aproximada a las 11,500 hectáreas bajo condiciones de riego, obteniéndose un rendimiento promedio de 2.2 ton/ha, el cuál se considera bajo en relación con el potencial de las variedades que es superior a las 6.0 ton/ha si se emplea la tecnología disponible. Entre los principales problemas que limitan la producción de este cultivo se encuentran las enfermedades, principalmente el chahuixtle o roya de la hoja, la cual causa una disminución de 12 al 20 % en el rendimiento de variedades moderadamente susceptibles, pudiendo llegar hasta un 50 % o más en variedades altamente susceptibles.

Las áreas temporaleras son menores cubriendo alrededor de 4,500 hectáreas

las cuales se distribuyen principalmente al Norte y al Sur de la entidad, obteniéndose un rendimiento promedio de apenas 0.6 ton/ha.

En nuestro Estado, los Molinos del Fénix se incorporaron a la división molinos del grupo La Moderna en el mes de marzo de 1999, cuyas instalaciones están ubicadas en la ciudad de Saltillo. Esta planta cuenta con dos unidades de molienda con una capacidad instalada para procesamiento de 300 toneladas diarias de trigo. Así como esta planta de molinos existen más en el estado de Coahuila aunque de menor capacidad. Sin embargo nos proporciona una idea de la demanda potencial para este cereal.

El Programa de Cereales de Grano Pequeño de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en la actualidad cuenta con un programa de mejoramiento genético de trigo, en el cuál se ha trabajado e investigado en la formación de diferentes genotipos avanzados, del cuál es parte este trabajo de investigación.

En la presente investigación se plantearon los objetivos siguientes:

- 1) Evaluar e identificar líneas de trigo sobresalientes con respecto al rendimiento en la localidad de estudio.
- 2) Evaluar componentes que conforman el rendimiento de grano y determinar su grado de asociación.
- 3) Seleccionar el mejor genotipo en cuanto a rendimiento para una posible liberación comercial como variedad.

Hipótesis

1) De los genotipos evaluados por lo menos uno supera en rendimiento de grano a los genotipos testigo y posee adecuada sanidad.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades

Origen Geográfico y Citogenético del Trigo

Robles (1990), menciona que estudios hechos por Mangelsdorf en 1953 suponen que el trigo tuvo su origen en la región que abarca el Cáucaso – Turquía – Irak. Sears (1965), cita que de las excavaciones hechas en el cercano oriente por Helback (1964, 1965), se deduce que aparentemente hubo dos clases de trigo silvestre en esa región hace aproximadamente 10,000 años, las cuales fueron cosechadas primero en forma silvestre y, posteriormente, cultivadas por las tribus nómadas de la región.

Poehlman (1979), indica que en la parte suroeste de Asia ya era el trigo una cosecha importante desde los primeros registros históricos. Se cultivaba en Grecia, Persia, Egipto y toda Europa, desde los tiempos prehistóricos.

El origen Citogenético del trigo, es de gran interés, se piensa que las especies de *Triticum* y sus parientes más cercanos se pueden dividir en grupos diploides, tetraploides y hexaploides, con números cromosómicos de $2n = 14$, 28 y 42 respectivamente.

Las especies pertenecientes al grupo de los tetraploides se han originado aparentemente de la combinación entre dos especies diploides. Las especies hexaploides se originaron por la adición de un tercer genomio a una especie tetraploide. Los datos de que hoy se dispone, indican que los emmers tetraploides (AABB) se derivaron de anfiploides entre *Triticum monococcum* (AA) y *Aegilops speltoides* (BB) o parientes próximos a estas especies y los trigos hexaploides se originaron como anfiploides, entre los emmers tetraploides (AABB) y *Aegilops squarrosa* (DD). Mediante una cruce entre *Triticum dicoccoides* (AABB) y *Aegilops squarrosa* (DD).

Guerrero(1981), reporta que las especies del genero *Triticum* se clasifican según el número de sus cromosomas de la manera siguiente:

- 1) Especies que poseen $2n = 14$ cromosomas (diploides)
 - Triticum monococcum* o escaña menor.
- 2) Especies que poseen $2n = 28$ cromosomas (tetraploide)
 - Triticum diccocooides* o escaña almidonera salvaje
 - Triticum diccocum* o escaña almidonera
 - Triticum turgidum* o trigo redondillo
 - Triticum polanicum* o trigo de Polonia
 - Triticum durum* o trigo duro
- 3) Especies que poseen $2n = 42$ cromosomas (hexaploide)
 - Triticum spelta* o escaña menor
 - Triticum vulgare* o *aestivum* o trigo blando
 - Triticum compactum* o trigo erizado

Descripción Botánica

Raíz

Tiene un sistema radicular muy denso y fasciculado, presenta la forma de cabellera muy abundante al llegar a su desarrollo máximo. Cuando una semilla de trigo germina, produce las raíces temporales. Las raíces permanentes nacen después de que emerja la planta en el suelo, éstas nacen con los nudos que sostienen a la planta en la absorción del agua y nutrientes del suelo hasta que madura, (Mela 1986).

Tallo

Es recto, erguido, de 0.60 a 1.55 metros, generalmente hueco, aunque algunas especies tienen macizos un número variable de entrenudos. Existen trigos enanos que tienen altura de 25 a 30 cm y trigos altos de 120 a 150 cm. Hay también trigos semi-enanos de 50 a 70 cm son los más convenientes para su rendimiento.

Hoja

Son alternas, rectinervas y envainadoras por su porción inferior o vaina que recubre la parte del tallo que se encuentra a su altura. En cada nudo nace una hoja, esta se compone de vaina y limbo o lámina, entre estas dos partes existe una parte que recibe el nombre de cuello de cuyas partes laterales salen unas prolongaciones que se le llaman aurículas y entre la separación del limbo y el tallo existe una parte membranosa que recibe el nombre de lígula. La hoja tiene una longitud que varía de 15 a 25 cm de largo y de 0.5 a 1cm de ancho.

Espiga

Está formada por espiguillas (manitas) dispuestas alternadamente en un eje

central denominado raquis. Las espiguillas contienen de 2 a 5 flores que posteriormente formarán el grano que queda insertado entre la lema y palea.

Fruto

Alcanza un tamaño normal de 30 a 45 días después de la polinización. El fruto es un grano o carióspside de forma ovoide con una ranura o pliegue en la parte ventral; en un extremo lleva el germen y en el otro tiene una pubescencia que generalmente le llaman brocha.

Clasificación Taxonómica

De acuerdo con Reyes (1983), la clasificación taxonómica del trigo es la siguiente:

Reino -----	Vegetal
División -----	Tracheophyta
Clase -----	Angiosperma
Subclase -----	Monocotiledonea
Orden -----	Glumiflorae
Familia -----	Graminae
Tribu -----	Triticeae
Género -----	Triticum
Especie -----	vulgare

Condiciones Ecológicas y Edáficas

Scade (1975), reporta que el trigo se cultiva en todo el mundo, desde los límites del Ártico hasta cerca del Ecuador, aunque la cosecha es más productiva entre los 30 y 60° de latitud norte y entre 27 y 40° de latitud sur. Las altitudes varían desde 0 - 3,050 msnm en Kenya y 0 - 4,572 m en el Tibet. Es adaptable a condiciones diversas, desde las xerofíticas, hasta las de la costa. Las variedades cultivadas que son de muy diferente genealogía y crecen bajo condiciones de suelo y clima muy variados, muestran características muy diversas.

En México se siembra trigo en casi todos los estados de la República y se adapta tanto a tierras pobres en nutrientes, como a tierras ricas, zonas húmedas, semi-húmedas y secas.

Las condiciones de temperatura mejores para una buena producción de trigo oscilan entre los 10 a 25 ° c. El trigo prospera mal en tierras ácidas; las prefiere neutras o algo alcalinas.

Preparación de Suelo

Barbecho

Se hace con arados de discos, de vertedera, o bien, los llamados arados trigueros; se pueden seguir los siguientes métodos de barbecho: Arando alrededor de un surco, arando en contorno, arando en franjas y de extremo a extremo del lote. Los tres primeros son cuando se usan arados fijos, ya sean de discos o de vertederas y

tienen la desventaja que queda desnivelado parcialmente el terreno por los bordos que quedan donde se empieza el barbecho y las zanjas o surcos donde se cierra o termina.

Rastreo

Generalmente se usa después del barbecho con los siguientes fines:

- a) Para desterronar y pulverizar los terrones que quedan después del barbecho.
- b) Para nivelar parcialmente el terreno rellenando y borrando los surcos y bordos que quedan después del barbecho.
- c) Para triturar, mezclar e incorporar los residuos de la cosecha.
- d) Preparar debidamente los primeros 15 a 20 cm que constituye la cama de siembra.

Nivelación

No implica transporte de grandes cantidades de tierra de partes altas a más bajas, sino más bien significa emparejar el suelo, eliminando pequeñas elevaciones y depresiones que quedan con la operación del barbecho y rastreo. Con la nivelación se logra la distribución uniforme del agua de riego y de la semilla. Normalmente se recomiendan dos pasos con la niveladora.

Siembra

Se debe distribuir correctamente la semilla y enterrarla a una profundidad que varía de 3 a 6 cm dependiendo del tipo de suelo y de la humedad del mismo. Se debe procurar que la semilla quede en suelo húmedo cuando se siembra en tierra “venida”.

Cuando no se disponga de sembradora, la siembra puede hacerse con éxito tirando la semilla al “voleo” e inmediatamente después taparla con rastra de disco.

Fecha y Densidad de Siembra

La fecha de siembra es importante para poder obtener los máximos rendimientos y reducir al mínimo el peligro de pérdidas por las heladas y otros factores. En México las regiones trigueras se pueden dividir en dos épocas de siembra. Una llamada de invierno que comprende del 15 de noviembre a finales de enero dependiendo de la región y de las variedades; así tenemos por ejemplo para el noroeste: Sonora, Sinaloa, Baja California norte y sur. En algunas regiones del norte del país (Región de la Laguna), la época de siembra es del 1 de noviembre al 31 de enero.

Densidad es la cantidad de semilla que se siembra en una unidad de superficie, la cantidad varía según la fecha de siembra, la fertilidad del suelo, preparación del mismo, las características de la variedad (poco o mucho macollo) y de la calidad de la semilla. Las densidades en general pueden variar desde 60 a 140 kg./ha.

Fertilización

La aplicación se hace con máquinas fertilizadoras junto con la siembra, o bien, al voleo incorporando con un paso de rastra.

La dosis de aplicación varía; para determinarla se debe de tomar en cuenta la textura, la fertilidad del suelo y las exigencias del cultivo para poder estimar la dosis de fertilización adecuada.

Riegos

Parsons *et al* (1987), establecen que los riegos se realizarán oportunamente durante las siguientes etapas de desarrollo:

Antes de la germinación de la semilla.

Durante el estado de amacollamiento.

Durante el encañe.

Durante la formación de la banderilla o embuche.

Durante la floración.

Durante el estado lechoso del grano.

La cantidad de agua depende directamente de la evaporación y de la etapa de desarrollo del cultivo. Para el cultivo de trigo se usa el sistema de riego por inundación aunque en algunos casos se usa riego por aspersión.

Plagas y Enfermedades

Chinches del trigo: (géneros *Aelia* y *Eurygaster*).

La Paulilla, garrapatillo o sampedito, estas grandes chinches atacan a las espigas clavando su pico en el grano, que arrugan y deforman. Más que por la disminución de cosecha que producen, los daños que ocasionan son porque su pico emite unas enzimas que destruyen el gluten y dan origen a harinas de inferior calidad.

Entre los medios de lucha da buen resultado el Dimetoato (Rogor 40) en dosis

de 2 litros por hectárea, cuando los ataques de Paulilla coinciden con los de pulgón. Por avión debe emplearse de 50 a 60 litros por hectárea de agua, para mojar bien.

El Malathión puede emplearse también por procedimiento terrestre en espolvoreo usando Malathión 4% a 25 kg./ha. Otros productos empleados son el Triclorfón, el Carvaril, el Alfacipermetrin y el Tau Fluvalinato.

Pulgones

Los pulgones, también conocidos por los agricultores con el nombre de “piojillos”, son insectos chupadores, con un largo pico que clavan en la planta, absorbiendo sus jugos. Pertenecen a la familia Aphidae, por lo que se les conoce con el nombre de áfidos.

Al trigo le atacan los pulgones, haciéndolo en las hojas y, sobre todo, en las espigas una vez salidas del “zurrón”, causando daños en la producción de grano cuando son abundantes.

Se suele tratar al pulgón con Dimetoato (Rogor 40) usando generalmente para el tratamiento el Malathión, el Dioxacarbo Elocrom, el Tiometón o el Fentoato.

Roya de la hoja (*Puccinia recondita*)

La roya de la hoja es una enfermedad muy seria que ataca el trigo, centeno y triticale y a diversos pastos. Se manifiesta como pústulas ovales de color rojo oscuro,

diseminadas en las vainas foliares y en el haz de las mismas. Su control se puede hacer por medio del cultivo de variedades resistentes o de multilíneas. (Zillinsky 1984)

Roya amarilla (*Puccinia glumarum*)

Es la roya que aparece más pronto en la primavera en el trigo. Las pústulas de color amarillo anaranjado, forman unas estrías alargadas en las hojas, tallos y a veces en las espigas, debajo de las glumas.

Para su control se puede utilizar 2 Kg /ha de Mancozeb (producto comercial.)

Roya negra (*Puccinia graminis tritici*)

Ataca primero a las hojas, que se cubren de pústulas pardas alargadas y localizadas a menudo cerca de la lígula.

El medio de lucha puede ser el ya mencionado en el control de la roya amarilla o utilizar variedades resistentes. Lo lamentable es que se forman continuamente nuevas razas de royas, lo que complica la obtención de variedades resistentes.

Septoriosis del trigo (*Septoria tritici* y *S. graminum*)

Son dos especies de hongos Deuteromicetos que atacan al trigo produciendo en las hojas, sobre todo en las exteriores y más próximas al suelo, manchas, donde se observan puntos negros muy pequeños que son los picnidios. Ataca principalmente en primaveras lluviosas, y también en lugares húmedos.

No se conocen medios de lucha contra la Septoria. Únicamente es aconsejable la siembra de variedades que no sean muy susceptibles.

Caries o tizón del trigo (*Tilletia caries*)

La enfermedad no se nota hasta la madurez de la espiga. En las espigas atacadas, apenas se diferencian de las normales en su aspecto exterior, las glumillas están más abiertas que en las de las espigas normales. El interior del grano queda destruido, y solo subsiste la envoltura externa.

Control: Desinfección de la semilla con sales de cobre, sulfato de cobre en disolución al 1 %.

Carbón desnudo del trigo (*Ustilago tritici*)

En esta enfermedad la espiga del trigo queda transformada en un polvo negro, permaneciendo solo el raquis. En algunos casos de ataques fuertes de carbón desnudo puede llegar a perderse hasta un 15 % de la cosecha.

Componentes de Rendimiento en Trigo

Guevara (1987), menciona que el rendimiento de una planta es afectado por todas las condiciones del medio ambiente que influyen durante su desarrollo, y por su capacidad genética, por lo tanto, dicha capacidad se puede manifestar mediante ciertas características morfológicas, tales como son: altura de planta, longitud y densidad de espiga, número de granos por espiga, capacidad de amacollamiento, etc.

Kirkham (1983), indicó que la hoja bandera juega un papel importante en el rendimiento de grano para cereales, particularmente, bajo condiciones semiáridas.

Nass (1973), al determinar los componentes de rendimiento del trigo de primavera, concluye que el rendimiento por espiga y el número de espiguillas por planta, incrementan los rendimientos. Sin embargo, estos dos están relacionados negativamente, lo cual dificulta la selección de los materiales para estas características.

Poehlman (1979), indicaron que en el rendimiento influyen todas las condiciones ambientales que afectan el crecimiento de la planta, así como la herencia de la misma. La capacidad intrínseca de rendimiento, puede quedar expresada por características morfológicas de la planta, como el amacollamiento, la longitud y la densidad de la espiga, el número de granos por espiga o el tamaño del grano. Sin embargo, ninguno de estos componentes físicos del rendimiento pueden considerarse, por sí mismo, como un índice de rendimiento.

Rascio y Winter (1984), utilizaron tres variedades de trigo duro y por medio de coeficientes de sendero, demostró que la duración del llenado de grano tiene mayor efecto sobre el peso de mil granos. De los componentes estudiados, el número de granos por espiga, tuvo el mayor efecto, pero estuvo inversamente correlacionado con el número de espigas por metro cuadrado; el peso de mil granos no pareció afectar mayormente al rendimiento del grano por metro cuadrado.

Rojas (1998), al evaluar el crecimiento del grano en líneas de trigo macarronero encontró que altura de planta no fue un factor limitante en el rendimiento; sin embargo la precocidad estuvo correlacionada con un más alto peso de grano.

Uso de Análisis de Correlación

Cruz (2001), evaluó 50 genotipos de trigo harinero, encontró al realizar las correlaciones fenotípicas entre pares de variables, que días a espigamiento resultó correlacionado positiva y altamente significativa con altura de planta, longitud de espiga, número de espiguillas por espiga y número de granos por espiga. Esta asociación puede interpretarse en forma general, que aquellas plantas con espigamiento más tardío tendrán la oportunidad de desarrollar un porte más alto de planta; de igual forma afectaría positivamente a la longitud de la espiga, dando lugar a un mayor número de espiguillas por espiga.

Chávez(1986), menciona que altura de planta y granos por espiga fueron los componentes más relacionados con el rendimiento. Los coeficientes de correlación entre las variables estudiadas y el rendimiento indicaron que hay una asociación positiva y altamente significativa entre la altura de planta y número de granos por espiga.

Flores (1994), al evaluar 17 genotipos criollos de trigo encontró una alta correlación entre la variable peso hectolítrico y rendimiento, por lo que se puede decir que el peso hectolítrico se podría utilizar como una variable indirecta de selección para rendimiento.

Hernández y Molina (1975), evaluaron seis variedades de trigo sembradas en cinco fechas diferentes, encontraron que el rendimiento de grano por planta está correlacionado en forma positiva y altamente significativa con el número de entrenudos, espiguillas por espiga, longitud de espiga, granos por espiga y relación tallos, espiga y en forma negativa con índice de fertilidad y altura de planta.

López (1986), observó que el peso de mil granos mostró una correlación negativa y significativa con el rendimiento.

Evaluación de Rendimiento de Trigo en la Región Norte

Cano(1990), al realizar estudios sobre rendimiento y estabilidad de diez genotipos de trigo harinero (*Triticum aestivum L.*) en cinco ambientes del Norte de México, encontró que con respecto al rendimiento relativo, los tratamientos evaluados, el numero 8: TSI / VEE # 5 "S", rindió 2,704 kg/ha, siendo superior en un 38.3 % al registrado por el tratamiento 5, MNV "S" / VEE # 5 "S" que con 1,954 kg/ha fue el genotipo con la media más baja a través de los ambientes.

Cruz (2001), al evaluar 50 genotipos de trigo harinero seleccionados por su capacidad de rendimiento, encontró que 35 genotipos superaron en rendimiento a los testigos utilizados (MOCHIS, BACANORA, GALVEZ, PAVON) y una línea mejorada AN-3-88, sobresaliendo los genotipos AN-1174-95 con un rendimiento de 5.02, seguido por AN-177-98 con medias de 4.66, AN-5-81 con 4.63 y AN-41-98 con 4.40 toneladas por hectárea, respectivamente. Los genotipos anteriores presentaron los más altos rendimientos, superando desde 1.4 - 2.0 toneladas por hectárea al testigo más rendidor (MOCHIS). La media general del rendimiento fue de 3.44 toneladas por hectárea. De

los anteriores genotipos el más deseable fue el AN-1174-95, ya que presentó buena respuesta para la mayoría de las variables evaluadas.

Flores (1994), al evaluar 17 genotipos criollos de trigo encontró que los mejores genotipos fueron AN-371-92, AN-366-92 y AN-370-92; quienes en forma general se manifestaron superiores a la media registrada en cada variable, de los cuales el más deseable fue AN-371-92 con un rendimiento de 1.89 toneladas por hectárea, la media general de rendimiento de los genotipos criollos fue de 1.25 toneladas por hectárea.

López (1986), al evaluar 50 genotipos de trigo harinero seleccionados por su capacidad de rendimiento y otras variables agronómicas en el campo experimental de la UAAAN en Navidad Nuevo, León, encontró que los caracteres que presentaron más amplia variabilidad genética fueron; altura de planta (15.476), peso de mil granos (9.995). Los genotipos con rendimientos superiores ($0.05 < p < 0.01$) al testigo (Aricosta S-83 con 2.72 ton/ha) fueron: BJY "s" 1 jup C M40038 – 6m – 4y – 2m – 1 y ob, Ocepar 7, Buck, Mapache, Jin Mai 4058, Siete cerros, Alamos 83 (TCL), Victoria – inta, con: 3.94, 3.68, 3.67, 3.62, 3.597, 3.573, y 3.573 ton/ha respectivamente.

Solis (1994), al evaluar su rendimiento y estabilidad de catorce genotipos de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) en cuatro ambientes del Norte de México, obtuvo resultados que mostraron que el mejor genotipo en forma global para todos los ambientes, fue el AN-20-90 con una media de rendimiento de 3.23 ton/ha, y el que tuvo el rendimiento más bajo fue AN-112-83 con 2.28 ton/ha, el cual fue el único que no superó al testigo PAVON F-76 con rendimiento de 2.61 ton/ha.

MATERIALES Y METODOS

Descripción de la Zona de Estudio

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Zaragoza, Coahuila, en el Campo Experimental propiedad de la Universidad Autónoma Agraria “ Antonio Narro “, en el ciclo otoño – invierno 2000 – 2001.

Localización Geográfica

El campo experimental, se encuentra ubicado a 28° 33´ latitud Norte y a 100° 55´ longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y a una altitud de 350 msnm.

Temperatura

La temperatura media mínima anual que se presenta en esta localidad es de 15 a 16° c, con una media máxima anual de 28° c.

Precipitación

La precipitación pluvial media anual que se presenta en la localidad es de 350 a 400 mm.

Heladas

La frecuencia anual de heladas, es de 13 días, presentándose la primer helada en el mes de noviembre y la ultima en marzo.

Clima

El clima es frío en invierno y caluroso en verano, atenuado poco por las corrientes de aire fresco proveniente de las zonas montañosas. De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1981), la región cuenta con un clima que presenta la siguiente clave: BSo hx' (w)(e'); donde:

BSo = El clima más seco de todos, con un índice de humedad menor de 22.9 %.

h = Semi-calido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18 y 22° c y una temperatura en el mes más frío menor de 18° c.

X' (w) = Régimen de lluvias intermedia entre verano e invierno, con un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 %, pero menor de 18 %, de la lluvia total anual.

(e') = Muy extremo, oscilación de temperatura mayor de 14° c.

Tipo de Suelo

En el campo experimental donde se realizó el trabajo de investigación es de tipo Xerosol, es un suelo que tiene un color claro, pobre en materia orgánica, rico en arcillas y carbonatos y con una baja susceptibilidad a la erosión.

Vientos

Los vientos predominantes provienen del Sureste con dirección hacia el Noroeste, con una velocidad promedio registrada de entre 14.5 a 15.5 km./hora.

Material Genético

El material genético utilizado en el presente trabajo experimental de investigación, fueron 50 genotipos de trigo harinero incluyendo cuatro variedades comerciales como testigo (BACANORA, GALVEZ PAVON Y MOCHIS) y una línea mejorada AN-3-88 (Cuadro 3.1) Todos los materiales fueron proporcionados por el Programa de Cereales de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.

Diseño Experimental

El diseño utilizado para evaluar los genotipos fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones

Diseño Experimental en Campo

El diseño experimental de siembra que se utilizó en campo fue el Alpha Lattice con 50 tratamientos y 3 repeticiones

Tamaño de Parcela Experimental

La parcela experimental tuvo un tamaño de 3.6 m², cada una constó de 4

surcos de 3 metros de largo y una distancia de 0.30 m entre ellos. La parcela útil fueron los dos surcos centrales de cada parcela, lo que correspondió a una área de 1.8 m².

Cuadro 3.1. Clave de los genotipos utilizados en el trabajo de investigación, Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000 – 2001.

Numero de línea o variedad	Clave	Numero de línea o variedad	Clave
1	AN-5-81	26	AN-158-98
2	AN-9-93	27	AN-239-94
3	AN-67-98	28	AN-233-97
4	AN-41-98	29	AN-374-93
5	AN-68-89	30	AN-201-98
6	AN-95-97	31	AN-171-98
7	AN-50-95	32	AN-161-98
8	AN-36-92	33	AN-148-98
9	AN-27-91	34	AN-736-95
10	AN -8-93	35	AN-511-93
11	AN-64-98	36	AN-113-93
12	AN-19-91	37	AN-149-94
13	AN-61-98	38	AN-474-74
14	AN-115-98	39	AN-202-98
15	AN-274-97	40	AN-1174-9 5
16	AN-177-98	41	AN-1185-95
17	AN-264-94	42	AN-1181-95
18	AN-250-97	43	AN-1182-95
19	AN-240-93	44	AN-1186-95
20	AN-201-97	45	AN-1176-95
21	AN-367-93	46	AN 3 - 88
22	AN-164-93	47	PAVON
23	AN-163-98	48	BACANORA
24	AN-277-93	49	GALVEZ
25	AN-276-93	50	MOCHIS

Identificación de Parcelas

Para facilitar la toma de datos, selección y cosecha el día 7 de Abril del 2001, se colocaron etiquetas para identificar las parcelas, cada etiqueta tenía como datos, el nombre del experimento, número de parcela, localidad y ciclo de cultivo.

Preselección de Genotipos

Se hizo una preselección el día 7 de Abril del 2001 de los genotipos que presentaron tolerancia a la enfermedad roya de la hoja (*Puccinia recondita*), registrando el grado de susceptibilidad o resistencia.

Fecha, Método y Densidad de Siembra

La siembra se realizó el día 13 de Diciembre del 2000. El método de siembra que se utilizó fue a chorrillo en forma manual. Después de sembrado se dio el primer riego, ya que la siembra se realizó en seco. La densidad de siembra que se utilizó fue de 120 kg./ha.

Fertilización

La dosis de fertilización que se utilizó fue 120 - 80 -00 utilizando Urea (46 - 00 - 00) y Fosfato Monoamónico (11 - 52 00). Se aplicó la mitad de la fuente nitrogenada y toda la fosfatada al momento de la siembra, y el resto de la nitrogenada en el primer riego de auxilio.

Riegos

Durante el desarrollo del cultivo se dieron 5 riegos, el primero después de la siembra, y los riegos de auxilio restantes en el amacollamiento, encañe, embuche, floración y llenado de grano.

Control de Malezas

Para controlar malezas de hoja ancha como la Malva y Correhuela se utilizó una mezcla de Hierbamina (2,4 D Amina) y Brominal 240 en dosis de 1.5 litros por hectárea.

Control de Plagas y Enfermedades

La plaga que se presentó fue el Pulgon, se controló con Metasystox a una dosis de 1.0 - 1.5 litros por hectárea

La enfermedad que se presentó fue la roya de la hoja (*Puccinia recóndita*), no se hizo ningún control químico ya que se seleccionaron los genotipos que mostraron tolerancia a dicha enfermedad.

Cosecha

La cosecha se realizó el día 16 de Mayo del 2001, con rozadera en forma manual. Las espigas se trillaron en una trilladora estacionaria Pullman.

Variables Registradas

Las variables registradas durante el desarrollo de la investigación fueron las siguientes:

- a) Altura de Planta. Se estimó en cm desde el nivel del suelo hasta el ápice de la espiguilla superior.

- b) Longitud de Espiga. Se determinó la longitud en cm, de diez espigas tomadas al azar, midiéndose desde la base de la primera espiguilla al ápice de la espiguilla terminal.
- c) Número de Granos por Espiga. De diez espigas tomadas al azar se trillaron, se contaron los granos de cada una y se sacó una media.
- d) Número de Espiguillas por Espiga. Se contabilizó el número de espiguillas de diez espigas colectadas al azar y posteriormente se calculó una media general.
- e) Peso Hectolítrico. Se realizó en una balanza volumétrica que determina la relación peso – volumen, reportando lecturas en kg./hl, ahí se pesó el grano cosechado ya limpio de cada parcela.
- f) Peso de Mil Granos. Se pesaron en balanza analítica dos muestras de 100 granos tomados al azar, se determinó la media de las muestras y se multiplico por diez para extrapolar a mil granos, expresándose en gramos.
- g) Rendimiento de Grano. Se registró la lectura en gramos, del peso total de grano cosechado de cada parcela y posteriormente se hizo la conversión a toneladas para estimar el rendimiento en toneladas por hectárea.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se efectuó el análisis de varianza para cada variable considerada en el experimento, utilizando el diseño de bloques completos al azar (Cuadro 3.2), el cual fué calculado mediante el paquete computacional de la UANL; expresado con el siguiente modelo.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación del i - ésimo tratamiento en la j - ésima repetición.

μ = Media general.

t_i = Efecto de los tratamientos.

β_j = Efecto de los bloques (repeticiones)

E_{ij} = Efecto del error experimental.

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, r$ (repeticiones)

Cuadro 3.2 Análisis de Varianza utilizado con sus Fuentes de Variación, Suma de Cuadrados, Cuadrados Medios y F Calculada.

F V	G L	S C	C M	F . C A L C U L A D A
B l o q u e s	(r - 1)	$\sum_{j=1}^r \frac{y \cdot j^2}{t} - \frac{y \dots^2}{rt}$	C M 3	$\frac{CM \ 3}{CM \ 1}$
T r a t a m i e n t o	(t - 1)	$\sum_{i=1}^t \frac{Yi \dots^2}{r} - \frac{Y \dots^2}{rt}$	C M 2	$\frac{CM \ 2}{CM \ 1}$
E r r o r E x p	(r - 1) (t - 1)	S C T - (S C B + S C T r a t)	C M 1	
T o t a l	t r - 1	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Yij^2 - \frac{Y \dots^2}{rt}$		

Comparación de Medias

Para la Comparación de Medias de las diferentes variables registradas en el experimento, se utilizó la Diferencia Mínima Significativa (DMS), al 0.01 de probabilidad mediante la siguiente fórmula:

$$DMS = (t_{\alpha, gl_e}) \sqrt{\frac{2CMEE}{r}}$$

Donde:

t_{α} = Valor de tablas a nivel α de probabilidad.

gl_e = Grados de libertad del error

CMEE = Cuadrado medio del error experimental.

r = Repeticiones

Coeficiente de Variación

Así mismo, se calculó el coeficiente de variación para cada una de las variables estudiadas en la conducción del experimento, con la siguiente fórmula:

$$C.V = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}}$$

Donde:

CMEE = Cuadrado medio del error experimental.

\bar{X} = Media general

Correlaciones

Se procedió a establecer las correlaciones entre las diferentes variables estudiadas para conocer su grado de asociación, con la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \sum Y^2}}$$

Donde;

r = Coeficiente de Correlación

$\sum XY$ = Suma de productos de las desviaciones de las variables X e Y.

$\sum X^2$ = Suma de los cuadrados de las desviaciones de la variable X.

$\sum Y^2$ = Suma de los cuadrados de las desviaciones de la variable Y.

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis de Varianza

Los Cuadrados Medios y su significancia para cada una de las variables estudiadas se presentan en el Cuadro 4.1.

Los resultados indicaron diferencias altamente significativas entre los genotipos evaluados en todas las variables estudiadas, lo cual permitirá seleccionar a los mejores genotipos.

Las diferencias altamente significativas observadas entre repeticiones para las variables altura de planta, número de granos por espiga, número de espiguillas por espiga y rendimiento se pueden atribuir a la eficiencia del diseño para bloquear los efectos ocasionados por la variabilidad de condiciones de suelo donde se realizó la siembra, porque es suelo heterogéneo, mientras que longitud de espiga y peso hectolítrico no fueron significativas.

Los coeficientes de variación observados confirman la confiabilidad del trabajo, ya que por lo general, resultaron dentro del límite. El coeficiente más bajo se obtuvo en la variable Peso Hectolítrico con 1.56 %, seguido por Altura de Planta con 3.02 % y la

variable que presentó el coeficiente más alto fue rendimiento con 12.14 % que se considera muy aceptable.

Cuadro 4.1. Cuadrados medios y significancia de las variables evaluadas en 50 genotipos de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.), en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño – invierno 2000 – 2001.

FV	GL	Altura de Planta	Longitud de Espiga	Número de Granos por Espiga	Número de Espiguillas por Espiga	Peso Hecto litrico	Rto
Rep	2	34.687 **	0.025 NS	6.402 **	8.468 **	13.585 NS	2.648 **
Trat	49	81.982 **	1.097 **	2.272 **	11.144 **	15.450 **	0.525 **
Error	98	8.473	0.167	0.585	1.413	4.941	0.236
C.V	(%)	3.02	4.37	4.07	1.56	6.58	12.14

NS = No significativa

** = Altamente significativa a $p < 0.01$

* = Significativa a $p < 0.05$

Comparación de Medias

Se realizó una prueba de comparación de medias utilizando la diferencia mínima significativa (DMS) al uno por ciento de probabilidad para cada variable con el

objetivo de determinar cuales fueron los mejores genotipos, obteniéndose los siguientes resultados.

Altura de Planta

En el apéndice (Cuadro A.1) aparecen los resultados de dicha comparación de medias, observándose 10 grupos de significancia estadística, el genotipo más alto AN-239-94 con 111.66 cm superó a los testigos, aunque GALVEZ se encontró en el segundo lugar, con una media de 106.66 cm. GALVEZ superó 10.2 cm la media general de 96.43 cm. Los genotipos más bajos fueron AN-3-88, AN-64-98, BACANORA, AN-61-98, AN-201-98 y MOCHIS con 85 cm. PAVON y GALVEZ fueron los únicos testigos que superaron la media general, debido tal vez a que son genotipos menos recientes dado que el carácter altura de planta fue uno de los objetivos de mejoramiento en las variedades resistentes como BACANORA y MOCHIS.

Es importante conocer la altura de los trigos para determinar su uso, los genotipos de porte bajo se pueden utilizar para explotación de grano y en lugares con problemas de acame, además de cultivar mayor número de plantas por hectárea. Genotipos de porte alto se pueden explotar con doble propósito, tanto para grano como para forraje.

Longitud de Espiga

Se obtuvieron 14 grupos de significancia estadística, los genotipos que presentaron longitudes mayores fueron AN-161-98, AN-36-92 y AN-367-93 con 10.53, 10.51, y 10.41 cm respectivamente, que superaron la media general de 9.35 cm, con

longitud media de 10.53, 10.51 y 10.41 cm respectivamente. Los únicos testigos que superaron la media general fueron GALVEZ y PAVON con longitud de 10.16 y 9.77 cm. Los genotipos que presentaron menor longitud fueron AN-1182-95, AN-5-81 y AN-736-95 con medias de 8.11, 7.97 y 7.97 cm. respectivamente, tal como se aprecia en el Cuadro A.2.

Es más deseable una espiga que tenga una longitud media, de acuerdo a la experiencia se ha visto que los genotipos con espiga grande no reportan los rendimientos más altos ya que presentan muchas espiguillas que no tienen granos o son muy chicos y livianos.

Número de Espiguillas por Espiga

En el Cuadro A.3 se aprecian 12 grupos de significancia estadística; los genotipos con mayor valor en esta variable fueron AN-115-98 y GALVEZ con 20.46 y 20.30 espiguillas respectivamente, superaron la media general de 18.79. Los genotipos con menor número fueron AN-171-98, AN-67-98 Y AN-277-93 con medias de 17.40, 16.73 y 16.23 espiguillas, respectivamente.

Los genotipos testigo (MOCHIS, BACANORA y PAVON) estuvieron dentro del segundo grupo de significancia estadística, mientras que GALVEZ y AN-3-88 se mantuvieron ubicadas en el primero.

El número de espiguillas por espiga es muy importante, cuando se tiene mayor número se espera incrementar el rendimiento, aunque existen genotipos que presentan gran cantidad de espiguillas con granos pequeños, los mejores genotipos tienen una

cantidad media de 12 – 15 espiguillas siempre y cuando ocurra una buena polinización y amarre de fruto.

Número de Granos por Espiga

En esta variable se conformaron 9 grupos de significancia estadística, los genotipos con mayor número de granos fueron AN-274-97 y AN-474-94 con medias de 52.30 y 52.23 granos. Los genotipos que mostraron menor número de granos fueron AN-158-98 y AN-1174-95 con 35.26 Y 34.73 granos, en tanto que el promedio general fue de 42.0. Los genotipos testigo AN-3-88 y BACANORA, con 46.20 Y 45.76 granos respectivamente se encontraron en el primer grupo de significancia estadística, mientras que PAVON Y GALVEZ fueron los únicos que no superaron la media general (Cuadro A.4)

Es una variable importante para obtener rendimientos altos, siempre y cuando los genotipos presenten buen número de granos, redondos, llenos y de buen tamaño.

Peso Hectolitrico

Se reportan los resultados de la comparación de medias de esta variable en el cuadro A.5. Los genotipos se aglutinaron en 9 grupos de significancia estadística, los genotipos que presentaron mayor peso hectolitrico fueron AN-41-98, AN-158-98 AN-1181-95, AN-67-98 con un peso medio de 79.53, 79.26, 79.0, y 78.86 kg/hl. El primer grupo estadístico estuvo formado con 21 genotipos que presentaron una media de 77.88 kg/hl.

Los genotipos con pesos más bajos fueron AN-18-93, AN-36-92 y AN-274-97 con un peso medio de 72.53, 71.80, y 71.66 kg/hl respectivamente. La media general fue de 76.13 kg/hl. De los genotipos utilizados como testigos, MOCHIS fue el único que superó la media general, mientras que AN-3-88 fue seguido por BACANORA, GALVEZ y PAVON con un peso medio de 75.4, 74.46, 73.73 y 73.40 kg/hl respectivamente.

El peso hectolitrico en relación con el rendimiento de harina se relaciona de manera muy amplia, ya que cuando el peso hectolitrico es alto se obtendrá una buena cantidad de harina o viceversa.

Peso de Mil Granos

Al realizar la comparación de medias se formaron 9 grupos de significancia estadística, AN-1174-95 presentó el mayor peso con una media de 41.72 gramos, seguido por AN-277-93, AN-202-98, AN-161-98, AN-276-93, AN-19-91, AN-250-97 y AN-511-93 con 39.41, 38.65, 38.60, 36.54, 36.47, 36.36, 36.34 gramos respectivamente. Los genotipos con menos peso de mil granos fueron, GALVEZ, AN-264-94, PAVON y AN-36-92, con 29.89, 29.69, 28.68 y 27.00 gramos respectivamente. MOCHIS fue el único testigo comercial con 34.29 gramos que superó la media general de 33.93 gramos (Cuadro A.6). El peso de mil granos es importante, cuando es alto, la cantidad y calidad de harina es mayor, es un parámetro usado por la industria harinera.

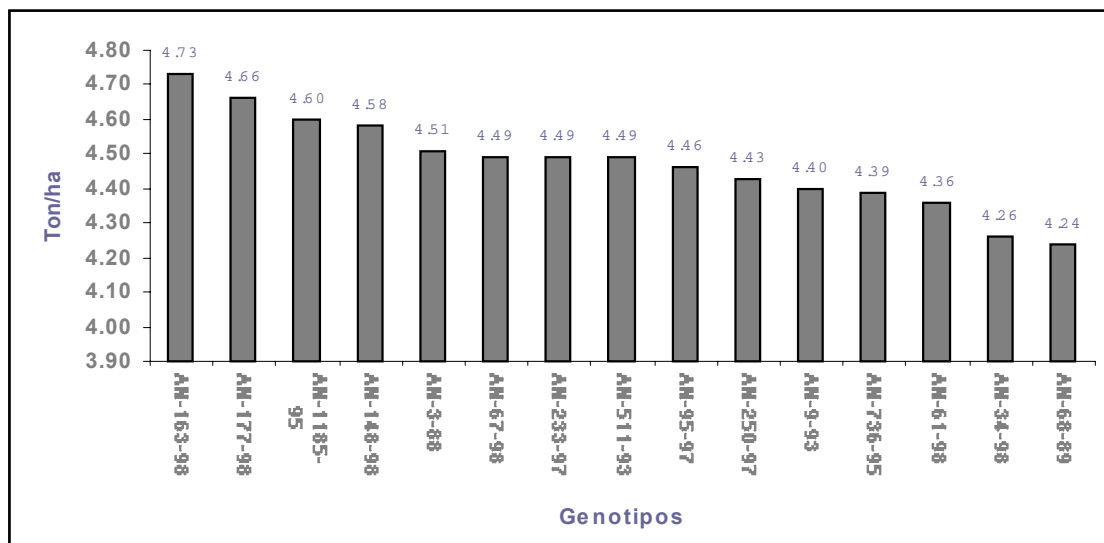
Rendimiento

En el cuadro A.7 se reportan los resultados de la prueba de esta variable;

observándose 9 grupos de significancia estadística, los mejores genotipos para esta variable fueron el AN-163-98 y AN-177-98 con rendimiento medio de 4.73 y 4.67 toneladas por hectárea respectivamente, solo hubo 11 genotipos que superaron la media general de 4.40, entre ellos el AN-3-88 con rendimiento medio de 4.51 toneladas por hectárea.

Los genotipos con menor rendimiento fueron PAVON, AN-36-92 Y AN-50-95 con 3.25, 3.07 y 3.02 toneladas por hectárea. De los genotipos testigo AN-3-88 superó 45, BACANORA 30, MOCHIS 29, GALVEZ 12 y PAVON solo 2, con rendimientos medios de 4.51, 4.14, 4.11, 3.70 y 3.25 toneladas por hectárea respectivamente.

Los genotipos que reporta Cruz (2001) con mayor rendimiento para la misma localidad fueron AN-1174-95 y AN-177-98, este último reportándose en el segundo mayor rendimiento.



Gráfica 4.1. Genotipos de trigo con mayor Rendimiento de grano que superaron la media nacional de 4.20 toneladas por hectárea, Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño – invierno 2000 – 2001.

Los genotipos con mayor rendimiento aparecen en el Cuadro 4.2, junto con la lectura de la roya de la hoja, para dar una idea de su tolerancia

Cuadro 4.2. Genotipos con mayor rendimiento de grano de trigo que superaron la media nacional de 4.20 ton/ha y su grado de susceptibilidad a la enfermedad Roya de la hoja (*Puccinia recondita*), Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño – invierno 2000 – 2001.

Clave	Rto medio	R1	R2	R3
AN-163-98	4.73	10 R	15 MR	10 S-MS
AN-177-98	4.66	20 MS-MR	20 MS	20 MS-S
AN-1185-95	4.60	20 MS-MR	30 MR-MS	20 MR
AN-148-98	4.58	10 MR-R	20 MR-R	5 S
AN-3-88	4.51	20 MR	20 MR-MS	10 R-MR
AN-67-98	4.49	TMR	5 MS	Sin Infección
AN-233-97	4.49	30 MS	20 MR-MS	20 MS
AN-511-93	4.49	15 MR	10 MR-MS	15 S-MS
AN-95-97	4.46	10 MR	15 MR	5 MR
AN-250-97	4.43	20 MS-MR	20 MR	5 MS
AN-9-93	4.40	40 MS	5 MR-MS	40 S-MS
AN-736-95	4.39	5 MR	10 MR-MS	5 MR
AN-61-98	4.36	10 MS	10 MS	10 MS
AN-34-98	4.26	20 MR	20 MS	15 MR-MS
AN-68-89	4.24	20 MS	5 MS	30 MS
BACANORA	4.11	10 MR	5 MR	20 MS-MR
MOCHIS	4.10	10 MR	5 MR	10 MS-MR
GALVEZ	3.70	40 S-MS	60 S	60 S-MS
PAVON	3.25	60 S	40 MS	50 S

Donde:

R = Resistente

S = Susceptible

MS = Moderadamente Susceptible

MR = Moderadamente Resistente

TMR = Trazas Moderadamente Resistente

Valor = %

Cabe señalar que los genotipos estudiados en este trabajo de investigación se comportaron de esta manera y bajo las condiciones ambientales de la localidad de Zaragoza, mientras que si se cambian de condiciones, seguramente sus expresiones cambiaran.

Correlación entre las Variables Estudiadas

Se realizaron las correlaciones fenotípicas entre los pares de variables, el análisis mostró que longitud de espiga tuvo correlación altamente significativa con número de espiguillas por espiga, lo que determinó que longitud de espiga fué factor limitante del número de espiguillas por espiga. Entre número de granos por espiga y espiguillas por espiga existió correlación altamente significativa a 0.01, lo cuál sugiere que a mayor número de espiguillas mayor número de granos debido probablemente al buen amarre de frutos. Lo obtenido coincide con lo observado por Guevara (1987), el encontró que longitud, densidad de espiga y número de granos por espiga fueron variables que influyeron directamente en el rendimiento

El peso hectolitrico mostró correlación altamente significativa con peso de mil granos, los genotipos que mostraron el mayor rendimiento también tuvieron los mayores pesos hectolítricos, sobresaliendo en ambas variables la línea AN-161-98.

Lo anterior coincide con lo observado por Flores (1994), quien encontró que el peso hectolítrico se podría utilizar como una variable indirecta de selección de rendimiento. Pero no así con lo reportado por Rascio *et al* (en 1984), quienes mencionaron que el peso de mil granos no pareció afectar mayormente al rendimiento.

Altura de planta y número de granos por espiga tuvieron correlación significativa, lo que sugiere que variedades de altura superior a la media general tuvieron el mayor número de granos por espiga. Lo anterior coincide con Chávez (1986), quien encontró que altura de planta y número de granos por espiga fueron los componentes más relacionados con el rendimiento.

Mientras que en altura de planta con rendimiento la correlación fue significativa al mismo nivel, Longitud de espiga mostró con peso hectolítrico y rendimiento correlación significativa, lo sucedido fue que entre más grande es la espiga hubo mayor incremento en el peso hectolítrico y rendimiento.

Número de granos y rendimiento mostraron correlación significativa sugiriendo así que el rendimiento dependió del número de granos, tamaño y peso, ya que peso de mil granos y rendimiento mostraron correlación significativa. Coincide algo con lo reportado por Nass (1973), encontró que el rendimiento por espiga y número de espiguillas por espiga incrementan el rendimiento

La correlación que se presentó entre la altura de planta y longitud de espiga no fue significativa ($r=0.18$), sugiriendo que los genotipos de porte alto por lo general no presentaron las mayores longitudes, así también altura de planta y número de espiguillas por espiga mostraron correlación no significativa ($r=0.03$), el genotipo que mantuvo buen comportamiento en ambas variables en la segunda posición fue el testigo GALVEZ.

Entre altura de planta y peso hectolítrico y peso de mil granos no se encontró correlación. Peso de mil granos solo se correlacionó significativamente como ya se

mencionó con peso hectolitrico, con el resto de las variables no mostró significancia. Número de espiguillas por espiga no mostró correlación con peso hectolitrico, peso de mil granos y rendimiento.

Cuadro 4.3. Coeficientes de correlación y significancia de las variables registradas en la evaluación, Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño- invierno 2000 – 2001.

	Longitud de Espiga	Número de Granos por Espiga	Número de Espiguillas por Espiga	Peso Hectolítrico	Peso de Mil Granos	Rendimiento
Altura de Planta	0.18 NS	0.35 *	0.03 NS	0.02 NS	0.02 NS	0.35 *
Longitud de Espiga		0.19 NS	0.47 **	0.34 *	0.12 NS	0.28 *
Número de Granos por Espiga			0.55 **	0.23 NS	0.05 NS	0.28 *
Número Espiguillas por Espiga				0.19 NS	0.13 NS	0.19 NS
Peso Hectolítrico					0.37 **	0.24 NS
Peso de Mil Granos						0.28 *

NS = Correlación no significativa al nivel de 0.05

* = Correlación significativa al nivel de 0.05

** = Correlación Significativa al nivel 0.01

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo se concluyó lo siguiente:

Entre los genotipos evaluados existe una amplia variabilidad genética evidenciada por las diferencias encontradas entre los tratamientos en todas las variables de estudio.

Con base en las correlaciones encontradas, altura de planta, número de granos por espiga, longitud de espiga y peso hectolitrico pueden utilizarse como caracteres para selección indirecta hacia rendimiento, siempre y cuando se conjugue con las preferencias del agricultor.

Si el rendimiento es el objetivo principal del programa de mejoramiento, el genotipo AN-163-98 será el más adecuado, ya que superó la media nacional con 0.53 ton/ha y al testigo BACANORA con 0.59 ton/ha.

Los genotipos que superaron la media nacional de rendimiento mostraron en promedio 10 – 20 MS-MR, lo cuál puede considerarse como una buena tolerancia a la roya de la hoja, destacándose el genotipo AN-67-98 que fue el que mostró menos grado de afectación.

Existe la necesidad de análisis de estabilidad de la producción ya que en trabajos anteriores AN-177-98 fue una línea promisorio, que mantuvo un excelente rendimiento, mientras que AN-1174-95 se mostró muy inconsistente.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Cano, L.A.1990. Rendimiento y Estabilidad de Diez Genotipos de Trigo Harinero (*Triticum aestivum L.*) en Cinco Ambientes del Norte de México. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Chávez. J.A.1986. Evaluación del Rendimiento y sus Componentes en 30 Genotipos de Trigo Duro (*Triticum turgidum var. durum*) en la Región de Navidad, N.L Ciclo 1984 –1985. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Cruz, L.R. 2001. Evaluación del Rendimiento y sus Componentes de 50 Genotipos de Trigo Harinero (*Triticum aestivum L.*) en la Región de Zaragoza, Coahuila. Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Flores, D.F. 1994. Evaluación de 17 Genotipos Criollos de Trigo (*Triticum aestivum L.*) para Rendimiento y sus Componentes en la Región de Nuevo, León. Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- García, E.1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) UNAM. Tercera Edición. México.
- Guerrero, G.A.1981.Cultivos Herbáceos Extensivos. Ediciones Mundi – presa. Madrid, España.2da edición. 549 p.

- Guevara, L.E.1987.Componentes de la Variabilidad, Correlaciones Fenotípicas Genotípicas y Heredabilidades en trigo (*Triticum aestivum*) Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Hernandez, S.A. y Molina G.J.1975. Selección de Progenitores según su Aptitud Combinatoria General para Rendimiento de Grano y la Longitud de Espiga. Agrociencia. Num 42. pp 77-88.
- Kirkham, M.B.1983. Solar Intensity on Wheat Leaves Varying in Drought Resiste. Agronomy Abstract. Annual Metting. División C-1. Crop Breedin, Genetics and Cytology. p. 70.
- Martínez, A.F, R.E, Valdés, M.B, García. 1994. Boletín Agrometeorológico de Coahuila. UAAAN-SARH. Ed Imprenta UAAAN. Vol 42.
- López, B.F.1986. Caracterización de 50 Genotipos de Trigo Harinero por Capacidad de Rendimiento y otras Variables Agronómicas en la Región de Navidad, Nuevo León. Tesis. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Mela, M.P.1986. El Suelo y los Cultivos de Secano. Ed Agrociencia. Zaragoza, España. 704 p.
- Nass, H.G.1973. Determination of Characters for Yield Selection in Spring Wheat. Can.J.Plant.sci.53: pp 755 – 761.

- Parsons, B.D, J.R. Mondoñedo, F.K. Salinas y J.M. Figueroa.1987. Manual para Educación Agropecuaria; Trigo, Cebada y Avena. Ed Trillas. México D.F. 58 p.
- Poehlman, J.M. 1979. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Ed. LIMUSA. México D.F. 453 p.
- Ramírez, P.F.Z. García, N.G, Montiel y F.R, Sánchez. 1998. Memorias del XVII Congreso de Fitogenética: Notas Científicas. SOMEFI. Chapingo, México. 545 p.
- Rascio, A.B and G.G, Winter.1984. Analysis of Some of the Physiological and Morphological Components of Yield of Wheat (*Triticum durum Dest*) Revista de Agronomía. 18 (1). pp 25-41.
- Reyes, C.P.1983. Fitogenética Básica y Aplicada. ITESM. Ed Departamento de impresos ITESM. Monterrey, N.L. México. 460 p.
- Robles, S.R.1990. Producción de Granos y Forrajes. Ed LIMUSA. México D.F. pp 185 – 202.
- Rodríguez, V.J. 1992. Importancia del trigo en la producción de alimentos en México. In: "Conferencia Nacional Sobre la Producción de Trigo en México memoria". SARH – INIFAP – CIRN. Cd Obregon, Sonora, México.

- Rojas, A.A.1998. Crecimiento de Grano en Líneas de Trigo Macarronero (*Triticum turgidum*) Contrastantes en Altura de Planta y Precocidad y su Relación Con el Rendimiento. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Saenz, S.R, E.R, Campos y E.C, villareal. 1994. Guía para la Producción de Trigo en el Estado de Coahuila. INIFAP – COAHUILA. 14 p.
- SARH.1981. Agenda Técnica Agrícola Municipal Zaragoza, Coahuila. UAAAN. p.2.
- Scade. J.1975. Cereales. Ed Acribia. Zaragoza, España.
- Solis, R.M.1994. Evaluación del Rendimiento y su Estabilidad de Catorce Genotipos de Trigo Harinero (*Triticum aestivum L.*) en Cuatro Ambientes del Norte de México. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Villaseñor Mir, H.E y E.E Rangel (eds).2000. El trigo de temporal en México. Chapingo, Estado de México, SAGAR, INIFAP, CIRCE, campo Experimental Valle de México. Ed impresores, Toluca, México. pp 15-18.
- Zillinsky, F.J. 1984. Guía para la Identificación de Enfermedades en Cereales de grano pequeño. CIMMYT. México, D.F. 141 p.

APENDICE

Cuadro A.1. Comparación de medias individuales para la variable Altura de Planta de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila, Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001.

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
28	AN-239-94	111.6667	A
49	GALVEZ	106.6667	AB
27	AN-18-93	103.3333	BC
10	AN-264-94	103.3333	BC
12	AN-240-53	103.3333	BC
24	AN-27-91	101.6667	BCD
25	AN-1181-98	101.6667	BCD
26	AN-1182-95	101.6667	BCD
4	AN-1174-95	101.6667	BCD
9	AN-1185-95	101.6667	BCD
43	AN-149-94	101.6667	BCD
16	AN-50-95	101.6667	BCD
18	AN-164-93	100.0000	CDE
39	AN-1176-95	100.0000	CDE
8	AN-177-98	98.3333	CDEF
17	AN-9-93	98.3333	CDEF
47	PAVON	98.3333	CDEF
35	AN-161-98	98.3333	CDEF
5	AN-5-81	96.6667	DEFG
20	AN-277-93	96.6667	DEFG
7	AN-115-98	96.6667	DEFG
40	AN-19-91	96.6667	DEFG
13	AN-201-97	96.6667	DEFG
3	AN-68-89	96.6667	DEFG
1	AN-67-98	95.0000	DEFG
23	AN-36-92	95.0000	EFG
36	AN-148-98	95.0000	EFG
37	AN-736-95	95.0000	EFG

Continúa.....

Continuación Cuadro A. 1.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
38	AN-511-93	95.0000	EFG
22	AN-158-98	95.0000	EFG
29	AN-1186-95	95.0000	EFG
42	AN-113-93	95.0000	EFG
30	AN-233-97	95.0000	EFG
44	AN-474-94	95.0000	EFG
31	AN-374-93	95.0000	EFG
34	AN-171-98	95.0000	EFG
19	AN-163-98	93.3333	FGH
2	AN-274-97	93.3333	FGH
21	AN-276-93	93.3333	FGH
14	AN-367-93	93.3333	FGH
15	AN-41-98	93.3333	FGH
45	AN-202-98	91.6667	GHI
6	AN-95-97	91.6667	GHI
11	AN-250-97	91.6667	GHI
46	AN-3-88	88.3333	HIJ
32	AN-64-98	88.3333	HIJ
48	BACANORA	88.3333	HIJ
41	AN-61-98	88.3333	HIJ
33	AN-201-98	86.6667	IJ
50	MOCHIS	85.0000	J

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 96.43
- DMS = 6.2041

Cuadro A.2. Comparación de medias individuales para la variable Longitud de Espiga de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila, Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001.

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
35	AN-161-98	10.5367	A
23	AN-36-92	10.5100	AB
14	AN-367-93	10.4100	ABC
44	AN-474-94	10.2833	ABC
7	AN-115-98	10.2033	ABCD
49	GALVEZ	10.1633	ABCD
31	AN-374-93	10.1533	ABCD
16	AN-50-95	9.9633	ABCDE
17	AN-9-93	9.8833	ABCDEF
27	AN-18-93	9.8767	ABCDEFG
28	AN-239-94	9.8700	ABCDEFG
47	PAVON	9.7733	ABCDEFGH
45	AN-202-98	9.7333	ABCDEFGHI
42	AN-113-93	9.7133	ABCDEFGHI
8	AN-177-98	9.6733	ABCDEFGHI
39	AN-1176-95	9.6633	BCDEFGHI
38	AN-511-93	9.6200	CDEFGHIJ
40	AN-19-91	9.5800	CDEFGHIJ
9	AN-1185-95	9.5567	CDEFGHIJ
3	AN-68-89	9.5400	CDEFGHIJ
30	AN-233-97	9.4100	DEFGHIJK
10	AN-264-94	9.3967	DEFGHIJK
24	AN-27-91	9.3933	DEFGHIJK
12	AN-240-93	9.3667	DEFGHIJKL
29	AN-1186-95	9.3467	DEFGHIJKL
15	AN-41-98	9.3467	DEFGHIJKL
4	AN-1174-95	9.3333	DEFGHIJKL
36	AN-148-98	9.2267	EFGHIJKL
19	AN-163-98	9.2200	EFGHIJKL

Continua.....

Continuación Cuadro A. 2.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
2	AN-274-97	9.2100	EFGHIJKL
18	AN-164-93	9.1767	EFGHIJKL
13	AN-201-97	9.1567	EFGHIJKL
33	AN-201-98	9.1567	EFGHIJKL
6	AN-95-97	9.1400	EFGHIJKL
46	AN-3-88	9.1000	EFGHIJKL
50	MOCHIS	9.0833	FGHIJKL
21	AN-276-93	9.0767	FGHIJKL
41	AN-61-98	9.0600	FGHIJKL
32	AN-64-98	9.0067	GHIJKL
48	BACANORA	8.9900	HIJKL
11	AN-250-97	8.9733	HIJKLM
20	AN-277-93	8.8867	IJKLM
22	AN-158-98	8.7900	JKLMN
43	AN-149-94	8.7700	JKLMN
34	AN-171-98	8.6000	KLMN
1	AN-67-98	8.5033	LMN
25	AN-1181-95	8.5000	LMN
26	AN-1182-95	8.1167	MN
5	AN-5-81	7.9733	N
37	AN-736-95	7.9700	N

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 9.35
- DMS = 0.8721

Cuadro A.3. Comparación de medias individuales para la variable Número de Espiguillas por Espiga de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
7	AN-115-98	20.4667	A
49	GALVEZ	20.3033	AB
2	AN-113-93	20.0333	ABC
29	AN-1186-95	19.8333	ABCD
35	AN-161-98	19.6333	ABCDE
9	AN-1185-95	19.5667	ABCDE
32	AN-64-98	19.5333	ABCDE
46	AN-3-88	19.4667	ABCDE
2	AN-274-97	19.4667	ABCDE
45	AN-202-98	19.4333	ABCDE
31	AN-374-93	19.4333	ABCDE
6	AN-95-97	19.4333	ABCDE
3	AN-68-89	19.4000	ABCDE
8	AN-177-98	19.3000	ABCDEF
38	AN-511-93	19.3000	ABCDEF
36	AN-148-98	19.2333	ABCDEFG
22	AN-158-98	19.2333	ABCDEFG
17	AN-9-93	19.2000	ABCDEFGH
10	AN-264-94	19.2000	ABCDEFGH
16	AN-50-95	19.2000	ABCDEFGH
11	AN-250-97	19.1667	ABCDEFGHI
40	AN-19-91	19.1667	ABCDEFGHI
19	AN-163-98	19.1667	ABCDEFGHI
15	AN-41-98	19.1000	ABCDEFGHI
27	AN-18-93	19.0667	ABCDEFGHI
41	AN-61-98	18.9667	ABCDEFGHIJ
30	AN-233-97	18.9333	ABCDEFGHIJ

Continua.....

Continuación Cuadro A. 3.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
12	AN-240-93	18.8667	ABCDEFGHIJ
28	AN-239-94	18.7000	BCDEFGHIJ
50	MOCHIS	18.7000	BCDEFGHIJ
44	AN-474-94	18.6667	CDEFGHIJ
48	BACANORA	18.6667	CDEFGHIJ
24	AN-27-91	18.6333	CDEFGHIJ
26	AN-1182-95	18.6333	CDEFGHIJ
39	AN-1176-95	18.6000	CDEFGHIJ
13	AN-201-97	18.6000	CDEFGHIJ
14	AN-367-93	18.5333	CDEFGHIJ
37	AN-736-95	18.3333	DEFGHIJK
23	AN-36-92	18.2000	EFGHIJK
43	AN-149-94	18.0600	EFGHIJK
47	PAVON	18.0333	EFGHIJK
33	AN-201-98	17.7667	FGHIJKL
21	AN-276-93	17.7000	FGHIJKL
18	AN-164-93	17.6333	GHIJKL
5	AN-5-81	17.6000	HIJKL
4	AN-1174-95	17.5667	IJKL
25	AN-1181-95	17.4333	JKL
34	AN-171-98	17.4000	JKL
1	AN-67-98	16.7333	KL
20	AN-277-93	16.2333	L

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 18.79
- DMS = 1.6315

Cuadro A.4. Comparación de medias individuales para la variable Número de Granos por Espiga de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001.

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
2	AN-274-97	52.3000	A
44	AN-474-97	52.2333	AB
45	AN-202-98	48.9333	ABC
15	AN-41-98	47.0667	ABCD
41	AN-61-98	46.5000	ABCDE
31	AN-374-93	46.3000	ABCDE
46	AN-3-88	46.2000	ABCDE
30	AN-233-97	46.0667	ABCDE
35	AN-161-98	45.9000	ABCDE
48	BACANORA	45.7667	ABCDEF
37	AN-736-95	45.5000	ABCDEF
6	AN-95-97	45.4000	ABCDEF
8	AN-177-98	44.4333	ABCDEFG
36	AN-148-98	44.4333	ABCDEFG
32	AN-64-98	44.4000	ABCDEFG
19	AN-163-98	44.3333	ABCDEFG
17	AN-9-93	44.3333	ABCDEFG
7	AN-115-98	44.2667	ABCDEFG
11	AN-250-97	44.2000	ABCDEFG
10	AN-264-94	44.0667	BCDEFG
29	AN-1186-95	43.4000	CDEFGH
13	AN-201-97	43.0333	CDEFGH
9	AN-1185-95	42.9667	CDEFGH
38	AN-511-93	42.8000	CDEFGHI
42	AN-113-93	42.7667	CDEFGHI
50	MOCHIS	42.5000	CDEFGHI
39	AN-1176-95	42.0667	CDEFGHI
16	AN-50-95	42.0333	CDEFGHI

Continua.....

Continuación Cuadro A.4.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
49	GALVEZ	41.4333	CDEFGHI
34	AN-171-98	41.2333	CDEFGHI
24	AN-27-91	40.8000	CDEFGHI
12	AN-240-93	40.7667	CDEFGHI
40	AN-19-91	40.5000	DEFGHI
5	AN-5-81	39.9667	DEFGHI
47	PAVON	39.8000	DEFGHI
27	AN-18-93	39.6667	DEFGHI
14	AN-367-93	39.2667	DEFGHI
26	AN-1182-95	39.0667	DEFGHI
1	AN-67-98	38.9667	DEFGHI
3	AN-68-89	38.5000	EFGHI
28	AN-239-94	37.6000	FGHI
43	AN-149-94	36.8667	GHI
20	AN-277-93	36.8667	GHI
21	AN-276-93	36.7000	GHI
23	AN-36-92	36.4333	GHI
18	AN-164-93	35.6000	HI
25	AN-1181-95	35.3000	HI
33	AN-201-98	35.2667	HI
22	AN-158-98	35.2667	HI
4	AN-1174-95	34.7333	I

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 42.09
- DMS = 8.2143

Cuadro A.5. Comparación de medias individuales para la variable Peso Hectolitrico de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001.

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
15	AN-41-98	79.5333	A
22	AN-158-98	79.2667	AB
25	AN-1181-95	79.0000	AB
1	AN-67-98	78.8667	AB
35	AN-161-98	78.8667	AB
42	AN-113-93	78.7667	ABC
21	AN-276-93	78.4000	ABCD
26	AN-1182-95	78.3333	ABCD
37	AN-736-95	77.8000	ABCDE
33	AN-201-98	77.7333	ABCDE
10	AN-264-94	77.6667	ABCDEF
38	AN-511-93	77.5333	ABCDEFG
28	AN-239-94	77.3333	ABCDEFG
43	AN-149-94	77.1667	ABCDEFGH
19	AN-163-98	77.1000	ABCDEFGH
36	AN-148-98	77.0667	ABCDEFGH
45	AN-202-98	77.0667	ABCDEFGH
16	AN-50-95	77.0667	ABCDEFGH
17	AN-9-93	77.0333	ABCDEFGH
50	MOCHIS	77.0000	ABCDEFGHI
3	AN-68-89	77.0000	ABCDEFGHI
4	AN-1174-95	76.9333	BCDEFGHI
11	AN-250-97	76.8333	BCDEFGHI
20	AN-277-93	76.8000	BCDEFGHI
5	AN-5-81	76.7333	BCDEFGHI
39	AN-1176-95	76.2667	CDEFGHIJ
12	AN-240-93	76.2000	DEFGHIJ

Continua.....

Continuación Cuadro A. 5.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
18	AN-164-93	75.7000	EFGHIJK
29	AN-1186-95	75.5000	EFGHIJKL
30	AN-233-97	75.4667	EFGHIJKL
46	AN-3-88	75.4000	EFGHIJKL
14	AN-367-93	75.3667	EFGHIJKL
9	AN-1185-95	75.3333	EFGHIJKL
13	AN-201-97	75.3000	EFGHIJKL
6	AN-95-97	75.3000	EFGHIJKL
44	AN-474-94	75.2667	EFGHIJKL
31	AN-374-93	75.2667	EFGHIJKL
24	AN-27-91	75.1333	FGHIJKL
32	AN-64-98	75.0333	GHIJKLM
41	AN-61-98	74.6667	HIJKLM
48	BACANORA	74.4667	IJKLM
34	AN-171-98	74.1333	JKLMN
40	AN-19-91	73.9667	JKLMN
7	AN-115-98	73.9333	JKLMN
49	GALVEZ	73.7333	JKLMN
47	PAVON	73.4000	KLMN
8	AN-177-98	73.0667	LMN
27	AN-18-93	72.5333	MN
23	AN-36-92	71.8000	N
2	AN-274-97	71.6667	N

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 76.13
- DMS = 2.5338

Cuadro A. 6. Comparación de medias individuales para la variable Peso de Mil Granos de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001.

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
4	AN-1174-95	41.7220	A
20	AN-277-93	39.4160	AB
45	AN-202-98	38.6575	ABC
35	AN-161-98	38.6005	ABCD
21	AN-276-93	36.5425	ABCDE
40	AN-19-91	36.4760	ABCDEF
11	AN-250-97	36.3685	ABCDEF
38	AN-511-93	36.3480	ABCDEF
26	AN-1182-95	35.6155	BCDEFG
15	AN-41-98	35.4915	BCDEFG
37	AN-736-95	35.4075	BCDEFG
13	AN-201-97	35.3635	BCDEFG
7	AN-115-98	35.3045	BCDEFG
9	AN-1185-95	35.2500	BCDEFG
8	AN-177-98	35.1705	BCDEFG
36	AN-148-98	35.1670	BCDEFG
1	AN-67-98	35.1010	BCDEFG
43	AN-149-94	34.7980	BCDEFG
33	AN-201-98	34.6495	BCDEFGH
27	AN-18-93	34.6185	BCDEFGH
3	AN-68-89	34.3195	BCDEFGH
50	MOCHIS	34.2995	BCDEFGH
41	AN-61-98	34.2805	BCDEFGH
46	AN-113-93	34.2635	BCDEFGH
6	AN-95-97	33.9890	BCDEFGH
12	AN-240-93	33.9035	BCDEFGH
28	AN-239-94	33.7045	BCDEFGH
19	AN-163-98	33.6220	BCDEFGH

Continua.....

Continuación Cuadro. A. 6.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
39	AN-1176-95	33.5190	BCDEFGH
46	AN-3-88	33.3045	CDEFGH
18	AN-164-93	33.0655	CDEFGH
17	AN-9-93	32.9645	CDEFGHI
14	AN-367-93	32.7015	CDEFGHI
16	AN-50-95	32.6720	DEFGHI
2	AN-274-97	32.3830	EFGHI
5	AN-5-81	32.2055	EFGHI
34	AN-171-98	31.8950	EFGHI
25	AN-1181-95	31.7260	EFGHI
30	AN-233-97	31.6255	EFGHI
31	AN-374-93	31.5505	EFGHI
44	AN-474-94	31.2050	EFGHI
48	BACANORA	31.0980	EFGHI
32	AN-64-98	30.6635	EFGHI
29	AN-1186-95	30.6295	EFGHI
22	AN-158-98	30.5910	EFGHI
24	AN-27-91	30.5710	FGHI
49	GALVEZ	29.8940	GHI
10	AN-264-94	29.6935	GHI
47	PAVON	28.6850	HI
23	AN-36-92	27.0019	I

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 33.93
- DMS = 5.9664

Cuadro A. 7. Comparación de medias individuales para la variable Rendimiento de 50 genotipos de trigo harinero evaluados en Zaragoza, Coahuila. Ciclo otoño-invierno 2000 - 2001.

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
19	AN-163-98	4.7378	A
8	AN-177-98	4.6690	AB
9	AN-1185-95	4.6046	ABC
36	AN-148-98	4.5880	ABCD
46	AN-3-88	4.5158	ABCDE
1	AN-67-98	4.4955	ABCDE
30	AN-233-97	4.4936	ABCDE
38	AN-511-93	4.4936	ABCDE
6	AN-95-97	4.4677	ABCDEF
11	AN-250-97	4.4307	ABCDEF
17	AN-9-93	4.4030	ABCDEF
37	AN-736-95	4.3882	ABCDEF
41	AN-61-98	4.3641	ABCDEF
32	AN-64-98	4.2679	ABCDEF
3	AN-68-89	4.2402	ABCDEF
35	AN-161-98	4.2087	ABCDEF
13	AN-201-97	4.2032	ABCDEF
26	AN-1182-95	4.1680	ABCDEF
12	AN-240-93	4.1421	ABCDEF
48	BACANORA	4.1421	ABCDEF
50	MOCHIS	4.1125	ABCDEF
20	AN-277-93	4.1033	ABCDEF
33	AN-201-98	4.1014	ABCDEF
22	AN-158-98	4.0441	ABCDEF
42	AN-113-93	4.0293	ABCDEF
40	AN-19-91	4.0237	ABCDEF
31	AN-374-93	4.0200	ABCDEF
14	AN-367-93	4.0089	ABCDEF
10	AN-264-94	3.9423	ABCDEF

Continua.....

Continuación Cuadro. A.7.....

Tratamiento	Clave	Media	Grupo Estadístico
29	AN-1186-95	3.9127	ABCDEFGHI
5	AN-5-81	3.9090	ABCDEFGHI
44	AN-474-94	3.8991	ABCDEFGHI
15	AN-41-98	3.8887	ABCDEFGHI
25	AN-1181-95	3.8739	ABCDEFGHI
43	AN-149-94	3.8720	ABCDEFGHI
7	AN-115-98	3.8387	ABCDEFGHI
21	AN-276-93	3.8180	ABCDEFGHI
49	GALVEZ	3.7074	ABCDEFGHI
2	AN-274-97	3.6981	BCDEFGHI
4	AN-1174-95	3.6075	CDEFGHI
18	AN-164-93	3.5908	CDEFGHI
28	AN-239-94	3.5612	DEFGHI
27	AN-18-93	3.5538	DEFGHI
45	AN-202-98	3.5446	EFGHI
24	AN-27-91	3.5242	EFGHI
34	AN-171-98	3.4521	FGHI
39	AN-1176-95	3.2726	GHI
47	PAVON	3.2523	GHI
23	AN-36-92	3.0710	HI
16	AN-50-95	3.0210	I

- Medias con la misma letra son estadísticamente iguales.
- La media general = 4.40
- DMS = 1.0367