

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



Efecto de los tratamientos con los Fungicidas Bayletón 25 W.P.C 1-(4-Clorofenoxi) -3,3 Dimetil-1-(1,2,4-Triazol-1-y L)-2-Butanona) y el Indar 70 L.C. (4-Butil-4H-1,2,4 Triazol) en el control de la Roya de la Hoja (*Puccinia recondita*) sobre la Calidad Industrial del Trigo (*Triticum aestivum* ssp. vulgare L. em Thell

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A**

RAUL RUIZ ESPARZA GUERRERO

MEXICO, D. F.

1980

M-23542



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

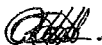
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA

Presidente	PROF. NINFA GUERRERO DE CALLEJAS
Vocal	PROF. VICTORIA VALLES SANCHEZ
Secretario	PROF. MIGUEL HERNANDEZ INFANTE
1er. Suplente	PROF. PAULINA J. CASTRO ARDON
2do. Suplente	PROF. GERARDO BAZAN NAVARRETE

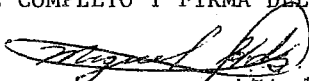
SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA
CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO
(CIMMYT)

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL SUSTENTANTE



RAUL RUIZ ESPARZA GUERRERO

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL ASESOR DEL TEMA



MIGUEL HERNANDEZ INFANTE

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS CON
LOS FUNGICIDAS BAYLETON 25 W.P.
(1-(4-Clorofenoxi)-3,3-Dimetil-
1-(1,2,4,-Triazol-1-yL)-2-Buta-
nona) Y EL INDAR 70 L.C. (4-Bu-
til-4H-1,2,4-Triazol) EN EL
CONTROL DE LA ROYA DE LA HOJA
(Puccinia recondita) SOBRE LA
CALIDAD INDUSTRIAL DEL TRIGO
(*Triticum aestivum* ssp. vulgare
L.em Thell)

RAUL RUIZ ESPARZA GUERRERO

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

1980

A QUIENES ME DIERON LA VIDA

A LA FLOR QUE LLENO MI VIDA CON SUS
FRAGANCIAS

Y A NUESTROS RETOÑOS

A MI HERMANA TERESA
POR EL ESFUERZO INCONDICIONAL
QUE FORJO MI PROFESION

A MIS HERMANOS

JORGE

AURELIO

OFELIA

LUPE

LUCITA

ALFONSO

JESUS

ELIZABETH

ANITA

RAQUEL

JUAN

ISAAC

LEONOR

JOSUE

CON AGRADECIMIENTO:

DR. A. ARNOLDO AMAYA CELIS

M.S. MIGUEL HERNANDEZ INFANTE

M.S. R. JAVIER PEÑA BAUTISTA

DR. SANTIAGO FUENTES

POR HABER HECHO POSIBLE LA REALIZA-
CION DE ESTE TRABAJO.

INDICE

- I INTRODUCCION
- II REVISION DE LITERATURA
 - A. Generalidades
 - 1. Trigo
 - 2. Royas
 - 3. Fungicidas
 - B. Concepto de Calidad Industrial del Trigo
 - C. Efecto de Pesticidas en la Calidad Industrial
- III MATERIALES Y METODOS
 - A. Materiales
 - B. Métodos
 - 1. Parcelas Experimentales
 - 2. Peso de 1000 granos
 - 3. Tamaño de grano
 - 4. Peso hectolítrico
 - 5. Molienda
 - 6. Cenizas
 - 7. Proteínas en harina
 - 8. Humedad en harina
 - 9. Sedimentación
 - 10. Prueba de Pelshenke
 - 11. Activad de alfa-amilasa por medio de la prueba de Falling Number
 - 12. Mixograma
 - 13. Alveograma
 - 14. Panificación
- IV RESULTADOS
- V DISCUSION
- VI CONCLUSIONES
- VII BIBLIOGRAFIA
- VIII APENDICE

I. INTRODUCCION

INTRODUCCION

Dentro de los cereales, el trigo está considerado como una de las fuentes de nutrimentos más importantes y forma parte esencial de la dieta humana.

Tradicionalmente los factores principales que limitan la -- producción mundial triguera han sido: la aplicación de técnicas culturales rudimentarias, así como el uso de variedades poco rendidoras y susceptibles a enfermedades. Es por élllo que el hombre se ha visto en la imperiosa necesidad de obtener nuevas variedades de trigo mejorado que ofrezcan mayores rendimientos, buena adaptación a factores ambientales y aceptable resistencia a enfermedades, producida por virus, bacterias, hongos, etc.

A las enfermedades causadas por hongos pertenecientes al género Puccinia se les conoce con el nombre de royas. El ataque de éstas puede evitarse mediante variedades resistentes o controlarse con la aplicación de sustancias agroquímicas (24) como quedó demostrado durante la epifitía que tuvo lugar durante el ciclo de cultivo 76-77 en los campos trigueros de los Valles del Yaqui (Sonora) y El Carrizo (Sinaloa) ubicados en el noroeste de México.

Las principales causas de que se manifestara la roya de la hoja, fueron las siguientes: El 70% de la superficie triguera de aquellas zonas se sembró con una variedad, Jupateco 73, la que en ensayos anteriores había mostrado resistencia al organismo causal y probables cambios en virulencia del patógeno ocasionaron una disminución en la resistencia de dicha variedad. Todo lo anterior aunado a condiciones ambientales favorables al hongo patógeno -- hicieron posible su rápida multiplicación en los cultivos apenas emergiendo.

Para evitar pérdidas catastróficas en rendimiento (toneladas/ha) en el noroeste de México se utilizaron los fungicidas

Indar (Rohm and Haas) y Bayletón (Bayer) (24).

La experiencia vivida durante aquel período motivó a los investigadores a tratar de conocer mejor el uso y el efecto de sustancias químicas en el control de las royas.

OBJETIVOS INMEDIATOS

1. Investigar los efectos protectores de los fungicidas Bayletón 25 W.P. y el INDAR 70 L.C. en un campo sembrado con trigo harinero donde se indujo la roya de la hoja.
2. Medir el efecto de los tratamientos, arriba mencionados, sobre los rendimientos (kg/ha)
3. Conocer el efecto de los tratamientos sobre las características físicas, químicas y las propiedades industriales de los trigos y las harinas derivadas de ellos.

OBJETIVOS MEDIATOS

1. Determinar cantidad de residuos, tanto de Bayletón como de Indar, en las harinas y en los productos elaborados a partir de ellas.
2. Investigar posibles efectos de ambos fungicidas sobre la calidad proteica, contenido de vitaminas, etc.
3. Alimentar animales con trigo y forraje tratados con ambos agroquímicos (Bayletón e Indar) y posteriormente determinar residuos en los animales.

II. REVISION DE LITERATURA

REVISION DE LITERATURA

A. Generalidades

1. Trigo

Clasificación (16)

Clase	Monocotyledoneae
Orden	Glumiferales
Familia	Graminae
Tribu	Triticeae
Subtribu	Triticinae
Género	Triticum

Origen (3)

El género Triticum se divide en tres grupos naturales: trigos diploides, tetraploides y hexaploides. En dicho género están incluidos alrededor de 30 tipos diferentes de trigo que poseen suficientes diferencias genéticas como para ser consideradas especies distintas. Entre los diploides se encuentran los trigos Einkorn y el Aegylops speltoides los que al cruzarse dieron origen al Triticum durum que es una especie tetraploide. El cruzamiento natural de este último con Aegylops squarrosa originaron el trigo exaploide Triticum aestivum o trigo harinero; el cual posee 3 pares de genómeos en su etapa somática. Los genómeos AA provenientes de Triticum monococcum; los BB de A. speltoides y los DD de A. squarrosa.

2. Royas

Desde el punto de vista de la producción comercial de trigo, las royas o chahuixtles causadas por hongos del género Puccinia, son las más importantes en México (22). Las más frecuentes son las tres siguientes (5).

- a. Roya del tallo o roya negra causada por P. graminis Pers.

- f. sp. Tritici Ericks & Henn.
- b. Roya lineal o roya amarilla producida por P. striiformis f. sp. Tritici.
- c. Roya de la hoja o roya café causada por P. recondita f. sp. Tritici Rob ex Desn, Ericks.

La roya de la hoja, la enfermedad más importante en México, se manifiesta casi exclusivamente en el haz de las hojas. Las pústulas son circulares, generalmente más pequeñas que las de la roya del tallo y de un color que va del anaranjado al café. En todas las regiones donde se cultiva el trigo es factible encontrar dicha enfermedad; sin embargo, es más común que se presente en forma epifitótica donde el clima es templado y húmedo. La roya de la hoja puede causar pérdidas en rendimiento de grano, el que dependerá del grado de virulencia del hongo, de la cantidad de inóculo y de la susceptibilidad de la planta (5).

Los procedimientos más comunes para combatir la roya son: uso de buenas técnicas culturales, eliminación de huéspedes alternos, utilización de variedades resistentes y mediante la aspersión de fungicidas. Se recurre a esto último en situaciones de emergencia en las que no existe germoplasma resistente. Pest and Disease Control Skills.

3. Fungicidas

Los fungicidas son pesticidas usados para combatir hongos fitoparásitos.

Un pesticida es cualquier sustancia química o una mezcla de ellas que previene, destruye, repele o mitiga cualquier enfermedad producida por insectos, roedores, nemátodo-, hierbas malas (terrestres o acuáticas), virus, bacterias, hongos o cualquier otro tipo de microorganismo, causantes de enfermedades en cultivos de interés para el hombre (6).

De acuerdo a su acción biológica, los fungicidas se clasifican en: protectores, terapéuticos y sistémicos (13). Los primeros

actúan como residuos tóxicos que inhiben la germinación de las esporas o propágulos del patógeno en la superficie del huésped. Tienen la desventaja de perderse fácilmente por el viento, y la lluvia y su acción es exógena. Los fungicidas terapéuticos actúan dentro del huésped alterando el proceso de la enfermedad, proporcionándole a la planta la oportunidad de recuperarse de los efectos de la enfermedad. Estos se aplican tanto por aspersión como en el riego.

Los fungicidas sistémicos son traslocados a los tejidos de toda la planta, transportados por el sistema vascular de la misma, manifestándose un efecto posterior sobre el patógeno. La persistencia de dichas sustancias en la planta es necesaria para protegerlas contra nuevas infecciones.

B. Concepto de Calidad Industrial del Trigo.

El concepto de calidad de trigo es relativo puesto que depende de quien esté hablando de él.

Para el agricultor el concepto anterior estará en función de variedades de trigo que poseen buena adaptación, resistencia a enfermedades, deseable madurez y altos rendimientos.

Para el comerciante una semilla de buena calidad será aquella que contenga una menor cantidad de impurezas (glumas, plantas silvestres, paja, etc.); además libre de infestaciones (como el gorgojo). Por otra parte se exigen altos pesos hectolítricos y granos con humedad apropiada.

La calidad para el molinero estará en función de altos pesos hectolítricos así como de granos uniformes y grandes, lo que estará relacionado para la obtención de buenos rendimientos harineros y una mayor facilidad de molienda.

Desde el punto de vista industrial la calidad estará en función del uso que se le vaya a dar a la harina de trigo, esto es elaboración de pan, galleta, tortilla, pastas, pasteles, etc.

Así tenemos que para la industria panificadora las harinas de buena calidad estarán en función de un buen contenido de proteínas, aceptable absorción de agua, tolerancia al amasado, tiempos intermedios de mezclado, así como la obtención de masas que ofrezcan buena facilidad de manejo. todo éllo contribuye para que el pan posea frescura, suavidad, color y sabor aceptables.

En el caso de la industria galletera la calidad está condicionada por harinas de gluten suave elástico.

La elaboración de tortilla requiere harinas de calidad similar a las usadas para la industria galletera; de este modo se obtendrá un producto suave, flexible y con buena capacidad de retención de humedad.

En la elaboración de pasteles se requerirá de harinas suaves con bajos contenidos de proteínas.

En la fabricación de pastas se necesitan semolinas provenientes de trigos harineros fuertes o bien de trigos cristalinos (*Triticum durum*) (9, 15).

C. Efecto de algunos Pesticidas sobre la Calidad Industrial del Trigo

En la actualidad se cuenta con un gran número de pesticidas para el control de enfermedades, plagas y malesas que atacan el cultivo en pie, así como el grano almacenado durante largos períodos, y en la industrialización del mismo (25, 10, 4, 18, 23, 19, 8 y 12) Sin embargo, la información acerca de fungicidas sobre la calidad industrial de los granos y harinas es escasa y es la siguiente.

Fungicidas aplicados a la planta, y su efecto sobre rendimiento y calidad industrial del trigo.

Barnett y col. (2) estudiaron el efecto de varios fungicidas para controlar roya de la hoja (*P. recondita*) y del tizón de la gluma (*Septoria nodorum*), sobre rendimiento y características físicas del grano de trigo. Encontraron que el uso de "Benomyl"

(metil - 1-(butil-carbonil)-2-bencimidazol carbamato) controló aceptablemente las enfermedades antes mencionadas sin afectar rendimiento de grano. El tratamiento con "Carboxin" (5,6 dihidro-2-metil-1,4-oxantín-3-carboxanilida) controló bien la roya de la hoja, lo cual favoreció el llenado de grano a juzgar por los altos valores obtenidos de peso de 1000 granos. También observaron que la aplicación de una mezcla de "Benomyl-Carboxin" resultó en el mejor control de la roya de la hoja; sin embargo, este tratamiento disminuyó el rendimiento tn/ha.

El uso de "Captafol 4F" (cis-N(1,1,2,2-tetracloroetil)tio)-4-ciclohexano-1,2-dicarboximida) disminuyó el índice de virulencia de P. recondita, pero afectó negativamente el rendimiento y la densidad de grano.

McGuire y col. (11) indicaron que la aplicación del fungicida "RH-539) para el control de la roya del tallo (P. graminis) no afectó las características agronómicas del cultivo ni las de calidad industrial de las harinas obtenidas del grano.

Berck y col. (8) fumigaron un campo sembrado con trigo, con dibromoetano ($\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$) y tetracloruro de carbono (CCl_4) con el objeto de combatir insectos. Estos investigadores encontraron residuos de tales sustancias químicas en el pan elaborado con las harinas de dicha grano.

Los fungicidas aplicados en grano y su efecto en la calidad industrial

La utilización de fungicidas para controlar pestes en granos almacenados es una práctica común. Desafortunadamente, poco se ha investigado sobre el efecto de tales sustancias en las propiedades funcionales de las harinas obtenidas a partir de los granos tratados.

Sidhu y col. (19) observaron que el fumigante dibromoetano aplicado a grano de trigo, se encuentra más concentrado en el salvado, después en el germen y finalmente en el endospermo. El salvado es la cubierta exterior del endospermo y por lo tanto está directamente en contacto con el agroquímico usado. El germen o

embrión está poco protegido, si se compara con el endospermo (Pomeranz 1974), lo que permitirá un fácil acceso del fumigante al tejido embrionario cuando se aplica a dosis altas (1000-2000 mg/lt) (12, 25).

Aunque, la presencia de la cubierta llamada testa, localizada entre el pericarpio y el endospermo (Pomeranz, 1974), constituye una barrera fisiológica impide el fácil acceso de los pesticidas al interior de las semillas (endospermo) algunos factores tales como estructura química de la sustancia empleada, tiempo de exposición, temperatura, humedad y metodología usada durante el tratamiento de las semillas influirán en el grado de toxicidad del agroquímico sobre el endospermo o el grano (23)

Larmour y col (4) observaron efectos considerables sobre las propiedades funcionales de las harinas obtenidas a partir de granos fumigados, con tetracloruro de carbono, a altas dosis en una cámara con elevada humedad, 80% de humedad relativa, pudieron detectar daños sobre las propiedades de panificación. Por otro lado Shuey W. y col. (18) llevaron a cabo estudios similares pero usando bromuro de metilo, a altas concentraciones. Ellos concluyeron que la cantidad de residuos era mayor en las capas exteriores del grano y en las fracciones con mayor contenido de lípidos. Sin embargo, estos investigadores no detectaron ningún efecto sobre las propiedades de molienda y panificación.

Algunos investigadores (4, 12) empleando fumigantes tales como el tetracloruro de carbono, "Calandrex" (el cual es una mezcla de tricloroetileno, tetracloruro de carbono, sulfuro de carbono) y el bromuro de metilo respectivamente, observaron efectos negativos sobre las características reológicas (mixogramas, extensogramas, etc.) y de panificación de las harinas obtenidas a partir del grano tratado. En el primer caso el tiempo de amasado disminuyó al igual que la resistencia máxima (R_{max}), de las masas trabajadas en el farinógrafo y en el extensógrafo, respectivamente y como consecuencia el volumen del pan se vió afectado, obteniéndose bajos volúmenes.

Ruth H. Matthew y col. (10) investigaron el efecto de los fumigantes: bromuro de metilo, fosfina (AlPO_4) y una mezcla de dicloroetano-tetracloruro de carbono, aplicados al trigo almacenado. El tratamiento con fosfina produjo una viscosidad pastosa de las harinas según los amilogramas practicados; también se notó un incremento en el tiempo de amasado.

Fumigaciones en harinas

Cuando es necesario almacenar la harina por un cierto período de tiempo, se hace indispensable el uso de algún fumigante capaz de conservarla en buenas condiciones, libre de pestes diversas. Sin embargo, el agroquímico puede reaccionar con la proteína contenida en la harina (12) y ocasionar cambios químicos los que afectarán directamente el volumen del pan (4).

Las harinas presentan una mayor superficie de contacto, que el grano íntegro, es por ello que el fumigante empleado encontrará una mayor área de reacción en la proteína del trigo y de esta manera afectará más drásticamente las propiedades reológicas de las masas (12).

Existen efectos adversos de la fumigación sobre el índice de germinación (25) y en el daño a las propiedades funcionales de las harinas antes mencionadas (4, 12) así como en la cantidad de residuos químicos de los agroquímicos usados en los tratamientos de las harinas o los granos; y en los productos elaborados a partir de ellos, los cuales pueden ser reducidos empleando dosis comerciales (12). Estas dosis ofrecen un buen rango de confiabilidad tanto para el industrial como para el consumidor.

III. MATERIALES Y METODOS

III. MATERIALES Y METODOS.

MATERIALES

En el presente trabajo se emplearon dos grupos de trigos utilizados por el programa de trigos harineros primaverales del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Estos materiales poseen buenas características agronómicas altos rendimientos de grano y de peso hectolítrico; así como también exhiben una gran gama de susceptibilidad a enfermedades diversas, tales como la roya de la hoja causada por Puccinia recondita y la roya del tallo (*P.graminis*).

En las tablas A y B del presente trabajo, se encuentran resumidas las reacciones de resistencia y susceptibilidad contra la roya de la hoja, de cada una de las variedades o líneas utilizadas en el presente estudio.

Ambos grupos fueron sembrados en terrenos del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO) ubicado en Ciudad Obregón, Sonora, durante el ciclo agrícola de los años de 1977-1978.

El primer grupo de material se sembró dos veces por cuadruplicado, y se le conoce como Ensayo Potencial de Rendimiento (E.P.R.) y estuvo constituido por 18 variedades mexicanas.

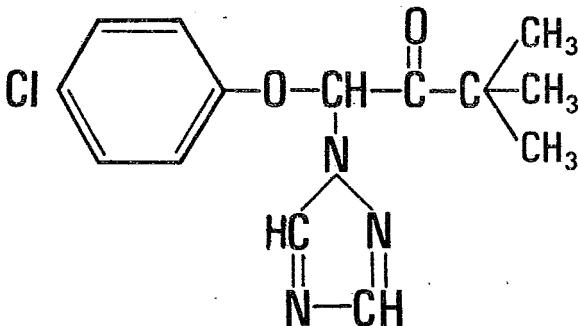
Del Segundo grupo hubo dos fechas de siembra, con tres repeticiones cada una y se le conoce con el nombre de Ensayo Internacional de Rendimiento de Trigos de Primavera (14avo. ISWYN), el cual se siembra año tras año en mas de 70 localidades del mundo. Este grupo estuvo formado por 50 variedades o líneas avanzadas provenientes de diferentes países.

La identidad y genealogía de los materiales incluidos en ambos grupos (E.P.R. y el 14avo. ISWYN) se encuentran sumarizadas en las tablas E y F respectivamente, del apéndice de este trabajo.

Ambos grupos se sembraron durante el mes de noviembre de 1977. Dos meses después a una de las dos siembras de ambos grupos (E.P.R. y 14avo. ISWYN) se les aplicó una suspensión de esporas del hongo en aceite, con el objeto de inducir la enfermedad, conocida como roya de la hoja (Puccinia recondita).

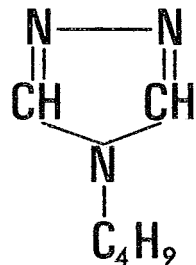
A las otras dos siembras, de ambos grupos, que no fueron infectadas, previamente recibieron un tratamiento con fungicidas, con el objeto de proteger químicamente a las plantas contra dicha enfermedad. En el caso del E.P.R. se utilizó el fungicida Bayletón 25 W.P. (polvo hidratable) a la dosis de - 800 gr/ha; en tanto que para el 14avo. ISWYN se usó el Indar 70 L.C. a la dosis de 800 c. c/ha. El E.P.R. recibió tres aplicaciones con intervalos de un mes cada una; en tanto que el 14avo. ISWYN solo recibió un tratamiento. Los datos de enfermedad fueron tomados haciendo uso de la escala de Cobbs. Con dicha escala se evalúa el grado de invasión del patógeno, dependiendo del porcentaje del área de la hoja invadida; así como del tipo de pústula. Al final del período de maduración se registraron los datos de rendimiento de grano (Tablas A-1 y B-1 apéndice) con el objeto de observar algún posible efecto, del tratamiento, sobre dicho parámetro tanto en las plantas rociadas con la suspensión de esporas como en las no inoculadas. En el mes de abril de 1978 la semilla se cosechó, se trilló y se limpió. Después fue enviada a los laboratorios de calidad de trigo del CIMMYT para evaluar su calidad industrial.

BAYLETON



1-(4-Clorofenoxi)-3,3-Dimetil-1-(1,2,4-Triazol-1-yL)-2 Butanona

INDAR



4-Butil-4H-1,2,4, Triazol

METODOS

Propiedades físicas del grano

Peso de 1000 granos

El peso de 1000 granos es un factor de calidad que suele sustituir al peso hectolítrico sobre todo cuando se dispone de pequeñas cantidades de grano. El valor de peso de 1000 granos está en función del tamaño y densidad del grano.

La determinación de dicho parámetro se efectuó tomando el peso promedio de 3 muestras de 200 granos cada una, para después multiplicar por 5 y de este modo obtener el peso de 1000 granos; durante la prueba se eliminaron tanto el grano quebrado como las impurezas presentes en la muestra.

Tamaño de grano

El tamaño de grano está estrechamente correlacionado con el rendimiento harinero. Esta determinación mide la relación entre la cantidad de salvado y la de endospermo según lo menciona Shuey 1970 (17).

Se tamizaron 100 gramos de la muestra durante un minuto a través de tres mallas diferentes (la primera con un diámetro interno de 3.36 mm., la segunda de 2.38 mm. y la tercera de 2 mm.). La cantidad de grano que quedó en cada una de las mallas se pesó y mediante la siguiente fórmula, se obtuvo el factor tamaño de grano el que fue utilizado para análisis estadísticos.

$$\begin{aligned} * \text{Factor Tamaño de Grano} &= 6 (\% \text{ en malla } 3.36 \text{ mm.}) + 5 \\ &(\% \text{ en malla } 2.38 \text{ mm.}) + 4 (\% \text{ en malla de } 2 \text{ mm.}) \end{aligned}$$

* Porcentaje (%) de grano

Peso Hectolítrico

El peso hectolítrico es uno de los criterios más comunes en la medición de la densidad del grano, que en general se relaciona con el rendimiento harinero. El peso hectolítrico fue determinado utilizando una balanza standard que mide peso por unidad de volúmen en kg /hl, tal como se describe en el método 84-10 de la Asociación Americana de Químicos Cerealistas (AACC) (1).

Prueba de Molienda

En la evaluación del potencial óptimo de rendimiento harinero de una muestra de trigo, es necesario determinar tanto la humedad como la dureza del grano, con el propósito de conocer las condiciones y tipo de grano que se va a moler.

Humedad en grano

La humedad en grano se determinó mediante un método conductimétrico haciendo uso del aparato "Steinlite". Se usaron 250 g. de la muestra de trigo, los que fueron colocados en una celda eléctrica y después de 25 segundos se leyó en la escala del aparato el valor de humedad en porcentaje. Método 44-10 de la AACC (1).

Índice de dureza

El índice de dureza se determinó sometiendo 20 gramos de la semilla de trigo a un proceso de fricción, en una máquina perladora para cebada, durante un minuto, el grano perlado fue tamizado para eliminar la harina resultante y el salvado. Después se pesó lo que quedó en la malla. El peso en gramos se utilizó para obtener el índice de dureza. Durante el perlado los trigos suaves pierden más peso, en tanto que los fuertes pierden menos peso. Esta determinación nos ayuda a conocer la resistencia del grano durante el proceso de molienda. Los valores bajos en índice de

dureza corresponden a trigos fuertes, en tanto que los valores altos a trigos suaves.

Acondicionado

El acondicionado consiste en la adición de cierta cantidad de agua, que estará determinada por la humedad y la dureza del grano, a la muestra, acompañada de una agitación vigorosa y constante, hasta que el agua se haya incorporado a la muestra, lo cual es completa cuando los granos no se adhieren a las paredes del recipiente que las contiene. Una muestra de granos duros necesita más agua y se dejará reposar durante un período de 48 horas, antes de ser sometida al proceso de molienda; en tanto que aquellas de granos suaves, se les agrega menos agua y sólo se dejan reposar durante 24 horas. En el acondicionado la composición fibrosa del salvado absorbe gran parte del agua adicionada adquiriendo flexibilidad y por otra parte el endospermo se suaviza, facilitando la molienda. Estos dos factores permiten, que durante la molienda el salvado se separe del endospermo en forma de hojuelas, obteniéndose así una harina blanca, más refinada con escasa contaminación de partículas de salvado.

Molienda

Las características de molienda de los materiales experimentales, fueron evaluadas en un kilogramo de muestra, por medio del molino Brabender Quadrumat Sr. Este molino consta de una unidad de trituración donde salvado, germen y endospermo son separados y de otra unidad de reducción donde las partículas de endospermo son reducidas de tamaño a un grado de finura aceptables. Las fracciones de harina obtenidas desde las dos unidades fueron pesadas separadamente, después mezcladas, cernidas en malla 10XX

durante 10 minutos. El rendimiento harinero se calcula con el peso de harina antes de ser cernida, mediante la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de R.H.} = 100 \frac{(100 - \text{Humedad de harina}) \text{Peso Har. (g)}}{(100 - \text{Humedad grano}) \text{Peso de Grano (g)}}$$

Tiempo de molienda, peso de harina, así como características de salvado y granillo, fueron registradas como parte de la evaluación de las características de molienda.

Pruebas Químicas y Reológicas

Cenizas en harina

El contenido de cenizas en harina es un parámetro que nos indica si el grado de pureza de las harinas, obtenidas durante la molienda, es satisfactoria*. Esta determinación se efectuó de acuerdo al método 08-10 de la AACC (1).

Proteína en Harina

El contenido de proteína en harina se determinó mediante el método de Kjeldahl. Se usó el factor 5.7 para convertir el nitrógeno a proteína. Método 46-10 de la AACC (1). La proteína se determinó, además, por un método espectrofotométrico.

Humedad en Harina

La humedad en harina se determinó en una estufa "Brabender Semiautomatic Moisture Tester" a 130° C durante una hora. El porcentaje de humedad, de la muestra se lee directamente en la escala del aparato.

Sedimentación o Prueba de Zeleny.

El valor de sedimentación de una harina de trigo está influenciado principalmente por la cantidad y la calidad del gluten lo cual se manifiesta como la capacidad de hidratación del mismo. A mayor hidratación mayor fuerza del gluten y a menor hidratación menor fuerza del mismo. La proteína que forma gluten mantendrá atrapadas partículas de almidón, el que se hincha cuando se hidrata. A mayor hidratación, la calidad del gluten y la cantidad del

* no mayor de 0.5 %

mismo serán mayores, se dice entonces que el gluten es fuerte. Consultar método 56-61 de la AACC (1).

La fuerza del gluten por medio de la Prueba de Pelshenke.

La prueba de Pelshenke (PK) mide el tiempo en que una masa de harina integral o blanca más una suspensión de levadura en agua retiene el bióxido de carbono producido durante su fermentación a 30 grados centígrados. El valor de PK en minutos está influenciado sobre todo por la cantidad y la fuerza del gluten en el grano o en la harina refinada. El procedimiento general es como sigue:

Tres gramos de muestra son molidos en un molino para café de tal manera que el tamaño de partícula se encuentre entre 0.025 mm. y 0.1 mm, los cuales se mezclaron con 1.8 mm de una suspensión de levadura al 3.2%. Con una espátula metálica se forma una masa que es trabajada con los dedos de las manos hasta que la muestra sea continua y plástica, de forma esférica, lisa y uniforme; esta bola se coloca en un vaso de precipitados conteniendo 80 ml. de agua destilada el que se coloca en un baño de María. Manteniendo la temperatura del sistema a 30°C. Se registra el tiempo en el cual la bola de masa entró al baño y el tiempo en que comienza a desintegrarse o a mostrar orificios grandes debido al empuje del CO₂ producido. El tiempo, desde que la bola entra al baño hasta que empieza a desintegrarse es conocido como tiempo de Pelshenke. De acuerdo con dicho tiempo, la fuerza del gluten es clasificada en: Suave menor de 59 min.; intermedia entre 60-99 min. y fuerte mayor de 100 min.

Actividad de alfa amilasa por medio de la prueba del Número de Caída o "Falling Number" (FN)

La prueba de FN determina la actividad de la enzima alfa amilasa, la cual utilizan como sustrato el almidón gelatinizado presente en un gel de harina.

La prueba se basa en la pérdida de viscosidad de una pasta de harina en agua, debido a la acción catalítica de la enzima alfa amilasa. La viscosidad se mide por medio del tiempo que tarda en

caer un émbolo desde la parte alta de la pasta hasta el fondo del tubo que la contiene, después de someterla a una temperatura fija durante 60 seg. Valores altos, 300 seg. indican baja actividad enzimática. El procedimiento utilizado está detalladamente descrito en el método 56-81 B de la AACC (1, 7)

Características de amasado por medio del Mixógrafo de Swanson. (Mixograma)

El mixógrafo mide y registra la resistencia que presenta una mezcla de harina y agua al ser mecánicamente amasada. Se usa principalmente para caracterizar variedades de trigo de acuerdo a tipos de harinas.

La curva obtenida en esta prueba se llama mixograma, e indica el tiempo óptimo de amasado, la estabilidad y la fuerza del gluten. Esta última característica se evalúa de acuerdo a la "forma mixográfica" con patrones establecidos, en una escala que va del número 1 al 8. El 1 corresponde a una harina débil, en tanto que el 8 corresponderá a una harina fuerte. Harinas con tiempo de amasado comprendidos entre 2 y 4 min son los más aceptables desde el punto de vista industrial. Método 54-40 de la AACC (1).

Fuerza de la harina por medio del Alveógrafo de Chopin

Con el alveógrafo de Chopin se evalúa la calidad del gluten de la harina según las características plásticas del mismo. Mediante el uso de esta prueba podemos conocer las características de elasticidad y tenacidad del gluten. El índice de inflación es una guía valiosa en la selección de trigos harineros de gluten bien balanceado, débil, intermedio y fuerte. Cuando dicho índice se aproxima al valor numérico de 3 el gluten se considera bien balanceado. El área bajo la curva nos da una idea de la fuerza del gluten, a mayor área mayor fuerza. El procedimiento y los cálculos respectivos se efectuaron de acuerdo al catálogo del alveógrafo Chopin. M. Chopin & Cie.*

* 5, Rue Escudier: Boulogne-sur Seine
92; 605.5954

Prueba de Panificación

Mediante la prueba de panificación se evalúa el potencial panadero de cada una de las diferentes variedades del trigo. Para éste objeto se emplearon 100 gramos de harina, 3 gramos de manteca vegetal deshidrogenada, 3 gramos de leche en polvo, una solución de azúcar-sal (5% y 1% respectivamente) y una suspensión acuosa de levadura fresca al 3%; la absorción de la harina se ajustó al óptimo tomando como base la cantidad de proteínas en las harinas, para el agregado de agua. El tiempo de amasado usado en la prueba de panificación fue el registrado por el mixógrafo. Las masas fueron fermentadas durante 3 horas y 25 min. en un gabinete de fermentación a 30°C y humedad relativa de 90 a 100%. Cada uno de los panes se horneó a 225°C durante 25 min. Al término de este tiempo se sacó el pan del horno y se pesó inmediatamente. Después de media hora se determinó el volúmen en un aparato especial para ello, y una vez frío se partió a la mitad, con un cuchillo, para evaluar tanto el color como la textura de la miga. Método 10-10 de la AACC (1).

Análisis Estadístico

Todos los datos obtenidos a partir del análisis de calidad se sometieron a un análisis estadístico haciendo uso de una prueba de datos pareados (t de Student); dicho análisis se llevó a cabo para ver si se presentaban diferencias significativas entre los pares de datos (tratados y no tratados con fungicida) en cada una de las diferentes pruebas de calidad.

IV. RESULTADOS

V. DISCUSION

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuando las variedades del Ensayo Potencial de Rendimiento (EPR) fueron tratadas con el fungicida Bayleton 25 W.P., se observó un buen control de la roya de la hoja (Tabla A)

Se ha indicado (Barnett y colaboradores, 1976) que el uso de fungicidas en el control de la roya de la hoja produce, indirectamente, un aumento en los rendimientos de kg/ha. En el presente estudio, en las variedades del EPR tratadas con Bayleton 25 W.P., se observó que los rendimientos (kg/ha) se incrementaron en la mayoría de los casos con excepción de las variedades Salamanca 75, Nacozari 76 y Moncho "S" (Tabla A). Sin embargo, este aumento no se encontró estadísticamente significativo.

En la Tabla I, se puede observar que el valor promedio de la evaluación del tamaño de grano, peso de 1000 granos, peso hectolítrico, índice de dureza y rendimiento harinero de las variedades del EPR, fué similar en ambos grupos (con y sin tratamiento). Sin embargo, tanto el tamaño de grano como el peso de 1000 granos presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla C). Esto, podría indicar que el tratamiento con Bayleton 25 W.P., ayudó a que la planta tuviera una mejor capacidad fotosintética traducándose en un desarrollo y llenado normal del grano. Esto último ha sido mencionado por Barnett y colaboradores (1976).

Al evaluar las características químicas de las harinas obtenidas de

variedades del EPR, se observó que la capacidad de hidratación, medida por la prueba de sedimentación de Zeleny, fué similar en ambos grupos (con y sin tratamiento) (Tabla III).

Por otro lado, el contenido de proteína de las variedades tratadas fué, en general, ligeramente más alto que en las no tratadas (Tabla III). Esta diferencia fué encontrada estadísticamente significativa (Tabla C). El ligero aumento en proteína en las variedades tratadas podría deberse, como ya se mencionó anteriormente, a un mejor proceso fisiológico que resultó en un mayor tamaño y peso del grano; indicando esto último, una mayor acumulación de nutrientes en el endospermo.

Al estudiar si la diferencia en proteína encontrada en este grupo afectaría las características funcionales y reológicas de las harinas, se observó que las características de amasado (tiempo de amasado y forma mixográfica) fueron prácticamente iguales (Tabla II).

En la evaluación del tipo de fuerza por medio del alveógrafo no se observaron diferencias significativas en los valores de W y P/G (Tabla II), lo que indica que el tipo de gluten no se vió afectado por el tratamiento. Esto último se comprobó al no encontrarse diferencias significativas, debido al tratamiento, en la calidad de panificación de las variedades del EPR.

Cabe hacer notar el caso de la variedad Hermosillo 77 la cual con tratamiento registró un porcentaje de proteína significativamente mayor que

la misma sin tratamiento. Al observar que los valores de tiempo de amasado, W y P/G de la misma variedad con tratamiento, son más bajos que los de la misma sin tratamiento, se podría sugerir que la proteína que se incrementó en el endospermo es en su mayor proporción de tipo soluble y en menor proporción de tipo gluten, resultando en una ligera disminución de la fuerza del gluten (tiempo de amasado y valor W) y de la relación P/G. Esto último benefició el balance de la fuerza con lo cual, la calidad panadera no se vio afectada.

TABLA C

PRUEBA	t(práctica)	t(teórica)		SIGNIFICANCIA
		5%	1%	
Factor tamaño de grano	2.11	2.11	----	S
Peso de 1000 granos	4.38	2.11	2.89	AS
% de Proteína	3.00	2.11	2.89	AS

En el caso del 14° Ensayo Internacional de Rendimiento de Trigos de Primavera (ISWYN), se observó que el tratamiento con el fungicida INDAR 70 L. C. controló adecuadamente la roya de la hoja, causada por Puccinia recondita (Tabla B). No obstante el control de la enfermedad, al comparar los rendimientos (kg/ha) producidos por las variedades con y sin tratamiento de fungicida, no se observaron diferencias significativas (Tabla IV).

En cuanto a las características físicas del grano (peso hectolítrico, tamaño de grano y peso de 1000 granos), al comparar las variedades del

ISWYN con y sin tratamiento, tampoco se encontraron diferencias significativas (Tabla IV). Sin embargo, el análisis estadístico indicó que la textura del grano (medida por medio del índice de dureza), sufrió un ligero cambio bajo condiciones de tratamiento. Así, las variedades del ISWYN tratadas, resultaron en granos con endospermos ligeramente más suaves que las variedades sin tratamiento (Tabla IV). Esto último, se tradujo en rendimientos harineros ligeramente más altos en el grupo de variedades con tratamiento (Tabla IV); lo cual, resulta razonable ya que anteriormente se ha observado que al incrementarse la suavidad de la textura del grano se facilita el proceso de molienda del trigo, resultando en una separación de las partes del grano más limpia, produciéndose harinas con niveles de ceniza muy por debajo de los límites superiores (0.5-0.55%) de aceptabilidad. El hecho de que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en otras características físicas del grano, hace difícil dar una posible explicación al fenómeno que pudo haber producido el cambio en la textura del endospermo como consecuencia del control de la enfermedad.

Al comparar características químicas de las variedades con y sin tratamiento del ISWYN, se observó que el grupo de variedades con tratamiento tuvieron ligeramente mayor contenido de proteína y mayor capacidad de hidratación del gluten (valor de sedimentación) (Tabla VI). Sin embargo, solo en el valor de proteína la diferencia observada resultó estadísticamente significativa (Tabla VI).

En contraste con lo observado en el EPR, en el ISWYN se observó que el incremento en proteína del grupo con tratamiento si afectó las características reológicas. Así, se observó que tanto el valor de la relación P/G, el valor W y el valor de Pelshenke (PK) fueron más altos en las variedades con tratamiento que en las mismas sin tratamiento (Tabla V). Aunque solo los valores de P/G y PK resultaron estadísticamente significativos (Tabla V). Esto, podría indicar que el aumento en proteína se tradujo en un incremento en la fuerza del gluten. Tomando en cuenta que la mayoría de las variedades en la población eran de por sí tenaces, el aumento en fuerza de gluten se manifestó, más pronunciadamente, en un aumento en tenacidad (P/G). Esto último, se confirmó al observarse que los volúmenes de pan fueron ligeramente más bajos en las variedades del grupo con tratamiento que en las mismas del grupo sin tratamiento (Tabla V).

Los parámetros estudiados que presentaron diferencia estadística significativa se muestran en la Tabla D.

TABLA D

DECIMOCUARTO ENSAYO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO DE TRIGOS DE PRIMAVERA. SIGNIFICANCIA DE LA t DE STUDENT.

PRUEBA	t(práctica)	t(teórica)		SIGNIFICANCIA
		5%	1%	
% DE DUREZA	2.030	2.014	2.690	S
% DE RENDIMIENTO HARINERO	2.890	2.014	2.690	AS
INDICE DE INFLACION (P/G)	2.310	2.030	2.724	S
PELSHENKE (PK)	2.260	2.030	2.724	S
% DE PROTEINA	3.740	2.014	2.690	AS

CONCLUSIONES

El uso de Bayleton 25 W.P. como del Indar 70 L.C. a las dosis de 800 g /ha y de 800 cc/ha, respectivamente, controlaron aceptablemente la roya de la hoja.

Los rendimientos en kg/ha de ambos grupos (EPR e ISWYN) no se vieron afectados a consecuencia del tratamiento bajo las condiciones ambientales (que no fueron muy satisfactorias) que prevalecieron durante el ciclo de cultivo, las variedades no mostraron su máximo potencial de rendimiento; por lo cual, es posible que el beneficio del control de la enfermedad no se haya traducido en mejores rendimientos.

Se observó que algunas de las características físicas, químicas y reológicas podrían ser afectadas debido, indirectamente, al tratamiento con los dos fungicidas utilizados en este estudio. Sin embargo, las diferencias en los valores de algunos parámetros que estadísticamente resultaron significativas (Tabla C y D), no lo fueron desde el punto de vista práctico. Es decir, el efecto del tratamiento no afectó las características funcionales (fuerza del gluten, tiempo de amasado y absorción de agua) que se traducen en calidad comercial o industrial tal como lo indicaron las diferencias, no significativas, de la calidad de panificación de las variedades con y sin tratamiento de fungicida.

La gran variabilidad genética de las líneas y variedades de trigo harinero, incluidas tanto en el EPR como en el 14avo ISWYN fue una de las probables causas de las diferentes respuestas a los tratamientos aplicados.

Se sugiere que la aplicación, en el estado vegetativo de las plantas de trigo, de los fungicidas BAYLETON 25 W.P. e IN-DAR 70 L.C. no presentan ningún efecto tóxico o de bloqueo sobre los mecanismos bioquímicos y fisiológicos involucrados.

Por lo tanto, se recomienda el uso de ambos fungicidas a las dosis indicadas.

TABLA A*: ENSAYO POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y-77-78. LECTURAS DE ENFERMEDAD Y DATOS DE RENDIMIENTO (kg/ha) CON Y SIN RENDIMIENTO.

VARIEDAD	No. Var.	Con Bayletón		Sin Bayletón		RENDIMIENTO kg/ha		
		%	Tipo Pústula	%	Tipo Pústula	con Bayle tón	sin Bayle tón	dife- ren- cia
Sonora 64	1		TS	80	S	4752	4486	+266
Jupateco 73	2	100	R	40	X	5654	5621	+ 33
Siete Cerros 66	3		TM	40	M	5156	4815	+341
Yecora 70	4		TS	80	S	5546	4832	+714
Tanori 71	5	20	SMS	90	S	4585	4246	+339
Jupateco 73	6		T-5X	20	X	5466	5272	+194
Zaragoza 75	7	100	R	30	MRR	5721	5725	- 4
Salamanca 75	8		-TMS	35	S	5205	5635	-430
Pavon 76	9	100	R		TR	5324	5360	- 36
Nacozari 76	10		TM	10	M	5182	5438	-256
PIMA 77	11	100	R	10	MS	5096	5079	+ 17
HERMOSILLO 77	12	5	S	50	MSS	5525	4918	+607
Mexicali 75	13	100	R	100	R	2800	2530	+270
Anza	14		5MS	25	MSS	5125	4922	+203
Torim 73	15	25	M	10	MSMR	4806	4799	- 7
Pavon "s"	16		TR		TR	5712	5395	+317
Moncho "s"	17	100	R	10	MR	4969	5375	-406
Blue Jay "s"	18	15	M	20	M	4731	4774	- 43

S= Susceptible
M= Moderadamente
R= Resistente
T= Trazas
X=

* TABLA RESUMIDA PARA OBJETOS DE DISCUSION

- 28 -
TABLA B *

ENSAYO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO DE TRIGOS DE PRIMAVERA
(14 ISWYN) CON Y SIN FUNGICIDA, LECTURAS DE ENFERMEDADES Y
DATOS DE RENDIMIENTO (kg/ha) . Y-77-78

Variedad	No. de variedad	Con Indar		Sin Indar		Rendimiento(kg/ha)		
		%	Tipo Pústula	%	Tipo Pústula	Con Indar	Sin Indar	Dife- rencia
Hork	1		TR	50	MS	7067	6725	+342
Butte = ND519	2	100	R	100	R	4631	4454	+177
Nacozari "S"	3	55	MS	65	S	5750	5742	+ 8
Pavón 76	4		TMR	20	MSMR	7642	7850	-208
Ollanta	5	100	R	70	S	4775	5329	-554
Y50(E)-Ka(3)	6	5	MRMS	50	SMS	6825	6613	+212
Pavón "S"	7		TR	50	S	7511	6947	+564
Era	8	100	R	30	S	4911	4900	+ 11
HERMOSILLO 77	9	20	S	45	S	7103	7006	+ 97
Moncho	10		TR	10	MRMS	6611	6756	-145
Pavón "S"	11		TMR	10	MRMS	7781	7752	+ 29
Cuckoo "S"	12	5	MSMR	70	S	6808	6792	+ 16
Siete Cerros	13	10	MR	70	S	5950	6164	-214
S331-Nor67	14	100	R	10	MS	5938	5928	+ 10
Mapache (Tcl)	15	20	SMS	25	MSMR	-	-	-
Soltane	16	5	MR	45	S	6531	6294	+ 237
Tezopaco "S"	17	5	MR	30	S	6289	7144	-855
Nacozari 76	18		TR	40	SMS	6372	6456	-84
Chiroca	19		TR	5	MR	5967	6283	-316
PIMA 77	20	10	MR	60	S	6425	6872	-447
Antizana	21	5	MR	15	MSMR	6200	5858	+ 342
Jupateco 73	22	100	R	35	S	7336	7114	+ 222
Cocoraque 75	23		TMR		TMR	5761	6133	-372
Mexicali 75	24		TR	30	MSMR	-	-	-
Anza	25	20	SMS	45	S	6583	6529	+ 324
Nacozari "S"	26	5	S	60	S	6239	6508	-269
Condor "S"	27	15	MSMR	30	S	6178	6022	+ 156
Naofen	28	10	MRR	30	MRMS	5167	5742	-575
Flicker "S"	29	100	R	20	MSMR	6969	7258	-289
Abu-Ghraib 3	30	10	SMS	30 S	50S	6652	6872	-220
Glenlea	31	100	R		TMR	4672	4547	+125
Dougga	32	100	R	25	MRMS	6094	6211	-117
Giza 155	33	20	S	10	SMS	5136	5081	+ 55
Torim 73	34	100	R	40	S	5375	5400	-25
Tanori 71	35	70	S	90	S	5071	5406	-335
Up 30/x-Són64- Pi62 Jit35-2L	36	10	S	60	S	5163	5414	-231

Tabla B (Cont')

Variedad	No. de variedad	Con Indar		Sin Indar		Rendimiento (kg/ha)		
		%	Tipo Pústula	%	Tipo Pústula	Con Indar	Sin Indar	Dife- rencia
Kal-Bb	37		TR	40	MSS	5897	6572	-675
MN 7083	38		TR	50	S	5167	5597	-430
Sonalika	39		TR	70	S	4367	4133	+234
E. Dakaru	40		TR	20	MRMS	5228	4906	+326
Cno "S" x N ad63-								
Chr "S"/Son-Kl	41		TR	20	MRMS	7019	6733	+286
H-Ra ₂ F ₂	42	100	R	40	MRR	7127	6411	+716
Pj-Gb x Nai66	43		TR	30	MRMS	6080	6236	+156
Emu "S"	44		TR	70	S	5675	6092	-417
IAS 54	45	15	S	65	S	6656	6331	+325
Bul Bul	46	10	MS	50	SMS	7281	7206	+ 75
M. J. Inta	47	5	MRMS	40	S	6802	5947	+855
Inia 66-Cno "S" x								
Cal/Bb#2 Rsel	48	100	R	10	SMS	5822	6003	-181
Inia 66	49	30	S	70	S	5169	5603	-434
Local Check.	50		TR	20	MRMS	8178	8067	+111

S = Suceptible; M = Moderadamente; R = Resistente ; T = Trazas

*Tabla resumida para objeto de discusión

TABLA I

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FISICAS. ENSAYO POTENCIAL DE RENDIMIENTO(EPR)

X- 77-78 . CON Y SIN BAYLETON . PRUEBA PAREADA DE t (Student)

V	PAR 1			PAR 2		PAR 3			PAR 4			
	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	4752.00	4486.00	266.00	586.60	582.00	4.60	40.30	37.70	2.60	79.40	79.60	-0.20
2	5654.00	5621.00	33.00	578.80	576.00	2.80	41.10	41.30	-0.20	80.90	81.40	-0.50
3	5156.00	4815.00	341.00	576.70	571.00	5.70	37.70	36.90	0.80	79.10	79.10	0.00
4	5546.00	4832.00	714.00				43.60	38.80	4.80	78.80	76.80	2.00
5	4585.00	4246.00	339.00	583.90	583.00	0.90	43.50	42.80	0.70	80.80	80.70	0.10
6	5466.00	5272.00	194.00	568.40	562.00	6.40	38.90	36.90	2.00	80.20	80.90	-0.70
7	5721.00	5725.00	-4.00	587.80	591.00	-3.20	39.60	39.90	-0.30	79.50	79.80	-0.30
8	5205.00	5635.00	-430.00	594.40	594.00	0.40	51.70	50.80	0.90	80.10	79.70	0.40
9	5324.00	5360.00	-36.00				42.50	42.20	0.30	81.60	81.40	0.20
10	5182.00	5438.00	-256.00				37.20	36.20	1.00	79.20	78.70	0.50
11	5096.00	5079.00	17.00	556.20	547.00	9.20	33.40	32.00	1.40	78.40	77.70	0.70
12	5525.00	4918.00	607.00	580.00	583.00	-3.00	44.20	41.60	2.60	79.80	78.90	0.90
13	2800.00	2530.00	270.00	584.60	576.00	8.60	46.80	44.20	2.60	78.90	77.10	1.80
14	5125.00	4922.00	203.00	568.00	572.00	-4.00	33.80	33.70	0.10	79.50	80.20	-0.70
15	4806.00	4799.00	7.00	576.00	571.00	5.00	39.80	37.70	2.10	79.80	80.40	-0.60
16	5712.00	5395.00	317.00	586.00	581.00	5.00	42.30	38.70	3.60	81.50	80.50	1.00
17	4731.00	4774.00	-43.00				37.30	36.70	0.60	78.60	78.60	0.00
18	4969.00	5375.00	-406.00	586.00	589.00	-3.00	44.50	44.20	0.30	80.20	79.30	0.90
PROMEDIO	5075.28	4956.78	118.50	576.20	574.06	2.53	41.01	39.57	1.44	79.79	79.49	0.31
E.E (MEDIA)	157.15	172.25	72.30	3.66	3.33	1.2	1.06	1.03	0.33	0.22	0.32	0.19
T (17)			1.64	N.S.		2.11	S.		4.38	N.S.		N.S. 1.62

PAR PRUEBA	V	PAR 5		DIF.	PAR 6		DIF.
		A	B		A	B	
1		46.00	46.00	0.00	64.40	64.30	0.10
2		42.50	42.50	0.00	63.10	60.50	2.60
3		37.50	38.00	-0.50	56.90	54.90	2.00
4		42.50	41.50	1.00	62.80	60.20	2.60
5		44.50	46.50	-2.00	63.50	62.00	1.50
6		41.50	41.50	0.00	60.40	59.10	1.30
7		53.00	56.00	-3.00	61.00	61.70	-0.70
8		61.50	59.50	2.00	63.20	59.80	3.40
9		42.00	42.00	0.00	58.60	61.90	-3.30
10		42.00	43.50	-1.50	57.20	61.50	-4.30
11		53.50	55.00	-1.50	62.80	63.90	-1.10
12		48.50	45.50	3.00	63.20	63.20	0.00
13		33.50	33.00	0.50	46.10	47.20	-1.10
14		43.50	43.50	0.00	61.60	63.20	-1.60
15		42.00	45.50	-3.50	61.90	59.90	2.00
16		42.00	42.00	0.00	62.10	60.30	1.80
17		42.00	40.00	2.00	60.80	59.00	1.80
18		43.50	44.50	-1.00	58.20	60.00	-1.80
PROMEDIO		44.53	44.78	-0.25	60.43	60.14	0.29
E.E.(MEDIA)		1.49	1.52	0.04	0.99	0.92	0.51

(17)

-0.63 N.S

0.56 N.S

NOTA:
EN EL FACTOR TAMAÑO
DE GRANO SE ELIMINA-
RON LAS VARIEDADES
4,9,10 y 17 POR NO
DISPONER DE SEMILLA
SUFICIENTE .

TABLA II
 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REOLOGICAS . ENSAYO POTENCIAL DE RENDIMIENTO (EPR)
 Y-77-78 CON Y SIN BAYLETON 25 W P. PRUEBA PAREADA DE t (Student).

V.	PAR. 1			PAR. 2			PAR. 3			PAR. 4			PAR. 5		
	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	3.05	3.10	-0.05	5.00	5.00	0.00	392.00	354.00	38.00	4.00	3.80	0.20	815.00	790.00	25.00
2	2.30	2.45	-0.15	4.00	4.00	0.00	350.00	346.00	2.00	5.00	5.40	-0.40	790.00	790.00	0.00
4	3.10	3.10	0.00	5.00	5.00	0.00	370.00	373.00	-3.00	4.70	5.70	-1.00	830.00	790.00	40.00
5	2.20	2.10	0.10	3.00	3.00	0.00	378.00	362.00	36.00	4.30	3.80	0.50	845.00	800.00	45.00
6	2.45	2.45	0.00	4.00	4.00	0.00	328.00	352.00	-34.00	6.10	5.40	0.70	730.00	725.00	5.00
7	1.25	1.15	0.10	2.90	2.00	0.00	128.00	119.00	7.00	2.40	2.00	0.40	770.00	705.00	65.00
8	1.45	1.45	0.00	2.90	2.00	0.00	201.00	207.00	-6.00	3.00	3.10	-0.10	775.00	725.00	50.00
9	2.05	2.00	0.05	3.00	3.00	0.00	278.00	283.00	-7.00	4.60	6.20	-1.60	835.00	810.00	25.00
10	2.00	1.40	0.20	3.00	3.00	0.00	258.00	230.00	28.00	5.00	4.80	0.20	705.00	705.00	0.00
11	2.00	2.00	0.00	2.00	2.00	0.00	204.00	155.00	49.00	1.70	1.50	0.20	680.00	700.00	-20.00
12	1.35	2.10	-0.35	2.00	2.00	0.00	374.00	455.00	-81.00	4.80	5.20	-0.40	900.00	890.00	20.00
14	1.30	1.40	-0.10	2.00	2.00	0.00	157.00	181.00	-24.00	3.20	5.70	-2.50	720.00	765.00	-45.00
15	2.45	2.40	0.05	4.00	4.00	0.00	302.00	330.00	-28.00	4.40	5.00	-0.60	745.00	770.00	-25.00
16	2.20	2.30	-0.10	3.00	4.00	-1.00	345.00	322.00	23.00	7.20	4.90	2.30	815.00	870.00	-55.00
17	2.15	2.15	0.00	3.00	3.00	0.00	317.00	355.00	-38.00	6.40	6.90	-0.50	800.00	740.00	60.00
18	2.30	2.40	-0.10	4.00	4.00	0.00	287.00	228.00	59.00	6.30	4.10	2.20	715.00	710.00	5.00
PROMEDIO.	2.10	2.12	-0.02	3.19	3.25	-0.06	291.56	290.25	1.31	4.57	4.59	-0.02	779.37	767.19	12.19
E.E (MEDIA).	0.14	0.14	0.06	0.26	0.27	0.06	20.58	23.28	9.26	0.38	0.37	0.30	15.05	14.08	8.98
t (15)			-0.30 N.S.			-1.00 N.S.			0.14 N.S.			-0.08 N.S.			1.36 N.S.

V.	PAR. 6			PAR. 7		
	A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	61.40	63.10	-1.70	120.00	120.00	0.00
2	64.60	64.70	-0.10	120.00	120.00	0.00
4	63.60	64.80	-1.20	120.00	120.00	0.00
5	65.50	65.20	0.30	120.00	109.00	11.00
6	62.90	65.10	-1.20	120.00	120.00	0.00
7	60.90	61.00	-0.90	35.00	37.00	-2.00
8	61.40	60.70	1.20	49.00	63.00	-14.00
9	66.30	65.80	0.50	110.00	109.00	1.00
10	64.70	67.40	-2.70	41.00	46.00	-5.00
11	63.30	60.50	2.80	40.00	60.00	-20.00
12	64.50	65.60	-1.10	115.00	120.00	-5.00
14	64.10	64.90	-0.80	40.00	45.00	-5.00
15	63.00	64.80	-1.80	108.00	107.00	1.00
16	62.60	64.50	-1.90	120.00	120.00	0.00
17	65.10	65.20	-0.10	71.00	59.00	12.00
18	65.60	66.50	-0.90	114.00	120.00	-6.00
PROMEDIO.	63.81	64.41	-0.60	90.19	92.19	-2.00
E.E (MEDIA).	0.39	0.49	0.34	9.08	8.32	1.95
t (15)			-1.78 N.S.			-1.02 N.S.

A. CON TRATAMIENTO

B. SIN TRATAMIENTO

V. VARIEDAD

PAR. PRUEBA.

- 1.- TIEMPO DE AMASADO. (Min.)
- 2.- FORMA MIXOGRAFICA.
- 3.- FUERZA DEL GLUTEN (W)
- 4.- INDICE DE INFLACION (P/G)
- 5.- VOLUMEN DE PAN. (C.C)
- 6.- ABSORCION. (C.C)
- 7.- PELSHEK. (min).

NOTA:

LAS VARIEDADES 3 y 13 SE ELIMINARON
 PARA FINES ESTADISTICOS.

TABLA III

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS QUIMICAS ENSAYO POTENCIAL DE RENDIMIENTO(EPR)

Y-77-78 CON Y SIN BAYLETON 25 W.P.PRUEBA PAREADA DE t DE Student

V	PAR. 1			PAR. 2		
	A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	46.00	49.00	-3.00	12.20	11.90	0.30
2	41.00	40.00	1.00	12.90	12.10	0.80
3	34.00	34.00	0.00	11.40	10.70	0.70
4	46.00	48.00	-2.00	12.40	11.80	0.60
5	43.00	43.00	0.00	12.80	12.70	0.10
6	42.00	40.00	2.00	12.60	12.00	0.60
7	21.00	20.00	1.00	10.80	11.00	-0.20
8	31.00	33.00	-2.00	10.70	10.60	0.10
9	37.00	38.00	-1.00	11.70	11.20	0.50
10	33.00	32.00	1.00	11.10	10.80	0.30
11	28.00	26.00	2.00	11.00	10.90	0.10
12	43.00	43.00	0.00	13.60	12.50	1.00
13	29.00	27.00	2.00	11.90	11.90	0.00
14	25.00	24.00	1.00	11.20	10.80	0.40
15	44.00	43.00	1.00	11.20	11.70	-0.50
16	43.00	41.00	2.00	11.20	11.50	-0.30
17	39.00	36.00	3.00	11.40	11.00	0.40
18	37.00	36.00	1.00	11.50	11.40	0.10
PROMEDIO	36.78	36.28	0.50	11.76	11.48	0.28
E.E(MEDIA).	1.78	1.92	0.38	0.19	0.15	0.09
t (17)			1.31.N.S.			3.00 A.S

- PAR. PRUEBA
1. SEDIMENTACION (c.c)
 2. PROTEINA (%)

- V. VARIEDAD
- A. CON TRATAMIENTO.
 - B. SIN TRATAMIENTO.

TABLA IV

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FISICAS. PRUEBA PAREADA DE t (Student). ENSA-
YO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO DE TRIGOS DE PRIMAVERA Y-77-78. CON

Y SIN TRATAMIENTO.

V	PAR. 1			V	PAR. 2			PAR. 3		
	A	B	DIF.		A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	7067.00	6725.00	342.00	1	581.00	578.00	3.00	36.00	34.00	2.00
2	4631.00	4454.00	177.00	J	568.00	559.00	9.00	37.30	35.30	2.00
3	5750.00	5742.00	8.00	4	585.00	584.00	1.00	42.70	43.20	-0.50
4	7642.00	7850.00	-208.00	5	588.00	581.00	7.00	42.70	40.40	2.30
5	4775.00	5329.00	-554.00	6	582.00	583.00	-1.00	43.00	41.60	1.40
6	6825.00	6613.00	212.00	7	574.00	572.00	2.00	40.30	38.70	1.60
7	7511.00	6947.00	564.00	8	576.00	584.00	-8.00	38.80	38.50	0.30
8	4911.00	4900.00	11.00	9	584.00	592.00	-8.00	44.00	45.20	-1.20
9	7103.00	7006.00	97.00	10	589.00	588.00	1.00	46.40	46.30	0.10
10	6611.00	6756.00	-145.00	11	587.00	585.00	2.00	43.30	43.60	-0.30
11	7781.00	7752.00	29.00	12	548.00	545.00	3.00	32.50	32.80	-0.30
12	6808.00	6792.00	16.00	13	570.00	568.00	2.00	38.30	37.00	1.30
13	5950.00	6164.00	-214.00	14	555.00	562.00	-7.00	35.00	37.40	-2.40
14	5938.00	5928.00	10.00	16	588.00	587.00	1.00	44.80	44.20	0.60
16	6531.00	6294.00	237.00	17	584.00	580.00	4.00	44.80	43.20	1.60
17	6289.00	7144.00	-855.00	18	566.00	558.00	8.00	36.80	36.70	0.10
18	6372.00	6456.00	-84.00	19	571.00	571.00	0.00	38.30	38.30	0.00
19	5967.00	6283.00	-316.00	20	552.00	553.00	-1.00	32.70	34.00	-1.30
20	6425.00	6872.00	-447.00	21	586.00	586.00	0.00	46.80	46.50	0.30
21	6200.00	5858.00	342.00	22	574.00	578.00	-4.00	41.10	41.70	-0.60
22	7336.00	7114.00	222.00	23	566.00	565.00	1.00	39.70	39.30	0.40
23	5761.00	6133.00	-372.00	25	543.00	563.00	-20.00	31.50	33.80	-2.30
25	6583.00	6259.00	324.00	26	581.00	568.00	13.00	37.70	39.50	-1.80
26	6239.00	6508.00	-269.00	27	560.00	561.00	-1.00	36.30	35.70	0.60
27	6178.00	6022.00	156.00	28	564.00	578.00	-14.00	34.60	35.50	-0.90
28	5167.00	5742.00	-575.00	29	584.00	587.00	-3.00	40.30	40.20	0.10
29	6969.00	7258.00	-289.00	30	554.00	553.00	1.00	34.40	33.20	1.20
30	6652.00	6872.00	-220.00	31	579.00	586.00	-7.00	44.50	47.30	-2.80
31	4672.00	4547.00	125.00	32	563.00	567.00	-4.00	35.20	35.80	-0.60
32	6094.00	6211.00	-117.00	33	587.00	583.00	4.00	46.10	46.30	-0.20
33	5136.00	5081.00	55.00	34	576.00	575.00	1.00	37.70	39.30	-1.60
34	5375.00	5400.00	-25.00	35	583.00	573.00	10.00	41.30	42.40	-1.10
35	5072.00	5406.00	-334.00	36	580.00	586.00	-6.00	43.20	42.70	0.50
36	5163.00	5414.00	-251.00	37	572.00	570.00	2.00	33.80	36.70	-2.90
37	5897.00	6572.00	-675.00	38	579.00	578.00	1.00	39.60	40.50	-0.90
38	5167.00	5597.00	-430.00	39	596.00	590.00	6.00	52.90	56.30	-3.40
39	4367.00	4133.00	234.00	40	586.00	580.00	6.00	39.10	38.00	1.10
40	5228.00	4902.00	326.00	41	585.00	577.00	8.00	43.70	43.70	0.00
41	7019.00	6733.00	286.00	42	589.00	588.00	1.00	44.00	46.00	-2.00
42	7127.00	6411.00	716.00	43	584.00	580.00	4.00	40.90	38.00	2.90
43	6080.00	6236.00	-156.00	44	570.00	576.00	-6.00	38.00	37.70	0.30
44	5675.00	6092.00	-417.00	45	568.00	566.00	2.00	38.20	38.60	-0.40
45	6656.00	6331.00	325.00	46	590.00	583.00	7.00	38.80	42.30	-3.50
46	7281.00	7206.00	75.00	47	589.00	583.00	6.00	43.10	43.80	-0.70
47	6802.00	5947.00	855.00	48	562.00	562.00	0.00	37.40	36.80	0.60
48	5822.00	6003.00	-181.00	49	534.00	590.00	-56.00	42.30	43.70	-1.40
49	5169.00	5603.00	-434.00	50	587.00	588.00	-1.00	42.70	42.30	0.40
50	8178.00	8067.00	111.00		574.87	575.53	-0.66	40.06	40.30	-0.24
PROMEDIO	6165.67	6201.36	-35.69							
E.E (MEDIA)	132.52	124.85	50.78	2.02	1.67	1.50	0.64	0.67	0.22	

t (47) -0.70 N.S. T (46) -0.44 N.S N.S. -1.11

V. VARIEDAD PAR 1=RENDIMIENTO (tn/ha); PAR 2 = FACTOR TAMAÑO-
A = CON TRATAMIENTO DE GRANO; PAR 3 = PESO DE 1000 GRANOS
B = SIN TRATAMIENTO

NOTA: A LAS VARIEDADES No. 15 Y 24 NO SE LES DETERMINO EL
ANALISIS DE CALIDAD POR SER UN TRITICALE Y UN TRIGO DURO

CONTINUACION DE LA TABLA IV ...

V	PAR. 4			PAR. 5			PAR. 6		
	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	80.00	80.40	-0.40	38.00	34.00	4.00	63.20	58.60	4.60
3	79.20	78.60	0.60	43.00	46.00	-3.00	60.60	58.20	2.40
4	82.20	82.90	-0.70	40.50	40.00	0.50	59.80	55.90	3.90
5	80.00	80.70	-0.70	58.00	57.50	0.50	60.40	58.10	2.30
6	81.50	82.30	-0.80	38.00	36.50	1.50	56.90	55.00	1.90
7	81.10	81.60	-0.50	41.00	39.50	1.50	60.70	64.00	-3.30
8	77.40	78.80	-1.40	55.50	54.50	1.00	57.20	55.10	2.10
9	80.70	80.40	0.30	46.00	45.00	1.00	61.70	59.50	2.20
10	80.80	81.20	-0.40	42.50	41.00	1.50	58.20	57.30	0.90
11	82.30	82.50	-0.20	42.50	40.00	2.50	58.70	54.70	4.00
12	80.50	80.50	0.00	32.50	31.50	1.00	51.90	49.10	2.80
13	80.10	80.00	0.10	39.00	38.00	1.00	55.60	58.50	-2.90
14	75.00	75.70	-0.70	55.00	54.50	0.50	57.50	63.20	-5.70
16	81.90	81.70	0.20	46.00	39.50	6.50	59.40	61.70	-2.30
17	80.80	80.20	0.60	61.50	60.50	1.00	69.90	64.50	5.40
18	79.50	79.10	0.40	42.50	42.50	0.00	61.20	57.90	3.30
19	81.90	82.30	-0.40	43.00	44.50	-1.50	64.80	61.30	3.50
20	78.00	78.30	-0.30	55.50	55.00	0.50	62.10	60.90	1.20
21	80.10	80.10	0.00	45.50	45.50	0.00	62.30	59.10	3.20
22	81.90	82.10	-0.20	41.50	42.50	-1.00	58.70	56.10	2.60
23	82.40	82.20	0.20	41.00	40.00	1.00	59.30	56.70	2.60
25	79.90	81.00	-1.10	40.50	45.50	-5.00	60.00	59.00	1.00
26	80.40	80.20	0.20	45.00	43.50	1.50	57.00	58.50	-1.50
27	80.60	90.20	0.40	41.00	41.50	-0.50	58.70	59.80	-1.10
28	79.90	75.50	4.40	47.50	47.50	0.00	62.90	62.80	0.10
29	79.10	79.80	-0.70	42.00	42.50	-0.50	58.30	58.70	-0.40
30	82.10	81.00	1.10	33.50	33.50	0.00	51.80	53.30	-1.50
31	79.20	79.50	-0.30	38.00	39.00	-1.00	60.40	62.80	-2.40
32	79.10	80.40	-1.30	38.50	37.50	1.00	58.20	59.70	-1.50
33	81.50	80.80	0.70	52.00	51.00	1.00	59.80	56.10	3.70
34	80.10	80.90	-0.80	44.00	42.00	2.00	62.90	57.90	5.00
35	81.70	81.50	0.20	46.50	46.00	0.50	64.40	60.80	3.60
36	80.30	80.40	-0.10	48.00	46.00	2.00	59.10	58.10	1.00
37	78.10	79.50	-1.40	39.50	38.50	1.00	52.70	53.00	-0.30
38	78.10	79.20	-1.10	40.50	40.00	0.50	56.30	52.80	3.50
39	80.80	80.80	0.00	54.50	54.50	0.00	58.40	55.90	2.50
40	79.50	79.80	-0.30	42.50	42.00	0.50	56.70	55.70	1.00
41	80.20	80.80	-0.60	45.00	43.50	1.50	57.80	58.90	-1.10
42	77.20	78.40	-1.20	57.50	58.00	-0.50	58.60	59.50	-0.90
43	81.70	82.00	-0.30	40.00	40.00	0.00	56.70	55.40	1.30
44	79.50	80.60	-1.10	38.50	39.50	-1.00	59.20	58.10	1.10
45	79.20	79.60	-0.40	57.50	56.00	1.50	51.70	56.30	-4.60
46	83.10	83.40	-0.30	38.50	40.00	-1.50	56.70	58.00	-1.30
47	81.70	80.80	0.90	40.00	39.50	0.50	57.10	58.90	-1.80
48	78.50	79.30	-0.80	38.00	39.00	-1.00	64.00	59.80	4.20
49	82.80	83.60	-0.80	45.50	46.00	-0.50	64.10	59.80	4.30
50	82.50	82.60	-0.10	42.50	41.00	1.50	59.10	55.10	4.00
PROMEDIO	80.30	80.49	-0.19	44.35	43.85	0.50	59.21	58.09	1.12
E.E(MEDIA)	0.24	0.24	0.13	0.99	0.99	0.25	0.52	0.45	0.39
T(46)			-1.45 N.S			2.03 S.			A.S 2.86

V = VARIEDAD
A = CON TRATAMIENTO PAR 4 = PESO HECTOLITRICO; PAR 5 = INDICE DE DUREZA
B = SIN TRATAMIENTO PAR 6 = RENDIMIENTO HARINERO.

TABLA V
 RESULTADOS DE PRUEBAS REOLOGICAS . ENSAYO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO DE
 TRIGO DE PRIMAVERA (14th ISWYN) Y-77-78. CON Y SIN INNDAR 70 L.C

V	PAR. 1			PAR. 2			PAR. 3			PAR. 4			PAR. 5			DIF.
	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.	
4	2.00	2.15	-0.15	2.00	3.00	-1.00	379.00	322.00	57.00	7.20	7.40	-0.20	760.00	800.00	-40.00	
5	1.05	1.30	-0.25	1.00	1.00	0.00	143.00	168.00	-25.00	2.30	2.30	0.00	505.00	585.00	-80.00	
7	2.30	2.20	0.10	3.00	3.00	0.00	342.00	297.00	45.00	5.80	4.80	1.00	750.00	760.00	-10.00	
8	2.10	2.15	-0.05	3.00	3.00	0.00	252.00	185.00	67.00	7.20	6.10	1.10	660.00	640.00	20.00	
9	1.55	2.00	-0.05	2.00	3.00	-1.00	416.00	449.00	-33.00	5.00	6.80	-1.80	855.00	855.00	0.00	
11	2.10	2.00	0.10	3.00	3.00	0.00	371.00	332.00	39.00	8.10	6.60	1.50	810.00	800.00	10.00	
14	2.05	2.10	-0.05	2.00	3.00	-1.00	233.00	192.00	41.00	5.50	3.60	1.90	680.00	670.00	10.00	
16	2.40	2.45	-0.05	4.00	4.00	0.00	454.00	373.00	81.00	7.90	8.90	-1.00	770.00	745.00	25.00	
17	1.10	1.20	-0.10	1.00	1.00	0.00	104.00	136.00	-32.00	1.80	2.10	-0.30	635.00	655.00	-20.00	
18	1.55	2.00	-0.05	2.00	3.00	-1.00	255.00	244.00	11.00	7.00	6.30	0.70	725.00	730.00	-5.00	
19	2.50	2.40	0.10	4.00	3.00	1.00	329.00	383.00	-54.00	8.20	6.80	1.40	705.00	730.00	-25.00	
20	1.45	1.50	-0.05	2.00	2.00	0.00	217.00	174.00	43.00	2.40	2.40	0.00	680.00	690.00	-10.00	
21	2.15	2.15	0.00	3.00	3.00	0.00	402.00	447.00	-45.00	4.40	5.00	-0.60	815.00	800.00	15.00	
22	2.40	2.30	0.10	4.00	3.00	1.00	387.00	430.00	-43.00	8.80	8.80	0.00	709.00	740.00	-40.00	
25	1.30	1.40	-0.10	2.00	2.00	0.00	234.00	197.00	37.00	5.50	5.00	0.50	740.00	735.00	5.00	
26	1.50	1.35	0.15	2.00	1.00	-1.00	371.00	282.00	89.00	8.10	5.90	2.20	750.00	765.00	-15.00	
27	1.40	1.35	0.05	2.00	1.00	1.00	212.00	202.00	10.00	5.50	4.50	1.00	750.00	745.00	5.00	
28	1.20	1.15	0.05	1.00	1.00	0.00	148.00	153.00	-5.00	3.10	2.90	0.20	690.00	725.00	-35.00	
29	2.15	2.20	-0.05	3.00	3.00	0.00	378.00	275.00	103.00	5.70	3.90	1.80	805.00	820.00	-15.00	
33	1.15	1.15	0.00	1.00	1.00	0.00	176.00	162.00	14.00	3.10	2.60	0.50	755.00	790.00	-35.00	
34	2.30	2.30	0.00	3.00	3.00	0.00	324.00	352.00	-28.00	4.50	4.40	0.10	720.00	750.00	-30.00	
35	2.00	1.50	0.50	3.00	2.00	1.00	338.00	377.00	-39.00	4.00	3.30	0.70	830.00	855.00	-25.00	
36	3.05	2.30	0.35	5.00	4.00	1.00	590.00	521.00	69.00	5.50	5.20	0.30	860.00	880.00	-20.00	
37	2.20	2.30	-0.10	3.00	3.00	0.00	299.00	329.00	-30.00	6.40	6.90	-0.50	750.00	760.00	-10.00	
38	1.30	1.40	-0.10	1.00	1.00	0.00	290.00	278.00	12.00	9.10	8.50	0.60	765.00	770.00	-5.00	
39	1.00	0.45	0.15	1.00	1.00	0.00	140.00	136.00	2.00	2.80	3.20	-0.40	750.00	745.00	5.00	
40	2.10	2.15	-0.05	3.00	3.00	0.00	373.00	379.00	-6.00	5.00	4.60	0.40	800.00	810.00	-10.00	
41	2.15	2.00	0.15	3.00	3.00	0.00	420.00	423.00	-3.00	6.60	6.80	-0.20	820.00	835.00	-15.00	
42	2.50	3.00	-0.10	4.00	5.00	-1.00	222.00	237.00	-15.00	2.30	2.70	-0.40	735.00	730.00	5.00	
44	2.30	2.30	0.00	4.00	3.00	1.00	422.00	413.00	9.00	6.80	5.70	1.10	775.00	770.00	5.00	
45	1.10	1.00	0.10	1.00	1.00	0.00	142.00	137.00	5.00	2.80	3.10	-0.30	715.00	690.00	25.00	
46	1.30	1.30	0.00	2.00	2.00	0.00	227.00	261.00	-34.00	5.70	7.70	-2.00	670.00	655.00	35.00	
47	2.30	2.40	-0.10	4.00	4.00	0.00	389.00	388.00	1.00	8.40	7.60	0.80	745.00	785.00	-40.00	
49	2.25	2.10	0.15	3.00	3.00	0.00	374.00	386.00	-12.00	5.50	4.60	0.90	860.00	815.00	45.00	
50	2.00	2.10	-0.10	3.00	3.00	0.00	325.00	369.00	-44.00	7.50	5.60	1.90	830.00	820.00	10.00	
PROMEDIO	1.86	1.86	0.00	2.57	2.51	0.06	305.09	296.89	8.20	5.59	5.21	0.38	748.14	755.71	-7.57	
E.E (MEDIA)	0.09	0.09	0.04	0.18	0.18	0.10	18.46	18.23	7.14	8.35	0.34	0.16	12.07	11.13	4.23	
t (34)			0.10 N.S			0.57 N.S			1.15 N.S			2.31 S.			-1.79 N.S	

PRUEBA PAREADA DE t (Student)

V. VARIEDAD

- A. CON TRATAMIENTO
- B. SIN TRATAMIENTO

PAR. PRUEBA.

- 1.- TIEMPO DE AMASADO. (Min.)
- 2.- FORMA MIXOGRAFICA.
- 3.- FUERZA DEL GLUTEN (W)
- 4.- INDICE DE INFLACION (P/G)
- 5.- VOLUMEN DEL PAN. (C.C)
- 6.- ABSORCION. (C.C)
- 7.- PELSHEKKE.(min)

NOTA: SOLO 35 VARIEDADES Y LINEAS
 DE TRIGO SE ANALIZARON ESTA-
 DISTICAMENTE.

CONTINUACION DE LA TABLA V...

V	PAR. 6			PAR 7		
	A	B	DIF.	A	B	DIF.
4	67.70	67.00	0.70	111.00	120.00	-9.00
5	62.70	62.50	0.20	47.00	43.00	4.00
7	63.90	67.90	-4.00	101.00	106.00	-5.00
8	61.60	61.70	-0.10	90.00	80.00	10.00
9	65.00	63.80	1.20	120.00	120.00	0.00
11	67.00	65.00	2.00	120.00	104.00	16.00
14	58.30	58.20	0.10	38.00	35.00	3.00
16	66.30	65.50	0.80	120.00	120.00	0.00
17	60.50	59.00	1.50	42.00	46.00	-4.00
18	66.70	65.90	0.80	43.00	46.00	-3.00
19	64.20	64.70	-0.50	120.00	120.00	0.00
20	59.40	59.50	-0.10	48.00	43.00	5.00
21	62.90	65.50	-2.60	120.00	120.00	0.00
22	65.20	65.70	-0.50	120.00	120.00	0.00
25	62.50	64.20	-1.70	52.00	52.00	0.00
26	65.70	65.20	0.50	83.00	99.00	-16.00
27	62.70	65.50	-2.80	56.00	58.00	-2.00
28	61.80	63.00	-1.20	54.00	50.00	4.00
29	61.30	63.30	-2.00	110.00	106.00	4.00
33	63.80	64.40	-0.60	57.00	47.00	10.00
34	63.80	65.00	-1.20	120.00	92.00	28.00
35	64.60	64.30	0.30	105.00	120.00	-15.00
36	66.40	65.30	1.10	120.00	120.00	0.00
37	66.90	65.90	1.00	61.00	66.00	-5.00
38	68.00	67.20	0.80	54.00	46.00	8.00
39	65.30	64.40	0.90	48.00	46.00	2.00
40	66.90	65.20	1.70	120.00	103.00	17.00
41	66.40	66.20	0.20	116.00	100.00	16.00
42	61.90	59.70	2.20	112.00	107.00	5.00
44	62.80	64.50	-1.70	120.00	99.00	21.00
45	61.50	62.80	-1.30	53.00	42.00	11.00
46	67.60	69.50	-1.90	46.00	41.00	5.00
47	66.00	65.70	0.30	120.00	120.00	0.00
49	64.50	65.20	-0.70	120.00	120.00	0.00
50	66.60	67.20	-0.60	120.00	105.00	15.00
PROMEDIO	64.24	64.30	-0.06	88.20	84.63	3.57
E.E (MEDIA)	0.42	0.42	0.30	5.58	5.51	1.58
T(34)			-0.21 N.S.			2.26 S.

TABLA VI PRUEBA PAREADA DE t (Student)
 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS QUIMICAS, ENSAYO INTERNACIONAL DE RENDIMIENTO
 DE TRIGOS DE PRIMAVERA (14th ISWYN) Y-77-78. CON Y SIN INNDAR 70.L.C

Y	PAR 1			PAR 2			PAR 3		
	A	B	DIF.	A	B	DIF.	A	B	DIF.
1	40.00	43.00	-3.00	11.80	11.20	0.60	900.00	870.00	30.00
3	42.00	40.00	2.00	11.00	10.70	0.30	765.00	946.00	-181.00
4	44.00	44.00	0.00	11.10	11.20	-0.10	782.00	909.00	-127.00
5	31.00	29.00	2.00	11.80	10.90	0.90	960.00	840.00	120.00
6	33.00	32.00	1.00	10.40	10.20	0.20	870.00	930.00	-60.00
7	40.00	48.00	0.00	11.00	10.50	0.50	930.00	881.00	49.00
8	32.00	31.00	1.00	12.70	12.30	0.40	854.00	860.00	-6.00
9	54.00	55.00	-1.00	12.90	12.20	0.70	958.00	1080.00	-122.00
10	44.00	47.00	-3.00	11.20	11.30	-0.10	459.00	427.00	32.00
11	47.00	46.00	1.00	11.40	10.90	0.50	833.00	815.00	18.00
12	38.00	37.00	1.00	10.80	10.90	-0.10	773.00	777.00	-4.00
13	39.00	36.00	3.00	10.70	10.20	0.50	840.00	880.00	-40.00
14	30.00	24.00	6.00	8.80	9.00	-0.20	692.00	809.00	-117.00
16	42.00	40.00	2.00	11.68	10.60	1.00	868.00	903.00	-35.00
17	21.00	23.00	-2.00	9.90	9.80	0.10	1074.00	1019.00	55.00
18	34.00	32.00	2.00	10.60	10.50	0.10	762.00	760.00	2.00
19	42.00	45.00	-3.00	10.50	10.80	-0.30	782.00	837.00	-55.00
20	32.00	29.00	3.00	10.40	10.00	0.40	695.00	895.00	-200.00
21	51.00	51.00	0.00	12.30	12.20	0.10	876.00	943.00	-67.00
22	45.00	41.00	4.00	11.20	11.60	-0.40	798.00	850.00	-52.00
23	47.00	42.00	5.00	12.30	11.80	0.50	965.00	970.00	-5.00
25	30.00	30.00	0.00	10.80	11.00	-0.20	1004.00	891.00	113.00
26	40.00	37.00	3.00	11.80	10.60	0.40	1092.00	997.00	95.00
27	36.00	31.00	5.00	11.00	10.70	0.30	822.00	775.00	47.00
28	30.00	26.00	4.00	12.00	12.00	0.00	1038.00	1025.00	13.00
29	40.00	43.00	-3.00	10.60	9.90	0.70	687.00	862.00	25.00
30	38.00	37.00	1.00	11.40	12.20	-0.80	865.00	793.00	72.00
31	50.00	52.00	-2.00	13.00	13.00	0.00	1039.00	965.00	74.00
32	49.00	49.00	0.00	11.20	10.90	0.30	794.00	655.00	139.00
33	33.00	33.00	0.00	11.80	11.20	0.60	430.00	474.00	-44.00
34	48.00	51.00	-3.00	11.10	11.00	0.10	798.00	818.00	-20.00
35	49.00	49.00	0.00	12.00	11.80	0.20	859.00	844.00	15.00
36	59.00	66.00	-7.00	13.00	12.80	0.20	980.00	1045.00	-65.00
37	39.00	44.00	-5.00	10.20	10.70	-0.50	736.00	760.00	-24.00
38	30.00	31.00	-1.00	12.50	12.20	0.30	1067.00	1057.00	10.00
39	30.00	28.00	2.00	12.00	11.90	0.10	1080.00	1124.00	-44.00
40	43.00	48.00	-5.00	12.40	12.50	-0.10	798.00	821.00	-23.00
41	48.00	47.00	1.00	12.40	12.00	0.40	1006.00	962.00	44.00
42	40.00	37.00	3.00	11.10	10.10	1.00	693.00	759.00	-66.00
43	34.00	35.00	-1.00	10.60	10.30	0.30	765.00	916.00	-151.00
44	40.00	43.00	-3.00	11.60	11.80	-0.20	900.00	918.00	-18.00
45	29.00	27.00	2.00	10.90	10.50	0.40	765.00	861.00	-96.00
46	28.00	28.00	0.00	10.50	10.50	0.00	1086.00	1068.00	26.00
47	41.00	41.00	0.00	11.40	11.60	-0.20	911.00	950.00	-39.00
48	57.00	56.00	1.00	11.50	11.30	0.20	692.00	653.00	39.00
49	50.00	51.00	-1.00	11.50	11.40	0.10	875.00	847.00	28.00
50	47.00	46.00	1.00	11.30	10.80	0.50	857.00	879.00	-21.00
PROMEDIO	40.13	39.85	0.28	11.34	11.14	0.21	852.66	866.19	-13.53
E.E. (MEDIA)	1.22	1.39	0.40	0.13	0.13	0.06	21.28	20.34	10.88
T (46)			0.69 N.S			3.74 A.S.			N.S -3.24

NOTA: SOLO 47 MUESTRAS SE
 ANALIZARON ESTADISTI-
 CAMENTE.

- 37 -

A. CON TRATAMIENTO
 B. SIN TRATAMIENTO

V. VARIEDAD

PAR PRUEBA
 I SEDIMENTACION (c.c)
 2 PROTEINA(%)

3 NUMERO DE CAIDA (FN)

VII. BIBLIOGRAFIA

VII. Bibliografía Citada

1. American Association of Cereal Chemistry. Methods of Analysis. A.A.C.C. St. Paul Minn., 1979.
2. Barnett, D.R. and Luke H.H. The effects of Fungicides on Disease Development, Seed Contamination and Grain Yield of Wheat. Plant Disease Reporter, 60 (2): 117-119, 1976.
3. Breth, A.S. Trigo Duro: Nueva Era para un Cultivo Antiguo. Folleto de Información No. 2, Pág. 3. El CIMMYT, El Batán, México, 1975.
4. Calderón, M., Navarro S. and Lindner Z. Effect of Common Fumigants on the Baking Qualities of Wheat-Cereal Chemistry, 47:422-428 1970.
5. Christensen, M.C., Dubin J. H., Fuentes S., Prescott M.J. y Saari E.E. Manual de Campo. Enfermedades y Plagas comunes del Trigo. Folleto de Información No. 29, Pág. 4-8 CIMMYT, El Batán, México, 1977.
6. Hayes Jr, J.W. Toxicology of Pesticides. Pág. No. 9. The William & Wilkins Comp/Baltimore, 1975.
7. ICC Standa No. 107: Determination of Falling Number (According to Peter Perten-Hayberg) as a measure of alfa amilasa in Grain and Flour, 1977.
8. Jagielski, J., Scudamore K.A., and Heuser G.S. Residues of Carbon Tetrachloride and 1, 2- Dibromoethane in Cereal and Processed Food After Liquid Fumigant Grain Treatment for Pest Control. Pesticides Sci. 9:117-126, 1978.
9. Kent, N.L. Tecnología de los Cereales. Edit. Acribia, Apartado 466, Zaragoza, España, 1971.
10. Mathews, R.H., Fifield C.C., Hartsing T.F., Storey L.C., and Dennis M.N. Effects of Fumigation on Wheat in Storage I. Physical Measurements of Flour. American Association of Cereal Chemistry, 47:579-585. 1970.
11. McGuire, F. Ch, and Lebsock L.K. Grain and Flour Quality Factor of Spring Wheat Treated with Dicamba and RH-539, Crop Sci., 12:456-459. 1972.

12. Minett, W., Orth A.R. and Cook J.L. Methyl Bromide Fumigation. I. Effect of High Dosage on Breadmaking Quality and Germination of Wheat. *Cereal Chemistry*, 53 (1): 41-50. 1977.
13. Ochoa, L.C. Ensayo de 5 dosis del Fungicida Sistémico RH-124 para el Control de la Roya de la Hoja del Trigo (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob ex Desm) Tesis.Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1972 .
14. Orth, A.R., Minett W. and Cook J.L. Methyl Bromide Fumigation. II. Effect of Normal Dosages on Flour and Wheat Breadmaking Quality and Wheat Germination. *Cereal Chemistry*, 54(4): 713-717. 1977.
15. Pomeranz, Y. *Wheat Chemistry and Technology*. A.A.C.C. St. Paul, Minn., 1971 .
16. Sears, R.E. *The Wheats and Their Relatives. The Plants*. Pág.59-60, 1976 .
17. Shuey, W.C. A Wheat Sizing Technique for Predicting Flour Milling Yield. *Ass. Operative Millers*, 5(3): 71-72, 1960 .
18. Shuey, W.C. Youngs L.V. and Getzendaner E.M. Bromide Residues in Flour Streams Milled from Fumigated Wheats *Cereal Chemistry*, 48: 34-39, 1971 .
19. Sidhu, S.J. Mathu M. and Bains S.G. A Study of 1,2- Dibromoethane Residues in Wheat and Milled Products. *Pesticides, Sci.*, 6:451-455. 1975 .
20. Snedecor, W.G. and Cochran G.W. *Statistical Methods*.Sixth Edition. The Iowa State University. Press. Ames. Iowa, USA, Pág 94-96. 1974 .
21. Thomson , T.W. *Revision Agricultural Chemicals*. Book IV.Fungicides.Thomson Publications P.O. Box 50160, Indianapolis, Indiana 46250, 1977 .
22. Valenzuela, M.S. Mezcla Mecánica de Dos Genotipos de Trigos Resistentes y Uno Susceptible a la Roya Amarilla (*Puccinia striiformis* W.) and Relación al Comportamiento Progresivo de la Enfermedad y al Efecto en Rendimiento. Tesis.Universidad Autónoma de Chapingo, 1978 .

23. Vincent, E.L. and Lindgren L.D. Comparison of Sorption of Hydrogen Phosphide, Methyl Bromide, Ethylene Dibromide and Hydrocyanic Acid by Wheat and Corn of Different Moisture Contents and Load Factors. *Journal of Economic Entomology* 64 (1): 122-123. 1971.
24. Wheat Pathology Report. Revision Anual. El Batán, CIMMYT, México, 1977.
25. Whiney K.W., Jantz K.O. and Bulger S.C. Effect of Methyl Bromide Fumigation on the Viability of Barley, Corn, Grain Sorghum, Oats and Wheat Seeds. *Journal Economic Entomology*, 51 (6): 847-861, 1958.

VIII. APENDICE

TABLA B

GENEALOGIA DEL ENSAYO POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y-77-78

No. VAR.	VARIEDAD-CRUZA	PEDIGREE
1	SONORA 64	II 8469-2Y-6C-6Y-4C-2Y-1C
2	JUPATECO 73	30842-31R-2M-2Y-0M
3	SIETE CERROS 66	GM 8156- 1M-2R-4M
4	YEGORA 70	23584-26Y-2M-1Y-0M
5	TANORI 71	25717-11Y-3M-1Y-0M
6	JUPATECO 73	30842-31R-2M-2Y-0M
7	ZARAGOZA 75	H22364-1Y-6C-1Y-1C-4Y-3C -1Y-2B-300Y-0Y
8	SALAMANCA 75	II26265-22Y-300M-301Y-2M- 501Y-500M-0Y
9	PAVON 76	GM8399-4D-3Y-1M-1Y-0Y
10	NAGOZARI 76	GM5287-J-1Y-2M-2Y-3M-0Y
11	CHOLI	II21515-1P-1P-3P-5M-0Y
12	MAGPIE	GM20698-D-4Y-4M-1Y-0Y
13	MEXICALI 75	GM 470-1M-3Y-0M
14	ANZA	8739-4R-1M-1R
15	TORIM 73	26591-1T-7M-0M-55Y-0M
16	PAVON	GM8399-4D-3Y-1M-1Y-0Y
17	MONCHO	GM3288-A-1Y-4M-0Y
18	BLUE JAY	GM5287-J-1Y-2M-1Y-4M-0Y

TABLA F

GENEALOGIA DEL DECIMOCUARTO ISWYN. Y-77-78

No. VAR.	VARIEDAD-CRUZA	PEDIGREE
1	HORK"S"	CM8874-K-1M-1Y-0M-(1-356Y)-(1-200B)
2	BUTTE=ND519	
3	BLUE JAY"S"	CM5287-J-1Y-2M-1Y-4M-0Y
4	PAVON 76	
5	OLLANTA	
6	Y50(E)-KAL	113518-5M(F ₁)-31Y-0M-8M-0Y
7	PAVON"S"	CM8399-D-4M-2Y-2M-3Y-1M-0Y
8	ERA	
9	HERMOSILLO 77	
10	MONCHO"S"	CM8288-A-3M-6Y-5M-1Y-1M-0Y
11	PAVON"S"	CM8399-D-4M-3Y-1M-1Y-0M
12	CUCKOO"S"	1128424-8Y-1M-1Y-0M-(1-161B)
13	SIETE CERROS	
14	S331-NOR67	JIT-43-2L
15	MAPACHE(TCL)	
16	SOLTANE	
17	TEZOPACO"S"	Br69-1Y-3M-0Y
18	NACOZARI 76	
19	CHIROCA"S"	CM8963-A-1M-1Y-5Y-6M-0Y
20	CHOLI"S"	1121515-1P-3P-5P-0Y
21	ANTIZANA	
22	JUPATECO 73	
23	COCORAQUE 75	
25	ANZA	

CONTINUACION TABLA F

No. VAR.	VARIEDAD-CRUZA	PEDIGREE
26	NACUZARI "S"	CM5287-J-1Y-2M-1Y-1M-0Y
27	CONDOR "S"	
28	NAOFEN	
29	FLICKER "S"	CM8954-B-7M-1Y-1M-1Y-0M-(1-18B)
30	ABU GHRAIB	
31	GLENLEA	
32	DOUGGA	
33	GIZA 155	
34	TORIM 73	
35	TANORI 71	
36	UP301xSON64-P62-JIT35-2L	
37	KAL-Bb	II26992-30M-1Y-1M-3Y-0M(1-208B)
38	MN7083	
39	SONALIKA	
40	E.DAKARU	
41	CNO "S" x NAD63-CHR "S" / SON-KL REND x Bb	CM1221-57M-3Y-0M-K000
42	H-RA ² F ₂	II41593-1R-3M-1S-2M-0S
43	PJ-GBxNA166	PK 594-80a-1a-0a
44	EMU "S"	CM 8327-C-9M-1Y-1M-1Y-1M-0Y
45	IAS 54	
46	BULBUL	PK 2858-7a-3a-4a-0a
47	M.J. INTA	
48	INIA66-CNO "S" x CAL/Bb No2 RESEL	II 40041-5M-2R-2M-4S-0M
49	INIA 66	
50	PAVON 76	