

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS
AGRONOMICAS DE COLZA Y-O CANOLA
(Brassica spp) EN TEPATITLAN, JAL."

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A:
ROMERO HUERTA PABLO ANTONIO
GUADALAJARA, JAL., ENERO 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0766/92

24 de Septiembre de 1992.

C. PROFESORES:

M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA, DIRECTOR
LIC. J. RUBEN CHAVEZ CAMACHO, ASESOR
ING. JAVIER VAZQUEZ NAVARRO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS
DE COLZA Y/O CANOLA (Brassica spp) EN TEPATITLAN, JAL."

presentado por el (los) PASANTE (ES) PABLO ANTONIO ROMERO HUERTA

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR PEÑA MUNGUÍA

mam

ryr



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ..ESCOLARIDAD..

Expediente

Número ..0766/92.....

24 de Septiembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

PABLO ANTONIO ROMERO HUERTA

titulada:

" EVALUACION DE RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS
DE COLZA Y/O CANOLA (Brassica spp) EN TEPATITLAN, JAL. "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA

ASESOR

ASESOR

J. Rubén Chávez C.
LIC. J. RUBEN CHAVEZ CAMACHO

Javier Vazquez Navapro
ING. JAVIER VAZQUEZ NAVAPRO

srd'

ryr

Al contestar este oficio cítese fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara por contribuir a mi formación profesional.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, y Agropecuarias (INIFAP), "ALTOS DE JALISCO" por su apoyo para la realización del presente trabajo.

A mi Director de tesis Ing. M. C. Salvador A. Hurtado de la Peña, por su constante e incondicional apoyo en el transcurso de la presente evaluación.

Al Lic. J. Rubén Chávez Camacho por la revisión de la presente tesis y su apoyo para mi superación.

Al Ing. Javier Vázquez Navarro por la revisión de la presente tesis y por sus valiosas sugerencias para este trabajo.

A los Ings. Primitivo Díaz M., José Chávez Ch., Luis Arturo Ledezma G., Humberto Ramírez V., Pedro Alemán R., Carlos Espinosa Z., al Dr. Rogelio Lépiz I. y al M.V.Z. David Avila F.

A las Sritas. Martha Coronado Avelar y Eva Muñoz Paulín por la elaboración mecanográfica del presente trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

ANTONIO

Y

MARIA

Con cariño y admiración por su esfuerzo y sacrificio que hicieron para que llegara a ser profesionista.

A MIS HERMANOS

Carmen, Salvador, Felicitas, María de Jesús, Margarita, Martha, Evangelina y Norma Angélica, por su ejemplo y su interés en que yo me superara.

A MI ESPOSA

Mercedes, por su cariño, comprensión y paciencia.

A MIS HIJOS

Claudia, Pablo y a la memoria de Mercedes.

AL LIC. J. RUBEN CHAVEZ CAMACHO

Con afecto.

INDICE

	PAG.
INDICE DE FIGURAS.....	Vi
INDICE DE CUADROS.....	Vii
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE.....	Xi
RESUMEN	Xiii
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1.-ORIGEN DE LA COLZA.....	4
2.2.-FORMACION DE LA CANOLA.....	6
2.3.-APROVECHAMIENTO.....	6
2.3.1.-USO HUMANO.....	6
2.3.2.-USO INDUSTRIAL.....	8
2.3.3.-USO ANIMAL.....	8
2.3.4.-OTROS.....	10
2.4.-RENDIMIENTOS.....	10
2.4.1.-RENDIMIENTO DE GRANO.....	10
2.4.2.-RENDIMIENTO DE FORRAJE.....	12
2.5.-CONTENIDO DE ACEITE.....	13
2.5.1.-PROPIEDADES NUTRITIVAS.....	13
2.6.-VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	14
2.7.-ADAPTACION.....	15
2.8.-MECANIZACION Y COMERCIALIZACION.....	16
III.- MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1.-LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	17
3.2.-MATERIAL GENETICO.....	18
3.3.-DESARROLLO DEL TRABAJO.....	19

3.4.-VARIABLES MEDIDAS.....	20
3.4.1.-DIAS A EMERGENCIA.....	20
3.4.2.-INICIO DE FLORACION.....	20
3.4.3.-FLORACION AL 50%.....	20
3.4.4.-ALTURA DE PLANTA.....	20
3.4.5.-NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA.....	20
3.4.6.-MADUREZ FISIOLOGICA.....	20
3.4.7.-RENDIMIENTO DE GRANO.....	20
3.4.8.-CONTENIDO DE ACEITE.....	20
3.5.-DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
3.5.1.-ANALISIS DE VARIANZA.....	21
3.5.2.-COMPARACION DE MEDIAS.....	21
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
4.1.-RENDIMIENTO DE GRANO.....	22
4.2.-ANALISIS PARA CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.....	24
4.2.1.-50% DE FLORACION.....	24
4.2.2.-ALTURA DE PLANTA.....	26
4.2.3.-MADUREZ FISIOLOGICA.....	29
V.- CONCLUSIONES.....	33
VI.- BIBLIOGRAFIA.....	34
APENDICE.....	42

FIGURA		PAG.
1	TRIANGULO DE NAGHARA U. (BREWBAKER, J. L. 1967). CITADO POR ESPINOSA S. F.....	5
2	PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE ACEITES PARA ENSALADA, MARGARINAS Y MANTECAS.....	7

INDICE DE CUADROS

Vii

CUADRO		PAG.
1	CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICACION GEOGRAFICA DE TEPATITLAN, JAL., 1988.....	17
2	ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y DE CA LIDAD DE 13 VARIETADES DE CANOLA Y COLZA CAMPO EXPERIMENTAL VALLE DEL YAQUI-INIFAP 1989-1990.....	18
3	ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	22
4	COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIETADES PARA RENDIMIENTO DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	24
5	ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS AL 50% DE FLORACION DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	25
6	COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIETADES PARA DIAS A 50% DE FLORACION DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	26

7	ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN JAL., 1989. T.....	27
8	COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA ALTURA DE PLANTA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	28
9	ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	29
10	COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	30
11	RENDIMIENTO PROMEDIO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	32

CUADRO	PAG.
A ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A EMERGENCIA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.....	42
B COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A EMERGENCIA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	43
C ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A PRIMERAS FLORES DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	44
D COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A PRIMERAS FLORES DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	45
E ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE PLANTAS DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN. JAL., 1989. T.....	46

F	COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA NUMERO DE PLANTAS DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	47
G	PORCENTAJE DEL CONTENIDO DE ACEITE SEGUN EL METODO DE RESONANCIA MAGNETICA PARA CUANTIFICAR EL CONTENIDO DE ACEITE DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.....	48

En la región de los Altos de Jalisco existen zonas donde las condiciones climáticas son irregulares, además la mayoría de los suelos son pobres y erosionados por el sobrepastoreo; sin embargo, hay zonas que reúnen las características agronómicas donde la Colza puede prosperar como un cultivo de alternativa.

En base a lo anterior se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de 13 variedades mejoradas de Colza.

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental "Altos de Jalisco" ubicado en Tepatitlán, utilizando el diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones.

El análisis estadístico para la fuente de variación de variedades fue altamente significativa, para rendimiento y algunas variables como días al 50% de floración, altura de planta y madurez fisiológica.

En cuanto a la comparación de medias realizada (DUNCAN 0.05), la variedad CANADA-1 y SEL-W fueron las que produjeron el mayor rendimiento en ese año de prueba.

I.-INTRODUCCION

La Colza es una planta oleaginosa, que se conoce en México desde épocas muy antiguas; los moradores de los Valles Altos colectaban la semilla, la molían y posteriormente la hervían para obtener el aceite comestible para cubrir sus necesidades alimenticias.

Existen dos especies de Colza: Brassica napus, que es tardía, y la Brassica campestris, de ciclo precoz y semilla pequeña.

En nuestro país, principalmente en la Zona Centro, la especie B. campestris se encuentra en forma silvestre y se le conoce con los nombres de "nabo", "nabillo", "mostaza", "mostacilla", etc.

El cultivo de la Colza tiene poco tiempo de haberse desarrollado en México, por eso se carece de la información exacta a cerca de su introducción. Algunos trabajos de investigación han señalado que esta planta tiene grandes posibilidades de utilización y adaptación agrícola, ya que de la semilla se extrae aceite comestible y para lubricantes. La pasta que queda después de extraído el aceite, tiene un alto contenido proteínico, que es usada en la preparación de alimentos balanceados para la ganadería.

Desde 1969, la producción de granos oleaginosos en nuestro país no ha cubierto las necesidades internas de aceite comestible. En 1970 se importaron 635 toneladas de granos de girasol, cártamo, cacahuate, colza, etc., en 1981 fueron alrededor de 1'240,000 toneladas (déficit del 36%) y para 1987 la importación se estimó en aproximadamente 2'600,000 toneladas (déficit del 65%), Espinosa s.f.

En 1977 en México se sembraron 6 mil ha. con Colza con una producción de 6 mil toneladas, con un rendimiento medio de 1,000 Kg/ha., situación que ubica a este cultivo en el país como de reciente introducción, pero puede contribuir a resolver el déficit de aceites comestibles, Mascorro (1981).

A partir de 1970 se han introducido a México de Canadá, Chile y de países Europeos genotipos de ciclo precoz y tardío. En los estados de Jalisco, Tlaxcala, Hidalgo y Puebla, se realizaron colectas donde la selección PACHUCA resultó como la más sobresaliente en los Valles Altos. Estos materiales criollos colectados se caracterizan por su resistencia a sequía, enfermedades y bajas temperaturas. Las variedades mejoradas que se han introducido de estos países, se han evaluado por su rendimiento y características agronómicas, como días a floración, madurez, altura de planta y contenido de aceite. Joaquín (1978).

En 1978, la industria canadiense adoptó el término "Canola" para identificar nuevas variedades de Brassica napus y Brassica campestris caracterizadas por su reducido contenido de ácido erúcico y glucosinolatos.

En varias regiones de la Zona Centro del país, la Colza (Brassica campestris) representa un problema como maleza, en los cultivos de cebada, trigo, avena, alfalfa y frijol; sin embargo, en Jalisco en regiones semiáridas como en Ojuelos, los productores cosechan tanto el cultivo que comúnmente siembran y al nabo considerado como maleza y comercializan por separado el grano de las dos especies.

En Jalisco existen zonas que reúnen las características agroecológicas para cultivar Colza como cultivo de alternativa, tal es el caso de la región de los Altos donde se presentan precipitaciones escasas y mal distribuidas.

El presente trabajo tiene como objetivo, evaluar la adaptación, rendimiento y calidad de aceite de materiales mejorados de Colza bajo condiciones de temporal en Tepatitlán, Jal., con el propósito de generar información que pueda ser utilizada en los Altos de Jalisco; la hipótesis general de este estudio, es de que existen genotipos de Colza que se adaptan a las condiciones agroclimáticas de los Altos de Jalisco.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1.- ORIGEN DE LA COLZA

Salinas y Espericueta (1972-1973), mencionaron que el origen de la Colza (Brassica spp) no está bien definido por falta de información e indican que: a) fue cultivada en la India 2 mil años A.C., b) China la introdujo al Japón aproximadamente 35 años A.C., c) su distribución en Europa ocurrió en el siglo XIII, y d) en Norte y Sudamérica comenzó a ser cultivada durante la segunda guerra mundial.

Espinosa y Luna (1976), señalaron que la Colza es una Cruciferae oleaginosa que se consideraba en algunos casos como mala hierba, que se encuentra en forma silvestre en varias regiones del país. En México a la Colza se le conoce con el nombre de "nabo o mostacilla" Olivares (1972). Así mismo García (1977), indicó que en los Valles Altos de México los habitantes la colectaban como nabo silvestre.

Actualmente las poblaciones de Colza que se encuentran en el país pertenecen a dos especies, Brassica campestris, que es el material criollo y la Brassica napus material mejorado, que a partir de 1970 se introdujo de Canadá y Chile a nuestro país. Joaquín (1978).

Espinosa (s.f.), citó que la Colza además de pertenecer a la familia Cruciferae, género Brassica comprende muchas especies cultivadas (ya sea como hortalizas, forraje y para extracción de aceite) entre las que se encuentran: B.campestris B. carinata, B. chinensis, B. juncea, B. napus, B. nigra, B. oleracea y B. rapa. Además mencionó que de acuerdo a estudios realizados por científicos Japoneses dentro del género Brassica, básicamente se conforma por B. nigra, B. oleracea y B. campestris y por hibridación entre ellas se formaron tres especies. El parentesco que hacen estos científicos es el más acertado y se le denomina Triángulo de Naghara U. (FIGURA 1)

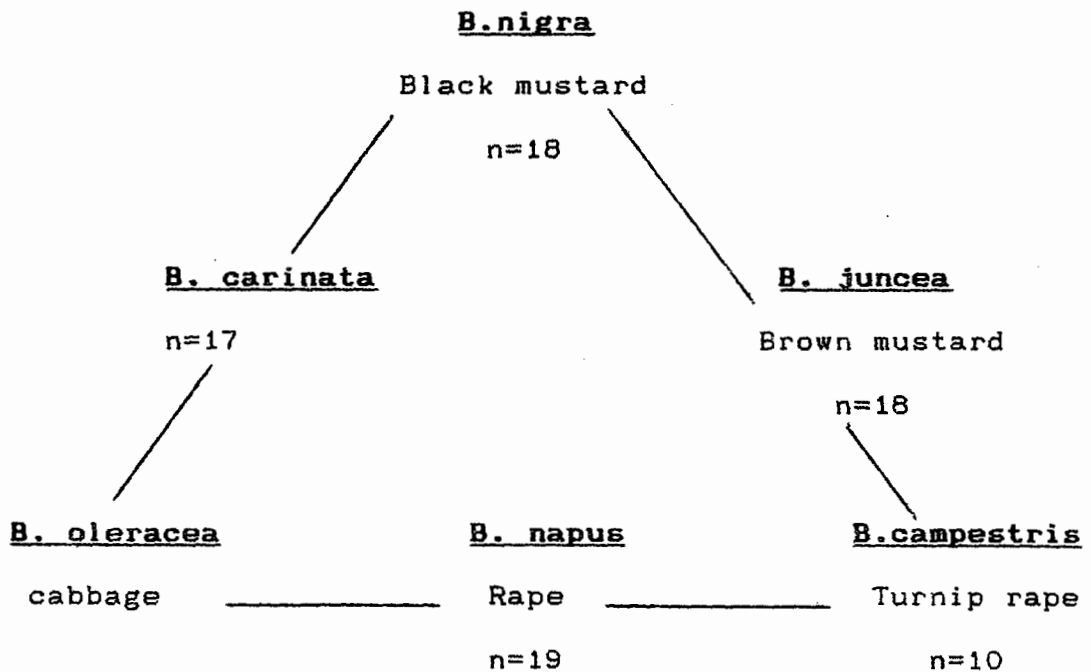


FIGURA. 1.- TRIANGULO DE NAGHARA U. (BREWBAKER, J.L. 1967).

CITADO ESPINOSA (s.f.)

2.2.- FORMACION DE LA CANOLA

Vaisey y Michael (1987), nombraron que el término Canola fue adoptado por la industria de Colza canadiense en 1978, utilizando las especies B. napus, L. y B. campestris L. y que a través del mejoramiento genético, el ácido erúxico y glucosinolatos en su componente sólido se redujo a cantidades menores del 2% y 30 micromoles respectivamente.

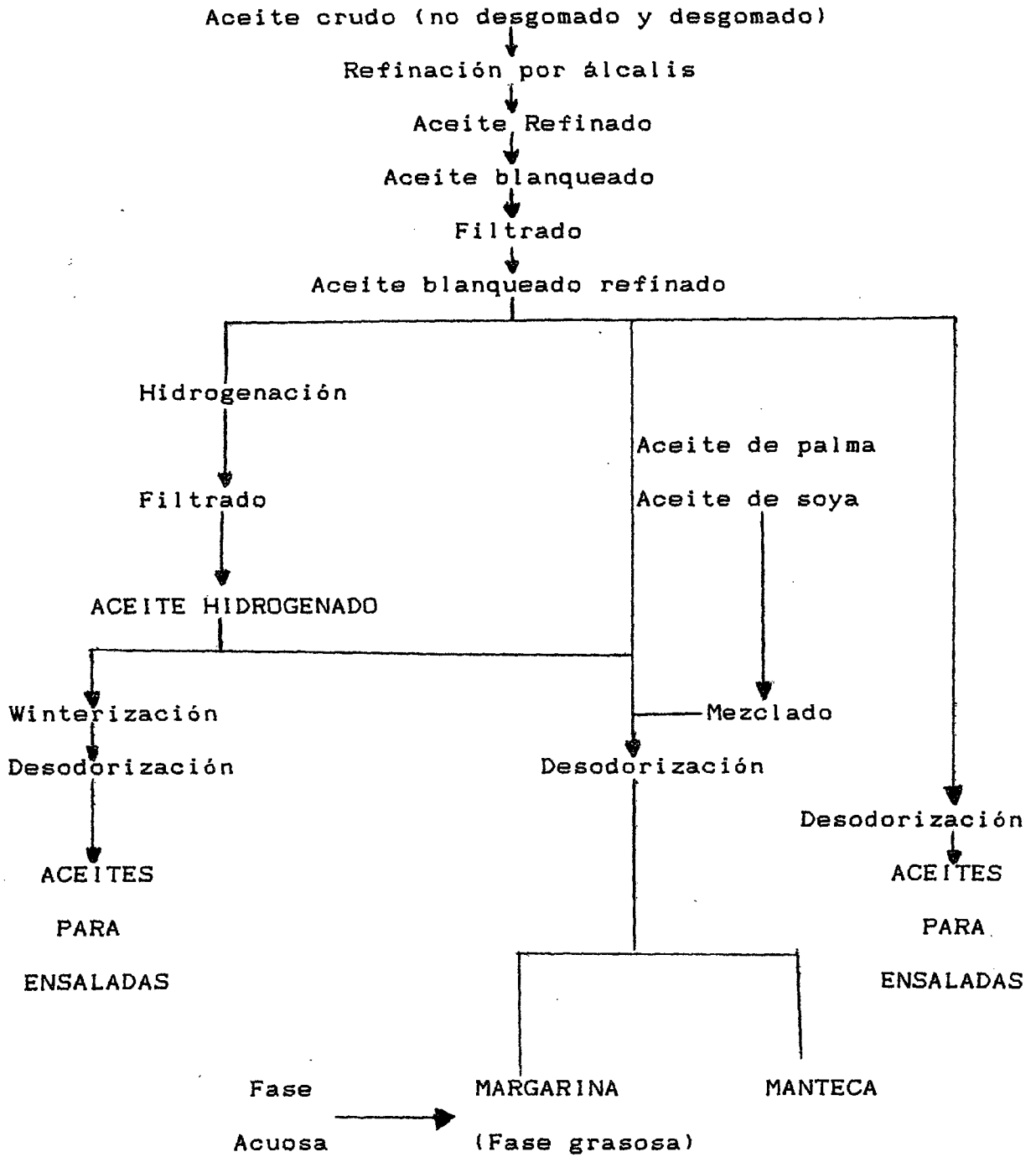
2.3.- APROVECHAMIENTO

2.3.1.- USO HUMANO

Olivares (1972), en su estudio indica que de la semilla de Colza se extrae aceite comestible de buena calidad. Vaisey y Michael (1987), señalaron que las variedades de Canola son empleadas para uso humano, en la FIGURA 2 se describe el procedimiento para obtener algunos derivados del aceite de canola como, aceites para ensaladas, grasas plásticas, manteca y margarina.

Almada (1976), indicó que la mostaza negra Brassica nigra (L.) Koch, es la principal fuente para la elaboración de la mostaza de mesa. Por su parte Marzocca (1976), dice que hay especies de B. campestris y B. nigra (L.) Koch, que a la semilla le dan uso medicinal en sinapismos.

FIGURA 2.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE ACEITES PARA ENSALADA, MARGARINAS Y MANTECAS.



2.3.2.- USO INDUSTRIAL

Gallegos, Palafox y Mosqueda (1972), puntualizan que en Canadá y Chile, el aceite de Colza es una de las principales fuentes para uso comestible e industrial. García (1977), indicó que la semilla de Colza tiene del 36 al 42 % de aceite y se utiliza para la elaboración de aceites comestibles e industriales, por lo cual es una semilla muy apreciada por las industrias.

Espinosa (s.f.), señaló que el aceite de Colza por lo general es utilizado en la industria por sus propiedades lubricantes que se asocian con el alto contenido de ácido erúcico.

Gadea 1969, citado por Rodríguez (1977), mencionó que las grasas vegetales, además de utilizarse en las dietas alimenticias, la materia es requerida por industrias como, jabonería, pinturas, farmacia, etc.

2.3.3.-USO ANIMAL

Salinas y Espericueta (1972-1973), citaron que la demanda de aceites, grasas vegetales y subproductos, en los últimos tres años va ligado al aumento acelerado de la población, así como el

uso de los subproductos que se utilizan en la preparación de alimentos balanceados. Así mismo Quilantán (1983), señaló que en los últimos años la industria aceitera a nivel mundial, demanda las pastas resultantes del procesamiento de las oleaginosas que de los propios grasos. Por otro lado Jamieson y Jobber (1975), indicaron que el proceso de aplastamiento y extracción que se aplica a las semillas oleaginosas por lo general lo denominan molienda de aceite. También señalan que los residuos de las semilla ("harina" o "torta"), son ricos en proteínas y son solicitados para la alimentación animal. Así mismo Palafox (1976), mencionó sobre la importancia que tiene la pasta para la elaboración de alimentos balanceados en la ganadería por su alto valor proteico. Por otro lado la proteína de la torta tiene excelente composición de aminoácidos y sus niveles de minerales y de vitaminas es similar a la torta de soya García (1977).

Mosqueda y García (1978), mencionaron que los agricultores de Tlaxcala consideran a la Colza como una maleza que infesta sus cultivos; sin embargo, la planta en verde puede utilizarse como forraje verde ó ensilado para alimentar el ganado, también indican que la semilla se emplea en el consumo de pájaros.

En cambio Marzocca (1976), señaló que dentro del género Brassica existen especies como B. juncea (L.) Cosson, B. Nigra (L) Koch, que al ser consumidas por el ganado lechero, se transmite un olor y sabor desagradable tanto a la leche como a

los productos derivados. También Almada (1976), al referirse a la mostacilla Descurainia pinatta (Walt) Britton,, y al ser consumida por el ganado en verde en forma exclusiva ocasiona diarreas, y además si el fruto o semilla se consume en exceso puede ocasionar problemas a los riñones del ganado.

2.3.4. OTROS

Rincón (1981), indica que la Colza en la actualidad se explota como cultivo solo y asociado con cereales de grano pequeño, como cebada, trigo y avena.

Balconi (1984-1985), señaló que los aceites y grasas funcionan como lubricantes y reducen el polvo en la fabricación de alimentos balanceados.

2.4 RENDIMIENTOS

2.4.1.-RENDIMIENTO DE GRANO

Salinas y Espericueta (1972-1973), en su estudio evaluaron algunas características agronómicas de cuatro variedades de Colza en la región Río Bravo, Tam. Los resultados indican que con la línea CIAT S-71, se obtuvo el mayor rendimiento con 1478.8 Kg/ha, además encontraron una correlación positiva entre rendimiento de grano y las variables, días a floración y número de vainas por

planta. También mencionan que al evaluar en ese ciclo seis nuevas variedades de Colza (B. napus), se utilizó análisis de varianza para rendimiento de grano, habiéndose detectado diferencia altamente significativa para el factor variedades.

Espinosa y Luna (1976), evaluaron el rendimiento de variedades de Colza, B. napus y B. campestris bajo condiciones de riego en el Valle de Guadiana, Dgo. durante tres ciclos, a partir de 1974, utilizando el diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones, en el primer ciclo sobresalieron las variedades TARGET, ORO, TURRET y NUGGET, obteniéndose rendimientos superiores a las dos toneladas por hectárea. En 1975 sobresalen las variedades TURRET, TARGET y ORO. Para el ciclo 1976, las más prometedoras fueron, TURRET, (2804 kg/ha), ST-71-2 (2657 kg/ha), TARGET (2553 kg/h) y MIDAS (2526 kg/ha). Las variedades TURRET y TARGET en los tres años superaron a los demás materiales en cuanto a rendimiento.

Espinosa y Luna (1976), en el Valle de Guadiana, Dgo. indican que el cultivo de Colza tiene amplias posibilidades para cultivarse en invierno, ya que al evaluar 19 variedades en tres fechas diferentes de siembra, (16 de diciembre, 2 de enero y 19 de enero); los mejores resultados se obtuvieron en la primera y segunda fecha, el promedio en la producción de grano para las tres fechas, con las variedades ORO, MIDAS, ZEPHYR, TARGET y TANKA, mostraron rendimientos favorables de: (2884 Kg/ha), (2644

Kg/ha), (2608 Kg/ha), (2601 Kg/ha), y (2518 Kg/ha), respectivamente. Así mismo indicaron que al evaluar las características agronómicas de algunas variedades de Colza (B. napus, B. campestris) bajo condiciones de temporal, sobresalieron los materiales TURRET, ST-71-2, MIDAS y TARGET que pertenecen a la especie B. napus cuyo ciclo vegetativo es más tardío, señalando que la Colza tiene amplias posibilidades como cultivo de alternativa tanto de temporal como de invierno .

Joaquín (1978), en Tecamachalco, Puebla, en los años de 1973 a 1975 evaluaron nueve variedades de Colza, por su rendimiento y contenido de aceite, sobresalieron las variedades TARGET y TURRET, con un rendimiento de 1826 Kg/ha y 1909 Kg/ha respectivamente, además con un excelente contenido de aceite para ambas variedades de 39.9 y 41.1% e indicaron que el cultivo es de fácil manejo y de buena adaptación.

2.4.2.- RENDIMIENTO DE FORRAJE

En el Campo Agrícola Experimental de la Sierra Tarasca (CAESIT) durante los ciclos 1976 y 1977 se experimentaron 16 variedades de Colza de grano, observaron la presencia de características forrajeras; en base a lo anterior recopilaron la información agronómica de los ciclos mencionados, se continuó en 1978 para determinar el mayor rendimiento forrajero, donde concluyen que después de haber experimentado durante tres años

con las 16 variedades de Colza en distintas localidades de Michoacán, la variedad TARGET presentó la mayor producción de forraje con 39.680 ton/ha., el análisis de varianza para variable rendimiento, mostro diferencia significativa entre los genotipos.

Monjarás (1989), en su recopilación de información realizada en el Programa de Oleaginosas en el Campo Experimental Costa de Jalisco hasta el año de 1983, señala que las plantas pueden emplearse como forraje verde o ensilado para la alimentación del ganado.

Espinosa (s.f.), indicó que a través de la selección natural y entre cruzamientos, se han creado diversas especies de Brassica, por ejemplo, en B. napus se han formado tipos de Colza para aceite y forraje.

2.5 CONTENIDO DE ACEITE

2.5.1 PROPIEDADES NUTRITIVAS

Vaisey y Michael (1987), mencionaron que la Food an Drug administration de los Estados Unidos en 1985 otorgó su reconocimiento al aceite de Canola, al incluirlo en la lista de "Productos Reconocidos generalmente como seguros" (GRAS), con bajo contenido de ácido erúsico (FDA, 1985). La inclusión en las listas GRAS no solo es un prerrequisito para su utilización como

ingrediente en alimentos en Estados Unidos sino que, debido al prestigio que gozan, esas reglas influyen en la importación de todo el mundo.

Las grasas constituyen fuentes tanto de energía como de ácidos grasos esenciales y sirven de vehículo para las vitaminas Liposolubles; Contribuyen a la palatabilidad de los alimentos y a la sensación de saciedad. Además tienen cierta importancia en la dieta humana, por ejemplo, las grasas, margarina, la mantequilla, aceites para ensalada, etc.

2.6. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Joaquín (1987), indica que la B. campestris es considerada por el agricultor como maleza. Sin embargo, Marzocca (1976) señaló que la especie B. napus la confunden con la B. campestris por lo cual algunos investigadores la citan como maleza.

Rincón (1981), menciona algunas ventajas del cultivo de la Colza:

- Es posible de mecanizarse totalmente lo cual reduce costos.
- Es un cultivo nuevo que puede incluirse en la rotación de cultivos.
- Proporciona materia orgánica al suelo al tirar las hojas.
- Tiene fácil comercialización y buen precio.

Quilantán (1983), indica que las oleaginosas anuales se ubican como alternativas ventajosas económicamente en áreas agrícolas que no son de subsistencia.

2.7. ADAPTACION

Olivares (1972), señaló que en Calera, Zac., se utilizaron cinco variedades de Colza para determinar la fecha óptima de siembra, bajo condiciones de riego. El material se estableció en cuatro fechas de siembra. El máximo rendimiento se presentó en el mes de mayo observándose que conforme se retrasan las siembras disminuyen los rendimientos. La variedad TURRET y TARGET, mostraron precocidad y el mayor rendimiento en las cuatro fechas. También señala que al comparar rendimiento y características agronómicas de 10 variedades de Colza bajo condiciones de temporal en Calera, Zac., nuevamente las variedades TURRET y TARGET obtuvieron los mayores rendimientos, por lo que en el Estado de Zacatecas se está considerando un cultivo confiable. Así mismo López y Ballona (1987), indican que la planta de Colza se adapta prácticamente a todos los climas del mundo.

Espinosa, Rodríguez y Romero (1989), mencionan que la Colza o Canola se considera como una alternativa de producción para las áreas temporaleras de los estados del Centro y Norte-Centro donde las condiciones climáticas son irregulares tanto de precipitación como la aparición de heladas tempranas.

Por otro lado la Colza se ha desarrollado bien en climas templados o fríos como en los Valles Altos y algunas zonas de la Mesa Central. Prospera bien en suelos negros profundos y de textura franca y limosa, y con lluvias entre 500 mm. Además resiste heladas en la etapa vegetativa y en la floración las heladas pueden afectar disminuyendo su rendimiento Gallegos, Palafox y Mosqueda (1972).

2.8. MECANIZACION Y COMERCIALIZACION

Espinosa y Luna (1976), probaron en la localidad de Fco. I. Madero, Dgo., dos tipos de sembradoras (Brillion para pasto y de cereales), utilizando como fecha de siembra el 11 de agosto, con la variedad PACHUCA. En cuanto a los resultados obtenidos, la sembradora de cereales fue la que mostró una mayor emergencia de plantas. Por su parte, Mosqueda y García (1978-1979), mencionan que en la siembra es conveniente utilizar la sembradora de cereales que tenga doble disco y compactador como sistema de tapado de semilla.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1.- LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El presente trabajo de Investigación se realizó en el Campo Agrícola Experimental de Los Altos de Jalisco (CEAJAL), en el municipio de Tepatitlán, Jal., en el siguiente CUADRO se describe algunas características climatológicas de esta localidad.

**CUADRO 1.- CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICACION
GEOGRAFICA DE TEPATITLAN, JAL.**

CARACTERISTICAS GENERALES				
Tipo de clima	(A)	c	(W1)	(W)a (e) g
Precipitación x anual			631.1 mm	
Temperatura x anual			16.5°	
Altura			1960 msnm	
Latitud Norte			20° 43'	
Latitud Deste			102° 42'	

FUENTE: SARH-INIFAP-CIAB (1988)

Los suelos son luvisoles férricos de color rojo, de origen Basáltico, ácidos e infértiles y de textura arcillosos y su símbolo es (LF).

3.2.- MATERIAL GENETICO

El material utilizado procede del Centro de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias de San Luis Potosí. Para este trabajo se consideraron 13 genotipos mejorados para su evaluación. En el CUADRO 2 se presentan las características agronómicas del material genético, así como el contenido de aceite de cada una de ellas.

CUADRO 2. ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y DE CALIDAD DE 13 VARIETADES DE CANOLA Y COLZA. CAMPO EXPERIMENTAL VALLE DEL YAQUI-INIFAP. 1989-1990.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	BC-00	58	113	165	67.6	36.8
4	TORCH	59	113	168	66.5	35.7
7	CANDLE	60	114	179	69.1	37.6
10	TOBIN	62	114	179	65.6	39.1
11	SEL-W	78	116	190	66.7	40.3
13	CANADA-2	80	119	200	66.0	40.4
12	CANADA-1	80	116	198	60.1	38.6
3	WESTAR	80	118	186	63.9	37.6
5	ALTEX	80	120	198	62.6	38.3
8	TOWER	84	121	204	64.9	36.8
2	REGENT	80	117	206	61.4	37.6
9	BN-00	80	118	180	66.2	39.1
6	*TARGET	84	122	206	65.7	36.2

C.M.E = 30925.2; C. V. = 15.9%; \bar{X} = 1108

* Testigo

- 1.- NUMERO DE VARIEDAD
- 2.- VARIEDAD
- 3.- DIAS A INICIO DE FLORACION
- 4.- DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA
- 5.- ALTURA DE PLANTAS (cm)
- 6.- PESO ESPECIFICO DEL GRANO (Kg/hl)
- 7.- CONTENIDO DE ACEITE (%)

- 4.- DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA
- 5.- ALTURA DE PLANTAS (cm)
- 6.- PESO ESPECÍFICO DEL GRANO (Kg/ha)
- 7.- CONTENIDO DE ACEITE (%)

3.3.- DESARROLLO DEL TRABAJO

Las labores de preparación del suelo consistieron en un barbecho y dos pasos de rastra.

Se surcó a 0.76 m., con tractor y posteriormente con el azadón se abrió el lomo del surco. Se sembró el 26 de junio de 1989 en tierra húmeda. La forma de sembrar fue a chorrillo, se utilizó una densidad de 5 Kg por hectárea y se tapó la semilla a una profundidad de 2 a 3 cm.

Se fertilizó al momento de la siembra con el tratamiento 40-30-0, como fuente de Nitrógeno se empleó la Urea y como fuente de Fósforo, Super Fosfato de Calcio Triple. Además se mezclaron con 20 Kg/ha de Counter para el control de plagas de la raíz.

Se realizaron dos escardas, una cuando el cultivo presentó una altura de 10 a 15 cm. y se hizo con tractor, la segunda se llevó a cabo con azadón aproximadamente a los 30 días de la emergencia.

Durante el desarrollo del cultivo se presentó el Gusano de la col, Pieris rapae y aumentó la incidencia al inicio de la floración. Para controlar la plaga se utilizó Lorsban 480E a dosis de 1 lt/ha en 200 lts. de agua.

Para cosechar se hicieron varios muestreos escalonados, para conocer el estado de madurez y una vez que cambió su coloración de verde a amarillento se realizó el corte de las plantas y posteriormente se hizo la trilla.

3.4.- VARIABLES MEDIDAS.

3.4.1.-DIAS A EMERGENCIA.- número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas en la parcela emergieron a la superficie.

3.4.2.- INICIO DE FLORACION.- número de días transcurridos desde la siembra hasta la aparición de las flores.

3.4.3.- FLORACION AL 50% .- número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas iniciaran la floración.

3.4.4.- ALTURA DE PLANTA.- se midieron 10 plantas de cada parcela útil, tomando como base la distancia desde la superficie del suelo al punto superior de la rama apical.

3.4.5.- NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA.- se contaron las plantas de la parcela útil.

3.4.6.- MADUREZ FISIOLOGICA.- número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas cambiaron de coloración de verde a café-amarillo.

3.4.7.- RENDIMIENTO DE GRANO.- se calculó en kilogramos por hectárea pesando la semilla de la parcela útil.

3.4.8.- CONTENIDO DE ACEITE.- se prepararon muestras de 10 gr. de semilla de cada parcela de las 13 variedades, para determinar el porcentaje del contenido de aceite. Las muestras se enviaron al laboratorio de oleaginosas del INIFAP ubicado en Chapingo, México, utilizando el método de Resonancia Magnética. Cabe señalar que únicamente se analizó una repetición.

3.5.- DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la Evaluación de los Genótipos, se empleo el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, la parcela experimental contó de cuatro surcos, de 5 m. de largo, por 0.76 m. de ancho; la parcela útil fue de dos surcos centrales de 4.5 m. de largo y se consideró 0.5 m. para eliminar el efecto de bordo.

El modelo estadístico utilizado fue:

3.5.1. ANALISIS DE VARIANZA

Modelo = Bloques

$$Y_{ij} = M + t_i + B_j + E_{ij}$$

Donde : Y_{ij} = Rendimiento ajust.

M = Media General

t_i = Tratamiento

B_j = Efecto de Bloques

E_{ij} = Error Experimental

3.5.2. COMPARACION DE MEDIAS

Para la comparación estadística de medias de rendimiento y características agronómicas se utilizó la prueba Duncan mediante la aplicación de la siguiente fórmula.

$$\bar{Sx} = \sqrt{\frac{S2}{R}}$$

Donde : \bar{Sx} = Error estandar de la media

r = Número de Repeticiones

S2 = Varianza del Error Experimental

rp = Rango significativo studentizado para $\alpha = 0.05$
y $\alpha = 0.01$ obtenido de las tablas DUNCAN.

RMS = Rango mínimo significativo = $\bar{Sx} \times rp$

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1.- RENDIMIENTO DE GRANO

En el CUADRO 3 se enlistan los valores de F calculada para la fuente repetición, la cual no presentó diferencia significativa, por lo tanto el diseño estadístico empleado fue el correcto, es decir, las diferencias que presentaron los bloques o repeticiones fueron pequeñas y solo numéricas. Ahora bién la fuente tratamientos fue altamente significativa. Respecto al coeficiente de variación, este fue de 21.2%, valor aceptable para las condiciones de temporal en que fue establecido el ensayo.

CUADRO 3.- ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.

FUENTE	G.L.	C.M.	F.C.
REPETICIONES	3	105,620.4	2.82 N.S.
VARIETADES	12	214,400.7	5.72 * *
ERROR	36	37,501.2	
TOTAL	51		

C.V. = 21.2 %

MEDIA GENERAL = 1334 kg/ha.

N.S. = NO SIGNIFICATIVO

* * = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO al 1%.

La diferencia observada entre tratamientos, fue debido a la diversidad del material incluido en el ensayo, ya que la procedencia de la mayoría de las variedades es de origen Canadiense; en resultados obtenidos por Espinosa, Rodríguez y Romero 1992, se encontraron diferencias en sus características agronómicas al ser evaluados en diferentes condiciones, por lo cual las variedades responden de acuerdo al medio ambiente.

Espinosa y Luna (1976), mencionaron la importancia que tiene al evaluar los materiales en diferentes localidades por varios ciclos ya que la adaptación difiere en rendimiento y características agronómicas. Así mismo consideran de gran trascendencia la fecha óptima de siembra para obtener el máximo rendimiento de los materiales.

En el CUADRO 4 se muestran los promedios de rendimiento de grano, donde de acuerdo a la prueba de comparación de medias realizada (DUNCAN 0.05), la variedad CANADA-1 con rendimiento de 2074 kg/ha. fue superior numérica y estadísticamente al resto de las variedades evaluadas, excluyendo a SEL-W (1811kg/ha), con quien es estadísticamente semejante. La variedad TARGET (testigo) tuvo un rendimiento de 1564 kg/ha. y se ubica dentro del grupo de BN-00, WESTAR, que estadísticamente son diferentes a la de mayor rendimiento.

CUADRO.4.- COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA RENDIMIENTO DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	RENDIMIENTO KG/HA	
CANADA-1	2074	a
SEL-W	1811	a b
TARGET *	1564	b c
BN-00	1479	b c d
WESTAR	1455	b c d
TOWER	1262	c d
ALTEX	1216	c d e
TORCH	1181	c d e
REGENT	1179	c d e
CANDLE	1161	c d e
BC-00	1104	c d e
CANADA-2	1073	d e
TOBIN	793	e
5%	37,501.24	

* TESTIGO.

4.2.- ANALISIS PARA CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

4.2.1.- 50% DE FLORACION

En el CUADRO 5 se observan los valores de F calculada para la fuente repetición, la cual no presentó diferencia significativa entre bloques.

Para la fuente tratamientos o variedades fue mayor, lo que

indica que existen diferencias altamente significativas entre la media de tratamiento o variedades evaluadas. En cuanto al coeficiente de variación este correspondió de 1.4 %.

CUADRO 5.- ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS AL 50% DE FLORACION DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.

FUENTE	G.L.	C.M.	F.C.
REPETICIONES	3	.23	0.49 N.S.
VARIETADES	12	145.	310.65 * *
ERROR	36	.46	
TOTAL	51		

C.V. = 1.4 % MEDIA = 46.03 DIAS.

* * = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO al 1%

N.S. = NO SIGNIFICATIVO.

Las diferencias al 50% de días a floración entre tratamientos o variedades, fue debido a que el material utilizado es de ciclo tardío y precoz, de 116 y 78 días respectivamente.

El CUADRO 6 muestra los promedios de días al 50% de floración, donde la prueba de (DUNCAN 0.05), las variedades CANDLE, BC-00 y TORCH son estadísticamente iguales con 37,37 y

38 días respectivamente, y solo la primera es diferente al resto de las demás variedades; TOBIN se puede incluir como material precoz. Las variedades BN-00 hasta REGENT se consideran intermedias. Por último WESTAR con 54 días es estadísticamente diferente a las demás y se considera material tardío.

CUADRO 6.- COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A 50% DE FLORACION DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	50 % DE FLORACION			
CANDLE	37	a		
BC-00	37	a	b	
TORCH	38	a	b	
TOBIN	38		b	
BN-00	49			c
* TARGET	49			c
SEL-W	49			c
CANADA-2	49			c
ALTEX	49			c
TOWER	50			c d
CANADA-1	50			c d
REGENT	51			d
WESTAR	54			e
5 %	.4668			

* TESTIGO.

4.2.2. ALTURA DE PLANTA

En el CUADRO 7 se muestran los valores de F calculada para la fuente repetición, donde señala que la variación fue significativa.

En cuanto a la fuente tratamientos se detectó una diferencia altamente significativa entre medias. Respecto al coeficiente de variación este fue de 2.5% .

CUADRO 7.- ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.

FUENTE	G.L.	C.M	F.C.
REPETICIONES	3	59.1	3.03*
VARIETADES	12	149.6	7.65**
ERROR	36	19.5	
TOTAL	51		

C.V. = 2.6

MEDIA = 170.6 cm.

** = Altamente significativo al 1%

* = Significativo al 5%.

Las diferencias de altura presentadas entre variedades, puede deberse a la diversidad de los genotipos probados ya que cada uno de ellos presenta características diferentes. Algunos investigadores mencionan que la especie (B. campestris) de ciclo precoz muestran los más bajos rendimientos y son de menor altura, Espinosa y Luna (1976). Así mismo Muñoz y Chanda en 1992 indican en sus resultados que la altura de planta y ciclo vegetativo van ligados entre ellos; sin embargo, no afectan en rendimiento.

El CUADRO 8 se enlistan los promedios de altura de planta donde según la prueba de comparación de medias realizada (DUNCAN 0.05), las variedades SEL-W , BN-00 y TOWER, son superiores estadísticamente al resto de materiales exceptuando; CANADA-2, REGENT, TARGET, ALTEX y CANADA-1.

CUADRO 8 COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA ALTURA DE PLANTA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA.
TEPATITLAN, JAL., 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	ALTURA DE PLANTAS (CMS).				
SEL-W	178	a			
BN-00	177	a			
TOWER	177	a			
CANADA-2	176	a	b		
REGENT	175	a	b		
*TARGET	173	a	b		
ALTEX	173	a	b	c	
CANADA-1	171	a	b	c	
TORCH	169		b	c	D
WESTAR	164			c	D e
BC-00	163				D e
TOBIN	163				D e
CANDLE	162				e
5%	19.54				

*Testigo.

4.2.3. MADUREZ FISIOLÓGICA

En el CUADRO 9 se observa que para la fuente repetición presenta diferencias significativas entre bloques, para tratamientos, existen diferencias altamente significativas. En cuanto al coeficiente de variación fue de 1.5% .

CUADRO 9 ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN. 1989 T.

FUENTE	G.L.	C.M.	F.C.
REPETICIONES	3	8.9	3.45 *
VARIETADES	12	1138.4	437.09**
ERROR	36	2.6	
TOTAL	51		
	C. V. = 1.5	MEDIA	102.4 DIAS.

* = SIGNIFICATIVO AL 5%

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO AL 1%

Las diferencias observadas en los tratamientos prácticamente es debido al origen del material, su precocidad, el medio ambiente entre otros aspectos.

En el CUADRO 10, muestra los promedios de madurez fisiológica según la prueba de comparación de medias (DUNCAN

0.05), la cual mostró que las variedades BC-00, TORCH, CANDLE y TOBIN, son similares estadísticamente, quedando dentro del grupo de ciclo precoz con 78 y 79 días a madurez fisiológica y diferentes al resto de los materiales; Así mismo de la variedad CANADA-1 a la TOWER se consideran como de ciclo intermedio. De la TARGET a la ALTEX se clasifican como tardías con un ciclo de 114 a 116 días a madurez y estadísticamente diferentes al resto del grupo.

CUADRO 10 COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN. JAL., 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	MADUREZ FISIOLÓGICA (DIAS)			
BC-00	78	a		
TORCH	78	a		
CANDLE	78	a		
TOBIN	79	a		
CANADA-1	109	b		
BN-00	110	b	c	
WESTAR	112		c	d
TOWER	113			d e
*TARGET	114			d e f
SEL-W	114			d e f
CANADA-2	115			e f
REGENT	115			e f
ALTEX	116			f
5%	2.604			

* TESTIGO

En el CUADRO 11, presenta el rendimiento por hectárea, las características agronómicas, donde el análisis estadístico general de rendimiento fue de 1334 Kg/ha., con un coeficiente de variación de 21.2 %.

El grupo más interesante está constituido por cinco genotipos de Colza , CANADA-1, SEL-W, TARGET, BN-00 y WESTAR, los cuales presentaron los más altos rendimientos del ensayo; dentro del cual quedó involucrado el testigo (TARGET).

El CUADRO G del apéndice describe los resultados de la prueba realizada para obtener el contenido de aceite, donde se observa que TOWER, ALTEX, SEL-W, REGENT, TARGET y CANADA-2 fueron las que mayor porcentaje registraron en la evaluación realizada por el método de Resonancia Magnética para cuantificar el contenido de aceite.

CUADRO 11 RENDIMIENTO PROMEDIO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE
LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANDLA. TEPATITLAN, JAL. 1989. T.

VAR. No.	NOMBRE	D I A S A				No. DE PLANTA POR PARCELA	ALTURA DE PLANTA cm	REND. DE GRANO Kg/Ha
		EMERGENCIA	APARICION DE PRIMERAS FLORES	50% FLORACION	MADUREZ FISIOLOG.			
12	CANADA-1	8	45	49	109	202	170	2074
11	SEL-W	8	45	49	114	196	177	1811
6	* TARGET	9	45	49	114	148	173	1564
9	BN-00	8	45	49	110	151	177	1478
3	WESTAR	10	50	54	112	122	164	1454
8	TOWER	10	45	49	113	145	177	1261
5	ALTEX	8	45	49	116	179	172	1216
4	TORCH	8	35	38	78	213	169	1181
2	REGENT	8	45	50	115	183	175	1179
7	CANDLE	8	34	37	78	311	161	1160
1	BC-00	9	34	37	78	250	162	1103
13	CANADA-2	8	45	49	115	150	176	1073
10	TOBIN	9	35	38	79	196	162	792
MEDIA GRAL.		8.6	42.5	46.	102.4	188.4	170.6	1334.
C.V. %		9.3	1.	1.5	1.6	20.6	2.6	21.2

CONCLUSIONES

- Las mejores variedades en cuanto a rendimiento fueron CANADA-1 con 2,074 Kg/ha., SEL-W 1,811 Kg/ha. y el testigo TARGET con 1,564 Kg/ha.

- En relación al ciclo vegetativo de las 13 variedades en este año de prueba, las que se comportaron como de ciclo precoz fueron CANDLE, BC-00, TORCH y TOBIN las de ciclo intermedio BN-00, TARGET, SEL-W, CANADA-2, ALTEX, TOWER, CANADA-1 y REGENT, y únicamente WESTAR como de ciclo tardío.

- Por lo que respecta a la calidad de aceite las variedades TOWER, ALTEX, SEL-W, BN-00, CANADA-2, REGENT y el testigo TARGET, fueron las que produjeron mayor contenido de aceite.

- Se sugiere efectuar un estudio económico de este cultivo en la región de Los Altos de Jalisco, ya que agrónomicamente se ha observado buena respuesta .

BIBLIOGRAFIA

- ALMADA B, H. 1976. Maleza del Noroeste de México. (trad. del inglés por Kittie F. Parker) Ed. " El Labrador". Cd. Juárez, Chih., p.124-129.
- BALCONI I., R. 1984-1985. Simposio sobre tecnología nutricional en la fabricación de alimentos balanceados. Parte 1, Ingredientes II, proceso. Asociación Mexicana de especialistas en nutrición animal, A. C. AMENA. México, D.F. p. 87-93.
- DIAZ M.,P. et al. 1990. Marco de Referencia del Campo Experimental "Altos de Jalisco". CEAJAL-CIPAC-INIFAP. En prensa.
- ESPINDOSA Z., C. s.f. El cultivo de Canola en el Centro de México. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias San Luis Potosí. SARH-INIFAP. 20 P. (en prensa).
- ESPINOSA Z., C. Y LUNA, D. A. 1976. Evaluación de rendimiento y características agronómicas de variedades de colza (Brassica napus, B. campestris). Bajo condiciones de temporal. Agricultura de temporal ciclo 1976. Campo Agrícola Experimental Valle del

Guadiana, Dgo. CIANE-INIA-SARH. p. 203-216.

ESPINOSA Z., C. Y LUNA, D. A. 1976. Evaluación de variedades de colza (B. napus y B. Campestris), bajo condiciones de riego. Agricultura bajo riego ciclo 1976. Serie informe técnico. Campo Agrícola Experimental Valle del Guadiana, Dgo. CIANE-INIA-SARH. p. 130-134.

ESPINOSA Z., C. Y LUNA, D. A. 1976. Prueba de adaptación y rendimiento de variedades de colza en tres fechas de siembra. Agricultura bajo riego ciclo 1976. Serie informe técnico. Campo Experimental Valle de Guadiana, Dgo. CIANE-INIA-SARH. p. 135-144.

ESPINOSA Z., C. Y LUNA, D. A. 1976. Evaluación de dos tipos de maquinaria para la siembra de colza (Brassica campestris) variedad Pachuca. Agricultura bajo riego ciclo 1976. Serie informe técnico. Campo Experimental Valle de Guadiana, Dgo. CIANE-INIA-SARH. p. 184-187.

ESPINOSA Z., C. RODRIGUEZ, Z. C. Y ROMERO, H. P. A. 1989. Estabilidad del rendimiento de variedades de canola en condiciones de temporal. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. 1992. Sociedad Mexicana de

Fitogenética, A. C. SOMEFI p. 249.

GALLEGOS B., C. PALAFOX, de la B. A. y MOSQUEDA, L. A. 1972.
El cultivo de la colza en México. Folleto de
Divulgación. INIA-SAG. 10 p.

GARCIA P., R. 1977. Colza y Girasol su cultivo en el Valle de
México. Circular CIAMEC. No. 50. SARH-INIA-CIAMEC.
p. 1-5

GARCIA H., J. Compilación por Monjarás A. T. 1989. La Colza,
oleaginosa adaptable a cultivos de temporal en el
Valle de Unión de Tula, con sistema de rotación. EL
OCCIDENTAL. Guadalajara, Jal. p. 4, 8.

GAYTAN, R. 1981. Evaluación de variedades de colza (Brassica
spp) bajo condiciones de riego y determinación de
su mejor fecha de siembra en Aguascalientes.
Resúmenes de investigación. No. 13. 1982. Centro de
Investigaciones Agrícolas del Norte Centro. SARH-
INIA-CIANOC. p. 18-19.

JAMIESON M. Y JOBBER, P. 1975. Manejo de los alimentos Vol. 2.
Trad. de la 1a. ed. en inglés por Palazón, B. R.
Ed. Pax-México. p. 139-243.

- JOAQUIN T., I. C. 1978. Colza In. Cervantes, S. T. Ed.
Recursos Genéticos disponibles a México. Chapingo,
México. Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C.
SOMEFI. p. 215-218.
- LOPEZ M., C. y BAYONA, R. 1987. Práctica de los cultivos. Tomo
II Biblioteca práctica, agrícola ganadera. Oceano.
México p. 143-152.
- MARZOCCA A. Actualizada y Ampliada por Mársico, O. J. Y del
Puerto O. 1976. Manual de Malezas. 3a. ed.
Hemisferio Sur, S.R.L. Buenos Aires, Argentina. p.
280-285.
- MASCORRO G. 1989. Introducción y evaluación de materiales de
colza (Brassica spp.) bajo condiciones de temporal.
Resúmenes de investigación. No. 13. 1982. Centro
de Investigaciones Agrícolas del Norte Centro.
SARH-INIA-CIANOC. p. 19.
- MOSQUEDA L., A. Y GARCIA P., R. Citados por Angeles, E. A.
1978. Colza, su cultivo en el estado de Tlaxcala.
Circular CIAMEC. No. 105 primera reimpresión
corregida de la circular CIAMEC No. 51 Campo
Agrícola Experimental del Valle de México, SARH-
INIA-CIAMEC. Chapingo, México.

- MOSQUEDA L., A. Y GARCIA P. R. Citados por Angeles, E. A. 1978. Colza, su cultivo en el Valle de México. Circular CIAMEC No. 106. 1a. reimpresión. Campo Agrícola Experimental del Valle de México. SARH-INIA-CIAMEC. Chapingo México.
- MUÑOZ V., S. Y CHANDA, M. G. 1989-1990. Factibilidad de la adopción de la canola Brassica sp. en el sur de Sonora. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. 1992. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C. SOMEFI. p. 478.
- NORMAN N. POTTER, PH. D. 1973. La ciencia de los alimentos. Centro Regional de ayuda técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). México/Buenos Aires. p. 485-508.
- OLIVARES S., E. 1972. Determinación de la fecha óptima de siembra de variedades de colza, bajo condiciones de riego en Calera, Zac. Informe de investigación Agrícola. Ciclo 1972. Campo Agrícola Experimental Zacatecas. CIANE-INIA-SAG. p. 12.21-12.28.
- OLIVARES S., E. 1972. Comparación de rendimiento y características agronómicas de variedades de colza, bajo condiciones de temporal en Calera, Zac.

Informe de investigación agrícola. Ciclo 1972.
Campo Agrícola Experimental Zacatecas. CIANE-INIA-
SAG. p. 12.39-12.44.

OLIVARES S., E. 1972. Determinación de la densidad óptima de
dos variedades de colza en dos métodos de siembra,
bajo condiciones de temporal en Calera, Zac.
Informe de investigaciones Agrícola. Ciclo 1972.
Campo Agrícola Experimental. Zacatecas. CIANE-INIA-
SAG. p. 12.50-12.55.

PALAFIX de la B. A. 1976. Como cultivar la colza en los Valles
Altos. Circular CIAMEC. No. 70. SAG-INIA-CIAMEC.

QUILANTAN V., L. 1983. Logros y aportaciones de la
investigación agrícola en el cultivo de las
oleaginosas. Publicación Especial, No. 96. SARH-
INIA. México, D. F. 20 p.

RINCON C., J. I. 1981. Guía para cultivar colza de temporal en
los Valles Altos. Folleto para productores. No. 8
Campo Agrícola Experimental Valle de México. SARH-
INIA-CIAMEC. 12 p.

RODRIGUEZ G., B. 1977. "Radiosensibilidad en colza, Brassica
napus L. (4 X) y Brassica campestris L. (2x)".

Tesis de maestro en ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México p. XV-XVII, 1-2, 19-21.

SALINAS L., A. Y ESPERICUETA, R. T. 1972-1973. Determinación de la fecha óptima de siembra de la Línea de colza CIAT S-71 (Brassica napus L.) R. B. 1972-1973, ciclo-C (invierno) Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, Tamaulipas. CIAT-INIA-SAG.

SALINAS L., A. Y ESPERICUETA, R. T. 1972-1973. Evaluación de 4 variedades de colza (Brassica spp.) Río Bravo, Tam. 1972-1973. Campo Agrícola Experimental de Río Bravo Tamaulipas. CIAT-INIA-SAG.

SALINAS L., A. Y ESPERICUETA, R. T. 1972-1973. Evaluación y características agronómicas de 6 nuevas variedades de colza (Brassica napus L.) Río Bravo Tamaulipas 1972-1973. Campo Experimental de Río Bravo Tamaulipas. CIAT-INIA-SAG.

SARH-INIA-CIAB. 1981. Informe 1978. Colza Forrajera del CAESIT. p. CF1-CF3.

VAISEY G., M. Y MICHAEL, E. 1987. Propiedades y utilización de aceite canola. Versión Española por Javier Gómez.

APENDICE

**CUADRO A.- ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A EMERGENCIA DE LOS
GENDTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL. 1989.
T.**

FUENTE	G.L.	C.M.	F.C.
REPETICIONES	3	.2	0.35 N.S.
VARIEDADES	12	1.6	2.64 *
ERROR	36	0.6	
TOTAL	51		

C. V. = 9.27 %

MEDIA = 8.63 DIAS.

* = SIGNIFICATIVO AL 5%

N. S. = NO SIGNIFICATIVO.

CUADRO B.-COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A EMERGENCIA DE LOS GENOTIPOS COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	EMERGENCIA	
REGENT	8	a
SEL- W	8	a
CANDLE	8	a
CANADA-1	8	a b
CANADA-2	9	a b c
TORCH	9	a b c
BN-00	9	a b c
ALTEX	9	a b c
BC-00	9	a b c
* TARGET	9	a b c
TOBIN	10	b c
TOWER	10	c
WESTAR	10	c
5%	0.6410	

* TESTIGO.

CUADRO C.- ANALISIS DE VARIANZA PARA DIAS A PRIMERAS FLORES DE
LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL.,
1989. T.

FUENTE	G.L.	C.M.	F.C.
REPETICIONES	3	.01	0.13 N.S.
VARIEDADES	12	125.5	870.6 * *
ERROR	36	0.1	
TOTAL	51		

C. V. = 0.9013 MEDIA = 42.13 DIAS.

* * = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO AL 1%

N.S.= NO SIGNIFICATIVO.

CUADRO D.- COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA DIAS A
PRIMERAS FLORES DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA.
TEPATITLAN, JAL., 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	APARICION DE PRIMERAS FLORES (DIAS)	
BC-00	34	a
CANDLE	34	a
TORCH	35	b
TOBIN	35	b
CANADA-2	45	c
TOWER	45	c
SEL-W	45	c
*TARGET	45	c
ALTEX	45	c
REGENT	45	c
BN-00	45	c
CANADA-1	46	c
WESTAR	50	d
5%	.14	

* TESTIGO.

CUADRO E.- ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE PLANTAS DE LOS
GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL.,
1989. T.

FUENTE	G.L.	C.M.	F.C.
REPETICIONES	3	163.5	0.11 N.S.
VARIETADES	12	10230.8	6.76 * *
ERROR	36	1512.7	
TOTAL	51		

C. V. = 20.6

MEDIA = 188.4 PLANTAS.

* * = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO AL 1%

N.S.= NO SIGNIFICATIVO.

CUADRO F.- COMPARACION DE MEDIAS ENTRE VARIEDAD PARA NUMERO DE PLANTAS DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	NUMERO DE PLANTAS	
WESTAR	123	a
TOWER	146	a b
*TARGET	148	a b
CANADA-2	151	a b c
BN-00	151	a b c
ALTEX	179	a b c
REGENT	183	a b c
SEL-W	196	b c d
TOBIN	197	b c d
CANADA-1	202	b c d
TORCH	213	c d
BC-00	251	d
CANDLE	312	e
5%	1512.7	

* = TESTIGO

CUADRO G.- PORCENTAJE DEL CONTENIDO DE ACEITE SEGUN EL METODO DE RESONANCIA MAGNETICA PARA CUANTIFICAR EL CONTENIDO DE ACEITE DE LOS GENOTIPOS DE COLZA Y CANOLA. TEPATITLAN, JAL., 1989. T.

PARCELA	GENEALOGIA	%DE ACEITE
8	TOWER	49.51
5	ALTEX	48.52
11	SEL-W	48.45
9	BN-00	48.05
2	REGENT	47.68
6	* TARGET	47.14
13	CANADA-2	46.59
1	BC-00	42.87
3	WESTAR	42.68
4	TORCH	41.63
10	TOBIN	41.08
7	CANDLE	40.40
12	CANADA-1	40.10

C. V. = 7.86

MEDIA = 44.97%

* = TESTIGO

NOTA: CABE SEÑALAR QUE NADA MAS SE UTILIZO LOS TRATAMIENTOS DE UN BLOQUE PARA LOS ANALISIS.