

SISTEMA DE BIBLIOTECAS
Instituto de Investigación de Zonas
Desérticas. UASLP



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

ESCUELA DE AGRONOMIA

ENSAYO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 19
VARIETADES DE COLZA. (Brassicca sp)

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de :

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P r e s e n t a :

VICTOR MANUEL CISNEROS ALMAZAN

" No aborrezcas la labor por
trabajosa, ni la agricultura,
que es cosa del Altísimo ".
(Eclesiástico, 7-16)

A mis Padres:

Sr. Rafael Cisneros Torres
Sra. Gpe. Almazán de Cisneros.
Con admiración, respeto, cariño y mi eterno
agradecimiento.

A mi asesor:

Ing. M. C. Andrés Carlos Castillo S.
Por su valiosa cooperación para la
realización de este trabajo.

A todos aquellos que de una u otra forma ayudaron
a realizar lo que significó un deseo y una
ansia de seguir adelante.

INDICE

	Pag.
I.- INTRODUCCION.	1
a).- Objetivos.	1
II.- LITERATURA REVISADA.	3
a).- Origen e Historia.	3
b).- Genética y Citogenética.	3
c).- Géneros.	5
d).- Criterios de Clasificación	5
e).- Fisiología.	7
f).- Industrialización.	8
g).- Adaptación y Lab. Culturales.	11
h).- Cosecha.	13
i).- Diseños Experimentales.	13
III.- MATERIAL.	15
a).- Fisiografía.	15
b).- Material Genético.	16
c).- Suelo.	17
IV.- METODOS.	18

	Pag.
a).- Diseño Experimental	18
b).- Preparación del Terreno.	18
c).- Siembra.	19
d).- Labores de Cultivo.	19
e).- Plagas.	20
f).- Enfermedades.	20
g).- Cosecha.	21
V.- DISCUSION Y RESULTADOS.	24
VI.- CONCLUSIONES.	37
VII.- RECOMENDACIONES.	39
VIII.- RESUMEN.	40

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

A-1.- Disposición de Parcelas y Tratamientos.	23
A-2.- Rendimiento en grs/parcela.	28
A-3.- Características Principales de Variedades.	29
A-4.- Caracteres Agronómicos.	30
A-5.- Caracteres Botánicos de las Variedades.	31

6.- Clasificación de Acuerdo al Ciclo Vegetativo y Otros Caracteres.	32
A-1.- Promedio de Días a la Madurez de las Variedades.	33
B-2.- Rendimientos en kg/ha. de las 19 Variedades Experimentadas.	34
B-3.- Resultado de Análisis de Contenido de Grasas en Base Seca.	35
IX.- BIBLIOGRAFIA.-	41

I.- INTRODUCCION.-

Debido a un incremento desmesurado en la población, ha sido necesario la búsqueda de nuevas especies vegetales para suplir la deficiencia existente de aceites. Se han introducido nuevos cultivos de oleaginosas y con ellos la colza, planta que surge como una nueva esperanza y la cual ha cobrado interés en el presente, desde la Segunda Guerra Mundial y ha incrementado su importancia por aumentar divisas en la economía raquíutica del campesino.

La colza (Brassica napus y Brassica campestris), vegetal -- que necesita de ser investigado por su amplia adaptación a condiciones ecológicas áridas y semiáridas, y explotado para su adecuada utilización, y con ello la introducción de variedades mejoradas para un mejor aprovechamiento de la misma y por ende el incremento en la producción de aceites.

a).- Objetivos.-

1.- Observar el comportamiento en la adaptación a las condiciones ambientales de la zona y el rendimiento de las 19 variedades experimentadas.

2.- Estudiar la rusticidad y obtener las variedades con mayor contenido de aceite para que puedan sembrarse en forma comercial en la zona.

3.- Proporcionar un nuevo cultivo para incorporarlo en el ciclo rotativo de las especies cultivadas.

II.- LITERATURA REVISADA.-

a).- Origen e Historia.-

Sin duda las plantas de ésta especie, hicieron su aparición a principios de la agricultura como maleza.

La primera información se tiene desde que fué cultivada en la India, desde el año 2000 A. de J.C.; que fué introducida a -- Japón desde China cerca del año 35 A. de J.C., y que las plantaciones a gran escala no ocurrieron en Europa hasta el siglo XIII

Canadá en el año 1956-1957, fué el primer país en utilizarla para uso comestible, el cual día a día se ha extendido por la -- modernización de extractores y refinerías.

Entre los aceites vegetales comestibles, la colza se clasifica a nivel mundial en el quinto lugar por su importancia, superándola solamente la soya, girasol, cacahuete y algodón.

b).- Genética y Citogenética.-

Salinas y Espericueta (1973), afirman que genéticamente B. napus difiere de B. campestris en el número haploide (n), de cromosomas en sus gametos; la primera tiene $n=19$ y la segunda $n=10$.

Downey (1966), indica que la B. napus es anfídiploide, resultado de las cruzas entre plantas de B. campestris y B. oleracea.

Según Milton y Poehlman (1973), la relación poliploide que

se presenta naturalmente en las especies de Brassica es de interés; tres especies diploides comunes de Brassica. B. campestris, B. nigra y B. oleracea, tienen números cromosómicos haploides de 10, 8 y 9 respectivamente. B. juncea es anfidiplóide natural en el cual se combinan los genomas de las dos especies B. campestris y B. nigra. B. napus, es anfidiplóide natural con la combinación de genomas de las dos especies B. campestris y B. oleracea. B. carinata, es anfidiplóide natural con la combinación de los genomas de las dos especies B. nigra y B. oleracea.

Downey (1966), cita a Andersson y Olsson y señala que las cruzas entre ecotipos y especies han sido afortunadas y altamente promisorias. La reproducción poliploide en la semilla de colza no ha sido fértil. Aunque las plantas de la colza tetraploide son más altas y más vigorosas que las diploides, son más bajas en fertilidad, producción de semilla y contenido de aceite. Pese a la intensa selección de semilla y producción de aceite de la colza tetraploide, no ha sido igualada a las variedades diploides. Desgraciadamente existe una alta correlación negativa entre aceite y contenido de proteínas.

Downey, Craig y Youngs (1968), citan que la utilización de la cromatografía del gas, integradores, computadoras, controladores del medio ambiente, luz visible, ultravioleta, infrarroja, etc., a la calidad de producción de las cosechas, ha resultado un avance genético extremadamente rápido; afortunadamente en el aceite de colza muchos de los factores de calidad de mayor impor

tancia económica, son simples y relativamente heredados.

c).- Géneros.-

Según Downey (1966), la colza (Brassica napus oleifera y -- Brassica campestris oleifera), de la familia de las crucíferas, están íntimamente relacionadas una de otra a las mostazas (B. -- juncea, B. nigra y B. carinata) y a la col (B. oleracea).

Christian (1958), asegura que las variedades cultivadas de colza son principalmente de B. napus ó de B. campestris, ambas pueden ser de crecimiento anual o bianual dependiendo de la variedad y el tiempo de cosecha.

Anderson y Bjorklund, citados por Downey, 1960; comentan -- que las formas anuales o bianuales de las especies que son cultivadas (B. campestris y B. napus), son de gran manera autofecundadas, otras variedades de B. campestris son incompatibles, bajo las condiciones de campo, la polinización de la colza es cruzada por medio del viento y los insectos.

Espericueta y Salinas (1973), aclaran que se conocen dos especies de colza mas importantes B. campestris y B. napus; existe sin embargo gran número de subespecies y tipos, aumentando así la posibilidad de adaptarse a diferentes condiciones ambientales como son, propiedades de luz, humedad y temperatura.

d).- Criterios de Clasificación.-

Salinas y Espericueta (1973), indican que la forma de inflorescencia, generalmente es un indicador para distinguir las dos especies; para B. campestris, las yemas están situadas a un nivel más bajo de las flores recién abiertas, sin embargo, también se presentan excepciones a esta regla. Otro criterio de clasificación consiste en distinguir las formas de la hoja superior en la forma generativa, nunca han encontrado excepciones a este carácter. En el caso de B. campestris, la lámina (lígula) inferior de la hoja cubre completamente el tallo; en B. napus, la lígula de las hojas cubre solamente la mitad del tallo.

Según Christian (1958), la B. napus prospera en suelos ricos, de clima húmedo y fresco. Las plantas crecen de 60 a 95 centímetros de altura y tienen suculentos y delgados tallos y hojas éstas tienen un color verde-azulado como las hojas de la col. La B. campestris, difiere de la B. napus en tener mas delgadas y menos suculentas las hojas y de un color menos intenso. Las variedades de la colza de verano son sembradas en el otoño y maduran en el cambio del año.

Downey (1966), citando a Berggen, aclara que la delgada capa de la semilla es negra a café rojizo o amarilla y con reticulaciones que son usadas para la identificación de la especie. -- Downey et al (1970), citan que si la semilla destrozada está enterrada profundamente en el terreno, la semilla puede quedar viable por algunos años y puede germinar cuando sea removida a la superficie; por esta razón la colza y mostaza, no deben ser pro-

ducidas en el mismo lugar y de preferencia ni en la misma zona.

e).- Fisiología.-

Espericueta y Salinas (1973), manifiestan que la colza es poco tolerante a terrenos salinos y excesivamente húmedos, lo cual favorece al ataque de hongos en la raíz y decrece su resistencia a bajas temperaturas de invierno.

Según Downey (1965), la planta expuesta a alta insolación no contiene ácidos erúcicos en la semilla, trabajos en selección simultánea por los bajos contenidos de ácidos eicosanóicos, así como por la capacidad genética para reducir los ácidos erúcicos; éstos fueron en incremento en porcentaje del ácido oléico no disminuídos en total del contenido de aceite.

La Universidad de Canada (1961), reporta que las únicas plantas expuestas a insolación, produjeron aceites libres de ácidos erúcicos.

Downey, menciona a Carder et al (1965), y consideran que la variación en temperatura del día, ha sido reportado a dar cambio relativamente grandes en el contenido de aceite linoléico en el lino, soya y colza.

Bechyne y Kondra (1969), señalan que la composición de los ácidos grasos del aceite de la semilla de colza producida en el campo, no ha sido afectada por la localización de la semilla en

la planta.

Dorrel y Downey (1964), aseguran que la composición de los ácidos grasos fué determinada en relación a la fase de desarrollo de la semilla; fueron encontrados éstos, durante las fases pasadas de la depositación del aceite del ácido erúxico contenidos directamente en la madurez de la semilla.

Espericueta y Salinas (1973), aclaran que se vislumbra que exista una correlación positiva entre el rendimiento de grano - y días a la floración y el número promedio de vainas por plan--ta.

Downey (1960), cita a Anderson y Bjorklund, y señalan que la semilla madura a los 30 ó 40 días después de la fecundación; es primordialmente un embrión rodeado por una capa delgada de - endosperma. Los cotiledones son conduplicados y contienen de 30 a 50% de aceite. La mayoría de la semilla es inactiva a los primeros 20 días después de la maduración.

Salinas (1973), dice que la cosecha se realiza cuando el - material ha llegado a su madurez fisiológica, siendo un indicador el amarillamiento del tallo en estado descendente.

f).- Industrialización.-

Downey (1960), cita a Craig, afirmando que la calidad de - aceite de colza, es una característica importante; como aceite compite directamente con otros aceites vegetales del mercado.

Downey (1966), señala que el aceite crudo consiste primordialmente de ácidos glicéridos grasos, junto con menor cantidad de componentes parecidos a los ácidos grasos libres, clorofila, fosfátidos y esteroides. Los constituyentes menores son removidos en refinación, blanqueo y desodorización, pero tienen una gran significación en el color y guardado de cualidades del aceite crudo. Cuando la clorofila está en grandes cantidades, ésta puede causar dificultades para removerla. La importancia de los constituyentes menores depende principalmente de condiciones durante el desarrollo de la semilla, cosecha y manejo de la misma. Los tocoferoles importantes como antioxidantes y como formadores de Vitamina E, los cuales se encuentran formando parte de los constituyentes menores.

La Universidad de Canadá (1961), reporta que el ácido erúico es el mayor y el más común componente de los ácidos grasos del aceite de la colza, constituyendo aproximadamente el 40% de los ácidos totales. El mayor uso del aceite es en productos comestibles; recientemente ha habido algunas controversias concernientes al uso de un alto porcentaje de ácidos erúicos en éstos productos.

Downey (1966), clasifica por rangos en porcentaje de ácidos grasos (expresado en % en peso), en B. napus y B. campestris, y reporta lo siguiente:

Acidos Grasos	Símbolo	+ Composición Química (%)	
		<u>B. napus</u>	<u>B. campestris</u>
Palmítico	C 16 : 0	2 - 4	2 - 3
Estearico	C 18 : 0	1 - 2	1 - 2
Oléico	C 18 : 1	9 - 24	14 - 26
Linoléico	C 18 : 2	13 - 16	12 - 18
Linoléico	C 18 : 3	5 - 12	7 - 12
Eicosanóico	C 20 : 1	7 - 15	8 - 12
Erúxico	C 22 : 1	36 - 54	22 - 46

+ menores cantidades (1%) de palmítico y docosadienóico, -
araquídico, están también presentes.

Christian (1958), menciona una tabla de aminoácidos conteni
dos en la proteína de la colza, según diversos autores.

Aminoácido	Autores		
	Roche y Michel (%)	Agren (%)	+ Bell (%)
Arginina	6.6	5.6	7.2
Histidina	-	2.6	-
Isoleucina	-	3.7	4.5
Leucina	6.9	5.7	8.7
Lisina	-	3.5	5.4
Metionina	-	1.1	5.3
Fenilamina	1.9	4.0	-
Triptofano	1.2	2.0	-
Valina	4.2	5.7	6.5
Treonina	3.3	3.8	4.8
Cistina	2.4	1.7	1.9

Tirosina	-	2.3	6.6
Alanina	3.2	1.9	5.0

+ La protefina está calculada como gramos por 16 grs. de -
Nitrógeno. Tomado de Bell.

g).- Adaptación y Labores culturales.

Palafox de la Barreda (1976), señala que se requiere un --- buen mullido de suelo y una buena nivelación, que se reflejará - en una humedad uniforme, una germinación óptima y rendimiento -- máximo. La fecha de siembra para los Valles de Tlaxcala, Hidalgo y Puebla, se ha programado durante la primera quincena de mayo, para las variedades tardías y hasta la primera quincena de junio para las variedades precoces. La siembra no debe hacerse a mas - de 3 centímetros de profundidad y la cantidad de semilla por hec- tárea será aproximadamente de 4 kilogramos; deberá efectuarse en surcos que tengan una separación de 60 centímetros, lo anterior se hace con la finalidad de facilitar el paso de cultivadora pa- ra eliminar las malas hierbas.

Las principales enfermedades que se presentan para el culti- vo son Chahuixtle blanco de las crucíferas (Albugo crucifera-- rum), Mildiú polvoriento (Erisiphe sp) y Alternaria (Alternaria Sp).

Valdivia B. et al (1974), señalan que la colza puede esta- blecerse como principio de rotación después de la siembra de --

pastos, pero con la condición de que este suelo sea preparado - con suficiente anticipación. Otra alternativa es que la colza - siga a cultivos de escarda, tales como rastrojos de remolacha y rastrojos de cereales. Sobre los riegos, éstos se repiten cada - 10 ó 15 días, lo que dependerá de la zona, condiciones climáti-- cas imperantes, textura y profundidad del suelo. Los riegos deberán suspenderse cuando las silicuas tomen un color amarillo li-- món y las hojas empiecen a caerse. Los riegos en estas condicio-- nes tienden a favorecer la tendidura y enmalezamiento de la se-- mentera.

Landeverde (1942), afirma que en Europa se acostumbra las - siembras en almácigos para después hacer el trasplante, ó bién que éste sea de esquejes. Es cierto que entonces se economiza -- mucha semilla, pero en ambos casos resulta mucho muy costosa la mano de obra.

Gondé et al (1965), señalan que no puede realizarse la ger-- minación si la semilla no encuentra suficiente humedad y las pre-- cauciones a tomar son:

1.- Sembrar cuando la tierra está fresca, por las mañanas - solamente, en períodos secos.

2.- Dar la última labor superficial poco antes de depositar la semilla.

3.- Después de la siembra rastrear y rolear.

Los suelos para este cultivo son los francos, limosos, --- silico arcillosos, arcillo silicosos y arcillo calizos.

h).- Cosecha.-

Para la recolección se debe hacer únicamente en la mañana con el rocío, ó con el tiempo nublado, pues las silicuas tienden a abrir al manipuleo y se siega con hoz, guadaña o segadora. La trilla se hace sobre una plataforma, con trilladora, cosechadora ó con pisoteo. La conservación del grano se debe hacer al dejar mezclada la semilla con los restos de la silicua, se extiende en capas de 10 centímetros de espesor, que es preciso -- pallear a menudo y dejar airiar, hasta que la semilla esté completamente seca, y no corra el riesgo de enmohecerse.

i).- Diseños Experimentales.-

Salinas y Espericueta (1973), realizaron análisis de variancia para rendimiento de grano, habiéndose detectado diferencias altamente significativas al nivel del 1% de probabilidad -- para el factor de variedades. Al aplicar la prueba del rango múltiple de Tukey, se encontró que la variedad Norín 16, comparada con las variedades Nugget, Tanka, Rigo, Reggina, Bronowskii, tuvieron un rendimiento superior y estadísticamente igual.

Macías González (1975), considera que el error experimental es muy importante, se interesa en el efecto que proporciona el trato de parcela. Este efecto varía con la naturaleza genética del cultivo, la heterogeneidad del ambiente (principalmente del suelo), la magnitud del experimento (número de repeticiones y tratamientos) y con la magnitud de las diferencias que se espera detectar. Aparte de la variación debida al número de plantas por parcela y al efecto del suelo, existe una alta variación debida a las fluctuaciones en producción de semilla por planta. Recomienda que deberá sembrarse a chorrillo con el fin de asegurar la emergencia de las plántulas; la costra superficial del suelo impide la emergencia, y mediante este sistema se asegura que sea mayor.

III.- MATERIAL.-

a).- Fisiografía.-

El Campo Agrícola Experimental, donde se estableció el experimento, está situado a 14 Km sobre la Carretera 57, tramo -- San Luis Potosí- Matehuala.

Coordenadas Geográficas:

22^o 11' 03" Latitud N.

100^o 56' 02" Longitud de Greenwich.

Altitud 1835 metros S.N.M.

De acuerdo con la clasificación de Köepen (1948), el clima para esta zona corresponde a la fórmula de BSK wg, que equivale a clima seco estepario frío, con temperatura media anual de --- 17.9^oC.

Los meses mas calurosos son mayo, junio, julio, presentándose generalmente las heladas desde fines de octubre hasta principios de abril.

Los vientos dominantes son los del Noreste.

La precipitación media anual en la región es de 374 mm, -- siendo los meses de mayo y septiembre cuando se presentan las - lluvias con mayor frecuencia y abundancia.

La vegetación predominante en el área de estudio, corres--

ponde de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1966), al de Matorral Desértico Micrófilo; siendo el estrato dominante -- el arbustivo, inferior de 2 a 3 metros de altura; la especie -- mas abundante el Prosopis juliflora (mezquite), Acacia tortuosa (hizache) e inclusive Fluorencia cernua (hojasé)

b).- Material Genético.-

Se experimentó con las variedades proporcionadas por el -- Departamento de Oleaginosas del Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (CIAB), con establecimiento en Roque, Gto., estas variedades son tanto comerciales como introducidas del ex-- tranjero; las cuales enseguida se enumeran:

Variedad 1 : Turret	Variedad 10 : Bronowskii
" 2 : Norín 16	" 11 : Zephir
" 3 : Midas	" 12 : Reggina
" 4 : Pachuca	" 13 : Echo
" 5 : Oro	" 14 : Picra
" 6 : Janus	" 15 : Target
" 7 : Rigo	" 16 : Nugget
" 8 : Liho	" 17 : Span
" 9 : Brio	" 18 : S-T-71-2
Variedad 19 : Tanka.	

c).- Suelo.-

Análisis físico:

Arena % 53.28 . Limo % 17.28 . Arcilla % 29.44

Textura: Migajón Arcillo Arenoso Tipo Medio.

pH : 6.95 Neutro.

Conductividad Eléctrica m.mhos/ cm a 25°C : 2.40 Ligeramente Sa
lino.

Análisis químico:

M.O. % : 1.37 Mediano.

Nitrógeno Total % : 0.068 Moderado.

Fósforo Kg/Ha. : 15 Moderado

Potasio Kg/Ha. : 6.49 Muy Rico.

IV.- METODOS.-

a).- Diseño Experimental.-

El diseño experimental que se utilizó es el de Bloques al Azar, con cuatro repeticiones, contando así el experimento de 76 parcelas; éstas fueron de cuatro surcos, de 61 centímetros entre surco y surco por 5.5 metros de largo, considerándose -- como parcela útil los dos surcos centrales de 4.5 mts. de longitud, para eliminar el efecto de orilla; al obtener resultados se hizo un análisis de varianza y Prueba de Duncan.

La parcela total abarcó : 13.42 m^2 .

La parcela útil considerada fué de : 5.49 m^2 .

La densidad de siembra fué : 4 kilogramos por hectárea.

La densidad de población del experimento fué de : 55733 - plantas.

Area total : 1500 m^2 .

Area experimental : 1019.92 m^2 .

b).- Preparación del Terreno.-

La colza, planta que se adapta a una gran diversidad de -- suelos pero principalmente a los más profundos y de texturas --

que varían de la franca a areno francosa, pero gran parte de -- los buenos resultados dependen directamente de la preparación -- del terreno, ya que es importante darle buena cama a la semi--- lla. Al terreno se le dió un barbecho profundo de 30 centíme--- tros y un paso de rastra para desmenuzar los terrones y dejar -- mullido el terreno.

c).- Siembra.-

La siembra se realizó el 30 de junio, ésto se hizo en tierra venida, en surcos con una separación de 61 cm, a una profundidad de 3 cm.

d).- Labores de Cultivo.-

Se dió un riego postemergente para facilitar la germina--- ción total de la semilla, y dando otros 3 riegos durante el ciclo vegetativo de la planta, con láminas de 10 cm aproximada--- mente.

A los 20 días después de la siembra se hizo un aclareo manual teniendo en cuenta que las plántulas tenían una altura de 5 a 10 centímetros y cierto desarrollo en la raíz.

No se fertilizó el cultivo para probar rusticidad de la --

planta y desarrollo vegetativo en estas condiciones.

El combate de malas hierbas se hizo en los primeros estados de desarrollo de la planta, éste se hizo en forma manual, ya que podía controlarse de esta forma y fué repetida cuantas veces fué necesaria. Una vez que la colza cubre el suelo entre las hileras, las malas hierbas no prosperan.

e).- Plagas.-

Las plagas que mas daños causaron al cultivo fueron:

En los primeros 60 días se tuvo el problema de la diabrótica (Diabrotica spp) y de pulga saltona (Epitrix sp), éste se logró controlar con aplicaciones de Parathión Metílico al 50% a razón de un litro por hectárea, en 300 litros de agua.

En la fase intermedia de crecimiento hubo ataque de pulgón cenizo (Brevicoryne brassicae) y gusano falso medidor (Trichoplusia ni), se logró controlar con la aplicación de Lannate al 90% a razón de 300 grs por hectárea en 300 litros de agua.

En la última fase de la floración (98%), atacó el pulgón verde (Myzus sp), éste no fué controlado por considerar que no causaba daño, ya que en este estado la silicua ya está formada.

f).- Enfermedades.-

Al terminar la fase de floración se presentó el chahuixtle blanco o roya blanca de las crucíferas (Albugo cruciferarum), - en la variedad Picra, éste atacó en sus dos efectos distintos - tanto sistémico como local; en la primera forma apareciendo --- las partes jóvenes distorcionadas y en la segunda forma como -- pústulas blanquesinas en tallos y hojas. En ninguna de las 18 - variedades restantes aparecieron efectos de la enfermedad.

En la madurez de la silicua, se presentó el Mildiú pulverulento (Oidium sp. forma asexual), sin embargo los daños no se consideran de importancia.

g).- Cosecha.-

Una vez determinado el momento de la madurez, prueba que - consiste en que cuando se parta una semilla, ésta sea de color amarillo y se pueda apretar con los dedos sin que se comprima; Se procedió a la cosecha, la cual se puede hacer mecanizada, ó manual, cuando se trata de siembras de poca superficie como en este caso.

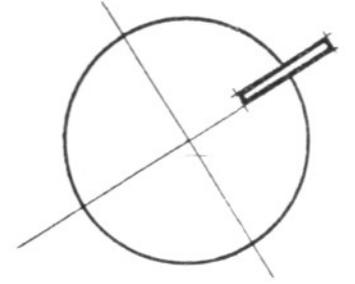
El corte se hizo a mano, con hoz, fué llevado a cabo en -- la mañana cuando las silicuas estaban húmedas por el rocío, para evitar pérdida de grano.

La trilla se llevó a cabo en una plataforma para luego pisotear las plantas, y así extraer la semilla.

Durante el desarrollo del experimento se tomaron datos de nacencia de la planta, días de floración (80%), altura de la -- planta, días a madurez, peso volumétrico, peso en kilogramos -- por hectárea, peso en grs. por parcela, fecha de corte, prome-- dio de largo y ancho de hoja, promedio de largo de inflorescen-- cia, número de semillas por silicua, largo de silicua, tomando como muestra 10 plantas de la parcela útil. La evaluación del - material del experimento se hizo considerando el rendimiento -- en grano expresado en kg/ha y variables de tipo agronómico.

Se anexa el croquis de la forma en que quedó conformado el bloque en el Campo Experimental.

CUADRO A-1. Disposición de tratamientos y parcelas en diseño bloques al azar. - C.A.E.A. ver-1977. M.R.



No. TRATA.	VARIETADES.
1	TURRET
2	NORIN - 16
3	MIDAS
4	PACHUCA
5	ORO
6	JANUS
7	RIGO
8	LIHO
9	BRIO
10	BRONOWSKII
11	ZEPHIR
12	REGGINA
13	ECHO
14	PICRA
15	TARGET
16	NUGGET
17	SPAN
18	S-T-71-2
19	TANKA

2.0 m.																			
5.5 m.	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58
10 m.	2	19	16	5	8	1	7	15	6	14	11	12	10	9	4	18	13	17	3
5.5 m.	3	16	10	17	7	5	8	6	1	9	15	13	4	11	2	14	12	19	18
2.0 m.	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
5.5 m.	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
10 m.	7	17	9	5	10	15	3	2	12	16	8	11	18	4	14	19	6	13	1
5.5 m.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2.0 m.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

V.- DISCUSION Y RESULTADOS.-

Análisis de Varianza para Rendimiento:

Fueron 19 variedades estudiadas a las cuales se sometió al análisis estadístico para detectar diferencias en rendimiento - entre tratamientos y bloques.

ANVA EN BLOQUES AL AZAR.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	.01
BLOQUES	3	196815.46	65605.153	3.71 *	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	18	1866643.80	103702.43	5.87 * *	1.75	2.19
ERROR	52	918110.67	17655.97			
TOTAL	73	2981569.93				

Tabla de ANVA corregida con 2 grados de libertad para el error, por haber tenido 2 tratamientos extraviados y calculados dando corrección por el método de sesgo.

Prueba de Duncan:

Se detectaron diferencias significativas y altamente significativas para bloques y variedades respectivamente.

Resultado en Prueba de Duncan.

No. TRAT.	VARIEDAD	SIGNIFICANCIA AL 5%
1	TURRET	
15	TARGET	
18	S-T-71-2	
14	PICRA	
3	MIDA5	
16	NUGGET	
4	PACHUCA	
19	TANKA	
7	R160	
13	ECHO	
5	ORO	
12	REGINA	
9	BRIO	
11	ZEPHIR	
10	BRONOWSKII	
8	LIHO	
17	SPAN	
6	JAUUS	
2	NORIN 16	

En términos generales, el experimento resultó muy bajo en rendimiento, con un promedio general de los tratamientos de --- 573.63 kg por hectárea.

Los resultados del experimento se dividieron en 6 grupos:

Un primer grupo de variedades que comprenden de la variedad Norin 16 a la Var. Tanka, con un resultado de 173 a 565 --- kilogramos por hectárea respectivamente, las cuales son estadísticamente iguales entre sí, con una posibilidad del 95% y diferentes de la var. Pachuca a Turret.

Un segundo grupo de variedades que comprende de las vars. Janus a la Pachuca, con un rendimiento de 255 a 286 kg/ha, las cuales son estadísticamente iguales entre sí, a la misma probabilidad y difieren de las variedades comprendidas de Nugget a Turret y diferente a la var. Norín 16.

Un tercer grupo de variedades que comprenden de las vars. Brio a la Nugget, con un rendimiento que varía de 403 a 795 -- kg/ha, respectivamente, las cuales son estadísticamente igua-- les, y difieren de las variedades Midas a Turret, y diferentes de las comprendidas de Zephir a Norín 16.

Un cuarto grupo de variedades comprendidas entre las vars. Echo a Midas, con rendimientos de 483 a 818 kg/ha, todas ellas estadísticamente iguales entre sí y que difieren de las vars. - comprendidas entre Picra a Turret y diferentes de las compren-- didas entre Oro y Norín 16.

El quinto grupo de variedades que comprenden de la var. Pachuca a S-T-71-2, con un rendimiento de 586 a 986 kg/ha, todas ellas estadísticamente iguales entre sí, las cuales difieren de Turret y Target y de las vars. comprendidas entre Tanka a Norín 16.

El sexto y último grupo que comprende a las variedades --- Nugget a Turret, con un rendimiento de 795 a 1148 kg/ha, las -- cuales son estadísticamente iguales entre sí, con la misma posi bilidad del 95% y las cuales difieren del grupo comprendido de la Pachuca a Norín 16.

Enseguida aparecen cuadros para las características agronó micas y botánicas de las 19 variedades experimentadas.

CUADRO A-2. Rendimiento en grs/parcela de 19 variedades de colza C.A.E.A. ver-1977. M.R.

Variedades	BLOQUES				Σx	\bar{x}
	I	II	III	IV		
TURRET	565	685	650	620	2520	630
TARGET	625	630	365	600	2220	555
5-T-71-2	595	615	495	450	2155	539
PICRA	715	735	225	160	2135	534
MIDAS	540	575	455	225	1795	449
NUGGET	420	600	350	375	1745	436
PACHUCA	400	280	260	345	1285	321
TANKA	355	410	175	290	1230	308
RIGO	375	315	200	214	1104	276
ECHO	250	290	265	255	1060	265
ORO	190	400	180	210	980	245
REGGIDA	300	355	186	45	886	222
BRIO	225	200	275	185	885	221
ZEPHIR	360	275	175	30	840	210
BRONOWSKI	130	150	150	295	725	181
LIHO	170	100	235	205	710	178
SPAN	260	145	180	105	690	173
JANUS	315	100	50	95	560	140
NORIN 16	85	130	80	85	380	95

CUADRO A-3. Características principales de las 19 variedades de colza. C.A.E.A. ver - 1977. M.R.

variedad	rend. Kg/ha.	\bar{x} días A			altura (cm)
		80% floración	madurez	corte	
TURRET	1148	84	101	115	135
TARGET	1011	84	105	121	145
S-T-TI-2	986	83	102	115	129
PICRA	973	71	99	106	99
MIDAS	818	87	107	120	139
NUGGET	795	88	113	132	141
PACHUCA	586	67	99	101	135
TANKA	561	89	112	132	145
RIGO	503	91	108	120	143
ECHO	483	67	98	101	123
ORO	447	94	118	137	167
REGGIA	404	95	117	137	135
BRIO	403	84	117	137	154
ZEPHIR	383	91	115	137	144
BRONOWSKII	331	97	119	137	154
LIHO	324	95	119	137	169
SPAN	315	67	98	105	123
JANUS	255	93	118	137	141
NORIN 16	173	94	115	132	149

CUADRO A-4. Caracteres agronómicos de 19 variedades de colza, tomados del campo experimental de la Esc. de Agronomía de la U.A.S.L.P. ver 1977. M.R.

variedad	días ger.	rendimiento		días A			altura (cm)	peso vol.	% aceite	plagas *	enfermedades †
		g/para	kg/ha	80% floración	madurez	corte					
TURRET	5	630	1148	84	101	115	135	17.6	43.20		
TARGET	6	555	1011	84	105	121	145	16.5	35.20		
S-T-71-2	6	539	986	83	102	115	129	15.9	33.80		
PICRA	6	534	973	71	99	106	99	16.7	29.40		chahuxtle bco.
MIDAS	5	449	818	87	107	120	139	13.4	32.20		
NUGGET	6	436	795	88	113	132	141	13.0	42.20		
PACHUCA	7	321	586	67	99	101	135	9.3	41.80		
TANKA	6	308	561	89	112	132	145	10.0	39.50		
RIBO	5	276	503	91	108	120	143	8.5	30.30		
ECHO	6	265	485	67	98	101	123	7.7	33.90		
ORO	7	245	447	94	118	137	167	7.3	35.00		
REGGINA	6	222	404	95	117	137	135	6.4	32.60		
BRIO	5	221	403	84	117	137	154	7.1	32.00		
ZEPHIR	6	210	383	91	115	137	144	6.1	32.30		
BRONOWSKII	6	181	331	97	119	137	154	5.1	32.10		
LIHO	5	178	324	95	119	137	169	5.4	38.10		
SPAN	5	173	315	67	98	105	123	6.0	29.10		
JANUS	5	140	255	93	118	137	141	4.1	33.20		
NORIN 16	5	95	173	94	115	132	149	2.9	36.30		

* todas las variedades presentaron ataque de diabrotica, pulga saltona, pulgón cenizo, pulgón verde; las plantas clasificadas como B. napus fueron atacadas por gusano falso medidor.

† todas las plantas padecieron el mildiú polvoriento en la fase de madurez de las mismas.

CUADRO A-5. Características botánicas de las variedades de colza experimentadas en la Esc. de Agronomía de la U.A.S.I.P., ver. 1977 M.R.

Nº	variedad	largo hoja (cm)	ancho hoja (cm)	largo infl (cm)	largo silicua (mm.)	número de semilla en silicua
1	TURRET	25.0	12.5	48.0	64	23
2	TARGET	26.0	13.0	48.5	65	24
3	S-T-71-2	27.0	13.0	54.0	64	23
4	PICRA	24.0	12.0	43.0	39	20
5	MIDAS	28.5	15.5	47.5	65	22
6	NUGGET	27.5	14.5	52.0	60	22
7	PACHUCA	27.0	12.0	49.5	60	23
8	TANKA	27.0	14.5	53.5	61	22
9	RIGO	27.5	14.0	54.0	66	24
10	ECHO	25.5	12.5	44.5	55	22
11	ORO	29.5	16.0	55.5	63	23
12	REGGINA	31.0	16.5	49.5	59	21
13	BRIO	30.5	18.0	45.0	63	24
14	ZEPHIR	27.0	15.0	51.5	63	20
15	BRONOWSKII	32.0	17.5	54.0	64	22
16	LIHO	30.0	16.5	56.0	66	19
17	SPAN	24.0	11.5	46.5	53	22
18	JANUS	31.0	16.5	51.0	63	22
19	NORIN 16	33.5	19.0	53.0	66	23

CUADRO A-6. Clasificación de acuerdo al ciclo vegetativo y otros caracteres de las variedades experimentadas. Ver-1977 Esc. Agronomía. U.A.S.L.P.M.R.

variedad	días a la madurez			Acame	Dehiscencia	especie	origen
	precozes	intermedias	tardías				
ECHO	98			30	0	B. campestris	canadiense
SPAN	98			30	0	" "	—
PACHUCA	99			45	25	" "	—
PICRA	99			15	0	" "	—
TURRET		101		30	25	B. napus	canadiense
S-T-71-2		102		15	25	B. campestris	—
TARGET		105		15	50	B. napus	canadiense
MIDAS		107		15	25	—	—
RIGO		108		15	50	B. napus	suiza
TANKA			112	0	25	" "	canadiense
NUGGET			113	15	25	" "	"
ZEPHIR			115	0	50	" "	—
NORIN 16			115	0	50	" "	—
REGGINA			117	0	0	" "	suiza
BRIO			117	15	0	—	—
ORO			118	15	50	B. napus	canadiense
JANUS			118	0	50	—	—
BRONOWSKII			119	0	50	B. napus	polaca
LIHO			119	0	50	" "	alemana

Fig. B-1. Promedio de días a la madurez de variedades precoces, intermedias y tardías. C.A.E.A. ver. 1977. M.R.

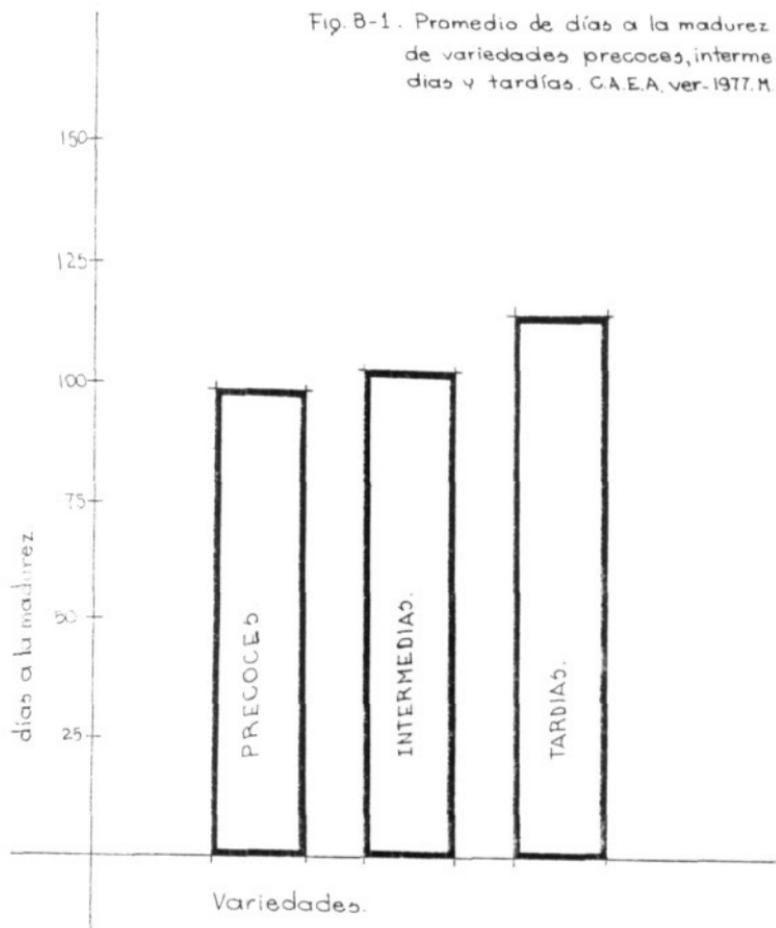


Fig. B-2. Rendimiento en Kgs/ha. de las 19 variedades experimentadas en C.A.E.A. ciclo ver-1977.M.R.

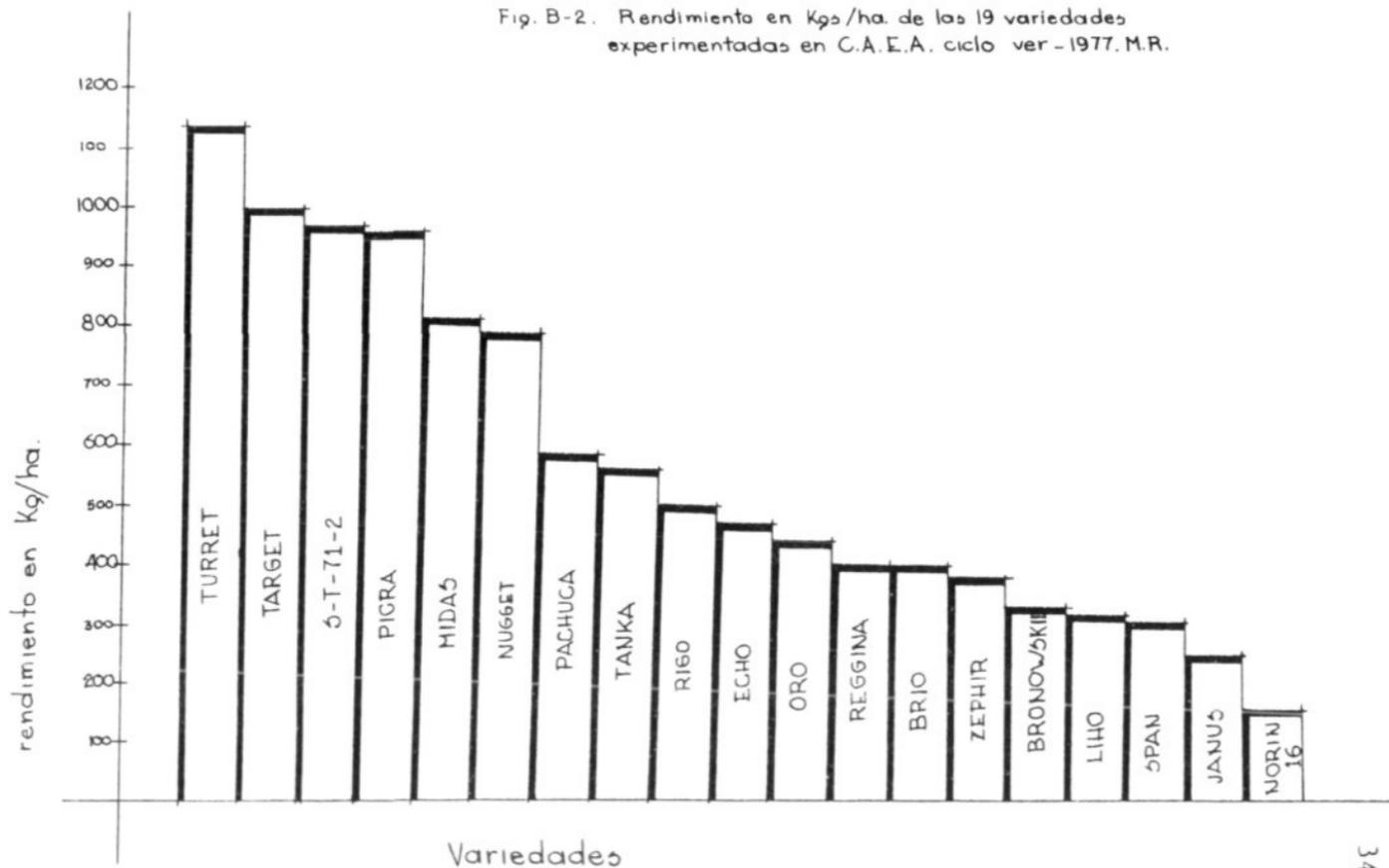
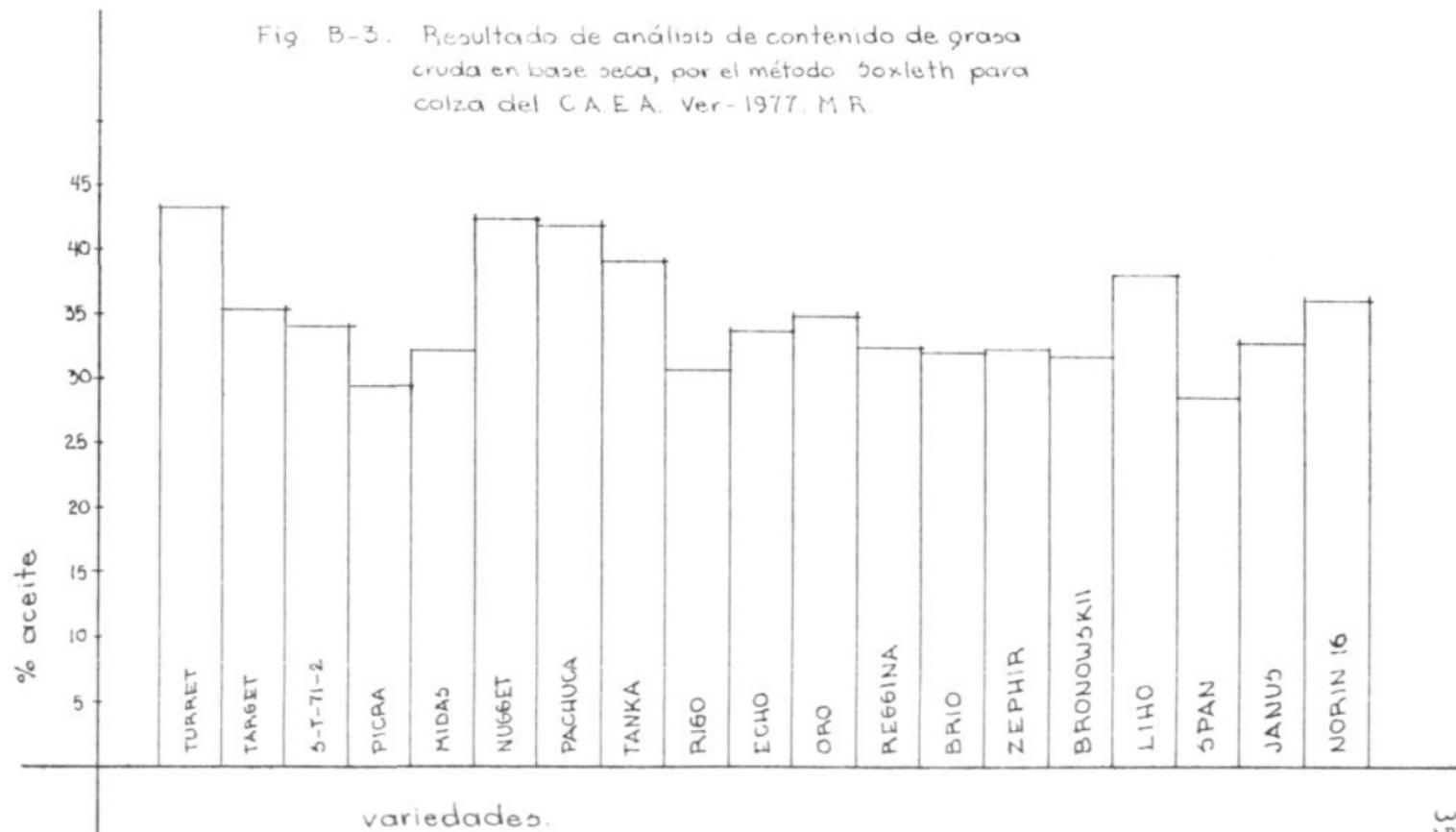


Fig. B-3. Resultado de análisis de contenido de grasa cruda en base seca, por el método Soxhlet para colza del C.A.E.A. Ver-1977. M.R.



VI.- CONCLUSIONES.-

A parte de la variación debida al número de plantas por --- parcela y al factor suelo, existe una alta variación debida a -- fluctuaciones en producción de semilla por planta.

Existe una significancia del 95% para la causa de varia---- ción bloques, lo que significa que el experimento fué bien blo-- queado para los materiales ensayados.

Existe una alta significancia al 95% para la causa de va--- riación tratamientos, lo que significa que existió diversas res_ puestas de las variedades ensayadas en la localidad.

Las variedades Turret y Target mostraron mejor adaptación bajo estas condiciones, pero se presenta difícil su implanta---- ción por los bajos rendimientos obtenidos.

El número de días a la madurez estuvo comprendido entre 98 días (Echo y Span), y de 119 días (Bronowskii y Liho), para las mas tardías.

Entre las variedades mas precoces resultaron Echo, Span, -- Pachuca y Picra (98 a 99 días); entre las intermedias, se encuen_ tran Turret, Target, S-T-71-2, Midas y Rigo (101 a 108 días); y las tardías, las variedades Tanka, Nugget, Zephir, Norín 16, Reggina, Brio, Oro, Janus, Bronowskii y Liho.

Las variedades de ciclo intermedio, parecen ser las mas prometedoras para la región, ya que el rendimiento en kg/ha, así

lo demuestran.

Haciendo comparaciones de resultados obtenidos en el experimento local y de otros lugares, se interpreta como bajo, debido a la falta de fertilización, lo cual es muy importante.

VII.- RECOMENDACIONES.-

1.- Deberá sembrarse a chorrillo para asegurar la emergencia de plántulas, ya que debido a las condiciones del suelo impiden la emergencia y mediante este sistema se asegura que la uniformidad de plantas sea mayor.

2.- Se sugiere estudiar factores que afectan directamente en la producción como son: ambientales (suelo, clima, etc), así como factores del experimento (tamaño de parcela, etc.).

3.- Se recomienda continúen ensayos en las mismas condiciones para comprobar resultados obtenidos de este experimento y -- con fertilización para notar diferencia entre ellos.

4.- Para un experimento de mayor magnitud, el cultivo puede mecanizarse, lo cual reduciría la pérdida de semilla en la trilla.

5.- Observar el experimento en condiciones de temporal para la zona de influencia de la Escuela de Agronomía.

VIII.- RESUMEN.-

Durante el ciclo agrícola Verano de 1977, se sembró en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agronomía, de la U.A.S.L.P., un experimento diseñado en Bloques al Azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos estuvieron integrados por 19 variedades comerciales y en experimentación de colza (B. napus y B. campestris).

Las cuales son:

1). Turret, 2). Norín 16, 3). Midas, 4). Pachuca, 5). Oro, 6). Janus, 7). Rigo, 8). Liho, 9). Brio, 10). Bronowskii, 11). Zephir, 12). Span, 18). S-T-71-2, 19). Tanka.

El experimento se condujo bajo condiciones de Medio Riego.

Los promedios de rendimiento de grano oscilaron entre 1147 kg/ha (Turret), y 173 kg/ha (Norín 16), sin embargo es factible mejorarse mediante mejores prácticas culturales y una fertilización adecuada, para la zona. Se sugiere este cultivo sea experimentado nuevamente para confirmar los datos y superarlos. Para lograr un cultivo adaptado y que sirva para la rotación imperante en la zona.

IX.- BIBLIOGRAFIA.-

Altshull, Aaron M. 1958. Processed Plant Protein Foodstuffs. IN Christian, B. C. Rapeseed, Mustard-Seed, and Poppy-Seed Meals. Academic Press Inc. New York. pp: 557-591.

Bechyne, M. and Kondra, Z.P. 1970. Effect of Seed Pod Location on the Fatty Acid Composition of Seed Oil from Rapeseed (Brassica napus and Brassica campestris). Canadian Journal of Plant -- Science. 50 : 151-154.

_____. Canada Department of Agriculture. 1966. Rapeseed Meal for Livestock and Poutry. IN:Downey, R. K. Rapeseed Botany, Production and Utilization. Publication 1257 : 7-21.

_____. Canadian Journal of Plant Science. 1961. Note on the Insolation of Rape Plants With Seed Oil Free from Erucic Acid. 41 : 218-219.

Dorrel, D.G. and Downey, R. K. 1964. The Inheritance of Erucic Acid Content in Rapeseed (Brassica campestris). Canadian Journal Plant Science. 44 : 499-504.

Downey, R. K. 1965. Breeding for Fatty Acid Composition in ---
Oils of Brassica napus and Brassica campestris. EUCARPIA-CIQ --
Congress. Lund, Sweden.

Downey, R. K., Craig, B. M. and Youngs C. G. 1968. Breeding ---
Rape Seed for Oil and Meal Quality. Journal of American Oil ---
Chemist'Society. 46(3) : 121-123.

Espericueta R. y Gallegos B. 1973 Programa de Oleaginosas 72-73
México. Campo Experimental Agrícola de Rio Bravo Tams. (CIAT).

Gondé-Carré-Jusiaux. 1965. Lecciones de Agricultura. Col. Cien-
cia y Arte. Ed. Aguilar. Madrid, España.

Lande Verde, Arnulfo. 1942. Las Plantas Oleaginosas. Ediciones -
Agrícolas Trucco. México. pp : 169-177.

Macías González, J.L. 1975. Tamaño Representativo de Parcela Ex
perimental en el Cultivo de Colza. Tesis Profesional Inédita. -
ENA. Chapingo, Mex.

Milton Poehlman, J. 1973. Mejoramiento Genético de las Cosechas
Editorial Lirusa. México. pp : 61-62.

Palafox de la Barreda, A. 1976. Como Cultivar la Colza en los -
Valles Altos. INIA. México. Circular CIAMEC No. 70.

_____. Rapeseed Asociation of Canada. 1970. Canada's "Cendrella"
Crop. Canada. 8 : 39.

Torres, Ignacio. 1977. El cultivo de la Colza en el Estado de -
Puebla. INIA. México. Circular CIAMEC No. 94.

Valdivia, V. B. et al. 1974. Cultivo del Raps en la Zona de Rieg
go. Investigación y Progreso Agrícola. INIA. Chile. 6(1): 29-31

