

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESTUDIO DE ADAPTACION
DE 12 VARIEDADES DE COLZA
(*Brassica napus* y *B. campestris*)
EN LA MESA CENTRAL

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION EN FITOTECNIA
P R E S E N T A
BENJAMIN RODRIGUEZ GARAY
GUADALAJARA, JALISCO 1974.

Y DIJO DIOS: PRODUZCA LA TIERRA HIERBA VERDE,
HIERBA QUE DE SEMILLA; ARBOL DE FRUTO QUE DE
FRUTO SEGUN SU GENERO, QUE SU SEMILLA ESTE EN
EL, SOBRE LA TIERRA. Y FUE ASI.

PRODUJO, PUES, LA TIERRA HIERBA VERDE, HIERBA
QUE DA SEMILLA SEGUN SU NATURALEZA, Y ARBOL -
QUE DA FRUTO, CUYA SEMILLA ESTA EN EL, SEGUN
SU GENERO. Y VIO DIOS QUE ERA BUENO.

GENESIS 1: 11-12

A la memoria de mi Padre el SR.
IGNACIO RODRIGUEZ REYES.

Con todo mi cariño a mi madre
cita la SRA. REBECA GARAY DE
RODRIGUEZ.

Con cariño y agradecimiento a -
mis hermanos NOHEMI, MINERVA, -
REBECA, JAVIER NEFTALI E IGNA--
CIO ANTONIO.

Expreso mi agradecimiento al DR. CESAR C. GALLEGOS, Jefe del Departamento de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, por todas las facilidades y sugerencias para la elaboración del presente trabajo.

Aprecio y agradezco las enseñanzas y sugerencias que sobre el presente tema, recibí del ING. ALFONSO PALAFOX DE LA B. encargado del programa de Oleaginosas (Sección Colza) en el Campo Experimental "El Horno", Chapingo, Méx.

Agradezco también al DR. ENRIQUE ESTRADA FAUDON, catedrático de la Escuela de Agricultura de la U. de G., su orientación en el tema referente a Botánica y Ecología de la Colza.

A la Srita. ANA BELLA ROBLES G., por el trabajo mecanográfico de esta tesis.

1.- INTRODUCCION.-

La colza es una adición reciente a la lista de cultivos oleaginosos en México. En las regiones cebaderas de los Valles Altos y la Mesa Central. Se observa con bastante frecuencia que crece en forma silvestre una planta anual de flor amarilla conocida por los agricultores con el nombre de nabo ó nabillo. Cuando esta planta invade los cultivos de maíz ó de frijol es considerada como una mala hierba, sí esto sucede entre la cebada, después de que se trilla ésta, los agricultores separan la pequeña semilla de nabillo por medio de cribas. La semilla limpia es vendida a la Industria Aceitera para extraerse el aceite.

Se presentan casos de algunos campesinos que han obtenido ingresos económicos iguales por la venta de la semilla de nabo ó colza y de la cosecha de cebada.

Es frecuente que también se obtengan ingresos desde antes de la madurez del nabo ó colza, ya que se vende en verde para la alimentación de aves (principalmente en el mercado capitalino).

El aceite de colza todavía se usa hasta cierto punto como lubricante industrial, pero su uso básico es como

aceite comestible, utilizado en la fabricación de margarina, mantecas vegetales y aceites para guisar y hacer ensaladas, así como otros productos. El aceite se obtiene de la colza mediante un método de molienda y extracción por disolventes y la harina ó pulpa resultante es un valioso alimento animal de alto valor proteínico. Generalmente el contenido oleaginoso es de un 38 a 40 por ciento y el contenido medio de proteínas de 42 por cien.

La calidad, peso y limpieza de la semilla de colza canadiense así como su rendimiento, ponen a Canadá en el liderazgo de la colza, seguido de Chile, Argentina, algunos países Europeos y Japón.

La climatología y el suelo de la Mesa Central han presentado condiciones favorables para el desarrollo de esta planta, ya que se desarrolla perfectamente en forma silvestre (*Brassica campestris*).

El objetivo del presente trabajo, es estudiar la adaptación y el rendimiento de algunas variedades mejoradas de colza, provenientes de Canadá, Chile, Japón y México (var. criolla), con el propósito de aliviar en parte la falta de aceites y grasas vegetales en el país. Actualmente, 50 millones de mexicanos consumen 500 mil toneladas de aceite y en cambio, se produce solamente 1 millón 600 mil toneladas de se

milla, por lo que la producción nacional apenas cubre el 50 - por ciento de las necesidades del país. El precio que ha alcanzado la colza es de 2,000 pesos por tonelada, lo cual es - magnifico ingreso para el agricultor que la trabajará, ya que el costo de su cultivo igual ó menor que el del maíz. Es tarea del Gobierno Federal de establecer precio fijo para esta oleaginosa y así asegurar la ganancia al hombre que la trabaja.

II.- REVISION DE LITERATURA

a) ORIGEN DE LA COLZA.

Según K. A. Williams (1966) la Colza (*Brassica napus* y *B. campestris*) parece ser una planta cultivada desde hace ya muchos años, dándole como lugar de origen a la India, aunque no con mucha seguridad. En ese país se usa el aceite de Colza desde tiempos muy antiguos para usarlo como aceite comestible en los guisos ó bien para usarlo como combustible para el alumbrado.

A su vez A. Landaverde cita como lugar de origen a Europa, principalmente la región de los Países Bajos e Inglaterra, donde antiguamente ya se usaba el aceite colza para la elaboración de jabones finos y el aderezo de telas de primera.

Por su parte, el Ministerio de Comercio de Canadá en su Boletín titulado "Colza de Canadá", dice que la colza (*B. campestris*) tuvo su origen en Polonia y se le conoce en Canadá como "tipo polaco"; también cita como lugar de procedencia pero no específicamente como lugar de origen de la colza (*b. napus*) a la Argentina, conociéndosele a ésta como "tipo argentino".

C. Conzatti (1903) señala que el género *Brassica*

es muy amplio, oriundo de la Región Mediterránea, con muchas de sus especies naturalizadas ó adaptadas en el mundo entero, contandose entre éstas la *D. napus* y la *D. campestris*. Al parecer, por lo serio de estos estudios y la cañidad de los -- mismos, éste es el más seguro lugar de origen.

b) PRODUCCION MUNDIAL.

Entre los aceites vegetales comestibles, el aceite de nabo se encuentra en un quinto lugar de importancia, sobrepasando en tonelaje total mundial a cualquier otro con excepción de la soya, girasol, cacahuete y semilla de algodón. Canadá ocupa el tercer lugar en producción de simiente de nabo con 927,500 toneladas producidas en 1969.

Aunque China y la India producen más semilla de nabo que Canadá, el consumo doméstico en estas naciones y otros países productores, usualmente excede a la producción. Por lo tanto solo el 14% de la semilla de nabo ó colza producida en el mundo entra en los canales de exportación.

Los competidores de Canadá en los grandes mercados de esta semilla han sido Francia, Suecia, Polonia, Alemania Occidental y Dinamarca. El gran aumento en la producción y una vigorosa campaña de venta, han mantenido la posición de Canadá como el más grande exportador de colza en todo el mundo.

En 1968-69 Canadá exportó 353,350 toneladas, pero al mismo tiempo Canadá ha aumentado su uso doméstico en 15 veces más desde 1958 por lo tanto aunque Japón continuando siendo la mayor fuente de exportación de Canadá, Canadá ha llegado a ser su segundo comprador junto con Italia, Alema-

nia Oriental, Taiwan, Moroco y El Reino Unido que compran en menor cantidad.

Algunos cambios que imperaron en la situación - del mercado internacional de las semillas oleaginosas en las cosechas 1969-70, favorecieron grandemente a los productores canadienses de semilla de colza. La oportunidad fué aprovechada por Canadá para deshacerse de un sembradío de 37 millones medidas de árido (841 tons metricas) cosechadas en un poco más de 2 millones de acres sembrados de colza en el Oeste de Canadá en 1969.

La producción de colza en Japón ha ido bajando y las importaciones estan subiendo continuamente. Canadá esta siendo el principal beneficiario de la gran demanda en Japón, aunque también recibe competencia de Polonia.

Las primeras ventas de Polonia al Japón fueron hechas en 1968 pero no le hizo ventas en 1969-70. Polonia reapareció como vendedor de colza al Japón durante la cosecha de 1970-71.

Para mayo de 1970 se esperaba la reducción de los impuestos de importación en un 30% en Japón y el levantamiento de restricciones en 1971.

La actual tarifa que hay en Japón sobre esta simiente es de 6,100 yenes por tonelada métrica, aproximada

- 8 -

mente 18 dolares, se espera que baje hasta 4,000 yenes ó 12 dolares por tonelada métrica.

c) USOS PRINCIPALES QUE SE LE DAN A LA COLZA.

En tiempos pasados, como ya se dijo anteriormente, se usaba el aceite de Colza como combustible para el alumbrado hogareño, como aceite comestible, como aderezo para telas, como aditivo a otros aceites para elaborar pinturas, para fabricación de jabones etc.

En la actualidad, la colza se destina principalmente a la producción de aceites, grasas vegetales y concentrados para la alimentación del ganado.

A continuación se dan a conocer algunas de las características principales de los productos antes mencionados.

C.1.- ACEITE DE COLZA.

El aceite refinado de colza todavía se usa, hasta cierto punto, como lubricante industrial, pero su uso básico es como aceite comestible, utilizado en la fabricación de margarinas, mantecas vegetales y aceites para cocinar, así como otros productos de la rama alimenticia humana.

El aceite se obtiene de la colza, mediante un método de molienda y extracción por disolventes, la harina ó pulpa resultante es un valioso alimento para ganado, de alto valor alimenticio de la cual se hablará posteriormente.

Características organolépticas del aceite de colza:

Sabor: algo desagradable más ó menos picante.

Olor: característico, el cual es más marcado en el aceite extractado.

Consistencia: líquido a temperaturas ordinarias' y algo viscoso.

Apariencia: aunque el aceite crudo es café obscuro y turbio y tal vez contiene una gran porción de ácidos grasos libres, el aceite refinado es de un color amarillo pálido (descolorido) y diáfano.

Composición:

Según K. A. Williams (1966) es la siguiente:

Acidos grasos

Oléico	14-40%
Linoléico	11-24%
Linolénico	1-7 %
Erúcido	45-55%

Sudborough, Watson y Ayyar (J. INDIAN INST.Sci., 9A, 25. 1926) hacen un estudio exhaustivo del aceite de Colza de la India (B. napus), en el cual encuentran las siguientes características:

Sp.g. a 15.5 C 0.9147; n_D^{20} 1.4728; Sap.v. 172.4;

10D N_o (Winkler) 91.6; insap 0.76%.

La composición de ácidos grasos que encontraron es la siguiente:

Acidos grasos	%
Mirístico	1.5
Estearico	1.6
Behénico	0.5
Lignocérico	2.4
Oléico	20.2
Linoléico	14.5
Linolénico	2.1
Erúcico	57.2

Por su parte Y. Toyama (Chem. Absts. 17,3106 -- 1923) examinó una muestra de aceite de colza japones, y estableció que los ácidos saturados que componen el aceite de colza son:

Palmítico, Esteárico, Behénico, Arachídico y Lignocérico.

Los ácidos no saturados que encontró fueron:

Oléico, Lonoléico, Linolénico y Erúcico.

A su vez, Hilditeh, Riley y Vidyarthi (J. Soc. - Chem. Ing., 46, 45t 1927) examinaron una muestra de aceite de colza inglés con los siguientes resultados:

Acidos grasos	%
Palmítico	1.0
Lignocérico	1.0
Oléico	32.0
Linolénico	15.0
Linoléico	1.0
Erúcido	50.0

C.2.- HARINA DE COLZA.-

Una vez extraído el aceite de la colza, queda un residuo harinoso de alto valor proteínico que puede ser utilizado, en proporciones recomendadas, para la alimentación de ganado y aves de corral. La harina de colza, con un contenido de proteínas de 38%, es más barata que cualquier otro alimento proteínico supletorio de origen vegetal.

Experimentos realizados en los últimos años, han demostrado que, en condiciones y control adecuados, la adición de harina de colza en la alimentación de ganado, resulta en un aumento considerable de peso.

La harina de colza tiene un valor alimenticio y proteínico que se encuentra entre el de la harina de soya y la de linaza, y tiene ligeramente más fibras crudas que la harina de soya típica. Tratada bajo rígidos controles de temperatura, contiene proteínas de alta calidad con altos contenidos de Lisina. El valor biológico de la proteína de la colza es casi tan elevado como el de la harina de soya. La harina de colza es más rica en colina y niacina que la harina de soya, idéntica en riboflavina y algo más baja en contenidos de ácido pantoténico y tiamina. Su contenido de calcio y fósforo puede compararse favorablemente con los de las harinas de soya y linaza.

C.3.- COMPOSICION DE LA HARINA DE COLZA.

La composición de la harina de colza, como la de otras materias primas alimenticias de proteína vegetal, puede variar según factores tales como la especie de semilla, las condiciones del medio en las que crece la planta y las condiciones del procesado a las que se somete a la semilla durante la extracción del aceite. (1)

A pesar de estos factores, la calidad de la harina de colza producida con colza canadiense (siete de las doce variedades usadas en el presente estudio de adaptación son de procedencia canadiense) es más bien constante. Así lo comprueban estudios llevados a cabo en colaboración con el programa de Asistencia para la Utilización de la colza. (12). A continuación se dan a conocer datos obtenidos en los últimos años sobre la composición promedio de la harina de colza.

C.4.- PROTEINAS Y AMINOACIDOS.

La harina de colza contiene cerca de un 36% de -
(1) Clandinin, D.R., Ruth Renner.,A.R. Roblee.1959. Rapeseed' oil meal studies. Effects of variety of rapeseed, growing environment and processing temperatures on the nutritive value and chemical composition. Poultry Sci. 38, 1367-1372.

(2) Giovannetti, P. Bell, J.M.1971.Research on rapeseed meal. First. Progress Report. Rapeseed Association of Canadá.

de proteína (Nx6, 25).

El contenido de aminoácido en la proteína de harina de colza se compara favorablemente al de la proteína de harina de soya. La harina de soya contiene más Lisina que la harina de colza y tiene más metionina que aquella. Por lo tanto, estos dos suplementos proteínicos tienden a complementarse mutuamente cuando se emplean en las raciones.

El extracto de éter de la harina de colza tiende a ser más fuerte que el procedente de la harina de soya. En la harina de colza procesada por prensado y con disolventes, y en la procesada con solo disolventes, el extracto de éter es normalmente, más fuerte debido a la reincorporación de las gomas en la harina. En la harina procesada con expulsores, el extracto de éter es fuerte porque el expulsor, ha empleado -- temperaturas relativamente bajas durante el proceso de extracción, para evitar que el calor dañe la proteína de la harina. Las bajas temperaturas empleadas durante la elaboración afectan la eficacia de la extracción del aceite y, en consecuencia, el nivel de aceite residual es elevado. El aceite residual en la harina aumenta la energía digestible (ED), la energía metabolizable (EM), y los valores nutritivos digestibles' totales (NDT) de la harina.

El contenido de fibra cruda de la harina de colza es más elevado que el de la harina de soya. Esto puede - -

plantear un problema en la alimentación de animales menogás-
tricos y aves de corral, que se resuelve igualando el conte-
nido de energía de las raciones que contienen harina de col-
za.

C.5.- M I N E R A L E S.-

La harina de colza es una fuente más rica de --
fósforo y selenio que la harina de soya. La harina de colza
contiene casi dos veces más fósforo que la harina de soya y,
según un trabajo inédito llevado a cabo en la Universidad de
Guelph, en la harina de colza el fósforo es inorgánico en un
70%, mientras que en la harina de soya lo es solo en un 32%.
Esto significa que la harina de colza tiene 0.7% de fósforo
inorgánico comparado con 0.2% del de la harina de soya. Pues
to que el fósforo es un ingrediente costoso en los alimentos
para animales y aves de corral, esto representa una ventaja
clara de la harina de colza sobre la harina de soya.

El selenio es un elemento que está ganando ma-
yor atención en la formulación de raciones; la harina de --
colza lo contiene en proporción ocho veces mayor que la ha-
rina de soya. Si se compara con la harina de soya, la hari-
na de colza es una fuente un poco más rica en zinc que aque-
lla, mucho más rica en magnesio y más pobre en potasio.

C.6.- E N E R G I A.

El contenido de energía de la harina de colza es un poco inferior al de la harina de soya. El valor de energía es más elevado en raciones para cerdos, mediano para ganado vacuno e inferior para aves de corral. Como se indicó previamente, el valor de energía de la harina de colza es más alto en las harinas elaboradas con expulsor. El hecho de que la harina de colza contiene menos energía que la harina de soya significa que la energía en las raciones para aves de corral y para cerdos tiene que ser nivelada.

C.7.- VALOR NUTRITIVO.

A causa de su contenido nutritivo, la harina de colza (36% de proteína) vale, sobre la base de una unidad de peso, cerca del 70% del valor de la harina de soya (44% de proteína) para la alimentación de aves de corral, y cerca del 80% para alimentar cerdos y rumiantes. Puesto que la harina de colza cuesta menos que la harina de soya en porcentajes idénticos, la harina de colza debería ser considerada como fuente de proteína en la formulación de raciones.

d).- NOMBRES CON QUE SE LE CONOCE A LA COLZA.

El nombre de la colza es de origen holandés, y viene de "kool" (col) y de "zaat" (semilla) ó sea semilla de Col.

En México se le conoce con el nombre de "nabo".- "nabillo", "mostacilla" ó "hierba del pájaro" (por usarse las silicuas para la alimentación de aves canoras); estos nombres se le dán en la parte central del país como son los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Morelos que son los lugares donde más abunda en forma silvestre.

e).- DESCRIPCION BOTANICA Y ECOLOGIA DE LA COLZA.

Pertenece la colza (*B. napus* y *B. campestris*) a la familia de las crucíferas (*cruciferae*). Esta familia se encuentra distribuida en el mundo entero y comprende alrededor de 3,000 especies herbáceas anuales, bienales ó perenes.

La estructura de la flor, salvo algunas excepciones, es muy uniforme y tan característica que permite identificarla inmediatamente.

Sépalos erectos ó abiertos, los laterales a veces gibosos en la base. Pétalos amarillos.

Silícuas alargadas y dehiscentes en algunos casos, prolongadas en un pico cilíndrico. Valvas convexas, con

una nervadura central gruesa y manifiesta y una nervadura sinuosa a cada lado; septo membranoso ó esponjoso. Semillas en una sola hilera.

La altura de estas plantas va desde 60 cms hasta 2.00 mts. Hojas inferiores líratro-pinatífidas, con el lóbullo terminal grande y obtuso y los laterales dentados. Las hojas superiores lanceoladas, aguda en el ápice, auriculadas y algo abrazadoras.

Esta planta en estado silvestre aparece como secundarismo después del levantamiento de las cosechas. Su hábito es cien por ciento harvéense, esto quiere decir que en estado silvestre aparece solo en lugares donde el hombre ha producido disturbio.

Clima: es planta propia de climas templados, -- desde el templado frío hasta el templado caliente, pero se -- ha cultivado aún en climas fríos resistiendo favorablemente a las heladas que en maíz u otros cultivos son mortales.

Suelo: se adapta facilmente a distintos tipos -- de suelo, pero le son más favorables los areno-arcillosos, -- los sueltos, los de aluvión, descartando por completo los -- arenosos. Cuando la precipitación es escas, los suelos arcillosos ó arcillo-arenosos son los más apropiados por retener más la humedad.

Este cultivo es algo más exigente en sus neces
idades de agua que el girasol, requiriendo como mínimo de llu
via 500 mm. durante su ciclo vegetativo.

f).- PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA COLZA.

PLAGAS.

f.1.- MEDIDOR DE LA COL (Trichoplusia ni).

Es común que el medidor de la Col (*Trichoplusia ni*) sea la oruga más perniciosa para los cultivos de estas crucíferas en el Sur de los Estados Unidos.

Esta plaga está formada por orugas de una polilla de tamaño mediano y color castaño grisáceo. Las polillas mencionadas tienen un punto de color plateado casi al centro de cada una de las alas delanteras, lo que les da la apariencia de un número 8. Las polillas acostumbran volar cerca de la superficie del suelo y son más activas durante la noche. Sus alas extendidas miden de 3 a 3.5 centímetros.

La hembra adulta deposita sus huevecillos de color blanco verdoso, de uno en uno. Los huevos son depositados, preferentemente, en la parte inferior de las hojas más exteriores de las plantas. Los huevecillos y su forma es casi esférica.

Las orugas recién nacidas tienen la cabeza negra y el resto del cuerpo casi incoloro.

Después adquieren un color verde pálido y diversas franjas longitudinales, blanquecinas, que se oscurecen en forma considerable a medida que el insecto se desarrolla. Las

orugas maduras alcanzan una longitud de 4 cms aproximadamente. Al arrastrarse, los medidores se doblan hacia arriba, formando una curva, y luego impulsan hacia adelante la parte de su cuerpo.

Las ninfas ó crisálidas de este insecto son de color cobrizo. Se encuentran en el interior de capullos de tejido suelto que suelen estar unidos a las hojas de las plantas, hojas caídas ó los residuos vegetales que se encuentran al pie de dichas plantas.

Los medidores recién nacidos acostumbran carcomer pequeñas porciones de la superficie inferior de las hojas.

A medida que crecen las orugas, se van acercando al centro de la planta y devoran los tejidos de las hojas que se encuentran entre las nervaduras, ó carcomen a aquellas a partir de los bordes. Los medidores grandes tienen un apetito voraz y acostumbran estropear en forma considerable las porciones de la planta que tienen valor comercial.

f.2.- ORUGA IMPORTADA DE LAS COLES (Pieris yapaee)

La oruga importada de las coles, que a veces recibe el nombre de gusano común de la Col, es la oruga de una mariposa de color blanco amarillento. Estas mariposas tienen varios puntos negros en las alas, la extensión de estas es de unos 5 centímetros; y es frecuente ver volar a estos insectos sobre los cultivos de colza.

Las mariposas depositan sus huevos, uno por uno, en cualquiera de las superficies de las hojas de la colza. Los huevos son amarillos, de forma oblonga, provistos de extremos achatados, considerablemente abultados en sentido longitudinal y se sujetan a la planta por uno de sus extremos. Las orugas son de color verde aterciopelado. Tienen una delgada franja de color anaranjado en la parte central del dorso y una franja amarillenta, interrumpida a cada lado del cuerpo.

En su madurez, las orugas alcanzan una longitud aproximada de 3 cms.

Las crisalidas pueden ser de color verde, verde grisáceo ó color canela.

Ostentan eminencias agudas y angulosas al frente y a lo largo del dorso y su epidemis es gruesa. Estas orugas se adhieren por medio de un hilo sedoso, a las hojas de sus plantas huéspedes ó a algún otro objeto que se encuentre en el campo de cultivo ó cerca de este.

El gusano de la col perjudica a las plantas en forma similar a como lo hace el medidor de la col, pero aquella es más afecta a devorar las nervaduras más pequeñas de las hojas. La oruga importada se alimenta más cerca del centro de la planta y perjudica a las partes comestibles de esta en forma más considerable.

Las dos plagas anteriores son las de más peligro en el cultivo de la colza, hay otras que le atacan en menor escala, ó al menos su ataque en la Mesa Central ha sido ínfimo.

ENFERMEDADES

Algunas enfermedades han sido encontradas en el cultivo de la colza a travez de su extenso cultivo en Canadá y otros países grandes productores. Todas estas enfermedades pueden ser de consideración si las condiciones favorecen su desarrollo.

f.3.- CABEZA DE VENADO O MOHO BLANCO:

Los síntomas de esta enfermedad sobresalen cuando las plantas se acercan a su madurez. Flores individuales de plantas infectadas, frecuentemente se hacen más largas y desordenadas ó el tallo entero de la flor se llega a reemplazar por una estructura torcida hinchada, parecida a dos cuernos de venado. En casos extremos, una tercera parte de las plantas en el campo presentan estos síntomas. Las primeras señales que aparecen en la primavera ó en el comienzo del verano pasan sin ser vistas muchas veces. Pústulas cremosas y blancas en la etapa del Moho Blanco son formadas en la parte trasera de las hojas de la planta y las esporas son liberadas y diseminadas grandemente por el viento durante la época de crecimiento. Pústulas blancas pueden ser observadas en --

los tallos de la flor cuando aún están verdes, pero a medida que progresa la temporada estos tejidos se secan, se endurecen y se hacen cafés.

Cuando las "cabezas de venado" están maduras contienen esporas en el invierno. Durante la cosecha algunos fragmentos de "cabeza" torcidas, frecuentemente se quiebran, caen al suelo ó se convinan con la semilla y sirven como centros de infección para la siguiente cosecha.

Algunas esporas del invierno que se quedan, han sido encontradas en áreas con enfermedades en los tallos de nabo. Este tipo de infección también parece ser la causa de reducción en la producción. Se encuentran diferentes tipos de razas de este hongo (*Aibugo cruciferarum*) encontrado en muchas plantas de la familia de la mostaza, la mayoría de estas razas son capaces de atacar al nabo silvestre y mostaza cultivada, aunque las variedades del tipo argentino son más resistentes.

f.4.- MOHO VELLOSO:

El Moho veloso (*Pernospora parasitica*), ataca frecuentemente en asociación con la "cabeza de venado". El crecimiento harinoso y veloso de este Moho, ocurre frecuentemente sobre la superficie donde se encuentra la "cabeza de venado". Bajo condiciones húmedas, la infección de este hongo es usualmente secundaria a la del Moho blanco.

f.5.- ENFERMEDADES ESCLEROTINIA EN EL TALLO:

Esta enfermedad es causada por el hongo Sclerotinia Sclerotiorum. Las plantas maduras parecen estar esparcidas a travez del verdor del sembradío. Esta enfermedad -- puede ser muy severa en el nabo y mostaza cultivada, la infección puede ocurrir en más de dos terceras partes de las plantas,, en areas bajas.

Las plantas infectadas por este hongo se blanquean, se estiran facilmente y los tallos se desmenuzan. Si los tallos son cortados en tiras a lo largo, se ve claramente que contienen corpusculos negros duros del hongo que causa la enfermedad.

La esclerotinia cae al suelo ó se combina con la semilla durante el desgrane, asegurando la supervivencia del hongo durante el invierno. Mucha maleza, así como el -- trebol dulce, la alfalfa y el girasol, son suceptibles a esta enfermedad y pueden actuar como instrumento de contaminación.

f.6.- MANCHA EN FORMA DE ANILLO.

Lesiones alargadas, moteadas de violeta y gris, que se encuentran sobre los tallos del nabo, son causadas - por el hongo Mycosphaerella brassicicola. Las lesiones frecuentemente llegan a ser muy dañinas, al grado de que los -

tallos se quedan completamente sin color y tarde en la temporada los campos tienden a tomar un sucio color violeta ó gris. - En el Oeste de Canadá, el nabo y la mostaza dejan caer sus hojas al principio de la temporada, por lo tanto, los síntomas típicos de los anillos con manchas grises en las hojas, los cuales dan a esta enfermedad su nombre, son raramente vistos.

Generalmente las pérdidas por esta enfermedad son severas debido a que su desarrollo es tardío en el ciclo.

f.7.- PIERNA NEGRA.

Lesiones blancas, grisáceas ó negras pobremente definidas son causadas por el hongo *Plenodomus lingam*.

Pequeños cuerpecillos ovalados, negros y separados, son producidos sobre la parte enferma. Cuando estos se mojan, masas rojas de esporas, chorrean de ellos y se agrupan en los tallos.

Estas esporas son esparcidas por medio del agua de lluvia ó insectos. Con suficiente humedad y una buena fuente de contaminación, esta enfermedad puede causar serios perjuicios a los primeros brotes.

El hongo ataca al nabo silvestre, mostaza cultivada y silvestre e invierno sobre los tallos de estos huéspedes.

Sobre este material ya invernado, esporas aca--

rreadas por el aire se producen en mayo y junio. Estas esporas son importantes en iniciar una temprana infección primaveral.

f.8.- RAIZ DE LENTA PUTREFACCION.

Esta enfermedad causada por especies de fusarium, puede ser reconocida por una lesión pálida, dura y claramente visible en la base del tallo.

Masas de esporas rosas se puede presentar, pero' contrariamente a la enfermedad "pierna negra", ésta no es negra, y se producen cuerpos ovalados semejantes al fruto. El trigo y otros cereales no son atacados por esta forma de putrefacción en la raíz y por lo tanto pueden ser usados alternadamente con la colza.

III.- MATERIALES Y METODOS.

a).- UBICACION DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo estuvo ubicado en terrenos - del Campo Agrícola Experimental 'Chapingo!' en Chapingo, Méx.- Lat. 19°30' N y long. 98°51' W con altura sobre el nivel del mar de 2,241 mts.

b).- DATOS CLIMATOLOGICOS DE LOS MESES QUE DURO' EL ESTUDIO. (PROPORCIONADOS POR LA ESTACION METEROLOGICA DE - LA E.N.A. CHAPINGO, MEX.)

MESES	T E M P E R A T U R A S				HELADAS POR MES	P. PLUVIAL MILIMETROS
	T. SECO	T. HUMEDO	MAX.	MIN.		
JUNIO	17.0	14.0	24.8	10.1	0	79.5
JULIO	15.8	13.4	23.9	9.7	0	84.2
AGOSTO	15.6	13.1	24.4	8.2	0	58.4
SEPTIEMBRE	15.8	13.4	25.1	8.9	0	93.9
OCTUBRE	15.2	12.0	25.4	6.8	1	33.3
NOVIEMBRE	15.3	11.7	25.5	6.2	1	3.9
DICIEMBRE	11.8	7.5	23.4	1.9	19	0.5

AÑO 1972

c).- TIPO DE CLIMA DE CHAPINGO, MEX. (SEGUN KOPPEN MODIFICADO POR E. GARCIA). C (w₁) (w) b (i') g.

Esta clasificación es según Köppen modificada por E. García y las informaciones utilizadas son de estaciones con más de diez años de operación. Estos datos fueron recopilados y procesados por el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y vaciados sobre las hojas 1: - - 500 000 de la Secretaría de la Defensa Nacional (1970).

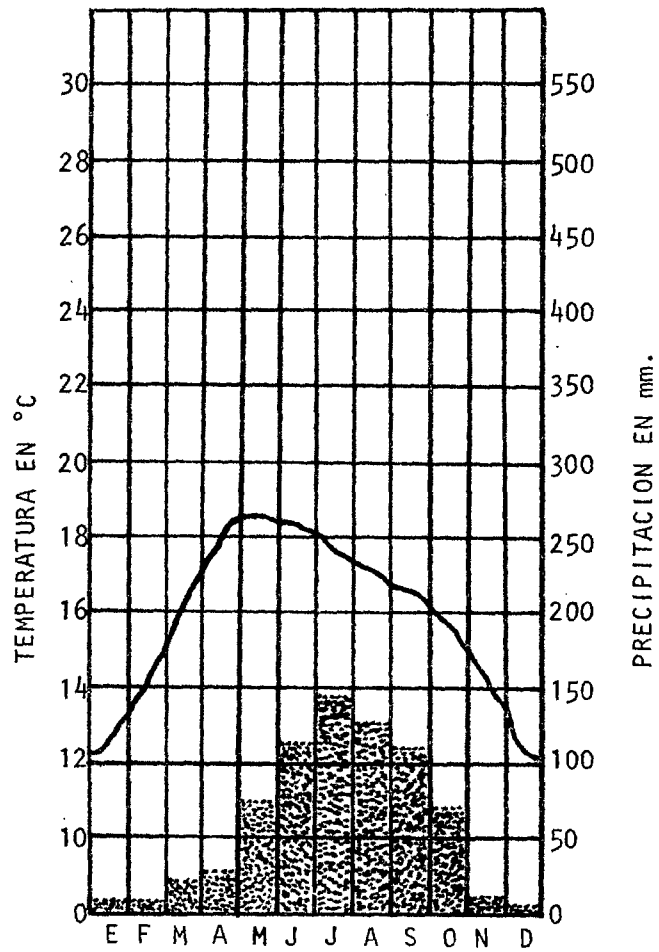
INTERPRETACION DEL CLIMA C (w₁) (w) b (i') g :

C grupo de climas templados húmedos (temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C y la del más caliente > 6.5°C).

C (w₁) intermedio en cuanto a humedad entre C -- (w₀) (el más seco de los templados subhúmedos con lluvias en verano, con un cociente P/T < 43.2) y el C (w₂) (el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, cociente P/T > 55.0) ó sea que C (w₁) es intermedio en cuanto a humedad entre el C (w₀) y el C (w₂), con lluvias de verano cociente P/T entre 43.2 y 55.0.

(w) régimen de lluvias de verano: por lo menos - 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, un porcentaje de -

PROMEDIOS MENSUALES DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA. ZONA CHAPINGO, MEX.



lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual.

b verano fresco largo, temperatura del mes más -
caliente entre 6.5 y 22°C.

(i) símbolo referente a la oscilación anual de -
las temperaturas medias mensuales que equivale a poca oscila-
ción, entre 5°C y 7°C.

g el símbolo g para indicar marcha de la temperau
tura tipo Ganges se añade después de los símbolos anteriores'
sí el mes más caliente del año es antes de junio.

Nota: todas las literales e índices entre parén-
tesis son las modificaciones hechas al sistema original de --
Koppen.

d).- PREPARACIÓN DEL TERRENO.

La preparación del terreno es muy importante pa-
ra obtener éxito en el cultivo de la colza. Se recomienda dar
un barbecho profundo y después dar un cruce de rastra para --
desmenuzar los terrones y obtener una cama mullida y firme, -
lo que permite lograr y asegurar una germinación rápida y unii
forme de las semillas.

La nivelación también es importante si el terre-
no está desnivelado. Es necesario practicar una buena nivela-
ción para tener una distribución adecuada y uniforme de la huu
medad, y en consecuencia una mejor germinación y posteriormenu

te buen desarrollo vegetativo de la planta.

Todas las anteriores prácticas de preparación del terreno fueron efectuadas en el presente trabajo.

e).- METODO Y FECHA DE SIEMBRA.

La semilla debe sembrarse en tierra húmeda, de -- preferencia cuando esta tiene una ó dos pulgadas de humedad.

Se sembró la semilla a una profundidad de 2 cms y 3 como máximo y en surcos ó líneas, con una separación de 45 - cms se efectuó la siembra a chorrillo, quedando una separación de 3 a 4 cms entre plantas.

En siembras comerciales es conveniente tener una densidad de 50 a 70 plantas por metro cuadrado de tierra.

Sí la densidad de plantas es mayor a la indicada, es necesario efectuar un aclareo, que puede efectuarse con una rastra de clavos pasandola en sentido contrario a las hileras. Es conveniente hacer el aclareo cuando las plantas tienen una altura de 8 a 10 cms.

La fecha de siembra, también en siembras comerciales, bajo condiciones de temporal se recomienda sembrar la colza lo más temprano posible para evitar las heladas tempranas - que se pueden presentar. Este estudio de adaptación de variedades de colza se sembró el 13 de junio de 1972.

f).- FERTILIZACION.

La colza es una planta que, como muchas otras, - al aplicarsele nutrientes responde positivamente lograndose - mayor rendimiento. La aplicación de dosis moderadas de nitrógeno y fósforo ha dado buenos resultados. En este trabajo se utilizó la fórmula 40-40-00 al momento de la siembra, usándose como fuente de nitrógeno el sulfato de amonio y como fuente de fósforo, el superfosfato de calcio simple.

Al momento de aplicar el fertilizante se vigiló que este no quedara en contacto con la semilla, pues esto podría afectar la germinación y provocar una mala población de plantas.

g).- LABORES DE CULTIVO.

Una vez emergida la planta de la colza, desarrolla lentamente durante sus primeros días de vida, principalmente si las temperaturas son algo frías; por esta razón se realizaron deshierbes a mano y con azadón con el fin de aflojar un poco la tierra y eliminar las malas hierbas.

h).- DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS:

El diseño experimental usado en el presente estudio fué el de "bloques al azar" trabajado con 4 repeticiones.

Características de la parcela experimental.

Longitud de surco = 6.0 mts.

Separación entre surcos = .45 mts.

Area de la parcela total experimental por cada -
tratamiento (4 surcos de 6 mts c/u) = 10.80 m²

Area de la parcela útil experimental por cada --
tratamiento (2 surcos centrales de 6 mts c/u) --
= 5.40 m²

Area total del experimento = 583.2 m²

Las variables que se usarán en la interpretación estadística y sus grados de libertad son las siguientes:

a) Tratamientos (variedades)

$$G. L. = n - 1$$

$$G. L. = 12 - 1$$

$$G. L. = \underline{11}$$

b) Bloques ó repeticiones.

$$G. L. = n - 1$$

$$G. L. = 4 - 1$$

$$G. L. = \underline{3}$$

c) Error experimental.

$$G. L. = (n_t - 1) - (G. L. vars + G. L. Rep)$$

$$G. L. = (48-1) - (11+3) = \underline{33}$$

Descripción de los tratamientos (variedades).

Las variedades de colza utilizadas en el presente trabajo, pertenecen a las especies Brassica napus. y B. -- campestris. y proceden de distintos países.

B. napus

S-T-71 -- Chapingo, Méx.

Asahi Natane -- Japón

Chisaya Natane -- Japón

Norin - 16 -- Chile

Norin - 16 Sel.2 -- Chile

Oro -- Canadá

Target -- Canadá

Turret -- Canadá

Zephir -- Canadá

B. campestris

Pachuca -- México

Polish -- Canadá

Span -- Canadá

Algunas características principales de las dos - citadas especies.

B. napus: Generalmente las variedades de esta especie tienen un ciclo vegetativo largo (100 a 120 días). Su contenido de aceites es de 40 a 42%; la semilla es de color rojizo casi negro y en forma de esfera más ó menos perfecta y de tamaño que la B. campestris. Es menos resistente a la sequía y se recomienda para zonas con períodos largos libres de

heladas y que tienen una buena dotación de agua de lluvia ó de riego de auxilio en caso necesario.

B. campestris: Esta especie es de ciclo más corto, tarda un promedio de 90 a 100 días a la maduréz. Es resistente a las heladas durante los primeros estados de desarrollo y se recomienda también para zonas en donde hay periodos largos de sequía. Su semilla es más chica que la de B. napus' y es de color rojizo descolorido. En general, las diferencias más marcadas entre estas dos especies de colza son:

CARACTERISTICAS	B. napus	B. campestris
Color y tamaño de semilla	negra grande	rojiza chica
Color de la planta	verde grisáceo	verde negrusco
Tamaño de la planta	+ 120 cms	+ 95-100 cms
Ciclo vegetativo	largo	corto

DATOS TOMADOS EN EL CAMPO.

VARIEDAD	D	I	A	S	A:	ALTURA FINAL DE PLANTA EN cms	RENDIMIENTO Kgs/Ha.
	EMISION DE TALLO FLORAL	INICIO DE FLORACION	FINES DE FLORACION	MADUREZ DE CORTE			
S-T-71**	44	47	86	143	100	1724	
ASHAI NATANE**	85	90	150	198	120	824	
CHISAYA NATANE**	84	97	150	201	120	803	
NORIN-16**	40	46	128	167	120	985	
NORIN-16 S.2.**	43	46	124	160	120	1220	
ORO**	58	64	100	157	110	1761	
PACHUCA*	30	31	80	90	100	1055	
POLISH*	28	31	80	92	100	607	
SPAN*	36	39	85	110	110	598	
TARGET**	45	47	84	151	90	1590	
TURRET**	42	45	81	152	110	1746	
ZEPHIR**	47	54	103	160	120	1914	

* Brassica campestris.

** B. napus.

i).- ANALISIS ESTADISTICO

CUADRO DE RENDIMIENTO EN Kgs POR PARCELA UTIL (5.40 m²) Y PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE LA PARCELA UTIL EN LAS CUATRO REPETICIONES.

No. VAR.	VARIEDAD	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
1	S - T - 71	1.229	1.031	.652	.813	3.725	.931
2	ASHAI NATANE	.627	.512	.290	.351	1.780	.445
3	CHISAYA NATANE	.491	.425	.345	.475	1.736	.434
4	NORIN - 16	.634	.543	.547	.405	2.129	.532
5	NORIN-16 S.2.	.743	.994	.437	.464	2.638	.659
6	ORO	.976	.896	1.084	.850	3.806	.951
7	PACHUCA	.515	.840	.455	.470	2.280	.570
8	POLISH	.396	.398	.240	.278	1.312	.328
9	SPAN	.235	.438	.317	.304	1.294	.323
10	TARGET	.554	.853	1.021	1.008	3.436	.859
11	TURRET	.775	1.102	.855	1.042	3.774	.943
12	ZEPHIR	.985	1.046	1.120	.985	4.136	1.034
							.667

ANALISIS DE VARIACION.

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.L.	C.M.	F _c	F _t	
					.05	.01
VARIEDADES	3.051	11	.277	12.59	2.10	2.87
REPETICIONES	.159	3	.053	2.40	2.89	4.44
ERROR EXP.	.780	33	.022			
T O T A L	3.94	47				

$$C.V. = 100 \times \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}}$$

$$\bar{X} = .667 \quad \sqrt{.022} = .148$$

$$C.V. = 22.1\%$$

S.C. = Suma de cuadrados.

F_t = F. tabulada

F_c = F. calculado

C.M. = Cuadrado medio

G.L. = Grados de libertad

INTERPRETACION

El valor de la F_c resultó mayor que la F_t, en lo que se refiere a los tratamientos (variedades), lo cual nos indica que existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas. Por este motivo, se efectuará la Prueba de Duncan en el siguiente paso del análisis estadístico.

El valor de la F_c de las repeticiones es menor que la F_t, lo que indica que en la variación que hubo entre variedades no influyó el suelo ya que resultó homogéneo ó sea que no existió diferencia significativa para las repeticiones.

PRUEBA DE DUNCAN.

CALCULO DEL ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA ($\bar{S}\bar{X}$).

$$\bar{S}\bar{X} = \sqrt{\frac{\text{C.M.E.}}{\text{No. REP.}}} = \sqrt{\frac{.022}{4}} = \underline{\underline{0.74}}$$

No.	V A R I E D A D	\bar{X}	NoX	T.05	$\bar{S}\bar{X}$	L.S.	DIF.	CALIF
12	ZEPHIR	4.136						a
6	ORO	3.806	2	2.89	.074	.213	.330	b
11	TURRET	3.774	3	3.04	.074	.225	.032	b
1	S-T-71	3.725	4	3.12	.074	.230	.049	b
10	TARGET	3.436	5	3.20	.074	.236	.289	c
5	NORIN-16	2.638	6	3.25	.074	.240	.798	d
7	PACHUCA	2.280	7	3.29	.074	.243	.358	e
4	NORIN-16	2.129	8	3.32	.074	.245	.151	e
2	ASHAI NATANE	1.780	9	3.35	.074	.247	.349	f
3	CHISAYA NATANE	1.736	10	3.37	.074	.249	.044	f
8	POLISH	1.312	11	3.38	.074	.250	.424	g
9	SPAN	1.294	12	3.40	.074	.251	.018	g

INTERPRETACION DE LA PRUEBA DE DUNCAN
EN EL PRESENTE ESTUDIO.

Cuando la diferencia es mayor que el límite de -
significancia (L.S.) es indicativo de que existe diferencia -
significativa.

Las variedades pertenecientes a una sola literal
son estadísticamente iguales entre sí.

Variedades estadísticamente iguales entre sí con
sus respectivos promedios de rendimiento en kilogramos por --
hectárea:

V A R I E D A D	CALIFICACION	RENDIMIENTO Kgs/Ha.
ZEPHIR	a	1914
ORO	b	1761
TURRET	b	1746
S-T-71	b	1724
TARGET	c	1590
NORIN-16 S.2.	d	1220
PACHUCA	e	1055
NORIN-16	e	985
ASHAI NATANE	f	824
CHISAYA NATANE	f	803
POLISH	g	607
SPAN	g	598

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Las dos especies de colza utilizadas en este estudio presentaron marcadas diferencias en cuanto a algunas de sus principales características que a continuación se presentan:

ESPECIE	D	I	A	S	A:	
	EMISION DE TALLO	FLORAL	INICIO DE FLORACION	FINES DE FLORACION	MADUREZ DE CORTE	
B. napus Prom.de 9 vars.	53		59		111	165
B. campestris Prom.de 3 vars.	31		33		81	97

ALTURA FINAL DE PLANTA EN cms	RENDIMIENTO Kgs/Ha.
112	1396
103	753

Como se aprecia en el cuadro anterior, la especie B. napus es más tardía que B. campestris en todos los aspectos, con una diferencia de 68 días en la madurez de corte.

La mejor variedad de la especie B. napus fué -- Zephir, con 1914 kgs/ha. Esta variedad tiene un contenido de aceite de 40 a 42%; la semilla es de color rojizo casi negro. Se recomienda para zonas con períodos largos libres de heladas.

das y que tienen una buena dotación de agua de lluvia ó de riego de auxilio en caso necesario.

Dentro de la especie *B. campestris* la variedad Pachuca fué la de mejor rendimiento, con 1055 kgs/ha. Esta variedad es resistente a las heladas durante los primeros estados de desarrollo y se recomienda para zonas con períodos largos de sequía. Esta variedad es criolla del estado de Hidalgo de las cercanías de Pachuca, de donde viene su nombre.

La variedad Zephir fué la más sobresaliente con un rendimiento de 1914 kgs/ha.

Le siguen a la variedad Zephir las variedades Oro, Turret y S-T-71 que fueron estadísticamente iguales entre sí, con rendimientos de 1761, 1746 y 1724 kgs/ha respectivamente.

A las anteriores variedades le sigue la variedad Target con 1590 kgs/ha.

La variedad Norin-16 S.2. es la siguiente con 1220 kgs/ha

Las variedades Pachuca (*B. campestris*) y Norin-16 (*B. napus*) son estadísticamente iguales entre sí con 1055 y 985 kgs/ha. Cabe hacer notar que pertenece cada una a especie diferente. Les siguen inmediatamente las variedades japonesas Ashai Natane y Chisaya Natane estadísticamente iguales con rendimientos de 824 y 803 kgs/ha.

Por último quedan las dos variedades restantes - de *B. campestris* que fueron las que menor rendimiento tuvieron, con 607 y 598 kgs/ha, e iguales en el análisis estadístico.

V.- CONCLUSIONES.

De todo lo citado en el capítulo IV podemos concluir lo siguiente:

La colza es factible de sembrarse en la Mesa Central, con buenos rendimientos usando las mejores variedades - que en forma comercial pueden producir perfectamente los 1500 kgs/ha, dicho esto con base al rendimiento que se obtuvo en forma experimental.

La adaptación ecológica de la mayoría, de las variedades estudiadas fué buena como se puede apreciar en todas las características que se tomaron en cuenta.

La especie más conveniente para sembrarse en la Mesa Central es la *Brassica napus*, usándose de preferencia la variedad Zephir ó las variedades que le siguen, como son Oro y Turret.

VI.- RESUMEN.

La colza es un cultivo reciente dentro de los -
cultivos oleaginosos en México. En las regiones cebaderas de
la Mesa Central se le llama nabo ó nabillo.

Se usa la colza para la elaboración de margari-
nas, mantecas vegetales y aceites para cocinar. La harina ó
pasta que queda como residuo después de la extracción del --
aceite, se usa como alimento para el ganado.

Se cita como lugar de origen más seguro, a la -
India y la Región Mediterranea.

Actualmente los principales productores de col-
za en el mundo son: Canadá, Francia, Japón, Polonia, Chile y
Argentina.

Se estudiaron dos especies de colza: Brassica -
napus y Brassica campestris, pertenecientes a la familia de
las crucíferas.

Es una planta propia de climas templados desde'
el templado frío al templado caliente. Se adapta facilmente
a distintos tipos de suelo, siendole los más favorables los'
areno-arcillosos, los sueltos y los de aluvión. Requiere 500
mm de precipitación como mínimo durante su ciclo vegetativo.

Las principales plagas que le atacan son: el me

didor de la col (*Trichoplusia ni*) y la oruga importada de las coles (*Pieris rapae*). Estos dos gusanos son voraces defoliadores que deben combatirse a tiempo.

Las enfermedades también llegan a causar serios problemas en el cultivo. El Moho blanco ó Cabeza de venado -- (*Albugo cruciferarum*) es el más peligroso.

El presente estudio se llevó a cabo en Chapingo, Méx. (Mesa Central), con alturas S.N.M. de 2241 mts. Se efectuó la siembra el 13 de junio de 1972. Se usó diseño de "bloques al azar" con cuatro repeticiones. La variedad Zephir (*B. napus*) fué la de mayor rendimiento en semilla, con 1914 kgs/ha.

VII.- BIBLIOGRAFIA.

- ASOCIACION CANADIENSE DE LA COLZA. (1972) Harina de colza canadiense en la alimentación de ganado y aves de corral, -
Publicación No. 16. Canadá.
- CONZATTI, C. (1903) Los géneros vegetales mexicanos. Oficina'
tipográfica de la Secretaría de Fomento. México.
- COCHRAN, W.G. Y COX, G.M. (1957) Experimental designs. John -
Wiley and sons. New York, N. Y.
- DE LA LOMA, J.L. (1966) Experimentación agrícola. Segunda edi-
ción. Uteha. México.
- ESTRADA FAUDON E. (1972-73) Apuntes y notas de las clases de
Ecología vegetal y Agrícola. Escuela de Agricultura. - -
Univ. de Guad. México.
- FIESER, L.F. Y FIESER, M. (1968) Química orgánica. Cuarta edi-
ción. Editorial Grijalbo. México.
- GALLEGOS BARQUIN, C.C., PALAFOX DE LA B, A. Y MOSQUEDA, L.A.-
(1972) El cultivo de la colza en México. Folleto de Di-
vulgación No. 45. INIA - SAG. México.
- JAMIESON GEORGE C. (1943) Vegetable, fats and oils. Second --
edition. Reinhold Publishing Corp. New York, N. Y.
- LANDAVERDE ARNULFO. Las plantas oleaginosas. Editor Bartolomé
Rucco. México.
- MINISTERIO DE COMERCIO. Colza de Canadá. Ottawa, Canadá.
- MUNRO OLMOS, D. (1973) Estudio de adaptación de soya (*Glycine
max L. Merril*) en algunas localidades ubicadas en la zo-
na Sur y Costa del Edo. de Jalisco. Tesís profesional. -
Esc. de Agricultura. Univ. de Guadalajara.

- RODRIGUEZ GARAY, A. Y GONZALEZ, A.H. (1972) El cultivo de la colza en el Estado de Hidalgo. Boletín de Divulgación.- Extensión Agrícola. SAG. Chapingo, Méx.
- RAPSEED ASSOC. OF CANADA (1970) Rapeseed Canada's "Cinderella" crop. Second edition. Publication No. 8. Canadá.
- RAPSEED ASSOC. OF CANADA (1972) Insect pests and diseases - of rape and mustard. Publication No. 18. Winnipeg, Canadá.
- SEGURA JOSE, C. Y CORDERO, M.D. (1884) Reseña sobre el cultivo de algunas plantas industriales. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. México.
- SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA (1970). Carta climatológica 14' Q VIII. CETENAL. México.
- SANCHEZ SANCHEZ, O. (1968) La flora del valle de México. Editorial Herrero. México.

C O N T E N I D O

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
a) Origen de la colza	4
b) Producción mundial	6
c) Usos principales que se le dan a la colza. (Aceite y harina para alimentación de ganado).	9
d) Nombres con que se le conoce	18
e) Descripción Botánica y Ecología de la colza	18
f) Plagas y enfermedades	21
III. MATERIALES Y METODOS	29
a) Ubicacion del experimento	29
b) Datos climatológicos	29
c) Tipo de clima de Chapingo, Méx.- (Según Koppen, modificado por E. García).	30
d) Preparación del terreno.	32
e) Método y fecha de siembra	33
f) Fertilización	34
g) Labores de cultivo	34
h) Diseño experimental y Tratamientos	35
i) Análisis estadístico	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	43
V. CONCLUSIONES	45
VI RESUMEN	46
VII BIBLIOGRAFIA	48