

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ENSAYO COMPARATIVO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO
DE 13 VARIEDADES DE CARTAMO (Crotalaria tinctoria L.)
PARA LA REGION DE MONTERREY, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JAIME A. PADRON TREVIÑO

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1966

040.633
FA3
1966

F

SB299

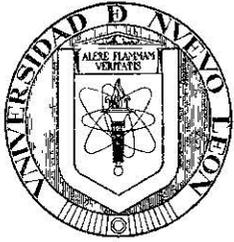
.C.E.

133

C.1



1080062715



UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

C. Asistente Jaime [unclear] [unclear]
re p e t e .

En contestación a su atenta ofensiva --
28 del presente, se me ha escrito haber de su conocimiento que
esta Dirección a su cargo ha tenido a bien atender su --
solicitud para el examen profesional, esiguiendo como se ha
el fin de este trámite a las 15.00 hrs.

Para el efecto el Jurado examinador que
dará integral de la siguiente manera:

- | | |
|------------|------------------------|
| Presidente | Ing. Federico Garza F. |
| Secretario | Ing. Gildardo Carmona |
| Vocal | Ing. Benjamín Baez |

Atentamente.

En el lugar de su destino y en la ciudad de Monterrey, a los 28 días del mes de febrero de 1977.

Ing. Gildardo Carmona
F. G.

c.p. Ing. Federico Garza F.
c.c.p. Ing. Gildardo Carmona.
c.c.p. Ing. Benjamín Baez.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ENSAYO COMPARATIVO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO
DE 13 VARIETADES DE CARTAMO (Cartamus tinctorius L.)
PARA LA REGION DE MONTERREY, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
PRESENTA
JAIME A. PADRON TREVIÑO

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1966.

FB299
.C3
P3

040 633
FA3
1966



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



BU Raúl Rangel Fina
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

Sr. Juan P. Padrón y
Sra. Hermelinda Treviño
Con toda gratitud y - -
cariño.

A MIS HERMANOS;

Raúl, Idalia y Blanca.

A MI NOVIA:

Srita. Ma. Concepción Estupiñan H.

A MI ESCUELA

Con todo el Respeto.

A MIS MAESTROS:

Especialmente a los Ing. Agr.
Federico Garza Flores y
Gildardo Carmona.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

I N D I C E

	Págs.
I N T R O D U C C I O N	1
REVISION DE LITERATURA	3
Introducción del Cártamo en México	3
Caracteres Botánicos	3
Raíz	3
Tallo	4
Flores	4
Semillas	4
Hojas	5
Altura de la Planta	5
Días a la Madurez	5
Condiciones Ecologicas	5
Prácticas Culturales	8
Preparación del Terreno	8
Nivelación	8
Control de malas Hierbas	8
Fertilización	9
Siembra	10
Productos Derivados del Cártamo	12
Usos del Aceite	12
Uso de la Pasta	13
Enfermedades y Plagas	14
MATERIALES Y METÓDOS	18
Localización del Experimento	18
Diseño Experimental	18

Desarrollo del Experimento	20
Preparación del Terreno	20
Siembra	20
Riegos	20
Otras Labores Culturales	22
Cosecha	23
Plagas y Enfermedades	23
RESULTADOS Y DISCUSIONES	26
RESUMEN	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	33
APENDICE	35

INDICE DE TABLAS

TABLA N ^o I. Datos Comparativos de la Variedad Gila en distintas fechas. Campo Experimentalde Mexicali, Baja California. Ciclo 1960- - 1961.	13
TABLA No. II. Precipitación Pluvial y Temperaturas medias registradas en Topo Chico, N. L. en el ciclo 1965-1966, según datos de la - - Sria. de Recursos Hidráulicos	22
TABLA N ^o III. Días transcurridos a la floración, a la madurez y alturas promedio alcanzados por las variedades de cártamo en la prueba de adaptación efectuada en el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León	26
TABLA N ^o IV. Rendimientos de semilla obtenidos en las variedades de Cártamo probadas en el experimento llevado acabo en el campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de - - Nuevo León 1965-1966	29

INDICE DE FIGURAS

PLANO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL	19
-------------------------------	----

I N T R O D U C C I O N .

El cultivo del cártamo o azafrancillo (Carthamus tinctorius L.)- ha tenido en los últimos años un auge notable en nuestro país, por su capacidad de adaptación a ciertas zonas agrícolas, así como por la demanda de aceites vegetales, tanto alimenticios como de utilización industrial, cuya producción en México sigue siendo deficiente.

La introducción de este cultivo ha sido un gran acierto de nuestros técnicos, ya que mediante el incremento del mismo será posible - cubrir si no todo, por lo menos parte de ese déficit, el cual ha originado constantes importaciones para cubrir el consumo nacional.

Por otra parte, y dado que en muchas de dichas zonas sigue imperando el monocultivo, es por todos conceptos justificada la introducción de nuevos cultivos, que ayuden tanto al buen manejo del suelo como a mejorar las condiciones económicas de los agricultores.

Debido a que Monterrey es una importante zona industrial que beneficia grandes cantidades de aceite, principalmente alimenticio, y - dado que en la región no se cultiva el cártamo, no obstante que existen condiciones de clima y suelos favorables para su desarrollo, se - vió la conveniencia de llevar a cabo este trabajo, el cual forma parte de la línea de investigación que sobre oleaginosas está desarrollando la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León.

Con anterioridad a este trabajo, en el año de 1960, se llevó a - cabo en el Campo Agrícola Experimental de la misma Facultad una prueba de adaptación y rendimiento de 9 variedades de cártamo, en la cual se obtuvieron resultados satisfactorios respecto a la adaptación y productividad de algunas de esas variedades.

El presente trabajo fué planeado con la idea de verificar los resultados de la prueba anterior, incluyendo nuevas variedades, a fin - de estar en posibilidades de formular recomendaciones definitivas a - los agricultores interesados en este importante cultivo oleaginoso, - cuyo aceite comestible está teniendo una creciente demanda en el mercado nacional.

REVISION DE LITERATURA.

Introducción del Cártamo en México.

El cártamo es originario de la India, donde se utilizaban sus flores para teñir alimentos y vestidos.

Luego fué llevado a Egipto y a Europa, donde también se utilizó como colorante y se le dió un uso más: la obtención de aceite de su semilla.

Fué hasta 1920 cuando se introdujo en los E.E.U.U., donde se le utilizó para la extracción de aceite y la pasta en la alimentación del ganado.

En 1948, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas inició las primeras pruebas con cártamo en los estados de Morelos, Jalisco y Cuanajuato, donde las condiciones de clima y suelo fueron favorables para el desarrollo de la planta; pero debido a las limitaciones del mercado y a lo poco conocido del cultivo por los agricultores, no alcanzó un desarrollo comercial satisfactorio.

En el invierno de 1956-1957, el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (Sonora y Sinaloa), tomando en cuenta la necesidad de diversificar los cultivos y lograr un mejor manejo del suelo, probó el cártamo en una rotación de cultivos. Los resultados iniciales fueron satisfactorios y se tomaron como base para estudios posteriores sobre prácticas culturales, introducción de nuevas variedades, fertilización, fechas de siembra, etc. (9).

Caracteres Botánicos.

El cártamo es una planta anual, espinosa, perteneciente a la fami

lia de las Compuestas y su nombre técnico es Carthamus tinctorius L. - Tiene una altura que varía de 0.45 a 1.80 mts., con un tallo principal y ramas laterales que producen de 2 a 5 cabezas florales, cada una de las cuales produce de 50 a 100 semillas. (1)

Raíz.

El cártamo desarrolla fuertes raíces cerosas en forma directa del crecimiento de la planta.

Tallo.

El tallo comienza a formarse cuando el medio ambiente es favorable; es decir, cuando la temperatura aumenta y el período de roseta -- (crecimiento inicial de la planta) termina. El tallo llega a formar muchas ramas que parten del eje central y al final de cada rama lleva de 1 a 5 cabezas florales, que posteriormente dan lugar a la formación de la semilla. (13)

Flores.

Las flores, como todas las de la familia Compositae, son muy numerosas, encontrándose generalmente en cabezas. Estas dan lugar a un -- gran número de semillas, pudiendo ser desde 15 hasta 100 semillas por cabeza. Las flores varían en color de acuerdo con la variedad de que se trate. Pueden ser de rojo a anaranjado y de amarillas a blancas. - (5)

Semillas.

Las semillas son de forma semejante a las del girasol o maíz de teja, pero de tamaño parecido a las de cebada. (9). Su color es blanco limpio y en su interior tienen lo que prácticamente forma el endosperma rico en aceite. La temperatura óptima para la germinación de la se-

milla es de 20° C, pudiendo aún germinar a temperaturas tan bajas como 4.4° C. La composición de la semilla es como sigue:

Aceite -----26 a 37%

Proteínas -----12 a 22%

Cáscara ---L-----35 a 40%

Humedad ----- 5 a 10%

La semilla comercial no debe tener más del 6% de humedad.

Hojas.

Son oblongas, sentadas, con espigas, pudiendo haber excepciones,-- de acuerdo con la variedad de que se trate.

Altura de la planta.

La altura varía según la variedad, pudiendo alcanzar de 0.90 a -- 1.80 mts.

Días a la madurez.

La madurez de la planta tiene lugar entre los 110 a 150 días en -- el cultivo de primavera y 200 o más en el cultivo de invierno. (13)

Condiciones Ecológicas.

Desde que nacen las plántulas de cártamo necesitan días frescos y cortos para lograr un buen desarrollo de la raíz y de las infloresen-- cias.

Las temperaturas elevadas y días largos favorecen la formación de las flores y el desarrollo del fruto. La planta requiere una atmósfera seca durante su floración y después de ésta, para que la semilla se -- forme bien y tenga un gran contenido de aceite.

Las plántulas pueden soportar temperaturas hasta de -6°C y las -- que han alcanzado una altura de 10 a 15 cm. pueden tolerar temperatu--

ras de -3.9°C . Dependiendo de las variedades hay diferentes grados de tolerancia a las heladas durante la fase inicial de crecimiento. (16) No soporta las bajas temperaturas cuando empiezan a formarse las yemas florales o a iniciarse la floración, y si el cultivo tiene buena humedad de planta no sufrirá por altas temperaturas, de 43.3°C o más; de lo contrario habrá daños considerables.

A medida que la planta crece va perdiendo su resistencia al frío; es decir, que no soporta los -3.9°C y por tal motivo se ven dañadas un gran número de variedades.

El tiempo lluvioso es favorable en la primera etapa de desarrollo de la planta; pero requiere condiciones atmosféricas secas durante el período de floración. Además, el tiempo caluroso favorece la maduración. (1).

La planta de cártamo es muy resistente a los vientos, soportando velocidades hasta de 8 a 15 kms. por hora. (11).

El granizo puede dañar al cártamo nada más cuando se encuentra en estado tierno, pero ya cuando la planta está madura es muy difícil que las cabezas se aflojen y puedan destrosarse las semillas. (13).

El cártamo necesita humedad en el suelo desde que se siembra hasta que termina la época de floración. Si carece de humedad suficiente durante la formación de los botones o cápsulas florales el cártamo puede no llegar a producir un rendimiento satisfactorio en el número de semillas y el contenido de éstas. Por otra parte, la humedad excesiva durante la maduración y cosecha de la semilla puede disminuir la productividad. Para lograr los máximos rendimientos, el cártamo requiere una humedad en el suelo equivalente a 380 mm. de lluvia al año.

En suelos que no tienen suficiente humedad, el cártamo necesita - 300 mm. de lluvia o igual cantidad de riego durante la estación de crecimiento. Las lluvias tardías son benéficas. (16).

Se debe dar un riego de preparación procurando que sea abundante, El segundo riego 30 días después de la siembra. El tercer riego 30 - - días después del segundo. El cuarto, quinto y sexto riegos con intervalos de 20 días.

Si se siembra en tierra venida el intervalo entre los riegos es - de 25 días.

Los riegos deben darse de acuerdo con las necesidades de la planta y dependiendo del grado de humedad y de las características específicas del suelo.

Se sugiere que las regaderas se tracen a unos 100 mts. de separación como máximo, para poder dar riegos rápidos y ligeros, ya que la - planta es muy susceptible a la pudrición de la raíz. (14).

Hay que procurar que las amelgas no exceden de 300 mts. de largo, para que pueda manejarse el agua con más facilidad y en forma eficiente y el suelo quede uniformemente humedo. (9).

Un alto grado de humedad en el medio en que crece la planta favorece el desarrollo del tizón o moho gris, causado por un hongo llamado Botrytis cinerea. (13)

Suelos.- El cártamo se desarrolla mejor en suelos francos, bien - drenados, neutros y con buen nivel de fertilidad.

Si el agua no penetra bien en el suelo el cártamo está expuesto a muchas enfermedades, ya que es demasiado susceptible al exceso de humedad. El suelo debe tener como mínimo una profundidad de 90 cms. o más.

En general, los terrenos apropiados para trigo y cebada producirán los más altos rendimientos de cártamo. (16).

Prácticas Culturales.

Preparación del Terreno.

El suelo debe quedar bien preparado para la obtención de rendimientos satisfactorios.

Debe darse un buen barbecho profundo procurando romper y voltear la capa arable con el fin de que tenga buena aereación y enterrar las malas hierbas y los residuos del cultivo anterior, con lo cual se facilita su descomposición.

Posteriormente se hace un rastreo para que la tierra quede bien mullida; dos pasos de rastra son suficientes para lograr una buena cama de siembra. (15).

Nivelación.

La nivelación es una práctica esencialmente importante en este cultivo, ya que debe evitarse que cuando se riegue queden encharcamientos o pequeños lagos en las partes bajas, o bien elevaciones que no se puedan regar; en ambos casos se tendrá una disminución del rendimiento por falta o exceso de humedad. (15).

Control de Malas Hierbas.

Las malas hierbas compiten por nutrientes, humedad, luz, etc., y causan daños fisiológicos al cultivo; por lo tanto, es de vital importancia eliminarlas.

Cuando el cártamo se siembra al voleo es muy fácil que las malas hierbas nazcan primero que las de cártamo, ya que éstas tienen un cre-

cimiento inicial muy lento y pueden ser afectadas gravemente por las malezas. Se recomienda contrarrestarlas por medio de rotación de cultivos o labores culturales bien definidas.

El control de malas hierbas con sustancias químicas todavía en la actualidad no ha tenido resultados favorables, que permitan hacer recomendaciones específicas. El cártamo puede ser dañado severamente por el 2, 4-D o por otros compuestos hormonales, así como por los formulados a base de dinitro.

Como se mencionaba anteriormente, las malezas pueden surgir antes de que emerja el azafrancillo. Si las lluvias se registran poco después de hecha la siembra, las malezas pequeñas que surjen en los plantíos de cártamo sembrado a chorrillo pueden ser destruidas por medio de rastras, en las que la penetración de las escardillas o discos haya sido calibrada para trabajos a poca profundidad. (16).

Las eliminaciones posteriores de las malas hierbas se pueden hacer hasta que el cártamo alcance una altura de 12 a 15 cms. Ya una vez establecido el cultivo las malas hierbas mueren por falta de luz y de espacio. (16).

Fertilización.

Las aplicaciones de fertilizantes dependen del tiempo que el suelo ha estado cultivándose, de la clase de siembras anteriormente efectuadas y de la salinidad del suelo. En el Noroeste de México el azafrancillo se fertiliza principalmente con nitrógeno, empleando de 60 a 80 Kgs. por ha. (60 kgs. de nitrógeno por hectarea son equivalentes -- aproximadamente a 300 kgs./Ha. de sulfato de amonio, a 75 kgs./Ha de -- amoniaco anhidro, a 175 kgs./Ha. de nitrato de amonio o a 130 Kgs./Ha.

de urea). (9).

Hay que recordar que si se fertiliza y se limita el agua de riego, o el cultivo recibe únicamente las lluvias invernales, sin riegos de auxilio, los rendimientos serán bajos y probablemente incosteables. -- (15).

Con relación al fósforo se aplican 40 kgs./Ha. al sembrar. Esto se hace de acuerdo con los niveles de fertilidad de los suelos de que se disponga. (7).

No hay datos que puedan decirnos en concreto la cantidad exacta de potasio que requiere el cultivo del cártamo.

Siembra.

El azafrancillo puede sembrarse "a chorrillo", en hileras con intervalos que permitan el paso de las cultivadoras, o al voleo. La siembra a chorrillo es la que más se usa tanto en las regiones de temporal como en las de secano, produciendo plantíos muy tupidos. Usualmente el cártamo se siembra en hileras cultivadas; es decir, cuando los intervalos entre cada una son suficientes para laborar la tierra, cuando se trabaja bajo riego o bien en aquellos casos en que las hierbas adventicias o malezas constituyen un problema. (16).

Para la siembra el cártamo se pueden utilizar los mismos implementos que para la siembra de algodón, adaptándose los platos para que tiren la cantidad de semilla deseada. También se puede utilizar la sembradora de trigo.

Cuando se siembra en surcos espaciados se facilita el riego, sin tener que anegar o inundar el terreno. Se sugiere que se siembre en camas altas empleando de 15 a 30 kgs. de semilla por hectarea. Esta va-

riación depende del sistema empleado, así como del estado de humedad-- y de la calidad del terreno.

La distancia entre surcos puede ser de 70 a 75 cms., con una distancia entre plantas de 15 cms.

La profundidad de siembra varía de 2 a 8 cms., según el estado de la tierra, procurando a la vez que la siembra se haga cuando hay suficiente humedad en el suelo. (3).

Puede sembrarse en tierra venida, en cuyo caso debe depositarse $\frac{1}{2}$ la semilla a una profundidad de 6 a 8 cms.; o bien en seco, a 4 cm. En siembras a tierra venida se asegura una nacencia más uniforme y se evita el daño de las primeras larvas de algunos insectos que pudieran presentarse.

En los Mochis, Sin., se siembra en surcos de 60 a 90 cms. de separación y de 5 a 20 cms. entre plantas, utilizándose entre 10 y 35 kg. de semilla por hectarea. (1)

Las siembras en surcos son más convenientes, ya que se puede efectuar un combate más efectivo contra las plagas y las malas hierbas, -- además de que facilita el manejo del agua y por consecuencia se tiene mejor aprovechamiento de ella. (7).

En el valle del Yaqui una siembra oportuna es decisiva para obtener los máximos rendimientos. El cártamo cuando es pequeño soporta perfectamente las bajas temperaturas del invierno, que además favorecen su desarrollo; pero estas temperaturas bajas son un peligro una vez que principia la floración. La mejor época de siembra recomendada para esta región es la que está comprendida entre el 15 de noviembre y el 15 de diciembre. Una siembra temprana antes de la fecha recomendada, tie-

ne el peligro de las heladas durante el período de la floración. Una siembra tardía tiene el peligro de sufrir un ataque de "Chahuixtle" -- (Puccinia carthami); en los dos casos el resultado es una reducción -- del rendimiento. (5).

Sin embargo, la mejor época de siembra en la Comarca Lagunera está comprendida entre el 10. de diciembre y el 15 de enero.

Las siembras realizadas antes de esta época pueden ser afectadas por las heladas. Las siembras hechas después de tal época se desarrollan más rápidamente, pero con escaso vigor y bajos rendimientos. (7).

En el ciclo 1960-61 se llevó a cabo un experimento con cártamo de la variedad Gila en el Campo Agrícola Experimental de Mexicali, Baja California, para determinar la mejor época de siembra. A continuación se reportan los resultados obtenidos en dicho trabajo.

A medida que fué retrasándose la fecha de siembra, resultaron -- plantas e inflorecencias más pequeñas y en menor número, y semillas -- también más reducidas en tamaño.

Esto ocasionó una disminución en los rendimientos. (14).

Productos Derivados del Cártamo.

Usos del Aceite.

El aceite es de color pálido y se clarifica con facilidad. Se utiliza perfectamente en la fabricación de pinturas y barnices, porque no se torna amarillo. El aceite refinado se está utilizando como aceite-comestible.

TABLA NO. I. DATOS COMPARATIVOS DE LA VARIEDAD GILA EN DISTINTAS FE---
CHAS. CAMPO EXPERIMENTAL DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA CICLO 1960-61.

Fecha de tratamiento.	Días transcurridos a la:				Altura Cm. -	Rendimien- tos en Kgs. por Ha.	e No.de Riegos
	Naci- miento.	Flora- ción.	Madu- rez.	Cose- cha.			
15 de Oct.	7	154	187	235	143	4250	6
30 de Oct.	7	150	182	222	126	4392	6
15 de Nov.	11	146	178	210	98	3938	5
30 de Nov.	16	138	172	199	91	3488	5
15 de Dic.	15	128	164	186	72	2874	5
30 de Dic.	16	117	158	172	65	2474	4

Los residuos de la semilla se usan como suplemento protéico para el ganado vacuno, lanar y para las gallinas. La harinolina de semilla sin descascarar contiene de 18 a 24% de proteínas y la elaborada de se milla, descascarada contiene de 20 a 50% de proteínas.

Los rumiantes se comen las plantas de cártamo sin reparar en las pequeñas espinas que se desarrollan en las hojas, tallos e inflorescencias.

Uso de la Pasta.

En un experimento conducido por Daniel D. Hagen, Ned S. Raun y -- Salvador Valadez, con el objeto de comparar la pasta de cártamo con la harinolina como fuente de proteínas, encontraron que la pasta de cártamo resultó 10% más barata y fué tan eficiente como la harinolina como fuente de proteínas para alimentación de ganado en confinamiento. (8).

Plagas y Enfermedades

Pudrición de la Raíz. Phitophthora dreschleri.

La pudrición de la raíz es una seria enfermedad en las superficies de riego. También puede presentarse en campos que no tienen riego, principalmente después de que ocurren lluvias en la primavera.

Las plantas de cártamo son susceptibles en todas las etapas de crecimiento, especialmente en las primeras fases de desarrollo; pero los síntomas visibles llegan a ser más aparentes cuando la floración está muy avanzada. Las plantas infectadas llegan a tener coloraciones luminosas y luego mueren. En etapas tempranas de raíces infectadas pueden mostrar coloraciones en los tejidos.

El hongo causal persiste en el suelo y ataca la parte baja del tallo y raíces bajo condiciones favorables del medio ambiente. (10).

Roya o Chahuixtle. Puccinia carthami.

El chahuixtle ataca las plántulas desde sus primeros estados de desarrollo, las que algunas veces no llegan a una altura menor de 15 cms. debido a que sufren un ataque muy fuerte a ras del suelo. Las primeras pústulas urediales de un color anaranjado oscuro son observadas en los cotiledones, continuando la infección paralelamente al crecimiento de la planta. Las hojas se amarillean y más tarde se secan por completo. Las teliosporas aparecen en marzo continuando hasta la cosecha en abril y mayo.

La infección puede provenir de dos fuentes: 1a) del suelo donde puede permanecer de un año a otro y 2a) de la semilla, por ser ésta portadora de un gran número de teliosporas.

La enfermedad es favorecida a temperaturas del suelo de 15, 20 y 25° C y es obstruída entre los 30 y 35°C. El aumento de la enfermedad no difiere a niveles de humedad del suelo de 35, 60 y 80% de su capacidad de retención.

El medio de prevenir la enfermedad es mediante el uso de variedades resistentes.

Una fecha de siembra adecuada ayuda grandemente a reducir la enfermedad. Las siembras comprendidas entre el 15 de noviembre y 15 de diciembre sufren un ataque menor.

La rotación de cultivos y el tratamiento de la semilla son productos químicos son medidas que ayudan también en la reducción de la enfermedad.

La aplicación de fungicidas al follaje resultó antieconómico como control de la enfermedad, ya que ensayos de esta índole no permitieron obtener resultados satisfactorios. (16).

Marchitez de la Hoja. Verticilium albo-atrum.- (Reinke y Beryn).

Los síntomas principales de esta enfermedad son: un color amarillento entre las venas de las primeras hojas, seguido por la muerte de los tejidos de las orillas de las hojas y las áreas intervenales y eventualmente toda la hoja. La porción de madera de los tallos es de un color pardo claro.

Las plantas atacadas por esta enfermedad no son muertas rápidamente y muchas veces no se notan las plantas enfermas.

Las plantas infectadas maduran rápidamente pero las semillas son de menor peso. (13).

Mancha de la Hoja. Alternaria carthami.

El hongo causante de esta enfermedad puede producir manchas largas de color café sobre las hojas y las bracteos de las flores. Este hongo puede también decolorar la semilla, pudriéndola y reduciendo por lo tanto la producción y el contenido de aceite.

Como medida de prevención contra este hongo, la semilla debe ser tratada con un fungicida mercurial volátil. Se recomienda además la siembra de variedades resistentes. (13).

Tizón o Pudrición de las Cabezas de Cártamo. Botrytis cinerea.

Esta enfermedad ataca principalmente cuando hay alta humedad atmosférica en las zonas donde se cultiva. Las cabezas son afectadas y por lo tanto disminuye el rendimiento.

El hongo aparece primero sobre las yemas llegando a ser más grande de la infección cuando aparece sobre las flores.

Las cabezas una vez infectadas se tornan blancuzcas, deteñidas o grises y se desprenden de la planta con mucha facilidad. Ninguna variedad es resistente a esta enfermedad y por esta razón el cártamo no es recomendado para sembrarse en áreas cercanas a la costa. (13).

Generalmente el cultivo del cártamo es atacado por muchas plagas, pero casi todas solo llegan a causar daños de escasa importancia económica.

En el siguiente cuadro se presentan algunas plagas que causan daños y pérdidas en el cultivo del cártamo.

PRINCIPALES PLAGAS EN EL CULTIVO DEL CARTAMO.

Plaga.	Como combatirla (Litros o Kgs./Ha.	Cuando combatirla.
Gusanos Trozadores.	Toxafeno 60%, 3 Lts. Diel- drin 20%, 1.5 Lts. Cebos - envenenados: Dieldrin 50%, 400 Grs. -- más 20 Kgs. de salvado -- u otro inerte similar. Toxafeno 60%, 3 Lts. más - 20 Kgs. de salvado u otro inerte similar. Dipterex 80%, 0.5 Kgs. más 20 Kgs. de salvado u otro inerte similar.	Cuando se observen- en promedio 2 plan- tas trazadas por me- tro de surco. Apli- que el insecticida- de preferencia en - la tarde, a la base de las plantas.
Gusano Bellotero y Falso Medidor.	Sevin 80%, 1.5 Kg. más -- Paratión metílico 50%, -- 0.75 a 1.25 Lts. D.D.T. - 25%, 5 Lts. más Paratión- metílico 50%, 0.75 a 1.25- Lts. Endrin 19.5%, 1.5 Lts. más Paratión metílico 50% -- 0.75 a 1.25 Lts.	Cuando haya un prome- dio, 10 inflorescencias con gusanos 100 que- observe.
Pulgones.	Dimetrato 40% 1 Lt. me--- tosystem 25% 0.75 Lts. -- malatión 50% 1 Lt. Fac. - 20% 1.25 Lts. Paratión -- metílico 50% D. D. T. 25% de 4 a 5 Lts.	Cuando se observe - promedio de 10 a 15 pulgones por termi- nal.
Chinches Lygus.	Toxafeno 60% 2 a 3 Lts. - Paratión metílico 50% --- a 0.75 Lts.	Cuando en promedio- se observe de 3 a 5 chinches por metro- de surco.

MATERIALES Y METODOS.

Localización del Experimento.

El experimento realizado se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, localizado sobre la carretera Monterrey, Nuevo León, en el municipio de General Escobedo, N.L., a una altura sobre el nivel del mar de 427 mts., siendo sus coordenadas geográficas de 25° 49' latitud Norte y 99° 10' longitud Oeste.

El clima de la región es semiárido con una temporada de lluvias mucho muy irregular, teniendo una precipitación pluvial de 360 a 720-mm. anuales y con una temperatura media anual de 21 a 24° C.

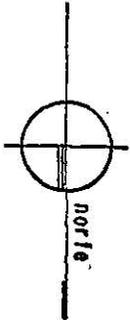
Diseño Experimental.

El diseño que se utilizó en este experimento fué el de bloques al azar con 4 repeticiones, considerándose el más apropiado debido al gran número de variedades ensayadas.

A continuación se enlistan las variedades que se utilizaron para la realización de este trabajo, las cuales fueron proporcionadas en su totalidad por el CIANO, obtenida en el ciclo de 1964 - 1965, todas ellas libres de impurezas y con una germinación de 90 a 95%.

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| 1.- Gila | 6.- N - 4055 | 11.- Delicias |
| 2.- Pacífico - 1 | 7.- N - 4051 | 12.- Caltana -12 |
| 3.- N - 10 | 8.- U - 1421 | 13.- Caltana -13 |
| 4.- N - 6 | 9.- A - 5731 | |
| 5.- U. S. - 10 | 10.- Gila Blanca. | |

Las parcelas constaron de 3 surcos con una separación de 0.70 --



ACEQUIA PRINCIPAL

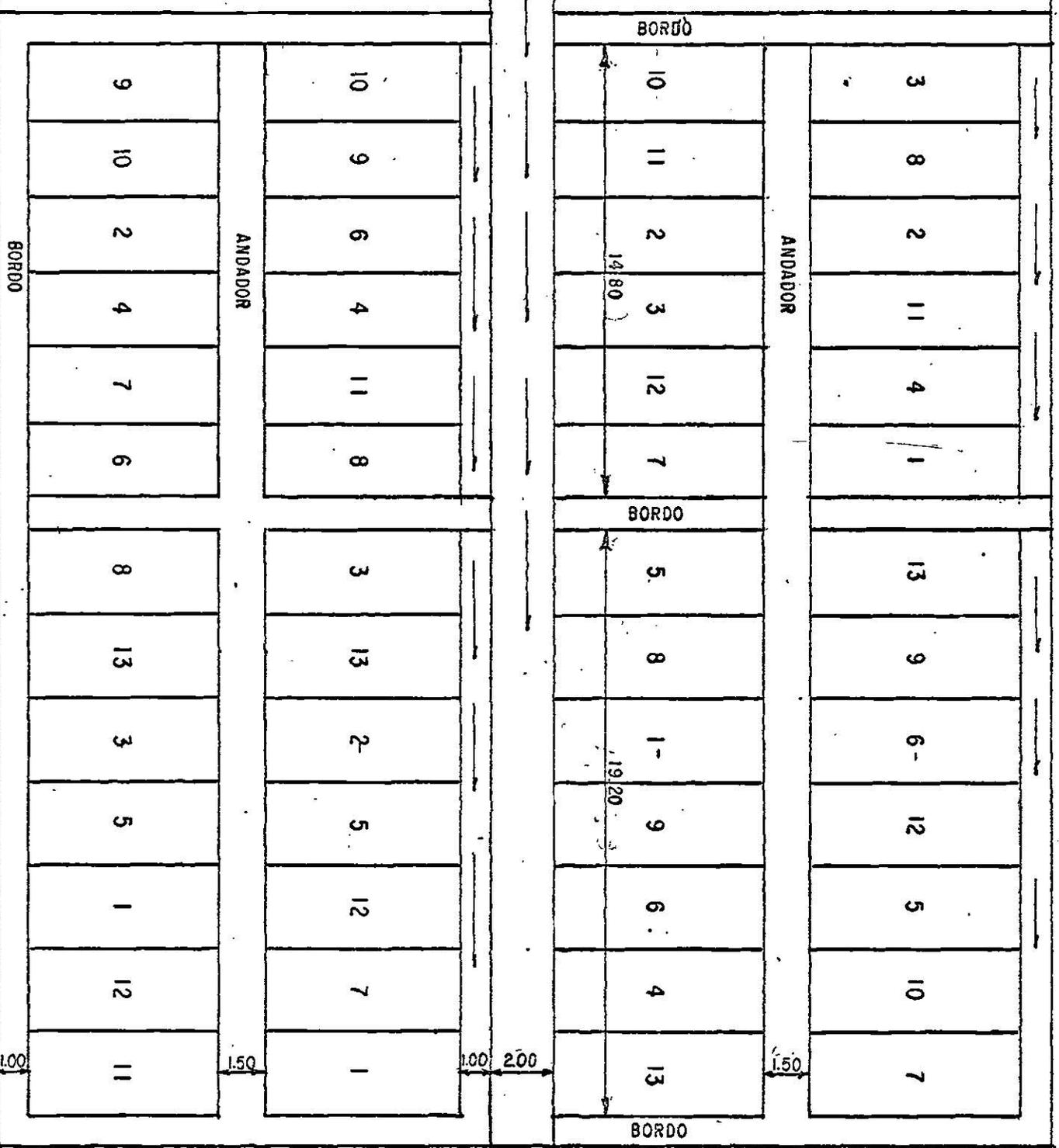
BORDO

ANDADOR

BORDO

19/20

BORDO



35.00 m

DISENO EXPERIMENTAL

1.00

32.00

1.00 2.00

IV

III

II

I

mts. y una longitud de 6.00 mts. La distribución de las variedades se da en la figura No. 1 .

La parcela útil constó solamente del surco central, al que se le restó 1.00 mt. en cada cabecera, con lo que sus dimensiones fueron -- 0.70 mts. por 4.00 mts. lo que da una superficie de 2.80 mts.².

Desarrollo del Experimento.

Preparación del Terreno.

Para esta operación se utilizó un tractor con arados de discos-- para hacer un buen barbecho; posteriormente se le dieron dos pasos de rastra quedando el suelo bien pulverizado. Después se procedió a levantar los bordos y a nivelarlo.

Siembra.

La siembra fué efectuada el día 19 de noviembre usando el sistema "a chorrillo", abriendo los surcos con un rayador (instrumento de labranza utilizado por los hortelanos) a una profundidad de 5 a 7 cms., cubriéndose luego con un rastrillo. Las plantas emergieron entre los 6 y 7 días después de la siembra.

Cuando las plantas alcanzaron una altura considerada se hizo un aclareo dejando de 2 a 3 plantas cada 25 cms.

La semilla, antes de sembrarse, se trató con el fungicida mercurial Arasan, a una dosis de 2 gms. por kilogramo de semilla, para eliminar todos aquellos microorganismos patógenos que pudieran encontrarse en la cubierta de ésta.

Riegos.

No hubo riego de preparación porque se consideró que el suelo te

nía humedad suficiente para asegurar una buena germinación de las semillas.

Una vez que la planta alcanzó la altura de 10 cms. se le dió el primer riego de auxilio, pero se presentaron algunas dificultades --- porque el golpe del agua fué bastante fuerte sobre las plantas que se encontraban en la cabecera de las parcelas, donde sus raíces quedaron expuestas, habiendo sido la fecha de este riego el día 29 de noviembre.

Debido a que hubo lluvias constantes durante el mes de diciembre, no fué necesario el riego durante este período, ya que esta planta es demasiado susceptible a la pudrición de la raíz, cuya presencia se ve favorecida por la excesiva humedad del suelo.

Una vez que el suelo empezó a secarse y la planta mostraba síntomas de sequía, se le dió un segundo riego de auxilio el 7 de enero.

Después de este riego las plantas comenzaron a mostrar síntomas de pudrición de la raíz y partes del tallo, pero por ser el ataque -- leve no se le dió gran importancia.

La variedad más afectada fué la Pacífico - 1 en la repeticiones I y IV. La pudrición fué acelerándose progresivamente debido a que -- después del segundo riego, se tuvieron días demasiado lluviosos y los organismos patógenos de esta enfermedad encontraron un medio ambiente favorable para su desarrollo.

Las plantas habían alcanzado una altura entre 20 y 25 cms., siendo el porcentaje de plantas atacadas de un 30%. No hubo necesidad de dar más riegos de auxilio porque las lluvias se presentaron oportunamente, cuando el cultivo lo necesitaba.

En la tabla siguiente se dan a conocer las precipitaciones pluviales y temperaturas medias ocurridas durante el ciclo vegetativo de las plantas.

TABLA NO. II. PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURAS MEDIAS REGISTRADAS-- EN TOPO CHICO, N. L. EN EL CICLO 1965 - 1966, SEGUN DATOS DE LA SRIA. - DE RECURSOS HIDRAULICOS.

Meses	Precipitación, mm.	Temperaturas Medias, °C
Octubre	8.0	26.7° C.
Noviembre	0.0	23.0
Diciembre	25.3	18.2
Enero	28.0	14.1
Febrero	8.0	11.5
Marzo	13.0	20.1
Abril	32.0	23.4
Mayo	164.5	24.0
Junio	151.4	25.6

Otras labores Culturales.

El día 28 de diciembre se empezó el aclareo, dejándose de dos a tres plantas cada 25 cms. Se seleccionaron las plantas más sanas, fuertes y vigorosas. Al mismo tiempo se aporcó, habiéndose levantado pequeños bordos de una altura de 10 cms.; ésto sirvió para eliminar las malas hierbas que apenas empezaban a invadir el cultivo.

Cuando las plantas habían alcanzado una altura entre los 30 y 40 cms. el suelo estaba demasiado compacto y las malas hierbas habían invadido el cultivo. Entonces se le dió un paso de arado quedando los surcos bien definidos. Fueron necesarios otros dos deshierbes durante el resto del ciclo.

Cosecha.

La cosecha se efectuó el 26 de mayo, habiéndose procedido a cortar las plantas con tijeras largas de podar cuando estas habían tomado un color café verdusco y las hojas estaban completamente secas. Posteriormente las plantas cosechadas en cada una de las parcelas fueron atadas y almacenadas. A continuación, con unas tijeras cortas de podar se cortaron las cabezas y fueron embolsadas y etiquetadas para facilitar su manejo.

La trilla de la semilla se llevó a cabo con la trilladora experimental "Pullman", obteniéndose la semilla libre de impurezas. Posteriormente se pesó para obtener los datos de rendimientos por parcela.

Plagas y Enfermedades.

Realmente la incidencia de las plagas que se presentaron no causaron daños de gran importancia. Las principales fueron las siguientes: -

Hormiga Colorada. Pogonomyrmex spp.

El ataque se presentó en el surco central de la variedad A = 5731- y fué controlada con un anillo de Ednrín al 2% alrededor del hormiguero.

La Catarinita del Pepino. Diabrotica duodecim-punctata.

Este insecto se presentó cuando las plantas tenían una altura de 17 a 20 cms., habiendo causado daños leves a las hojas.

Chicharitas del Orden Homoptera.

De esta plaga se encontró una población escasa y por lo tanto no--
causo daños significativos al cultivo.

Las enfermedades que se presentaron fueron las siguientes:

Pudrición de la Raíz. Phitophtora dreschleri.

Esta enfermedad se presentó después del segundo riego, cuando las--
condiciones del medio fueron demasiado húmedas.

Sus síntomas fueron al principio un color café negruzco en la raíz
y parte del tallo. Cuando la enfermedad iba intensificando su ataque la
planta se acamaba y moría.

Las plantas que habían alcanzado una altura de 1.50 mts. se corta--
ron y en su interior estaban completamente huecas y de un color negro,--
siendo su exterior de un color cenizo.

El porcentaje de plantas atacadas por la pudrición fué de 30%, ha--
biendo sido las variedades más susceptibles la Gila, Pacífico - 1, N --
10 y Caltana - 13.

Chahuixtle. Puccinia carthami.

La enfermedad de chahuixtle se presentó cuando la altura de las --
plantas oscilaba entre 1.46 y 1.65 mts., a mediados del mes de marzo. --
Los síntomas fueron principalmente unas pústulas anaranjadas observadas
en las hojas; posteriormente cambiaron a café obscuro. Una vez que se --
intensificó el ataque de ésta enfermedad, las hojas se amarillaron y a--
más tarde se secaron continuando así hasta la cosecha.

Todas las variedades mostraron síntomas del ataque del chahuixtle.

Marchitez de la Hoja. Verticilium albo-atrum.

Esta se presentó en forma leve en muy pocas plantas; sus síntomas visibles fueron marchitamiento en los brotes jóvenes y luego un enrollamiento, tomando un color negruzco, sucediendo ésto en menor escala - en las hojas viejas.

Género Micogonium.

El día 20 de diciembre, cuando las plantas tenían una altura de -- 20 cms., se tomaron plantas al azar de cada una de las parcelas, efectuando un corte transversal en cada una de ellas, observándose un anillo de color rojizo que era causado por este hongo. Este organismo es trasmitado por las aguas negras procedentes de la ciudad, con las que el -- cultivo fué regado.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Los datos colectados en el presente experimento fueron los siguientes: Días a la germinación, días a la floración, días a la madurez, altura final de las plantas y rendimiento de semilla por hectárea.

En la tabla N° (III) se dan los días transcurridos a la floración y a la madurez, así como las alturas finales promedio. Por lo que respecta a la germinación, ésta fue uniforme en todo el experimento, habiendo ocurrido entre los 6 y 7 días después de la siembra.

TABLA N° III . DIAS TRANSCURRIDOS A LA FLORACION, A LA MADUREZ Y ALTURAS PROMEDIO ALCANZADOS POR LAS VARIETADES DE CARTAMO EN LA PRUEBA DE ADAPTACION EFECTUADA EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON, 1965-66.

Variedades	Días transcurridos a la		Altura Promedio, en mts.
	Floración	Madurez	
1.- Gila	144	168	1.58
2.- Pacífico - 1	146	166	1.45
3.- N - 10	144	168	1.75
4.- N - 6	157	174	1.90
5.- U.S. - 10	154	172	1.49
6.- N - 4055	151	170	1.83
7.- N - 4051	152	172	1.69
8.- U - 1421	157	174	1.75
9.- A - 5731	152	172	1.67
10.- Gila Blanca	145	169	1.46
11.- Delicias--1	145	169	1.60
12.- Caltana - 12	146	170	1.68
13.- Caltana - 13	146	170	1.62

Como se puede observar en la tabla anterior, no hubo marcada diferencia entre los días a la floración en las diferentes variedades comprendidas en la prueba, ya que la más temprana (Gila) floreció a los 144 días y la más tardía (U- 1421) a los 157 días. En pruebas realizadas en el Campo Agrícola Experimental de Mexicali, Baja California (14)., los días a la floración para las variedades N- 6, Gila y N - 10 fueron 151, 147 respectivamente.

Si se comparan los días transcurridos a la floración en este estudio, con los de Mexicali, donde se obtuvieron rendimientos excelentes, se puede considerar como normal la época de floración.

Es de gran interés conocer el tiempo que la planta tarda en completar su ciclo vegetativo, o sea el tiempo transcurrido desde el momento de la siembra hasta que la semilla esté lo suficientemente madura para la cosecha. El número de días a la madurez está en muchos casos relacionado con el ataque de plagas, daños causados por factores climáticos (lluvias, heladas, granizo, etc.) y con el mercado.

Los datos presentados en la tabla N° (III) muestran que los días transcurridos a la madurez fueron casi uniformes (166 a 174 días) para las 13 variedades ensayadas.

La variedad N -6, que junto con la Gila Blanca y U- 1421 produjeron los máximos rendimientos, tardaron 174, 169 y 174 días para madurar, respectivamente.

La variedad N -6 fué más tardía al compararla con los 140 días que tardó su maduración en una prueba llevada a cabo en Ciudad Obregón, Son., (6); y fué más precoz que en Mexicali, Baja California (14) donde tardó 193 días para madurar.

Dado el efecto que la altura de la planta tiene sobre la cosecha-mecánica, es importante conocer el desarrollo vegetativo de las distintas variedades.

Comparando las alturas reportadas en la Tabla N° III se notará -- que la variedad de menos desarrollo fué la Pacífico - 1, con 1.45 mts. de altura; sin embargo, esta misma variedad alcanzó solamente una altura de 0.94 mts. cuando fué sembrada en Mexicali, Baja California -- (14). En la misma prueba llevada a cabo en este lugar, la variedad -- N - 6 desarrolló una altura de 1.15 mts.; pero en esta zona logró una altura de 1.90 mts.

Se puede decir que las plantas se desarrollaron en exceso debido -- principalmente a que fueron regadas con aguas negras, a la población -- reducida y a que el nivel de fertilidad de estos suelos es alto.

La cosecha de las diferentes variedades se efectuó en todos los -- casos a los 189 días después de la siembra, debido principalmente a la frecuencia de las lluvias durante esta ultima parte del ciclo.

En la Tabla N° IV se presentan los rendimientos obtenidos para -- cada una de las variedades, las cuales fueron analizadas estadística -- mente. Estos mismos rendimientos se pueden apreciar gráficamente en el apéndice C. El análisis de varianza se incluye en el apéndice B habiéndose efectuado también la separación de medias cuyo resultado se da en la tabla N° IV.

Los datos que se reportan en la tabla anterior nos indican que -- las variedades Gila Blanca, U - 1421 y N - 6 produjeron los más altos -- rendimientos, habiendo sido éstos 762.7, 695.3 y 678.1 kilogramos por -- hectarea respectivamente. Entre ellos no hubo diferencias significati-

vas de acuerdo con la separación de medias.

Mediante el análisis estadístico que se realizó, se encontró que había una diferencia altamente significativa al 1 y al 5% para variedades, habiéndose encontrado también que hubo diferencias en los rendimientos comparados con los de la prueba anterior, siendo un poco mas bajo en este experimento.

Esto se debió probablemente a los diversos factores climáticos -- adversos sucedidos durante el transcurso de este experimento.

TABAL N° IV. RENDIMIENTOS DE SEMILLA OBTENIDOS EN LAS VARIEDADES DE CARTAMO PROBADAS EN EL EXPERIMENTO LLEVADO A CABO EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON. 1965-66.

Variedades	Kgs./ Ha.
Gila Blanca	762.7
U - 1421	695.3
N - 6	678.1
Gila	556.4
Delicias - 1	524.9
N - 10	523.9
N - 4055	511.4
Pacífico - 1	503.5
U. S. - 10	498.9
Caltana - 12	477.8
N - 4051	466.7
A - 5731	369.6
Caltana - 13	273.2
D.M.S. al 5%	203.3

Al iniciarse la floración el cultivo se vió castigado por una -- prolongada sequía, debido a que no se disponía de agua de riego.

Cuando las plantas en las variedades más tempranas terminaron de florecer, se presentaron lluvias abundantes lo que provocó el manchado de la semilla y la pudrición de las cabezas.

Se observó que las variedades tardías iniciaron bien la formación de sus semillas, pero no llegaron a llenarse debido a que también se -- tuvo humedad en exceso, por lo que las semillas se encontraban vanas, -- manchadas y con poco peso, lo cuál se reflejó en los bajos rendimien-- tos reportados.

El ataque de enfermedades influyó también en la disminución de -- los rendimientos, siendo la pudrición de la raíz la que redujo conside-- rablemente la población de plantas cuando tenían una altura de 0.10 -- mts., así como el ataque de chahuixtle, en el mes de marzo, para todas las variedades.

Como no se han hecho pruebas para determinar la época de siembra, este pudo ser otro factor que influyó en el comportamiento de las dis-- tintas variedades.

En una prueba realizada en Mexicali, Baja California durante el -- ciclo 1960-61, los rendimientos de las variedades N - 6, U.S. - 10, -- Gila, Pacífico - 1 y N - 10 fueron: 4,800, 4,628, 4,537, 4,125 y 4,053 -- kilogramos por hectarea respectivamente. En cambio, en Cd. Obregón, -- Sonora, estas variedades, durante el mismo ciclo, rindieron 2,510, -- 3,030, 2,900, Kgs. por ha. habiendose mencionado ya los factores que se -- considera que influyeron para la obtención de tan bajos rendimientos -- en esta prueba.

R E S U M E N.

En el ciclo 1965-66 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León se efectuó una prueba para estudiar el comportamiento de diferentes variedades de cártamo en esta región.

El diseño experimental consistió en bloques al azar con cuatro repeticiones y habiéndose ensayado 13 variedades de cártamo.

Por lo que respecta a desarrollo vegetativo, días a la floración y días a la madurez se consideraron normales comparándolos con el comportamiento de estas mismas variedades sembradas en diferentes localidades del país donde han producido excelentes rendimientos.

El análisis estadístico de los rendimientos indicó una diferencia altamente significativa al 1 y al 5% para las variedades.

Las variedades que alcanzaron los más rendimientos en esta prueba fueron las siguientes: Gila Blanca, U - 1421, N - 6 y Gila; con 762, - 695, 678, 556 kilogramos por hectarea, respectivamente. Comparados con los que se obtienen en otros lugares, estos son sumamente bajos.

Esto se debió tal vez a las enfermedades que atacaron el cultivo, a las lluvias que se originaron inoportunamente y quizás a la fecha de siembra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1.- Hubo diferencia altamente significativa entre variedades.
- 2.- El desarrollo vegetativo, los días a la floración y los días transcurridos a la madurez se consideraron normales en relación con --- pruebas realizadas en otras localidades del país.
- 3.- Todas las variedades fueron atacadas por la pudrición de la raíz en los primeros días de su desarrollo, siendo la más afectada la - Pacífico - 1.
- 4.- El ataque de Chahuixtle se presentó a mediados del mes de marzo en todas las variedades. No considerándose de consecuencia dicho ataque..
- 5.- Las variedades que alcanzaron los más altos rendimientos --- fueron: Gila Blanca, U - 1421, N - 6 y Gila, habiendo sido estos - 762, 695, 678 y 556 kilogramos por hectarea respectivamente; los - cuales son sumamente bajos.
- 6.- Se recomienda experimentar con las variedades que produjeron los - mayores rendimientos, principalmente sobre fechas de siembra y población de plantas por hectarea. Aunque también sería conveniente - efectuar pruebas sobre riegos y fertilización.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

- 1.- Anónimo. 1959. El cultivo del cártamo. SAG. Patronato para la Investigación, Fomento y Defensa Agrícola. H. Matamoros, Tamps.
- 2.- Anónimo. 1962. El cártamo o azafrancillo. El Surco. Vol. LXVII. - No. 5. p. 7.
- 3.- Anónimo. Nueva oleaginosa. Patronato para Investigación, Fomento y Defensa Agrícola. H. Matamoros, Tamps.
- 4.- Anónimo. 1966. Principales cultivos en la región del Bajío. Circular CIAB. No. 10. p. 24. Inst. Nal. de Invest. Agric. SAG.
- 5.- Anónimo. 1961. Growing safflower. Farmers' Bulletin No. 2133 U. S. Departamento of Agriculture.
- 6.- Anónimo 1961. Adelantos de la ciencia agrícola en México p. 266--270 Inst. Nal. de Invest. Agric. SAG.
- 7.- Estrada Meraz, C. 1965. El cultivo del cártamo en la región Lagunera. Circular CIANE. No. 9 Inst. Nal. de Invest. Agric. SAG.
- 8.- Hagen, D.D., N.S. Raun y S. Valadez. 1961. El uso de la pasta de cártamo y harinolina como fuentes de proteínas para el ganado. Agricultura Técnica en México. No. 12 p. 56. Inst. Nal. de Invest. Agric. SAG.
- 9.- Jasso, R. G., E. Martínez y N. Sánchez D. 1961. El azafrancillo, su cultivo en el Noroeste. Vida rural en México. No. 42. p. 59
- 10.- Knowles, P.F., M.D. Miller. 1965 Safflower. Circular No. 532. California Agricultural Experiment Station. Extensión Service.
- 11.- Knowles, P.F., M.D. Miller. 1960 Safflower in California, Manual No. 27 California Agricultural, Experiment Station. Extension Service.

- 12.- Knowles, P.F., M.D. Miller. and W.H. Isom. 1963. Safflower. An established crop in California. California Agricultural Experiment-Station. Extension Service.
- 13.- Martínez, C. C. 1963. Prueba de adaptación y rendimiento de nueve variedades de cártamo para la región de Monterrey, Universidad de Nuevo León. Facultad de Agronomía.
- 14.- Rivera, R.P. y R.L. Manzo. 1961. Variedades y fechas de siembra de cártamo en el valle de Mexicali, Baja California. Agricultura Técnica en México. No. 12. p. 54 Inst. Nal. Invest. Agric. SAG.
- 15.- Rodríguez, M.B. Y J.R. Vélez 1964. El cultivo del cártamo en el Valle del Yaqui, Circular CIANO No. 19 Inst. Nal. Invest. Agric. SAG.
- 16.- Rodríguez, L.P. 1964. Circular del cártamo. Memorandum Técnico. - No. 209 Dirección General de Distritos de Riegos. Secretaría de Recursos Hidráulicos.

APENDICE A. RENDIMIENTOS EN GRAMOS POR PARCELA UTIL.

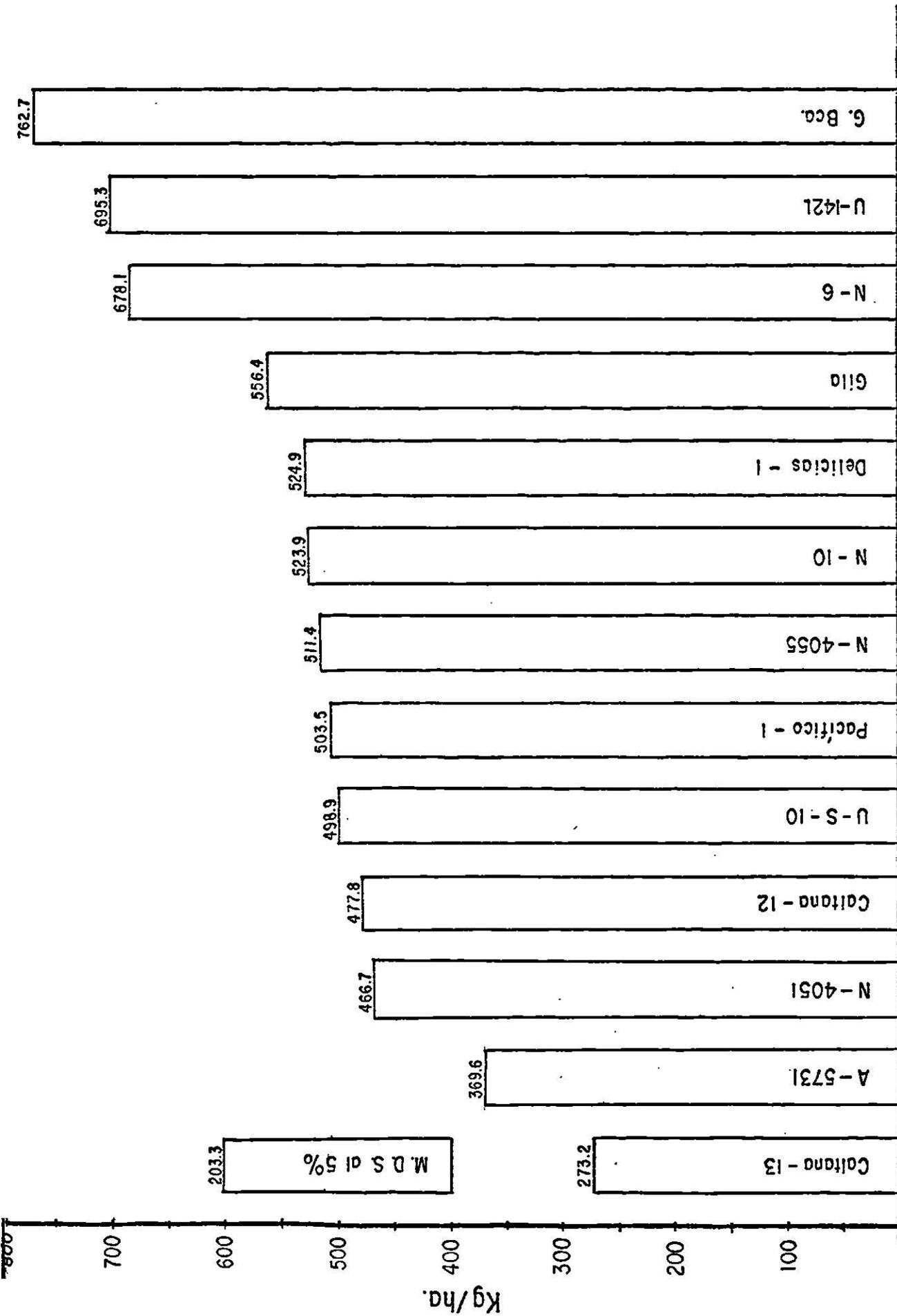
Variedades	REPETICIONES			
	I.	II.	III.	IV.
N - 10	97.0	114.4	173.4	202.0
U - 1421	154.0	151.0	194.0	280.0
Pacífico - 1	76.4	122.0	118.2	247.4
Delicias - 1	178.0	79.0	213.0	118.0
N - 6	102.0	184.4	209.0	264.4
Gila	98.0	135.0	207.4	183.0
Caltana - 13	71.0	82.0	51.0	102.0
A - 5731	65.4	101.0	116.3	131.3
N - 4055	128.4	110.5	159.0	175.0
Caltana - 12	132.0	115.3	123.0	165.0
U.S. - 10	92.3	144.0	163.2	159.4
Gila Blanca	140.5	128.0	311.0	275.0
N - 4051	102.0	63.0	174.0	184.0

APENDICE B ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	C.L.	S.C.	C.M.	F.	F.	
Repeticiones	3	60,932.9	20,310.9	12.90	2.86	4.38
Variedades.	12	64,172.6	5,347.7	3.40	2.03	2.72
Error	36	56,676.0	1,574.3			
Total	51	181,781.5				

DMS al 5% = $28.05 \times 2.030 \times 3.571 = 203.32$

DMS al 1% = $28.05 \times 2.724 \times 3.571 = 272.83$



VARIETADES ENSAYADAS

GRAFICA DE RENDIMIENTOS EN Kg/ha.

