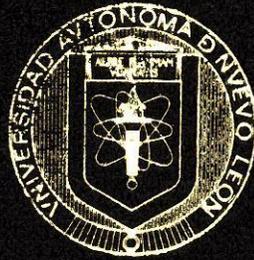


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA MEJOR DISTANCIA
ENTRE CAMAS MELONERAS PARA EL CULTIVO
DEL CARTAMO (Carthamus-tinctorius L.) EN EL
MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
SERGIO LEAL MARTINEZ

MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1976

T

SB209

.C3

L4

C.1



~~Jose Jimenez~~

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA MEJOR DISTANCIA
ENTRE CAMAS MELONERAS PARA EL CULTIVO
DEL CARTAMO (Carthamus-tinctorius L.) EN EL
MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
SERGIO LEAL MARTINEZ

MONTERREY, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1976



T
5B299
-C3
L4

040.633
FA 17
1976



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A mis padres con respeto y admiración

SR. MANUEL LEAL GUAJARDO

SRA. CARLOTA MARTINEZ DE LEAL

Que con su apoyo y comprensión hicieron posible que llevara a feliz término la realización de mi carrera.

A mis queridos hermanos

ELDA MARIA Y JUAN

ROSA LINDA Y HUMBERTO

MARTHA ALICIA Y RODOLFO MIGUEL

MARICELA Y PEDRO

MANUEL Y SILVIA GUADALUPE

Con mucho amor y respeto a mi novia

SRITA. MARIA MAGDALENA NUÑEZ RIOS

A mis amigos y compañeros

Que en conjunto, con amistad y dedicación logramos vencer los obstáculos que se interpusieron en nuestra vida.

A mis maestros y a mi escuela

Por una mejor labor social y académica

Mi reconocimiento al

ING. JOSE DE JESUS TREVIÑO

SRITA. ROSA MARIA GONZALEZ CH.

Por su cooperación para la realización del presente trabajo.

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
I	INTRODUCCION..... 1
II	REVISION DE LITERATURA..... 4
	Historia del cultivo..... 4
	Origen y distribución..... 4
	Introducción del cultivo del cártamo en México. 5
	Taxonomía y descripción del cultivo..... 6
	Condiciones ecológicas del cultivo..... 9
	Clima..... 9
	Suelo..... 10
	Usos y productos del cártamo..... 11
	Variedades..... 15
	Epoca, métodos y densidad de siembra..... 17
	Preparación del terreno..... 20
	Fertilización..... 20
	Riegos..... 21
	Control de malas hierbas..... 22
	Plagas y enfermedades..... 22
	Cosecha..... 25
III	MATERIALES Y METODOS..... 26
IV	RESULTADOS Y DISCUSION..... 35
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 41
VI	RESUMEN..... 42
VII	BIBLIOGRAFIA..... 44

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	Porcentaje de los diferentes ácidos grasos que componen el aceite del cártamo,	12
2	Composición de varios aceites vegetales..	14
3	Composición de la harina o torta de cártamo.....	15
4	Promedios de temperaturas máximas y mínimas y precipitación pluvial que prevalecieron durante el experimento en el municipio de Gral. Escobedo, N.L. 1974-1975..	27
5	Concentración de datos tomados durante el desarrollo del experimento de la determinación de la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del cártamo en Gral. Escobedo, N.L. 1974-1975.....	37
6	Rendimiento en Kgs. por parcela útil de los ocho tratamientos en la determinación de la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del cártamo variedad Gila Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. 1974-1975.....	38
7	Análisis de varianza para rendimiento en la determinación de la mejor distancia -- entre camas meloneras para el cultivo del cártamo variedad Gila, Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. 1974-1975.....	39

CUADRO

PAGINA

8	Rendimiento en kilogramos por hectárea - de los ocho tratamientos en la <u>determinación</u> de la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del <u>cártamo</u> variedad Gila. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. - N. L. 1974-1975.....	39
9	Análisis Bromatológico de muestras de semilla de los ocho tratamientos en la <u>determinación</u> de la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del <u>cártamo</u> variedad Gila. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. 1974-1975.....	40

FIGURA

1	Diagrama que representa la distancia entre camas meloneras para el cultivo del <u>cártamo</u> (<u>Carthamus tinctorius L.</u>) en la región de Gral. Escobedo, N. L.....	30
---	--	----

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

Debido al fuerte déficit en la producción de aceite; en el mercado Nacional como Internacional, ocasionado en parte -- por el gran aumento de población mundial, así como por la falta de variedades de oleaginosas con alto potencial de rendimiento y mejores técnicas para la explotación del medio ambiente.

Con la finalidad de introducir nuevos cultivos y satisfacer la demanda nacional de aceite comestible, así como de -- pinturas y barnices, esmaltes, lacas, plásticos, jabones blancos, y como pasta para alimentación de ganado, el I. N. I. A. y sus diferentes departamentos ha llevado a cabo estudios experimentales con el cultivo del cártamo para detectar las regiones ecológicas adecuadas para éste cultivo así como también determinación de fechas óptimas de siembra, densidad de siembra, fórmulas de fertilizantes económicos y control de plagas y malas hierbas.

En el noroeste de México (Sonora y Baja California), el cultivo del cártamo ha tomado gran importancia, ya que en los últimos años la superficie que se dedica anualmente al cultivo de otras regiones del país apenas llegan a producir 204,540 toneladas y la demanda para dentro 3 años es de 402,000 toneladas., lo que exige un incremento anual en la producción de -- 65,820 toneladas, durante los próximos 3 años para satisfacer la demanda nacional.

En el ciclo (1974-1975) el área sembrada con cártamo -- en el noroeste de México aumentó en más de 50% de la superficie en relación con el año anterior al pasar de 43,837 Has. en 1973 a 66,300 Has. en 1974.

Precisamente considerando la necesidad de crear variedades de cártamo que permitan al agricultor del noroeste de México obtener rendimientos altos, el C. I. A. N. O., tiene bajo estudio una colección mundial compuesta por 1,550 variedades, esta valiosa colección de cártamo que incluye materiales de diferentes orígenes, que constituye una fuente inagotable de características útiles que el fito mejorador puede y debe aprovechar para resolver algunos de los problemas agronómicos de este cultivo en el noroeste.

El estado de Nuevo León ha sido tradicionalmente una región de bajos rendimientos agrícolas. La dinámica de la productividad agropecuaria de esta parte de la República, es la escasez de agua como factor limitante; Nuevo León es una región primordialmente ganadera que en ocasiones acusa la falta de productos alimenticios para su ganado, por lo tanto basándose en las exigencias anteriores la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León ha programado diversos proyectos para la investigación del cultivo del cártamo.

En base a lo descrito anteriormente se planeó esta determinación de la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del cártamo, en la región de Gral. Escobedo, Nuevo León.

En realidad con este trabajo se está dando un paso más para tratar de introducir una nueva especie cultivada, para -- que en el futuro se complemente con otros trabajos de investigación, que contribuyan a satisfacer las necesidades en el -- mercado Nacional.

REVISION DE LITERATURA

Historia del Cultivo

El Cártamo (Carthamus tinctorius L.) o "Azafrancillo", es planta conocida desde la más remota antigüedad, desde hace miles de años se ha cultivado en China, India, Pakistán, Egipto y Oriente Medio.

Durante siglos este cultivo fue limitado a algunas regiones de la India: y otras zonas de Asi y Europa. (5)

Después fue introducido por los arabes a España, los españoles, a su vez, lo introdujeron en América.

Primitivamente se cultivó el cártamo principalmente como planta tintórea, para teñir vestidos y alimentos, aunque también se utilizaba su aceite. (12)

Origen y Distribución

El género Carthamus pertenecen unas 20 especies distribuidas desde las Islas Canarias hasta las regiones del Asia Central siendo el C. tinctorius la única especie cultivada, ésta no se ha encontrado en estado silvestre hasta la actualidad.

El principal país cultivador de alazor en el mundo es la India, en menos escala lo cultiva también otros países en--

tre los cuales los principales son: Egipto, Japón, Turkestán, Rusia y E. U. A., en estos países los productos del alazor son consumidos totalmente, siendo casi nulo el intercambio comercial de ellos.

El alazor es una planta de buena adaptabilidad a las zonas áridas o semi-áridas. (17)

Introducción del cultivo del cártamo en México.

En nuestro país se cultivó por primera vez en el año de 1905 en el Valle de Guanajuato. En 1948 la oficina de estudios especiales de la S.A.G. , estableció pruebas de adaptación encontrando buenas condiciones en los estados de Morelos, Guanajuato y Jalisco, Sonora, Sinaloa y Baja California; sin embargo su desarrollo comercial no fué posible entonces, debido a las limitaciones del mercado y a los escasos conocimientos del cultivo por los agricultores.

En 1956-57 el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (C. I. A. N. O.), inició una serie de trabajos de investigación sobre cártamo en el Valle del Yaqui, Sonora, con el fin de conocer los mejores métodos culturales, así como fechas de siembra, densidad de siembra y adaptación de variedades para la región. Así mismo se llevaron a cabo estudios sobre aspectos económicos del cultivo y su valor como planta mejoradora y conservadora de suelos, incluyéndola en rotación --

con otros cultivos. Los resultados de estos trabajos fueron satisfactorios y el cultivo se ha incrementado en la zona. (5)
(19)

Taxonomía y descripción de la planta

El cártamo se ha clasificado como sigue:

Reyno	-- -- -- -- --	Vegetal
División	-- -- -- -- --	Trachzophita
Sub-división	-- -- -- -- --	Pteropsidae
Clase	-- -- -- -- --	Angiospermae
Sub-clase	-- -- -- -- --	Dicotyledonae
Familia	-- -- -- -- --	Compositae
Género	-- -- -- -- --	Carthamus
Especie	-- -- -- -- --	Tinctorius (19)

El cártamo (Carthamus tinctorius L.) es una planta - -
anual erecta y ramificada, la raíz es fuerte, ramificada y - -
profunda, pudiendo llegar a más de 2 metros de profundidad. En
su etapa de desarrollo inicial la planta no forma tallo, sino
que aparecen numerosas hojas al nivel del suelo, formando una
roseta. Una vez que termina el período de roseta se inicia el
crecimiento del tallo, el cual alcanza una altura que oscila -
entre 0.90 y 1.80 mts. glabro de color variable entre verde --
claro y amarillo blancuzco. Las ramas principales son ramifi-
cadas, en el ápice de cada rama se encuentra una inflorescencia
[capítulo]. El nacimiento de las ramas se origina en la -

parte central del cuerpo del tallo cuando la planta tiene una altura de 20 a 40 cms.

Las hojas son ovaladas y de color verde obscuro con el borde aserrado y los ápices de los dientes coriáceos, forman las llamadas espinas. En algunas variedades (sin espinas) los ápices de los dientes son más cortos y no se endurecen. (5) -- (17).

La inflorescencia del cártamo es un capítulo o cabezuela con brácteas involucrales verdes y espinosas, el capítulo tiene un diámetro de 2 a 5 cms. y están constituidos por un número variable de pequeñas flores que son tubulosas y hermafroditas; de color rojo, anaranjado, amarillo obblanco, cada flor produce una semilla individual y cada cabeza floral produce -- de 20 a 100 semillas.

Las semillas son de color blancas o grises, semejantes a las del girasol pero más pequeñas. El tegumento extremo de la semilla es de consistencia coriácea y está surcado longitudinalmente, por 4 costillas de convergen en el ápice. El tegumento interno es liso, delgado, de color castaño obscuro y brillante (5) (12) (17).

La semilla germina a una temperatura mínima de 5°C. y una óptima de 14°C, con temperaturas bajas tarda alrededor de 20 días en nacer, con mayor calor, puede hacerlo en solo 4 ó 5 días. Después de la nacencia las plantitas permanecen pegadas al suelo formando una roseta de hojas, en este estado --

resisten heladas de hasta -6°C , cuando las temperaturas son bajas dura en este estado de roseta de 2 a 3 meses. Al aumentar la temperatura el tallo principal se eleva y ramifica rápidamente. (12)

Biología Floral

La floración comienza de los 60-70 días después de la siembra y tienen una duración variable según la humedad del suelo. En condiciones adversas se concluye en 10-12 días mientras que cuando la humedad del suelo es abundante puede durar de 30-40 días. Los botones florales se abren a los 4 ó 5 semanas de su aparición, y tiene efecto primero en la parte apical del tallo y luego se extiende a los ápices de las ramas más altas y progresa hacia el centro de la inflorescencia misma. El proceso se completa en 3 ó 4 días. La polinización ocurre en las primeras horas de la mañana y una planta puede estar en floración durante 2-4 semanas, estando maduras las semillas a los 25 días de la polinización, habiendo 7 días de diferencia en la maduración dentro de una misma cabezuela., como término medio, un campo esta listo para cosecharlo a los 35 ó 40 días después de la floración. (12) (17).

Condiciones ecológicas del cultivo.

Clima.

El cártamo es una planta anual de invierno, las partes expuestas del cártamo son sensibles a la humedad atmosférica, principalmente por que esta las puede tornar más susceptibles a las enfermedades. Únicamente en las etapas iniciales, parece que el cártamo puede ser bastante tolerante a elevada humedad atmosféricas. A partir de la floración las lluvias prolongadas ó las neblinas actuan causando un moho llamado Botrytis cinerea, de color gris, que invade las yemas ó las flores. La humedad relativa alta al principio de primavera incrementa el enmohecimiento; por lo tanto, la siembra del cártamo ha sido restringida a regiones de clima seco y especialmente, a finales de verano y principios de otoño. (16)

La resistencia de cártamo a las heladas depende de la variedad, la etapa de desarrollo vegetativo y la densidad de siembra. En la etapa de plántula la mayoría de las densidades toleran temperaturas bajas como -6°C , y algunos tipos experimentales soportan hasta una temperatura aproximada hasta de -12°C .

Las plantas espaciadas de 8-10 cms. una de otra toleran las temperaturas bajas mejor que aquellas de siembra más densa. Una vez ya fuera del estado de plántula ó cuando los tallos han comenzado a desarrollar, el cártamo se torna más sen-

sible a las heladas, las temperaturas que bajan a -4°C. , dañan la mayoría de las variedades. En la etapa de yema ó después - que la florescencia haya comenzado cualquier temperatura bajo 0°C. , causará daños.

Al menos que falte humedad el cártamo no sufre indebidamente a causa de elevadas temperaturas del verano.

El cártamo se ha demostrado bastante resistente a los daños causados por los vientos. Se mantiene erecto y mantiene las semillas dentro de las cabezuelas maduras durante el período en que el viento cerca del nivel del suelo alcanza una velocidad de 24 Km. por hora.

Las experiencias prácticas indican que este cultivo necesita alrededor de 4,000 a 4,500 m^3 de agua por hectárea para una cosecha mínima. Se necesita para obtener rendimientos económicos bajo condiciones de tierras secas un total de alrededor de 6,300 m^3 . de agua por hectárea. (12)

El cártamo enraiza profundamente en suelos permeables y extrae humedad desde una profundidad de hasta 2 mts.

Suelo.

El cártamo se adapta a una diversidad de suelos y grados de pH; pero se adapta mejor a las tierras fértiles, bien drenadas, de textura mediana, reacción neutra y buen drenaje interno. (12)

La planta no tolera el estancamiento del agua, por lo que no debe sembrarse en suelos poco profundos con subsuelos permeables. Por otra parte, no resiste la alta concentración de sales a veces existentes en tierras de riego. Aunque el cártamo no es una planta mejoradora del suelo, se ha observado que parece ejercer cierta influencia favorable sobre la estructura de éste; por el crecimiento al principio de la temporada, atribuyéndose esta influencia sobre la estructura del suelo a su raíz pivotante y a sus numerosas raíces primarias y secundarias, las cuales hacen más suelto el terreno. (13)

No es aconsejable sembrarlo en suelos de textura arcillosa por la compactación del suelo después de una lluvia que hace casi imposible labrar tales suelos hasta avanzada la primavera y también porque cuando la siembra se hace en invierno, fuertes lluvias seguidas de vientos secos han encontrado el suelo y disminuido la emergencia de las plántulas. (16)

El cártamo prospera satisfactoriamente en suelos arenosos profundos, o en suelos arcillosos con adecuado drenaje.

Usos y productos del cártamo

La cartamina, la materia colorante de las flores fué el producto principal del cártamo hasta fines del siglo pasado, cuando las anilinas sintéticas la reemplazaron en algunas zonas de Asia y Europa. (5) (12) (17).

El aceite, es actualmente el principal aprovechamiento del cártamo. Es comestible, ligeramente coloreado, fácilmente clarificable y permanece líquido a bajas temperaturas. Refinado sirve perfectamente para guisos, ensaladas y producción de margarinas. También el aceite es usado en la elaboración de pinturas y barnices, no solo por sus excelentes cualidades secantes, sino a la poca cantidad de ácido linolénico y a su gran proporción de ácido linoléico.

Cuadro No. 1 Porcentaje de los diferentes ácidos grasos que componen el aceite del cártamo. (17)

Palmítico	5%
Esteárico	1%
Aracídico	1%
Oleico	20%
Linolénico.....	3%
Linoléico	70%

Tiene igualmente aplicación eficaz en la fabricación de esmaltes, lacas, plásticos, jabones blancos.

Por el alto contenido de ácido linoléico, que es de mucha importancia en la alimentación humana al no ser sintetizado por el organismo se le atribuye por experiencia médica un positivo efecto de la arterioesclerosis y trombosis coronaria.

El aceite proporciona en todo caso la máxima cantidad de ácidos grasos esenciales con el mínimo de calorías comparado -- con cualquier otro aceite vegetal o grasa animal existente.

Como residuo de la extracción de aceite queda una torta que encuentra amplio uso en la alimentación de los animales. - La composición de la torta varia según el método de extracción de aceite y el acondicionamiento previo de la semilla. (12) - (17)

En la alimentación de los animales, la torta de cártamo puede substituir a las de lino, algodón o soja. Por su elevado contenido de fibras. No tiene efectos nocivos ni altera el sabor y las otras características de los productos de los animales alimentados con ella. (17)

Cuadro No. 2 Composición de varios aceite vegetales porcientos. (12)

Indice de	CARTAMO	GIRASOL	SOJA	ALGODON	CACAHUATE OLIVA	LINO
Iodo	140-152	128-130	131-140	100-115	84-86	175-190
Acidos gra- sos satura- dos	6	8	14	22	18	12
No satura- dos						
Oléico	21	34	28	23	61	82
Linoléico	73	58	50	55	21	6
Linolénico	0	0	8	0	0	50

Cuadro No. 3 Composición de la harina o torta de cártamo. (12)

TANTO POR CIENTO	SIN QUITAR LA CASCARA	DESCASCARADO
Humedad	8	8
Aceite	6	7,6
Proteína	19	36
Fibra	33	17,5
Cenizas	4	7,4
Proteína digestible	15,2	32
Total nutriente digestible.	50,4	66

Variedades

Gila.- Esta variedad es la mejor adaptada a las condiciones del Noroeste de México, por lo tanto es la única que se recomienda para todas las zonas aquí consideradas, es espinosa, ramifica bastante y cada rama produce una cabezuela terminal cuyas flores son de color amarillo anaranjado.

La floración se presenta entre los 110-130 días y la cosecha de 170-180 días, de la siembra es resistente el acame; es tolerante a la pudrición de la raíz, resistente al desgrane y alcanza una altura media de 1.40 mts; su potencial de rendimiento es superior a las 3 toneladas por hectárea, y su contenido de aceite es de 35%. Tiene un alto grado de auto fecun-

dación.

Saffola-208.- Es semejante a Gila en característica, -
tales como grado de espigas, ramificación, color de las flo--
res, resistencia al acame, resistencia a pudrición de raíz y -
desgrane. Su ciclo vegetativo es de 5 a 10 días, más tardío -
que Gila y alcanza una altura ligeramente superior a ésta - -
(1.45 mts.); su capacidad de rendimiento es similar y su conte
nido de aceite es 2.50% mayor a Gila. (18)

N-10.- Obtenida por C. E. Claaseen en la estación de -
agricultura de Nebraska, por selección y mejora de estirpes --
importadas del Sudán. Fue una de las primeras variedades co--
merciales logradas y que más rápidamente contribuyó a la exten
sión del cultivo del cártamo a partir de 1953.

Es variedad muy vigorosa, precoz; pero solo indicada --
para secano pues es susceptible a la roya y a la podredumbre -
de la raíz. Tiene tendencia al desgrane lo que impide su cul-
tivo en zonas en las que puede haber lluvias en la recolección
y se presenten alternativas de sequía y humedad que favorece -
dicho desgrane.

Frío.- Como su nombre lo indica es más resistente al -
frío que la variedad Gila, pues ha sobrevivido a temperaturas
de -9°C. Tiene la misma resistencia a la podredumbre de la --
raíz pero un mayor porcentaje de aceite y proteína. Es más -
alta y tardía en floración, ya que frío es una mezcla de líneas

genéticas y tienen por lo tanto variación en altura, fecha de floración y tamaño del grano. Sus flores son amarillas aunque a veces son anaranjadas. Predominan los granos con rayas grises y con menos cáscara que en la variedad Gila.

Saffola 999.- Es la más moderna variedad comercial, - recomendable para secano, es planta vigorosa, resistente al -- desgrane, y más precoz que las otras variedades. Tiene los -- granos con rayas oscuras, carácter asociado, a un alto contenido de aceite, aunque comercialmente, tenga menos valor por -- los pigmentos oscuros que hacen al aceite resultante menos -- estable y mas propensos al enranciamiento. La proporción de -- cáscara no excede del 32% y en condiciones óptimas puede dar -- un 42% de aceite. (12)

Actualmente se hacen experimentos para quitar el inconveniente de la presencia de espinas en hojas y bracteas y obtener variedades precoces que sigan siendo interesantes en todos los demas aspectos agroindustriales. (19)

Epoca, Método y Densidad de siembra

Epoca de siembra.

Una siembra oportuna es decisiva para producir los máximos rendimientos, así se han llevado a cabo experimentos necesarios para determinar las mejores épocas de siembra para -- las principales zonas agrícolas. En un trabajo hecho en el --

Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., para saber la fecha óptima de siembra para este cultivo se encontro que los mejores resultados fueron del 15 de Octubre al 15 de Noviembre. (13)

En nuestro país existe una amplia variación en los que respecta a épocas de siembra para este cultivo en las principales regiones cartameras oscilan entre el 15 de Noviembre al 31 de Enero, siendo estas fechas óptimas para un mejor rendimiento y calidad de la semilla (4) (18).

Métodos de siembra

El cártamo se puede sembrar en surcos cerrados; en surcos cultivados o al voleo. Generalmente se recomienda la siembra en surcos cultivados, con espaciamentos suficientemente amplios para permitir el laboreo del terreno. (5)

La separación entre surcos puede variar de 60-92 cms. depositando la semilla a una profundidad de 5-7 cms. en tierra venida y de 3-5 cms. en seco, dejando distancias de 5-8 cms. entre plantas. La longitud del surco no debe exceder de 150 mts. y debe evitarse encharcamientos. (7) (9) (10).

Al voleo, en este método de siembra, se expone a la planta a pudriciones de la raíz, sin embargo, lo recomendable para bajar este riesgo, es no dejar agua encharcada después de regar. (5)

Se puede sembrar cártamo en seco o sobre regado. La siembra en seco es muy eficaz, pero tienen el gran problema que debe hacerse el riego muy bien a trasporo y las malas hierbas nacen al mismo tiempo. La siembra en humedo es más recomendable, ya que el control de malezas por el rastreo previo a la siembra ayuda mucho tener un cultivo limpio. En siembras al voleo este método es practicamente el único que, no debe hacerse, en cambio, en siembras en surco, se usan los 2 métodos, pero cuando se siembra en seco, la semilla se coloca en el bordo del surco, y cuando se siembra en humedo, la semilla se coloca bajo del surco. (1)

Un sistema nuevo de siembra que ha dado buenos resultados es el de levantar "camas meloneras" separadas un metro o más, de centro a centro y sembrar hileras dobles, separadas unos 15 cms. sobre las camas. (5)

Densidad de siembra.

Si la semilla tiene un mínimo de 80% de germinación, con 15 Kg/Ha. se consigue asegurar una buena población de plantas mismas que se logra al dejar una planta cada 3 a 5 cms., lo cual es deseable para que el tallo se desarrolle en forma adecuada, puesto que si hay mayor espacio entre plantas, se corre el riesgo de que dicho tallo engruese mucho y la combinada no puede cortarlo con facilidad al momento de trillar. (18)

Preparación del Terreno

Se debe barbechar profundo, se darán los pasos de ras--tra necesarios para desmoronar bien la tierra y así obtener una buena nacencia. Una buena nivelación, es siempre recomendable para evitar al momento de los riegos, los encharcamientos en las partes bajas del terreno o falta de humedad en las partes altas; de esta forma se logrará evitar el ataque de enfermedades fungosas de la raíz, y la germinación de la semilla será más uniforme. (18)

Fertilización

Se sugiere aplicar la fórmula de fertilizante 80-40-00 por hectárea aplicando toda la fórmula a la siembra en suelos pesados o arcillosos y en suelos ligeros la mitad de nitrógeno al primer riego de auxilio, depositandolo en banda a un lado y abajo de la siembra. (14)

La aplicación de fósforo es aconsejable únicamente cuando el análisis del suelo correspondiente acuse un contenido bajo de este nutriente; en este caso, deberá aplicarse 40 kg/ha. de P_2O_5 . (21)

Riego

La frecuencia y el número de riegos depende de la textura del suelo y de sus condiciones naturales de humedad. Debe evitarse tanto las insuficiencias como el exceso en el riego. Un riego insuficiente, hace a las plantas más susceptibles a la pudrición de la raíz. Un riego en exceso, puede ocasionar la muerte de las plantas si el agua queda estancada durante horas, generalmente se necesitan de 3 a 5 riegos en todo el ciclo de vida de la planta. El agua puede aplicarse en surcos, por inundación o por asperación. El mejor sistema es por surcos en el cual el agua llega a la zona de las raíces por infiltración. (5)

Debido a las bajas temperaturas que se presentan durante las primeras semanas de desarrollo y al lento crecimiento de la planta su necesidad de agua es poca. Sin embargo no debe olvidarse que el cártamo al llegar al estado de floración y formación del grano, requiere de mayor cantidad de agua que el resto del ciclo, para que pueda efectuarse una fecundación completa, así como un llenado normal del grano. La razón por la que en la floración se dan riegos más frecuentes pero con láminas de agua pequeñas es porque la planta requiere más agua y está expuesta a pudriciones de la raíz. (21)

Para la mayoría de los suelos se requiere el siguiente calendario de riego:

R I E G O S	LAMINA DE AGUA (CM)
1o. de presiembra	15
2o. 60 días después de la siembra	8
3o. 35 días después del 2o.	8
4o. 16 días después del 3o.	8
5o. 16 días después del 4o.	8
6o. 16 días después del 5o.	8
<u>143 días</u>	<u>Lámina total 55</u>

Control de malas hierbas

El control de malas hierbas es muy importante, razón -- por la que debe destruirse todas las plántulas de maleza cuando se prepara la cama para siembra. (1)

Por la lentitud de su crecimiento en la época inicial, el cártamo lucha con desventaja contra las malas hierbas, cuya destrucción ha de llevarse a cabo con medios mecánicos o químicos adecuados las veces que sea necesario. (17)

Plagas y Enfermedades

Plagas

Las plagas que se presentan en este cultivo, en general carecen de importancia económica, en la tabla siguiente se citan las plagas más comunes a este cultivo (7)

Plagas principales del cártamo

Gusano Bellotero- *Heliothis zea* y *Heliothis virescens*
Chinches Lygus y rápida - *Lygus lineolaris* y *Creontiades* spp.
Gusanos Defoliadores - *Spodoptera exigua*
Gusano Peludo - *Estigmene acrea*
Chinches apestosas - *Nezara viridula* y *Euschistus servus*.
Grillo de campo - *Acheta assimilis*
Gusano Saltarin - *Elasmopalpus lignosellus*
Gallina Ciega - *Phyllophaga* spp.

Enfermedades.

Pudrición de la raíz.

El agente causante es *Phytophthora dreschleri*

Síntomas.- Al iniciarse la infección las raíces se tornan rojizas. Posteriormente la raíz y la parte inferior del tallo toman un color negro y se vuelven quebradizas. La planta se marchita y muere.

El hongo ataca cuando el suelo presenta alta humedad y temperaturas de 16 a 27°C.

Control.- Sembrar en terrenos bien nivelados, aplicar riegos frecuentes y ligeros. Evitar que el agua de riego llegue al cuello del tallo.

Chahuixtle o roya

El agente causante es Puccinia carthami y P. verruca

Síntoma.- Si la infección es en estado de plántula -- la lesión es alrededor del tallo, cercana al cuello que lo estrangula y las plantas mueren. En plantas adultas los síntomas son: presencia de pústulas color café rojizo en hojas -- brácteas. La incidencia se presenta cuando hay condiciones de alta humedad.

Control.- Sembrar en la época recomendada, ya que la -- infección en fechas tardías (Enero y Febrero) son más fuertes.

Mancha de la hoja por Alternaria

El agente causante es: Alternaria carthami

Síntomas.- Manchas grandes de color café que se desarro-- llan en hojas, tallos, con anillos concéntricos alternantes de color café claro y oscuro; la semilla se observa descolorida. Ocurre en áreas de alta humedad relativa.

Control.- Evitar hacer siembras en área de alta hume-- dad relativa principalmente cercanas a las costas.

Pudrición de la inflorescencia.

El agente causante es: Botrytis cinerea

Síntomas.- Las infestaciones toman un color verde cla-- ro, después se decoloran presentando un color rojizo y la in--

florescencia se desprende fácilmente. La humedad ambiental -- alta favorece al desarrollo de esta enfermedad.

Control.- Evitar hacer siembras en áreas de alta humedad relativa principalmente cercanas a las costas; (18)

Cosecha

Deberá realizarse cuando la semilla contenga como máximo 8% de humedad y la cabezuela tenga un color café o sea cuando al sacudirla con la mano la semilla se desprenda con facilidad.

La cosecha se puede efectuar con trilladora de las que se usan para cosechar trigo con los siguientes ajustes previos:

Si las plantas no son demasiado altas quitar el papalote.

La velocidad del papalote deberá ser 1.25 veces la velocidad de la máquina.

Ajustar la velocidad del cilindro de 760 a 915 R. P. M.

La separación entre el cilindro los cóncavos no debe ser menor de 9.5 mm. ni mayor de 16 mm.

El translope entre los dientes debe ser de $1/4$ parte a la mitad de la longitud de los mismos.

Ajustar los ventiladores y las tomas de aire para evitar que se vuele la semilla. (14)

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se efectuó en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que se encuentra ubicada en la Ex-Hacienda "El Canadá" del municipio de Gral. Escobedo, N. L., durante el ciclo agrícola Otoño-Invierno de 1974.

Este experimento se efectuó bajo condiciones características de la región, contándose para el riego con agua de bombeo, por tal motivo los resultados obtenidos son válidos para la zona en que se efectuó el trabajo, o zonas que se encuentren bajo condiciones similares.

En el presente trabajo se tomaron las temperaturas máximas, mínimas, así como las precipitaciones que prevalecieron durante el período comprendido desde la preparación del terreno hasta la recolección de la cosecha.

Cuadro No. 4 Promedios de temperaturas máximas y mínimas y precipitación pluvial que prevalecieron durante el experimento en el Municipio de Gral. Escobedo, N. L. 1974 - 1975

M E S	TEMPERATURA ° C		PRECIPITACION mm
	MAXIMA	MINIMA	
Noviembre	23.9	13.4	0.05
Diciembre	18.5	7.3	6.0
Enero	20.0	4.2	14.5
Febrero	22.8	10.0	12.0
Marzo	24.6	11.6	5.0
Abril	28.5	15.9	20.5
Mayo	30.6	20.0	58.0

Materiales

Para este trabajo se utilizó semilla de Cártamo variedad Gila por ser ésta la de mejores rendimientos y adaptabilidad en las principales regiones agrícolas de nuestro país donde se cultiva cártamo.

Además se usó, cordel para la medición de las parcelas, implementos agrícolas mecanizados para la preparación del terreno trazamientos de surcos y regaderas; rayador para depositar la semilla; azadón para el deshierbe y aporque; insecticida (Clordano K-10) para controlar la plaga que se presentó du-

rante este trabajo, trilladora estacionaria para obtener la se milla, báscula para pesar la misma.

Metodos

Para este trabajo se utilizó el diseño experimental de "Bloques al azar" con 8 tratamientos y 4 repeticiones. Los -- tratamientos fueron los siguientes:

Tratamientos	Espaciamiento			
1	0.70 mts.	entrè	surcos	(de 1 hilera)
2	0.90 "	"	"	(de 2 hileras)
3	1.00 "	"	camas	(de 4 hileras)
4	1.20 "	"	"	(de 4 hileras)
5	1.40 "	"	"	(de 4 hileras)
6	1.60 "	"	"	(de 4 hileras)
7	1.80 "	"	"	(de 5 hileras)
8	2.00 "	"	"	(de 5 hileras)

El área total del experimento fué de 1,152 mts².

Cada parcela experimental se hizo a un espaciamento -- según el tratamiento correspondiente a una longitud de 7 mts. y constaba de 3 surcos o camas por parcela, dejándose 2.00 mts. de espacio entre bloques para dar cabida a las regaderas.

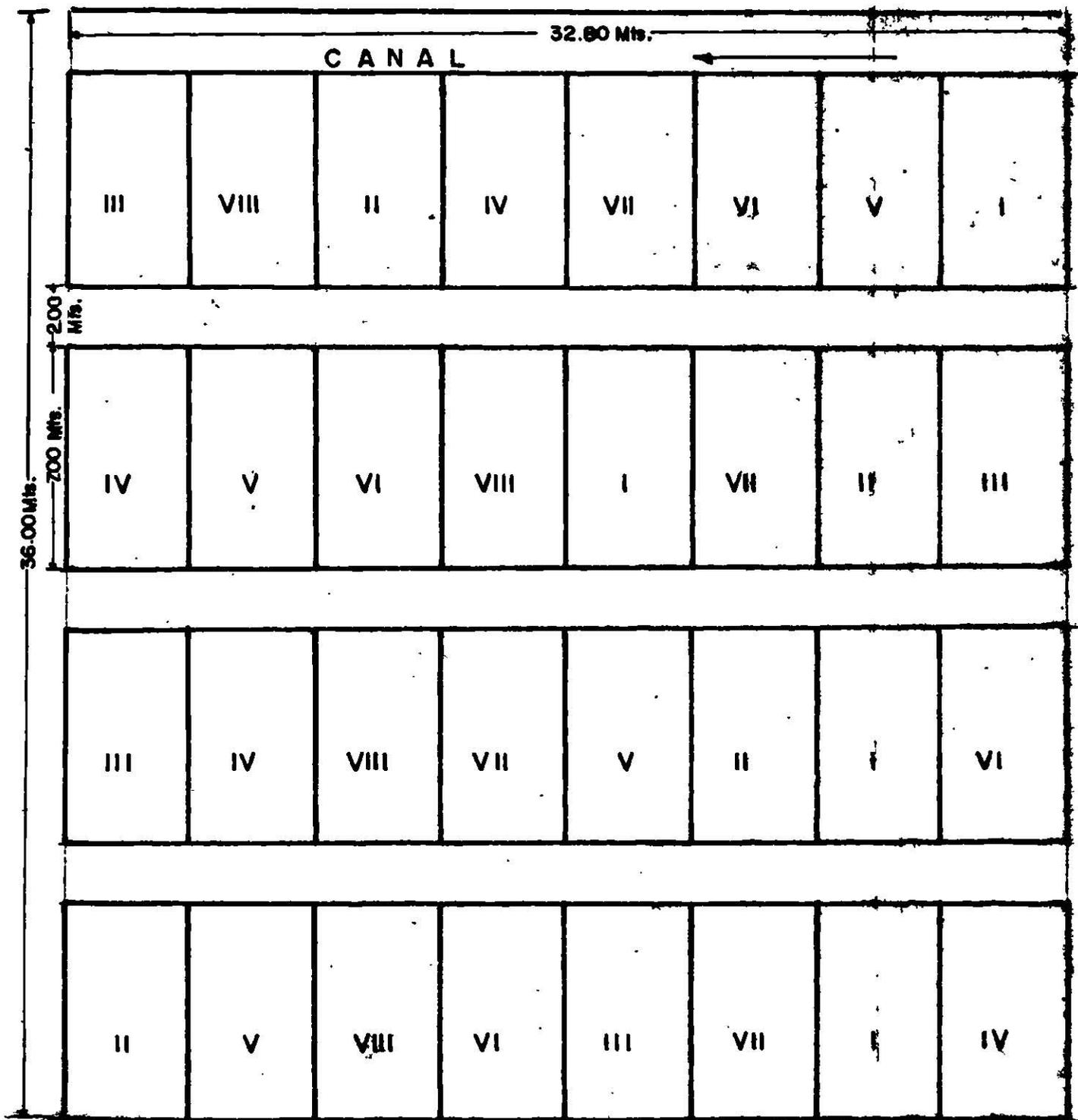
La superficie total de cada parcela experimental según los tratamientos probados fue la siguiente:

Tratamiento	Espaciamiento	Superficie Total
1	0.70 Mts.	14.070 Mts ²
2	0.90 "	18.90 "
3	1.00 "	21.00 "
4	1.20 "	25.20 "
5	1.40 "	29.40 "
6	1.60 "	33.60 "
7	1.80 "	37.80 "
8	2.00 "	42.00 "

La parcela útil constará del surco o cama central desechando 1.00 Mts. de las cabeceras quedando una superficie de parcela útil por cada tratamiento como sigue:

Tratamiento	Espaciamiento	Superficie de parcela - útil.
1	0.70 Mts.	3.50 Mts ² .
2	0.90 "	4.50 "
3	1.00 "	5.00 "
4	1.20 "	6.00 "
5	1.40 "	7.00 "
6	1.60 "	8.00 "
7	1.80 "	9.00 "
8	2.00 "	10.00 "

Figura No. 1 Diagrama que representa la distancia entre camas meloneras para el cultivo del Cártamo (Carthamus tinctorius L.) en la región de Gral; Escobedo, - N. L. 1974-1975.



Desarrollo del Experimento

El presente experimento se empezó el 10 de Noviembre - de 1974, haciendo primeramente la preparación del terreno que consistió en barbechar, para posteriormente dar un rastreo cru zado, después se niveló el terreno dejándolo listo para el sur cado.

Los surcos y camas se hicieron con implemento manual -- (azadón). El trazado del terreno obedeció, como se dijo antes, al diseño de bloques al azar, el cual se fué haciendo conforme a los tratamientos.

El día 23 de Noviembre, se procedió a sembrar, con semillas de un 88% de germinación, se sembró a chorrillo a una - profundidad de 5 cms, aproximadamente, procediendo a darle un riego fuerte para la germinación anegando los tratamientos 7 y 8.

A los 10 días de sembrado empezó a notarse la emergen-- cia, para los 15 días ya había un 50% de emergencia, debiéndose se la tardanza en la germinación a las bajas temperaturas que se presentaron después de la siembra, inclusive helando los -- días 29 y 30 de Noviembre, para los 20 días ya estaba la totalidad de la semilla germinada siendo un poco dispareja, observándose que los tratamientos 1 y 2 fué pareja, en los trata--- mientos 3, 4, 5, y 6, las hileras exteriores germinaron un poco antes que las interiores, en los tratamientos 7 y 8 sucedió

lo mismo que en los tratamientos anteriores solo que la hilera central de estos tratamientos se tardó más que el resto de las hileras.

El 26 de Diciembre se dió un aclareo dejando las plantas más vigorosas a una distancia de 7 cms. aproximadamente -- teniendo una altura de 5-10 cms. observándose el inicio del estado de roseta.

El día 4 de Enero se dió el primer riego de auxilio, -- siendo ligero.

El día 25 de Enero se dió un segundo aclareo dejandose las plantas más vigorosas a una distancia de 15 cms. aproximadamente teniendo una altura de 10-15 cms., aporcandose después del aclareo.

Durante los primeros días del experimento la presencia de malas hierbas no fue notoria lo cual no fue problema, des- -- hierbandose el primero de Febrero, siendo las principales -- hierbas que se presentaron el Cilantrillo y Borraja; observándose en esta fecha la terminación del estado de roseta, teniendo esta una duración aproximada de 5 semanas, observándose una altura dispareja en las plantas sobre todo en la cuarta repetición debiéndose tal vez a una mala aplicación de los riegos.

El día 8 de Febrero se dió el segundo riego de auxilio.

Se presentaron algunos hormigueros dentro de las parcelas y en los canales, procediendo a controlarlos inmediatamente.

te con Clordano (K-10).

El 8 de marzo se procedió a darle un segundo deshierbe y darle el tercer riego de auxilio, observándose una regularización en la altura de las plantas, de unos 70-75 cms. en todos los tratamientos y repeticiones.

Para el día 22 de Marzo, fecha en que se aplicó el cuarto riego de auxilio, la altura era ya igual en todos los tratamientos.

Los fuertes vientos que se presentaron en Febrero y Marzo doblaron un poco las plantas sin llegar éstas al acame, notándose una gran resistencia de las plantas al acame.

Para el día 12 de Abril, se le dió el quinto riego de auxilio; apareciendo las primeras flores de color amarillo el día 17 de Abril; el día 23 se le dió el sexto riego de auxilio, teniendo un 50% de floración, observándose que las repeticiones I, II y III fueron primero, y más parejas que la repetición IV.

Para el 30 de Abril estaba en la totalidad de las plantas en flor, habiendo como 15 días de diferencia en la floración y el llenado de la semilla. La flor maduró para el 15 de Mayo casi en su totalidad sin diferencia en tratamientos o repeticiones.

El 23 de Mayo se procedió a cosechar las plantas de la parcela útil observando que la semilla estaba algo manchada --

por las lluvias que cayeron ese mes.

Con lo que respecta a heladas, hubo en los días 29 y 30 de Noviembre, 20 y 21 de Enero, 24 y 25 de Febrero; llegando éstas hasta 2 grados bajo cero, sin llegar a causar daño alguno a las plantas.

En lo que respecta a plagas y enfermedades, no se presentaron en este experimento, a excepción de algo de roya o Chahuixtle que se presentó cuando la planta se estaba secando con el grano ya maduro.

Para la recolección de la semilla se utilizó una trilladora estacionaria "PULLMAN" pesándose inmediatamente después para obtener los datos respectivos de rendimiento. La duración del trabajo desde la preparación del terreno hasta la recolección de las semillas fué de 202 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los resultados obtenidos, en forma general, fue poca la diferencia observada en los tratamientos, desde la emergencia de las plantas hasta su cosecha.

Se obtuvieron datos de altura final de las plantas, número de capítulos por planta, diámetro de la flor, número de semillas por capítulo, número de plantas por parcela útil y número de plantas por hectárea, sacando una media de cada tratamiento escogiendo al azar 10 plantas para su determinación.

El tratamiento 3 fue el que resulto con mayor altura con 105.7 cms. siguiéndole los tratamientos 4, 7, 2, y 5 con 93.8, 90.9, 90.8, y 90.0 cms. posteriormente le siguieron los tratamientos 8, 6 y 1 con 87.6, 87.2 y 86.5 cms. habiendo una diferencia entre los tratamientos 3 y 1 de 19.2 cms.

El tratamiento que tubo mayor número de capítulos por planta fué el No. 1 con 29.2, siguiéndole los tratamientos 7, 8, 6, 3 y 5 con 25.1, 24.2, 23.2, 21.4 y 20.9 capítulos por planta y por último los tratamientos 2 y 4 con 19.0 y 16.4 capítulos.

El diámetro del capítulo de los tratamientos 3 y 7 fue 7.1 cms. siguiéndole el tratamiento 4 con 7.0 cms. después los tratamientos 5 y 8 con 6.9 cms. y posteriormente el tratamiento 1 con 6.6 cms. y por último los tratamientos 2 y 6 con 6.5 cms.

En lo que respecta al número de semillas por capítulo - el tratamiento 2 fué el que dió mas con 46.8 semillas por capítulo siguiéndole los tratamientos 7, 8, 4, 3, 6, 5, y 1 con 43.2, 39.2, 38.7, 38.4, 37.0, 34.1 semillas por capítulo respectivamente.

Cuadro No. 5 Concentración de datos tomados durante el desarrollo del experimento de la determinación de la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del Cártamo en Gral. Escobedo, N. L. 1974-1975.

Trata- miento	Altura final CMS	No. de Ca- pítulo por planta.	Diámetro del capí- tulo CMS	No. de se- millas por capítulo	No. de - plantas x parcela útil	No. de plantas x hectárea.
1	86.5	29.2	6.6	34.1	35	100,000
2	90.8	19.0	6.5	46.8	70	155,555
3	105.7	21.4	7.1	38.4	140	280,000
4	93.8	16.4	7.0	38.7	140	233,333
5	90.0	20.9	6.9	34.6	140	200,000
6	87.2	23.2	6.5	37.0	140	275,000
7	90.9	25.1	7.1	43.2	175	193,333
8	87.6	24.2	6.9	39.2	175	175,000

Cuadro No. 6 Rendimiento en Kgs. por parcela útil de los ocho tratamientos en la determinación de la mejor - - distancia entre camas meloneras para el cultivo del Cártamo variedad Gila Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. - N. L. 1975.-

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1	0.1228	0.1750	0.2380	0.1473
2	0.3294	0.5094	0.3127	0.3082
3	0.7950	0.5660	0.6585	0.6950
4	0.3900	1.0860	1.0782	0.8562
5	0.9786	1.4714	1.2082	1.4196
6	0.8704	1.3920	1.0960	1.4760
7	1.2213	1.5912	1.6209	1.3842
8	1.8030	2.3300	2.7200	1.8380

De los ocho tratamientos probados, el que alcanzó mayor rendimiento fué el octavo con 2172.75 Kg/Ha. siguiéndole el quinto, el séptimo y el sexto con 1813.50, 1616.00 y 1510.75 - Kg/Ha. respectivamente, después siguieron el cuarto y tercero con 1421.50 y 1357.25 Kg/Ha y por último el segundo y primero con 811.00 y 488.00 Kg/Ha., respectivamente. Habiendo una diferencia entre el octavo tratamiento y el primero de 1684.75 Kg/Ha.

Cuadro No. 7 Análisis de varianza para rendimiento en la de--
terminación de la mejor distancia entre camas --
meloneras para el cultivo del Cártamo variedad -
Gila, Campo Agrícola Experimental de la Facultad
de Agronomía de la U. A. N. L. 1975.-

F. V.	G. L.	S. C.	S. M.	F. CAL.	F. TEO.
Media	1	33.3918	33.3918		.05 .01
Tratamientos	7	11.6399	1.6628	38.1726	2.49 3.64
Repeticiones	3	0.5302	0.1767		
Error	21	0.9149	0.0435		

Cuadro No. 8. Rendimiento en kilogramos por hectárea de los --
ocho tratamientos en la determinación de la mejor
distancia entre camas meloneras para el cultivo
del Cártamo variedad Gila. Campo Agrícola Experi-
mental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N.
L. 1975.-

T R A T A M I E N T O S	RENDIMIENTO KG / HA
1	488.00
2	811.00
3	1357.25
4	1421.50
5	1813.50
6	1510.75
7	1616.00
8	2172.75

De acuerdo con el análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos -- siendo el octavo tratamiento el que dió el mejor rendimiento, y el de menor rendimiento fué el primero.

Cuadro No. 9 Análisis bromatológico de muestras de semilla de los ocho tratamientos en la determinación de la mejor distancia entre camas meloneras para el -- cultivo del Cártamo variedad Gila Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la - U. A. N. L. 1975.-

T	Aceite %	Humedad %	Proteínas%	Fibras%	Carbohi- dratos %	Cenizas
1	31.44	7.36	19.35	33.60	5.86	3.55
2	32.33	6.34	18.15	32.81	5.18	3.47
3	33.45	6.02	18.14	34.07	4.84	3.29
4	35.10	6.49	18.35	36.08	4.51	3.38
5	31.33	6.82	18.35	33.74	5.77	3.25
6	33.35	6.58	18.54	36.64	5.34	3.18
7	33.36	6.52	17.83	37.08	5.18	3.17
8	33.27	5.89	18.44	36.21	5.18	3.35

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las observaciones hechas en el presente trabajo pueden formularse las siguientes conclusiones.

- 1.- El análisis estadístico de rendimiento nos reporta altamente significativo.
- 2.- Los tratamientos 5, 6, 7 y 8 se consideran aceptables, tomando en cuenta el promedio nacional que es de 1,500 Kg/Ha. siendo el tratamiento 8 el de mayor producción con 2,172.75 Kg/Ha.
- 3.- El clima que se presentó durante este trabajo no fue representativo para la región en base a los años anteriores.
- 4.- Las conclusiones de este experimento no son definitivas, por ser de un solo ciclo agrícola.
- 5.- Se sugiere repetir este mismo trabajo para que los resultados sean más representativos.
- 6.- Hacer mas trabajos de investigación con camas meloneras en este cultivo.
- 7.- Usar semilla certificada, con buena germinación y desinfectada.
- 8.- Cosechar oportunamente para evitar que las lluvias manchen la semilla, y así obtener una semilla de buena calidad y un porcentaje mas alto de aceite.

R E S U M E N

El objetivo de este trabajo fué determinar la mejor distancia entre camas meloneras para el cultivo del Cártamo (Carthamus tinctorius L.) en la región de General Escobedo, N. L.

Este trabajo constó de ocho tratamientos, siendo el primero de surcos de 1 hilera a 0.70 mts. el segundo, surco de 2 hileras a 0.90 mts., el tercero de camas meloneras de 4 hileras a 1.00 mts., el cuarto de camas meloneras de 4 hileras a 1.20 mts. el quinto de camas meloneras de 4 hileras a 1.40 mts. el sexto de camas meloneras de 4 hileras a 1.60 mts. el séptimo de camas meloneras de 5 hileras a 1.80 mts. y el octavo de camas meloneras de 5 hileras a 2.00 mts. usando semilla de variedad Gila de una germinación de 85-90%.

El diseño experimental fué de bloques al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones. Iniciándose el 10 de Noviembre de 1974 con la preparación del terreno y terminando con la recolección de la semilla el 30 de Mayo de 1975.

El área que cubrió este experimento fué de 1.152 mts²; siendo la separación entre surcos y camas la antes mencionada y todos con una longitud de 7 mts.

Las labores realizadas consistieron principalmente en deshierbes y aporques efectuados con azadón y a mano, se le dió un riego de germinación y 6 de auxilio con una separación entre los riegos de 20 días aproximadamente.

La siembra se realizó el 23 de Noviembre de 1974, a - - "Chorrillo" a una profundidad de 5 cms. aproximadamente, dan-- dose posteriormente un aclareo para dejar una distancia aproxi-- madamente de 15 cms. entre plantas cosechándose el 23 de Mayo de 1975.

Con lo que respecta a plagas y enfermedades no se pre-- sentó ninguna por lo que no hubo problema alguno.

Para la recolección de semilla se uso una trilladora -- estacionaria "PULLMAN" pasando posteriormente a ser pesada la semilla para obtener los rendimientos correspondientes a cada tratamiento.

De acuerdo con el análisis de varianza, se encontró di-- ferencia altamente significativa entre tratamientos, no siendo ésto representativo por tratarse del .primer experimento de es-- ta índole en el cultivo del Cártamo en la región de Gral. Esco-- bedo, N. L., por lo que se sugiere repetir esta investigación para obtener conclusiones definitivas.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Anónimo 1969. Semillas Anuario del Departamento de Agricultura de los E. U. A. E.D.C.E.C.S.A. México pág. 363.
- 2.- Anónimo 1970. El Cártamo, El Surco No. 1. Vol. 75 pág. 17.
- 3.- Anónimo 1970. El Cártamo Conquista más Tierras. Agricultura de las Américas Vol. 19 No. 9 pág. 26.
- 4.- Anónimo 1970. Informe de Labores Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (C.I.A.T.) Río Bravo, Tamps. pág. 302.
- 5.- Anónimo 1971. Apuntes de Cultivos Industriales. Facultad de Agronomía, U. A. N. L.
- 6.- Anónimo 1972. Cártamo para el Noroeste de México. Revista "El Campo" No. 960 año XLVIII pág. 3.
- 7.- Anónimo 1972. Circular CIAS No. 41 Valle de Culiacán - - pág. 78.
- 8.- Anónimo 1973. Boletín CIANO Informa año II No. 5 pág. 1.
- 9.- Anónimo 1973. Circular CIAS No. 50 Valle del Fuerte pág. 75.
- 10.- Anónimo 1974. Circular CIAS No. 53 Valle de Culiacán - - pág. 78.
- 11.- Anónimo 1975. El Cártamo, un cultivo poco exigente. El Surco No. 5 Vol. 80 pág. 6

- 12.- Gadea L. M. 1968. El cártamo serie técnica No. 28. Madrid.
- 13.- Guzmán T.L. 1970. Influencia de 7 fechas de siembra en el desarrollo y productividad del Cártamo (Carthamus tinctorius L.) en Gral. Escobedo, N. L. F. A. U. A. N.L. Tesis Profesional.
- 14.- Luna D. D. 1971. El cultivo del Cártamo en la región de Delicias Chih. Organó Oficial del Comité Directivo Agrícola del Depto. de Riego 05 Cd. Delicias, Chih. Boletín No. 28 Vol. XVIII pág. 11
- 15.- Mata C. G. 1974. Determinación de la mejor distancia entre surcos para el cultivo del Cártamo (Carthamus tinctorius L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L. F. A. U. A. N. L. Tesis Profesional.
- 16.- Mata C.M. 1974. Præba comparativa de cinco fechas de siembra en el cultivo del Cártamo (Carthamus tinctorius L.) en el Municipio de Gral. Escobedo, N. L. F. A. U. A. N. L. Tesis Profesional.
- 17.- Mazzani B. 1963. Plantas Oleaginosas Ed. Salvat pág. 120
- 18.- Muñoz B. S. 1974. Como producir más Cártamo por Hectárea en Sonora. Circular CIANO No. 76.
- 19.- Muñoz B. S. 1975. Avances del mejoramiento genético en el cultivo de Cártamo en el CIANO.
- 20.- Padrón T. J. 1968. Ensayo comparativo de adaptación y rendimiento de 13 variedades de Cártamo (Carthamus tinctorius L.) para la región de Monterrey, Facultad de Agronomía U. A. N. L. Tesis Profesional.
- 21.- Quilatán V. L. 1973. Semana del Agricultor I.N.I.A. S.A.G. CIANO pág. 59.

