

"ENSAYO DE RENDIMIENTO CON 6 VARIEDADES Y 6 LINEAS DE
SOYA (Glycine max (L.) Merrill) EN LA COSTA DE HERMO
SILLO"



EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTUR
Y GANADERIA

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

David Padilla Moreno

Como requisito parcial para obte-
ner el título de Ingeniero Agrónomo.

Diciembre de 1974.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	19
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	23
BIBLIOGRAFIA.....	26
APENDICE.....	28



INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

Cuadro 1.	Rendimiento total en grano por parcela útil y por hectárea en 6 variedades y 6 líneas de soya.....	15
Cuadro 2.	Días a las primeras flores, altura de las vainas y de las plantas en 6 variedades y 6 líneas de soya.....	16
Cuadro 3.	Días al desgrane (75%), madurez fisiológica y mecánica, en 6 variedades y 6 líneas de soya.....	17
Cuadro 4.	Concentración de datos obtenidos en el ensayo de rendimientos de 6 variedades y 6 líneas de soya en la costa de Hermosillo. Verano 1973.....	18
Gráfica 1.	Variación de horas de insolación durante el verano de 1973, medidas con el Heliopirógrafo.....	29
Gráfica 2.	Variación de temperaturas durante el verano de 1973.....	30
Gráfica 3.	Promedio de los ciclos agrícolas de registro de temperaturas máximas, mínimas y medias (1971 y 1972) y promedio de temperaturas del verano de 1973.....	31

INTRODUCCION



EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA
BIBLIOTECA DE LA
ESCUELA DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

En los últimos años el soya ha adquirido gran importancia en nuestro país y en el mundo entero, debido a la creciente demanda del producto, provocada por la escasez de aceites comestibles y proteínas que se acentúa a medida que transcurre el tiempo.

El cultivo del soya en México se inició en el año de 1949, pero sin ningún éxito. No fue sino hasta el año de 1959 en que sus siembras comerciales alcanzaron suficiente importancia, para que su área de siembra empezara a incrementarse en las distintas regiones agrícolas, principalmente en el Noroeste del país, con mayor área en el Valle del Yaqui, sembrándose además en los Valles de Sinaloa, del Mayo, de Guaymas y de la Costa de Hermosillo.

En la Costa de Hermosillo en 1960 hubo un incremento en el área dedicada a esta leguminosa, sembrándose 5500 Ha., pero se obtuvieron rendimientos muy bajos, dando un promedio de 700 kg./Ha., ésto como causa del poco conocimiento del cultivo. En el ciclo 1973, se sembraron 2700 Ha. y en el de 1974, decreció el área de siembra a 600 Ha., debido hasta cierto punto a las limitaciones de agua. Como consecuencia de esto, es necesario la introducción de nuevas variedades en esta región, sobre todo precoces que utilicen menos agua y así poder incrementar su siembra.

Debido a la importancia de este cultivo en México, una de las tendencias en los trabajos de investigación es el que se refiere a variedades, ya que como hasta la fecha se ha dependido de las obtenidas en otros países, su introducción, establecimiento y distribución se han tenido que estudiar cuidadosamente para delimitar su adaptación. No obstante que algunas variedades han dado buenos resultados en el Noroeste, algunas de ellas presentan problemas de adaptación, de susceptibilidad a enfermedades, o extrema sensibilidad al fotoperíodo. Por esta razón, los trabajos de mejoramiento genético tienen como meta principal la obtención de variedades que se adapten en todos los aspectos a las condiciones ecológicas de las diferentes regiones agrícolas del país.

Tomando en cuenta lo anterior se planeó el presente trabajo que tiene por objeto observar el comportamiento de algunas variedades y líneas nuevas, bajo las condiciones de la Costa de Hermosillo.

LITERATURA REVISADA

La soya, según Vavilov (23), es originaria de China, desde donde se extendió a la mayor parte de los países del Asia, algunos países de Europa y posteriormente al Continente Americano. En México es de reciente introducción y las primeras noticias que se tienen al respecto datan del año de 1911, cuando la Secretaría de Agricultura y Fomento la introdujo en forma experimental, pero los trabajos fueron abandonados. Fue en el año de 1932 que el Departamento de Agricultura del Estado de Veracruz, logró en varios de sus campos experimentales la adaptación de las variedades Mammoth, Laredo, Virginia y Hollybrook (13).

No obstante lo anterior, en nuestro país es un cultivo de reciente adaptación que ha ido generalizando su siembra, siendo esta muy importante en el Noroeste. Los estudios relacionados con la adaptación y selección de variedades de soya han sido realizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y por el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO); recomendando actualmente las variedades Cajeme, Hood, Davis y Tetabiate, para los Valles del Yaqui, del Mayo, de Guaymas, Costa de Hermosillo y región de Caborca (19).

Caviness y colaboradores (8), en experimentos realizados en varias localidades de Arkansas en 1968, tuvieron los mas altos rendimientos en las variedades de madurez

intermedia, con las variedades Lee, Lee 68 y Davis, tomando promedios de 3 años. Estos investigadores en 1971 y en 1972 volvieron a tener los más altos rendimientos para las variedades Lee 68 y Davis todas las localidades, también recomiendan como tardía y de mejor comportamiento durante 68, 71 y 72, la variedad Bragg (10, 11).

Barriga (4), obtuvo los más altos rendimientos en el Noroeste de México los años 1968 - 69 - 70 y 71 con las variedades Tetabiate, Cajema, Hood, Davis, Dare, Hill y Lee.

En el Valle de Culiacán se recomiendan las variedades Lee y Batoato 66, que son las que han logrado dar mejor resultado en cuanto a su comportamiento y adaptación (18).

El origen y las características de las variedades que actualmente se recomiendan para el Noroeste y Valle de Culiacán son las siguientes: Tetabiate. Esta variedad proviene de una cruce que se hizo en el CIANO en 1960 entre las variedades Hill x Lee. La cruce se registró como 11-S, por lo que el pedigree de Tetabiate es II-S₁-M-345 (FM). No obstante que los datos sobre fechas de siembra de esta variedad corresponden a un año, se recomienda dicha práctica del 15 de abril al 16 de junio con rendimientos de más de dos toneladas por Ha. En óptimas condiciones, la planta alcanza una altura de 95 cm. Su ciclo vegetativo medio se considera de 125 días, las hojas son ovaladas, el color del follaje es verde obscu-

ro, la base del tallo y la pubescencia del tallo en estado de plántula es morado, el color de la flor es morado y la altura de las vainas del suelo es de 15 cm. Es resistente a las razas de mildiú vellosa, tolerante a Bacteriosis, resistente al desgrane, resistente al acame, el color de la semilla y cotiledones es amarillo, el color del hilio es negro y tiene un rendimiento medio de 3047 kg./Ha. en 4 años de prueba (3).

Cajeme: Esta variedad proviene de una cruce que se hizo en el CIANO en 1961, entre la línea N-44-92 y la variedad comercial Lee, se registró como II-S₂ y el pedigree de Cajeme es II-S₂-M-14. En óptimas condiciones, la planta alcanza una altura de un metro, su ciclo vegetativo medio es de 140 días, hojas alargadas y angostas, su tipo de follaje permite más eficiente penetración de la luz y areación de los insecticidas en el follaje, color del follaje verde claro, color de la base del tallo en estado de plántula morado, la pubescencia en el tallo, hojas y vainas, es de color café, el color de la flor es morado, la altura de las vainas es de 15 cm. sobre el nivel del suelo, es resistente a las razas del mildiú vellosa, tolerante a Bacteriosis, resistente al desgrane, tolerante a exceso de humedad, resistente al acame, el color de la semilla y los cotiledones es amarillo, el color del hilio es negro, y tiene un rendimiento en promedio de 2 años de 3,114 kg./Ha. (2).

Hood: Esta variedad proviene de Estados Unidos, su pedigree es Roanake x N-45-745. El color de la flor es morado, la pubescencia es de color gris, la semilla es de color amarillo, el hilium es de color amarillo-café, los cotiledónes son de color amarillo. Esta variedad alcanza una altura media de 70 cm., es susceptible al desgrane, resistente al acame, produce las vainas desde 7 a 10 cm. arriba de la superficie del suelo y su ciclo vegetativo es de 140 días (5, 13).

Davis: Variedad originaria de Estados Unidos, su pedigree es (R54-171-1) D49-2573 x N45-1497. Sus flores son de color blanco, tiene pubescencia de color gris, el color de la semilla es amarillo, color del hilium es amarillo-café, los cotiledónes son de color amarillo. Esta variedad alcanza una altura de 70 cm., es susceptible al desgrane, resistente al acame, produce las vainas a 10 cm. sobre el nivel del suelo y el ciclo vegetativo es de 140 días (13).

Lee: Esta variedad es originaria de Estados Unidos, su pedigree es S-100 x CNS, tiene flores de color morado, su pubescencia es de color amarillo-café, el hilium es de color negro, la semilla y los cotiledónes son de color amarillo. Alcanza una altura media de 80 cm. en la época recomendada y puede alcanzar hasta un metro según la fertilidad del suelo. Es resistente al desgrane y al acame, produce vainas desde 10 a 15 cm. sobre el nivel del suelo y el ciclo vegetativo es de 150 días (1).

Con respecto a la fecha de siembra, el CIANO (19) recomienda del lro. de mayo al lro. de junio para la Costa de Hermosillo. No obstante, Encinas (15) no encontró diferencia significativa entre las fechas de siembra comprendidas del lro. de abril al lro. de junio.

La época de siembra está determinada no sólo por las horas de luz solar, sino también por las temperaturas nocturnas que influyen considerablemente (13).

Las temperaturas nocturnas deben oscilar entre 18 y 25°C a fin de que las variedades produzcan sus máximos rendimientos, y las diurnas entre 25 y 30°C (7).

En Arkansas durante el período normal de crecimiento, la soya puede verse sujeta a falta severa de agua y altas temperaturas. Tales condiciones ambientales influyen drásticamente en muchos de los factores internos que afectan el comportamiento de la planta y su habilidad para asimilar grandes cantidades de material útil, necesarios para lograr más altos rendimientos. En base a lo anterior, se tomaron datos sobre plantas que sufrían tensiones a 25°C, y no se encontró diferencia significativa para las variedades probadas; sin embargo, cuando la temperatura se elevó a 35°C si se obtuvo diferencia significativa (22).

Peters y colaboradores (17) en prueba realizada en soya, observaron que las temperaturas altas del aire durante la noche redujeron la producción en casi 10%, comparadas con los rendimientos de cultivos bajo temperaturas bajas.

ras frías durante la noche.

La inoculación es una práctica muy importante y necesaria que se debe hacer en el cultivo de la soya, sobre todo cuando se va a sembrar por primera vez. Una no dulación profusa no necesariamente corresponde a un rendimiento sobresaliente, además de que la nodulación no puede usarse universalmente como criterio de efectividad del inoculante, debido a la presencia de nódulos inefectivos, pues hay algunas líneas y variedades que no nodulan. También hay casos de algunas variedades como la Hardee que responden a una cepa muy específica de *Rhizobium*, pero las variedades que actualmente tenemos respon den en mayor ó menor grado, a la mayoría de las cepas usadas en los productos comerciales ahora disponibles (13).

En la Universidad de Minnesota se comparó en un experimento una variedad no-formadora de nódulos con una variedad nodulante normal. Determinó que un kg. de nitrógeno obtenido por fijación era el equivalente a 3 kg. de un fertilizante nitrogenado. Además la variedad nodu lante rindió 30-40% más que la otra (21).

Crispín (12), cita que en algunos lugares se han de terminado los requerimientos de fertilización del cultivo de la soya, ya que en ocasiones acusa de algunas anor malidades aparentemente de orden deficitario de nutrientes; en estudios realizados se han probado diferentes ni veles de nitrógeno, fósforo y potasio. En general, a la

soya no se le fertiliza en donde se le sembraba, sino solamente se inoculaba la semilla; ahora, en algunos casos se utilizan 20 kg. de nitrógeno y 40 de fósforo al momento de la siembra.

El frijol soya puede desarrollar en contínuo cultivo, pero los más altos rendimientos son obtenidos con rotación de otros. No se recomienda sembrar soya repetidamente en la misma tierra, porque aumenta la acumulación de algunos organismos patógenos en el suelo (16).

La soya se puede adaptar a una gran variedad de suelos, aún en aquellos relativamente pobres, si se hacen las prácticas de inoculación y fertilización adecuadamente, respondiendo mejor a suelos bien drenados y profundos. En suelos de textura fina como los arcillosos, se adapta mejor que otros cultivos, los suelos arenosos por ser muy secos durante el desarrollo del cultivo no son recomendables para su producción (2).

En lo que respecta a enfermedades, Barriga y Sifuentes (5, 6), opinan que hasta el año de 1965 las enfermedades de la soya en el Noroeste no habian sido de importancia económica. Sin embargo, en el Valle del Yaqui la soya ha sido atacada por la pudrición de la raíz y de la semilla y algunas veces por bacteriosis, sin llegar a ser problema. En 1962 se observó por primera vez el "mildiú" vellosa en varios lotes de la región, pero la enfermedad no afectó el rendimiento, ya que al subir la temperatura se detuvo el desarrollo y propagación de la

enfermedad.

En Arkansas en 1969, las variedades Hill y Bragg fueron recomendadas, donde hay problemas con los nemátodos de los nudos de la raíz (9). En 1970 observaron que las variedades Davis y Lee 68, cultivadas donde la pudrición por *Phytophthora* es destructiva, se comportan superiores a otras y son iguales a otras variedades cuando la enfermedad no es problema (8). En 1971 coincidieron en que la variedad Bragg, tiene un alto potencial de rendimiento, resistencia a *Phytophthora* y a los nemátodos de la raíz, también señalaron, que la variedad Hood es altamente susceptible a la pudrición por *Phytophthora* y a ciertos otros patógenos (10).

Barriga (3), en estudios realizados en el Valle del Yaqui los años 1968, 1969, 1970 y 1971, reportó como resistentes al mildiú vellosa las variedades Tetabiate, Cajeme, Davis y Hill. Las variedades Dare y Lee medianamente susceptibles y la variedad Hood susceptible.

Las plagas en la soya son un problema eventual, pero cuando se presentan y no son controladas a tiempo, pueden ocasionar daños y bajas en el rendimiento. Se considera que en el Noroeste dos son las plagas principales del cultivo; el gusano peludo *Estigmene acrea* Drury y los trips *Hercotrips phaseoli* Hood (5, 6).

De acuerdo con estudios realizados, la lámina de riego para que la soya complete su ciclo vegetativo es de 65 cm., determinada en el área de influencia de los

sistemas de riego (12).

En el Valle del Yaqui, el CIANO recomienda una lámina de 60.5 cm. para las variedades Cajeme y Hood distribuída en 8 riegos y una lámina de 67 cm. para la variedad Lee en 9 riegos (19).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en el Campo Agrícola Experimental del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO, situado en la calle 12 Sur, de la Costa de Hermosillo, durante el ciclo agrícola de 1973.

Una vez localizado el lote, se procedió a tomar muestras de suelo para determinar sus condiciones físicas y químicas; llevándose a cabo el análisis correspondiente. Los resultados de dichos análisis indicaron que el suelo posee una textura migajón arenosa, con un 35% de saturación, y el contenido de materia orgánica fue de 0.8%. La lectura en el potenciómetro reportó un pH de 8.1, lo cual nos indica que es un suelo alcalino con una conductividad eléctrica de 0.5 mmhos/cm., a una temperatura de 25°C. En cuanto al análisis de fertilidad, reportó 4 p.p.m. de N-NO₃, considerándose bajo y 39 p.p.m. de P₂O₅, lo cual es adecuado.

El diseño que se usó fue el de bloques al azar, con 12 tratamientos y tres repeticiones; (Cajeme, II-S4-M-79, Forrest, II-S4-M-122, Hood, D69-B-10-M-58, Tetabiate, II-S4-M-239, Davis y Mack) en una fecha de siembra (5 de junio), dando un total de 36 parcelas, cada una formada de 4 surcos de 10 m. de longitud, con una separación de 75 cm. entre ellos.

La preparación del terreno consistió en un barbecho

más o menos profundo, se dieron dos pasos de rastra y tabloneo. Se levantaron bordos para dar un riego pesado de presiembra efectuándose el 26 de mayo. La tierra dió punto 10 días después procediéndose a rastrear, se levantaron los surcos y se sembró el material correspondiente en cada parcela.

La densidad utilizada en la siembra fue de 80 kg. de semilla por Ha., habiéndose sometido a pruebas de germinación, obteniéndose resultados que variaron entre 80 a 85% para todas las variedades.

El terreno de siembra se encontraba deficiente en nitrógeno, pero no se consideró necesario aplicar fertilizante, pues se llevó a cabo la inoculación de la semilla de cada una de las variedades con la bacteria específica para esta leguminosa Rhizobium japonicum Kirchner.

Los riegos de auxilio que se dieron fueron ligeros; el primero se aplicó a los 25 días después de la siembra y los siguientes variaron de 10 a 15 días según las necesidades de la planta, sin esperar a que mostrara falta de humedad; de esta forma se dieron un total de 7 para las variedades Tetabiate, Forrest y Mack, y 8 riegos para las variedades y líneas Cajeme, Hood, Davis II-S4-M-239, II-Sa-M-268, II-S4-M-79, II-S4-M-116 y D69-B-10-M-58.

Se dieron varios cultivos, siendo el primero el 7 de julio, 6 días después del primer riego de auxilio y el segundo el 25 de julio, 9 días después del segundo

riego de auxilio.

Por lo que respecta a las plagas, a mediados del mes de julio se observaron larvas de oruga militar Spodoptera exigua (Hübner) ocasionando daños leves que nunca llegaron a ser de consideración. En el mes de agosto, el día 8, se detectaron algunas plagas como chinche lygus Lygus lineolaris (P. de B.) y gusano falso medidor Pseudoplusia includens Walker causando algo de daño en la variedad Cajeme, sin llegar a ser significativo; a finales del mismo mes se presentaron otras plagas, entre ellas Conchuela Euchistus servus Stal, Periquito tricornudo Spissistilus festinus Say, y gusano peludo Estigmenacrea Drury; ninguna de estas plagas como las anteriores fue tan severa como para hacerse aplicaciones de insecticidas.

Determinándose el momento de la cosecha por el secamiento del tallo principal y la caída de sus hojas, se procedió a la misma, cortando las plantas con una hoz para después desgranarlas por golpéo. Se cosecharon los dos surcos centrales eliminándose 1 m. de las cabeceras de cada parcela, teniendo una parcela útil de 12 m². En seguida se procedió a pesar los rendimientos obtenidos en todas las parcelas.

Se tomaron también los datos siguientes: días a la floración, altura de las vainas, altura de la planta, días al desgrane, días a la madurez fisiológica y días a la madurez mecánica.

RESULTADOS

El presente trabajo se llevó a cabo con el fin de seleccionar las variedades y líneas de mejor rendimiento y adaptación en la Costa de Hermosillo; a pesar de que se observó un comportamiento normal en el desarrollo de cada variedad, no se obtuvo diferencia significativa al llevar a cabo el análisis de varianza ni al efectuar la prueba de Duncan; no obstante se tomaron algunos datos importantes que pueden servir como guía para estudios subsecuentes y poder evaluar estas variedades y líneas prometedoras para esta región.

Al no haber diferencia significativa al hacer el análisis de varianza para rendimiento, se considera que todas las variedades y líneas son estadísticamente iguales entre sí, quedando las producciones de mayor a menor como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimiento total en grano por parcela útil y por hectárea en 6 variedades y 6 líneas de soya.

Variedades y Líneas	Kg./Parcela Útil	Kg./Hectárea
II - S4 - M - 116	3.795	3162
Tetabiate	3.415	2845
Cajeme	3.366	2804
D69 - B10 - M - 58	3.346	2788
II - S4 - M - 268	3.326	2771
Hood	3.285	2735
II - S4 - M - 239	3.103	2585
Davis	2.980	2483
II - S4 - M - 79	2.906	2421
II - S4 - M - 122	2.556	2129
Forrest	2.540	2116
Mack	2.465	2054

En lo que respecta a días a la floración, se tomó a partir de la nacencia cuando ésta ya se había uniformizado. Las plántulas emergieron 8 días después de la siembra; o sea que se observa que en la fecha de siembra de este experimento (5 de junio), se obtiene una nacencia de 6 a 8 días para todas las variedades y líneas.

La altura de las vainas y de la planta, se comportaron más bajas de lo normal, considerándose una comparación con datos obtenidos en ésta y otras regiones en experimentos anteriores. La poca altura de las vainas, probablemente se deba a que al formar el surco ó en los cultivos, se tapan aproximadamente 5 cm. la altura del tallo, y sea una de las causas de la baja en la altura al tomar la medida en el campo.

Para observar los datos anteriormente expuestos ver el Cuadro 2.

Cuadro 2. Días a las primeras flores, altura de las vainas de las plantas en 6 variedades y 6 líneas de soya.

Variedades y Líneas	Días a las primeras flores.	Altura de las Vainas (cm.)	Altura de la Planta (cm.)
III - S4 - M - 116	39	4	60
Tetabiate	39	5	40
Cajeme	38	8	60
D69 - B10 - M - 58	42	5	55
II - S4 - M - 268	38	4	50
Hood	39	5	40
II - S4 - M - 239	40	5	60
Davis	41	5	50
II - S4 - M - 79	39	4	50
II - S4 - M - 122	39	4	40
Forrest	38	4	40
Mack	37	4	45

El desgrane de la planta se tomó de la diferencia de días existentes del inicio al 75% de desgrane de la planta (Cuadro 3).

Los días a la madurez fisiológica, que es la que nos marca cuando la planta ya completó su ciclo vegetativo, y la madurez mecánica cuando la planta está lista para su cosecha, se presentaron como sigue (Cuadro 3):

Cuadro 3. Días al desgrane (75%), madurez fisiológica y mecánica, en 6 variedades y 6 líneas de soya.

Variedades y Líneas	Días a la madurez Fisiológica	Días a la madurez Mecánica.	Días al desgrane 75%
II - S4 - M - 116	116	125	19
Tetabiate	94	117	14
Cajeme	113	122	22
D69 - B10 - M - 58	117	123	29
II - S4 - M - 268	117	123	14
Hood	116	124	17
II - S4 - M - 239	118	126	19
Davis	118	124	15
II - S4 - M - 79	115	121	16
II - S4 - M - 122	99	119	13
Forrest	94	118	13
Mack	93	117	13

A continuación en el Cuadro 4, tenemos una concentración de los datos obtenidos en este experimento.

Cuadro 4. Concentración de datos obtenidos en el ensayo de rendimientos de 6 variedades y 6 líneas de soya en la costa de Hermosillo. Verano 1975.

Variedades y Líneas	Días a las primeras flores	Altura vainas cm.	Altura planta cm.	Días a la madurez fisiológica ca.	Días a la madurez mecánica	Días al dosera- 75%	Rendi- miento Ton./Ha.
II - S4 - M - 116	39	4	60	116	125	19	3.162
Tetabiate	39	5	40	94	117	14	2.845
Cajeme	38	8	60	113	122	22	2.804
D69 - B10 - M - 58	42	5	55	117	123	29	2.788
II - S4 - M - 268	38	4	50	117	123	14	2.771
Hood	39	5	40	116	124	17	2.735
II - S4 - M - 239	40	5	60	118	126	19	2.585
Davis	41	5	50	118	124	15	2.483
II - S4 - M - 79	39	4	50	115	121	16	2.421
II - S4 - M - 122	39	4	40	99	119	13	2.129
Forrest	38	4	40	94	118	13	2.116
Mack	37	4	45	93	117	13	2.054

DISCUSION

Al observar los rendimientos de las 12 variedades y líneas sometidas a estudio y a pesar de no haber encontrado diferencia significativa, coinciden en gran parte con las recomendaciones establecidas para el Noroeste de México (19) en lo que respecta a las variedades Tetabiate y Cajeme, tomando en cuenta las primeras agrupadas en orden descendente. La Línea II-S4-M-116, fue la que mostró más alto rendimiento por Ha., considerándose como prometedora para la Costa de Hermosillo; le siguió la variedad Tetabiate y en tercero la variedad Cajeme que fue ligeramente menor en rendimiento comparada con la anterior. Las demás variedades y líneas quedaron como sigue: Línea D69-B10-M-58, II-S4-M-268, Hood, II-S4-M-239, Davis, II-S4-M-79, II-S4-M-122, Forrest y Mack (Cuadro 1).

Los rendimientos de las variedades Tetabiate y Cajeme, coinciden aproximadamente con los obtenidos por Barriga (2, 3), en el Valle del Yaqui, siendo ligeramente menores, debido probablemente a que se sembró unos días después de la fecha recomendada.

En lo que respecta a la línea II-S4-M-116, que es la que rindió más en la prueba, es muy posible que con estudios subsecuentes podría llegar a ser una variedad liberada, pues presenta características muy favorables factibles de aprovecharse en la región de la Costa de Hermosillo.

Es importante tomar en cuenta que el comportamiento de horas luz durante el ciclo de desarrollo de las variedades y líneas fue bueno, pues al momento de encontrarse las plantas en proceso de floración y fructificación, los días se alargaban y las noches eran mas cortas (a mediados del mes de julio), lo que motiva la aceleración de dichos procesos. Esto de acuerdo con la variación de horas de insolación durante el verano 1973 (Gráfica 1).

Las temperaturas máximas, medias y mínimas durante el ciclo vegetativo 1973, fueron ligeramente más constantes que en los anteriores 1971 y 72, o sea que no hubo cambios muy bruscos al subir y bajar la temperatura, considerándose que ésto es de provecho para el buen desarrollo del cultivo (Gráfica 2 y 3).

Las horas luz y la temperatura, nos indican que las condiciones de adaptación de variedades de soya para la Costa de Hermosillo, son muy favorables y se pueden obtener rendimientos remunerativos para el agricultor.

Refiriéndose a días a la floración, ésta fue entre los 38 y 41 días, tomando este dato a partir de la nacencia total (8 días), o sea que a partir de la siembra la floración se presentó entre los 46 y 49 días. a partir del 20 de julio. La floración fue muy rápida al parecer debido a la fecha de siembra y el aumento de horas luz a partir del mes de julio, lo que provoca que las variedades sembradas tarde acortan su ciclo con posible baja en

su rendimiento, pues no todas tienen la misma precocidad y el factor horas luz influye en diferente forma para cada variedad.

La altura de las vainas y de la planta fue baja, lo cual no coincide con Barriga (4), para las variedades Cajeme, Tetabiate, Hood y Davis. Con respecto a la poca altura de las vainas del suelo, se le atribuye esta a que no se tomó en cuenta que al cultivar se tapó aproximadamente 5 cm. del tallo, provocando error al tomar las medidas, no descartando la posibilidad de que hayan influido otros factores como clima, fecha de siembra ó humedad, pues también la altura de la planta se comportó más baja de lo que reporta Barriga (4), para las variedades antes mencionadas; aunque éste último investigador indica que la altura de las vainas no tiene relación con la altura de la planta.

Según los datos del Cuadro 3, de acuerdo con la madurez fisiológica y la madurez mecánica, se puede observar la precocidad de las variedades Tetabiate, Forrest y Marck, en las cuales se dió un riego menos que en las restantes, lo que es una cualidad muy favorable desde el punto de vista económico, sobre todo para la variedad Tetabiate que es una de las más rendidoras y que se diferenció de la variedad Cajeme en que se dió un riego más junto con las variedades y líneas siguientes: II-S4-M-116, D69-B10-M-58, II-S4-M-268, Hood, II-S4-M-239, Davis,

II-S4-M-79 y II-S4-M-122. Es muy importante tomar en cuenta las variedades que exigen menos agua, debido a que es uno de los factores más limitantes que se tienen en la Costa de Hermosillo para programar las áreas de siembra en cada ciclo agrícola.

Con respecto al desgrane de la planta, se nota una tendencia de las variedades y líneas más precoces a desgranar en más poco tiempo que las variedades y líneas más tardías, ésto se puede observar en el Cuadro 3.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Actualmente existen variedades y líneas con diferentes características favorables y que pueden ser adaptadas a las condiciones de la Costa de Hermosillo, ~~como por ejemplo a las limitaciones de agua,~~ pues requieren menos cantidad ^{de agua} que otras.

El presente trabajo se hizo con la finalidad de estudiar el comportamiento y rendimiento de variedades y líneas de soya en la Costa de Hermosillo y contribuir así con datos que nos indiquen las posibles ^{variedades} de sembrarse en esta región.

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO, situado en la Costa de Hermosillo, durante el ciclo agrícola de 1973. Se hizo en una sola fecha de siembra, considerando que ésta ^{está} ~~era~~ determinada.

Se preparó el terreno, se dió un riego y con la semilla previamente inoculada se procedió a sembrar el 5 de junio las siguientes variedades y líneas, Tetabiate, Cajeme, Hood, Davis, Forrest, Mack, II-S4-M-116, D69-B10-M-58, II-S4-M- 239, II-S4-M-79 y II-S4-M-122.

Transcurriendo el ciclo de desarrollo del cultivo y llegando las variedades y líneas a su madurez mecánica se procedió a la cosecha, primero las variedades Tetabiate, Forrest y Mack y después las variedades y líneas restantes. Efectuada la recolección se pesó el grano por par-

cela, después se concentraron los datos para la obtención de rendimiento y seguir con el análisis de varianza de acuerdo con el diseño experimental usado.

De los datos obtenidos el rendimiento señala que la línea II-S4-M-116 fue la más alta seguida por Tetabiate y Cajeme, aunque desde el punto de vista estadístico todas las variedades y líneas resultaron iguales entre si ^{pero} existen diferencias considerables en el rendimiento, esto desde el punto de vista económico.

Las producciones de las variedades y líneas estuvieron entre los 2,054 kg. por Ha. la menor y 3,162 kg. por Ha. la mayor (Cuadro 1).

En lo que respecta a la altura de las vainas y de la planta, se comportaron muy bajas esto comparado con datos de ésta y otras regiones en años anteriores (Cuadro 2).

La floración se presentó entre los 38 y 41 días a partir de la nacencia total y entre los 46 y 49 días a partir de la siembra.

Se observó en este ensayo que el desgrane se presenta más rápido en las variedades más precoces, ^{como} ~~siendo éstas de acuerdo a su madurez fisiológica y mecánica las variedades Forrest, Mack, Tetabiate y la línea II-S4-M-122~~ (Cuadro 3).

Del presente trabajo y tomando en cuenta los datos obtenidos se concluye lo siguiente:

Poner Cuadro 1

Poner Cuadro 3

1. Todas las variedades y líneas presentaron un alto grado de adaptación y buena producción, por lo que se considera que la Costa de Hermosillo tiene características ~~de~~ aceptables para el buen desarrollo de la soya.

2. Es más recomendable para esta región la variedad Tetabiate, pues de acuerdo a su precocidad se necesita un riego menos que otras variedades y líneas; aunque es muy importante observar y corroborar su comportamiento en cuanto a desgrane.

3. Se puede tomar muy en cuenta para su siembra la variedad Cajeme pues ha mostrado muy buena consistencia en su comportamiento y rendimiento; con la desventaja que es de un ciclo más largo que Tetabiate y requiere más agua.

4. La línea II-S4-M-116, se comportó en forma muy parecida con la variedad Cajeme y podría ser muy recomendable para la Costa de Hermosillo, pues fue la que nos dió más alto rendimiento.

Se recomienda seguir estudiando el cultivo en lo que respecta a éstas y otras variedades y líneas, que año con año se están obteniendo, para así conocer su comportamiento y adaptación en la Costa de Hermosillo. ~~y corroborar su recomendación.~~

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARRIGA, S. C. Variedades de soya para el Noroeste de México. Agricultura Técnica en México. Vol. II, No. 1. p. 12-14. 1962.
- 2) _____ . Cajeme, nueva variedad de soya para el Noroeste de México. Agricultura Técnica en México. Vol. II. No. 12. 536-538. Enero. 1970.
- 3) _____ . Tetabiate, nueva variedad de soya para el Noroeste de México. Agricultura Técnica en México. Vol. III, No. 3. p. 95-97. Julio. 1971.
- 4) _____ . Tetabiate, nueva variedad de soya para el Noroeste de México. S.A.G. C.I.A.N.O. Cd. Obregón, Son. Hoja de Divulgación No. 7. Abril. 1973.
- 5) _____ y J. A. SIFUENTES. El cultivo de la soya en el Noroeste. S.A.G. I.N.I.A. C.I.A.N.O. Cd. Obregón, Son. Circular No. 13. 1966.
- 6) _____ . El cultivo de la soya en el Noroeste. Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.). México. p. 8. 1965.
- 7) CARTTER, J. L. and E. E. HARTWING. The management of Soybean. Advances in Agronomy. 14:359-412. 1962.
- 8) CAVINESS, C. E. and H. J. WALTERS. Soybean Varietal Differences. Arkansas farm Research. 19(6):3. 1970.
- 9) _____ , H. J. WALTERS and R. D. RIGGS. Soybean Varieties in 1968. Arkansas farm Research. 18(2):2. 1969.
- 10) _____ . Soybean Varieties in 1971. Arkansas farm Research. 21(2):2. 1972.
- 11) _____ . Soybean Varieties in 1972. Arkansas farm Research. 22(2):2. 1973.
- 12) CRISPIN, M. A. Avances logrados en las investigaciones sobre el cultivo de la soya en México. Agricultura Técnica en México. II(4):128-131. 1972.

- 13) CRISPIN, M. A. y S. C. BARRIGA. El cultivo de la soya en México. S.A.G. I.N.I.A. México. Folleto de Divulgación No. 38. p. 3-67. 1970.
- 14) DE LA LOMA, J. L. Experimentación Agrícola. U.T.E. H.A. México. p. 248-293. 1966.
- 15) ENCINAS, R. C. Comparación de tres variedades de soya (Glycine max L.) en ocho diferentes fechas de siembra en la Costa de Hermosillo. Hermosillo, Son. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 35. 1966. (Tesis mimeografiada).
- 16) JOHNSON, W. H., J. L. CARTTER and E. E. HARTWING. El cultivo del frijol soya. Centro Regional de Ayuda Técnica. (A.I.D.). México. p. 1, 2. 1968.
- 17) PETERS, D. B., J. W. PENDLETON, R. H. HAGEMAN and C. M. BROWN. Effect of night air temperature on grain yield of corn, wheat and soybeans. Agro nomy Journal. 63(5):809. 1971.
- 18) PRINCIPALES CULTIVOS EN EL VALLE DE CULIACAN. S.A.G. I.N.I.A. Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa. Circular. C.I.A.S. No. 23. p. 1-64. 1968.
- 19) SEMANA DEL AGRICULTOR. S.A.G. I.N.I.A. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Cd. Obregón, Son. Circular No. 60. p. 78-84. 1968.
- 20) SOYBEAN PRODUCTION IN ONTARIO. Department of Agriculture and food. Parliament Buildings Toronto, Canada. Publication No. 173. 1970.
- 21) SOIL IMPROVEMENT. Better nitrogen fixation key to larger soybean yields. American Society of Agromy. Crops and soil magazine 24(7):23. 1972.
- 22) STUTTE, CH. A. and K. J. MAY. Response of Soybean Varieties to temperature and water stress. Arkansas farm Research. 19(4):8. 1970.
- 23) VAVILOV, N. I. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chronica Botanica. Waltham, Mass. (Traducido por K. S. Chester). 1951.

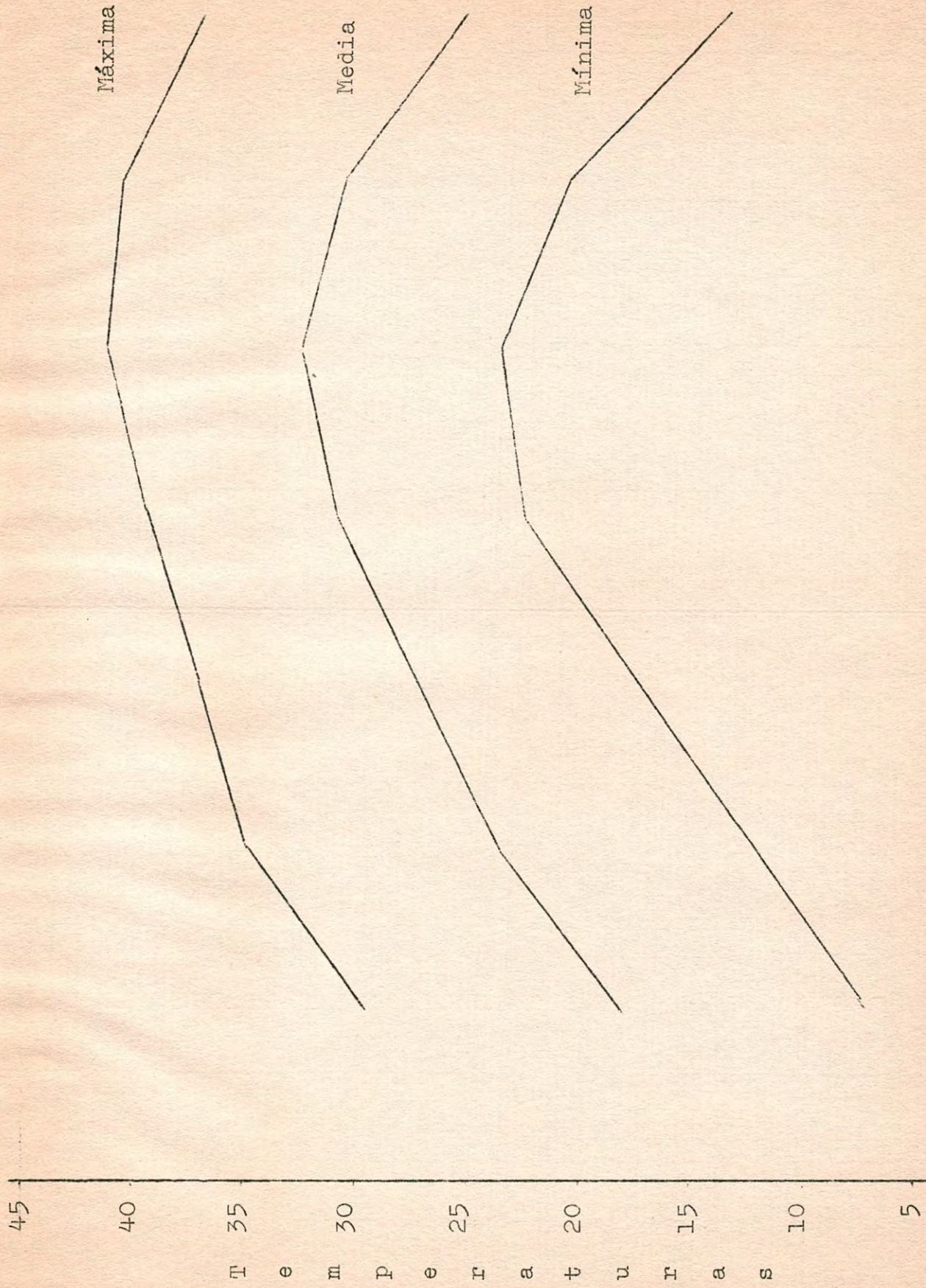
A P E N D I C E

H o r a s d e I n s o l a c i ó n

14
13
12
11
10
9
8
7
6

Abril Mayo Junio Julio Agosto Sept. Oct.

Gráfica 1. Variación de horas de insolación durante el verano de 1973, medidas con el Heliopirógrafo.



Gráfica 2. Variación de temperaturas durante el verano de 1973.

Abril Mayo Junio Julio Agosto Septiembre Octubre

45

40

35

30

25

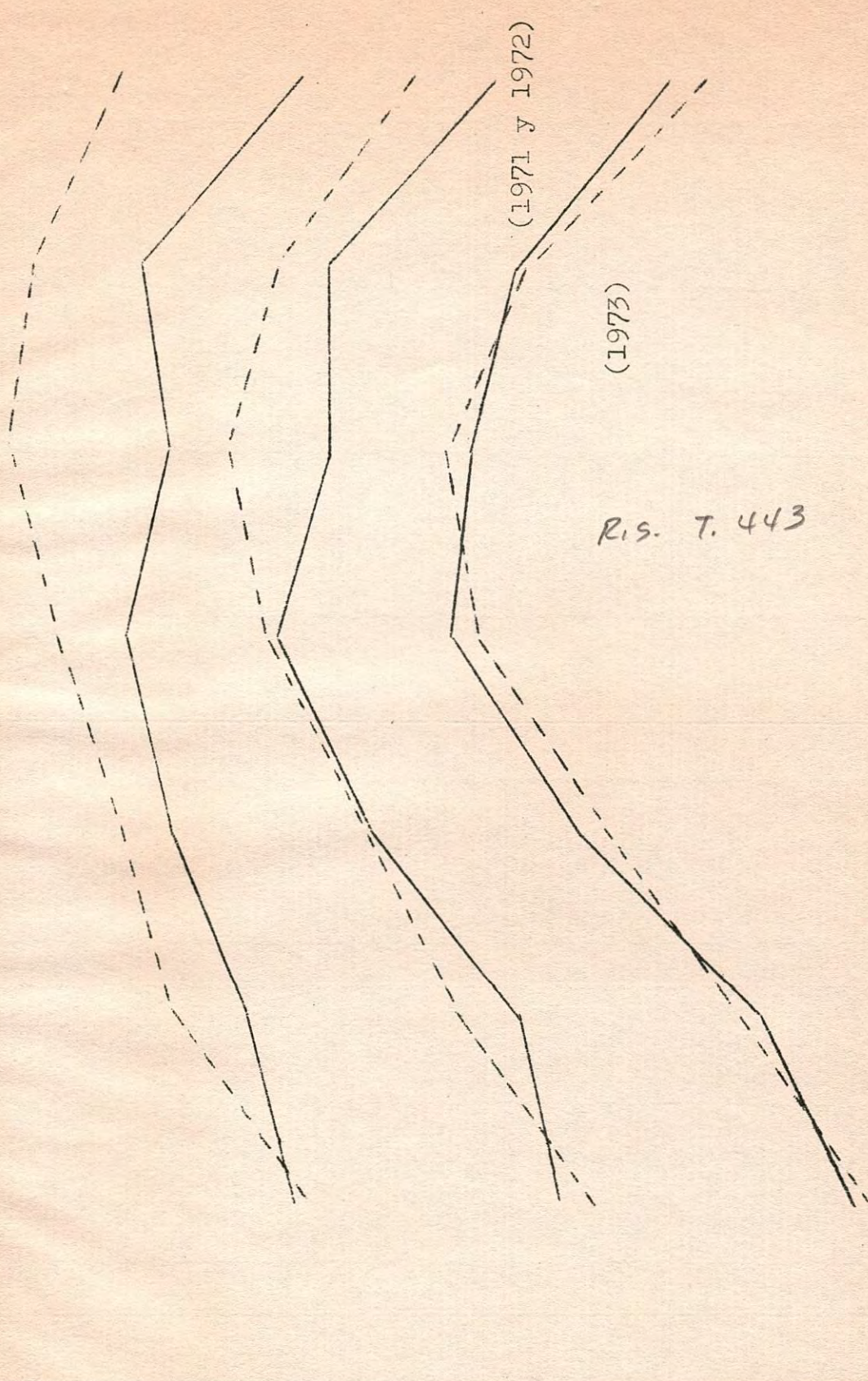
20

15

10

5

T e m p e r a t u r a s



R.S. T. 443

(1971 y 1972)

(1973)

Gráfica 3. Promedio de los ciclos agrícolas de registro de temperaturas máximas, mínimas y medias (1971 y 1972) y promedio de temperaturas del verano de 1973.

Abril

Mayo

Junio

Julio

Agosto

Septiembre

Octubre