

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

ESTUDIO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL FRIJOL
(Phaseolus vulgaris L.) COMO INDICADORES
DE TOLERANCIA A LA SEQUIA. TRABAJOS
DE CAMPO E INVERNADERO.

ROBERTO OCHOA MARQUEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR
EL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

ESPECIALIDAD EN FITOMEJORAMIENTO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA

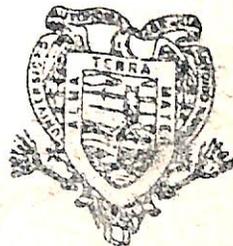
1977

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

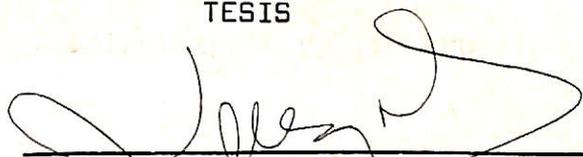
ESTUDIO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL FRIJOL
(Phaseolus vulgaris L.) COMO INDICADORES
DE TOLERANCIA A LA SEQUIA. TRABAJOS
DE CAMPO E INVERNADERO

APROBADA POR EL COMITE PARTICULAR
DE INVESTIGACION DE

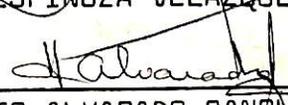


BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.

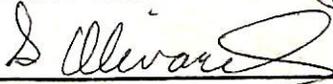
TESIS



JOSE ESPINOZA VELAZQUEZ M.C.



HUMBERTO ALVARADO SANCHEZ M.C.



GUSTAVO OLIVARES SALAZAR M.C.

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA

FEBRERO DE 1977.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mi agradecimiento por su apoyo moral y económico que me permitieron realizar mis estudios, así como al Colegio de Graduados de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" por haberme brindado la oportunidad de cursar la Maestría en la Rama de Fitomejoramiento.

A mi asesor Ing. y M.C. José Espinoza Velázquez por su orientación y dirección del presente trabajo.

Al Dr. Alfonso Crispín Medina por su interés y apoyo.

Al Ing. y M.S. José Luis Chan Castañeda por las facilidades brindadas para el establecimiento de los experimentos de campo y por sus valiosas sugerencias.

Al Ing. Javier Hernández Carrillo por su ayuda desinteresada.

Al Dr. Josué Kohashi S. por su amable cooperación.

Al Ing. y M.C. Humberto Alvarado Sánchez, así como al Ing. y M.C. Gustavo Olivares Salazar por sus valiosas revisiones y oportunas correcciones de este trabajo.

DEDICATORIA

CON SINCERO AFECTO

A MI ESPOSA
GLORIA

A MI HIJA
GLORIA ELOISA

A MIS PADRES
PRUDENCIO Y
SERAFINA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Figuras	Pág.
1. Gráfica de precipitaciones registradas durante el desarrollo del experimento en la localidad de Pabellón, Ags.	24
2. Gráfica de precipitaciones registradas durante el desarrollo del experimento en la localidad de Sandovalles, Ags.	25
Cuadros	
1. Coeficientes de correlación por experimentos de las 3 localidades. Estudio de algunas características del frijol como indicadores de tolerancia a sequía.- Trabajos de campo e invernadero 1976.	<u>28</u>
2. Coeficientes de correlación por variedades tomando los datos de los experimentos en que intervinieron.- Estudio de algunas características del frijol como indicadores de tolerancia a sequía. Trabajos de campo e invernadero 1976.	<u>29</u>
3. Coeficientes de correlación por variedades en cada localidad. Estudio de algunas características del frijol como indicadores de tolerancia a sequía. Trabajos de campo e invernadero 1976.	<u>30</u>
4. Análisis de varianza del caracter área foliar de las variedades en Sandovalles, Ags.	<u>41</u>
5. Análisis de varianza del caracter rendimiento de las variedades en Sandovalles, Ags.	<u>41</u>
6. Análisis de varianza del caracter peso seco de la raíz de las variedades en Sandovalles, Ags.	<u>42</u>
7. Prueba de Duncan para comparar medias del peso seco de la raíz en Sandovalles, Ags.	42
8. Análisis de varianza del caracter área foliar de las variedades en Pabellón, Ags.	43
9. Análisis de varianza del caracter rendimiento de las	

Cuadros

Pág.

variedades en Pabellón, Ags.	43
10. Prueba de Duncan para comprar medias del rendimiento en Pabellón, Ags.	44
11. Análisis de varianza del caracter peso seco de la-raíz de las variedades en Pabellón, Ags.	44
12. Análisis de varianza del caracter área foliar de - las variedades en Buenavista, Coah.	<u>45</u>
13. Análisis de varianza del caracter rendimiento de - las variedades en Buenavista, Coah.	<u>45</u>
14. Análisis de varianza del caracter peso seco de la-raíz de las variedades en Buenavista, Coah.	<u>46</u>
15. Resultados de análisis de suelo en la localidad de Pabellón, Ags.	47
16. Resultados de análisis de suelo en la localidad de Sandoval, Ags.	48
17. Valores registrados de las variables área foliar, - peso seco raíz y rendimiento planta por planta en-Buenavista, Coah.	<u>49</u>
18. Valores registrados de las variables área foliar, - peso seco raíz y rendimiento planta por planta en-Sandoval, Ags.	50
19. Valores registrados de las variables área foliar, - peso seco raíz y rendimiento planta por planta en-Pabellón, Ags.	53

I N D I C E .

	PAGINA
LISTA DE FIGURAS Y CUADROS	5
RESUMEN	8
INTRODUCCION	11
REVISION DE LITERATURA	13
MATERIALES Y METODOS	20
RESULTADOS	26
DISCUSION Y CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFIA	36
APENDICE	40

RESUMEN

Considerando que las plantas que sobreviven en regiones áridas o semiáridas poseen ciertos medios, ya sean morfológicos o fisiológicos, que les permiten soportar condiciones adversas de sequía, se planeó el presente trabajo cuyo objetivo estuvo encaminado a estudiar algunas características morfológicas de 6 variedades criollas de frijol y sus posibles relaciones entre sí, cuando se les sometía a condiciones de temporal.

Se seleccionaron 6 variedades criollas de frijol que prosperan bien en las regiones de temporal del estado de Aguascalientes, a excepción de una de ellas que es susceptible a la sequía, asignándole por tal motivo el papel de testigo. Para la determinación de las variables área foliar, peso seco de la raíz y rendimiento se establecieron 3 experimentos; uno de ellos en el invernadero de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (Buenavista, Coah.) y los otros en las localidades de Sandoval y Pabellón en el estado de Aguascalientes, ambos sujetos a condiciones de temporal.

En los experimentos de campo, de la parcela útil se escogieron 3 plantas al azar por cada tratamiento para determinarles el área foliar en la época de floración y posteriormente en la época de madurez, evaluarles el peso seco de la raíz y el rendimiento

to. En el trabajo de invernadero cada tratamiento consistió de una sola planta cultivada en una maceta, a la cual se le evaluó los mismos parámetros en la forma anteriormente indicada.

En todos los casos se utilizaron 5 variedades en un diseño experimental de completamente al azar con 5 repeticiones.

Los datos tomados tanto en invernadero como de campo se evaluaron en las siguientes formas:

Se hicieron análisis de correlaciones, utilizando la información proporcionada por los experimentos, para determinar el grado de relación que pudiera haber entre las variables objeto de estudio (área foliar, peso seco de la raíz y rendimiento).

Para aprovechar un poco más los datos tomados también se realizaron análisis de varianza del área foliar, peso seco de la raíz y rendimiento en las 3 localidades.

En los análisis de correlaciones, éstos señalan que la correlación más constante se obtuvo entre el área foliar y el rendimiento, teniendo una tendencia hacia una correlación positiva.

Las comparaciones que involucraron al parámetro peso seco de la raíz en pocos análisis tuvo coeficientes de correlación significativos, es decir, fue inconstante en su comportamiento.

Por lo que respecta a los análisis de varianza practicados a las variables, en dos casos hubo diferencias significativas --

por lo que se procedió a comparar las medias de los tratamientos mediante la Prueba de Duncan al 5% de probabilidad. Para el primer caso, la variedad Ojo de Cabra mostró estadísticamente mayor peso seco de sus raíces que las otras variedades en el trabajo - de Sandoval, Ags. Para el segundo caso, todas las variedades - ensayadas en Pabellón, Ags., superaron en rendimiento a la Flor - de Mayo a excepción del Bayo Pastilla.

INTRODUCCION

La Secretaría de Agricultura y Ganadería en su Plan Agrícola Nacional proyectaba para el cultivo del frijol en 1976, una superficie estimada de 1 868 000 hectáreas, con una producción de 1 165 000 toneladas y un consumo por parte de la población de 1 027 000 toneladas. Contemplaba también los incrementos -- que debería haber para 1980 en dichos renglones, calculándose -- así, una superficie de 2 167 000 hectáreas sembradas, una producción de 1 450 000 toneladas y un consumo de 1 171 000 toneladas. Asimismo, señalaba que la mayor producción vendría de las áreas de temporal.

Picasso (1973) hace saber que el frijol ocupa el segundo lugar entre los alimentos de primera necesidad consumidos por el pueblo mexicano, superado solamente por el maíz, siendo el frijol la principal fuente de proteínas en el sector más débil, económicamente, del País.

Lo anteriormente expuesto refleja en gran parte la importancia del cultivo de esta leguminosa en la agricultura nacional, -- así como también deja entrever que su producción puede estar expuesta a la sequía si las lluvias de temporal son escasas e irrregulares.

El término de resistencia a sequía tan discutible todavía, --

lo podemos definir como la capacidad de la planta, que por distintos medios, logra sobrevivir a períodos de tensión hídrica -- ambiental].

Las plantas que prosperan en zonas áridas o semiáridas son consideradas resistentes a la sequía, y poseen características morfológicas y fisiológicas especiales, cuyo conocimiento es fundamental en los trabajos de mejoramiento y adaptación de variedades resistentes a la sequía (Serrano, 1963).

Características como la eficiencia fotosintética, el área foliar o la profundidad radicular tienen gran influencia en la producción ya que confieren a la planta una mayor o menor grado de tolerancia a los factores ambientales, uno de ellos de gran importancia económica es la sequía que cuando se presenta en cultivos de temporal reduce sus rendimientos en proporción al grado de intensidad con que se presente (Fargas, 1973).

Considerando que un estudio sobre los parámetros antes mencionados serían de gran utilidad para poder iniciar con cierto éxito futuros programas de mejoramiento en frijol bajo condiciones de temporal, se planeó el siguiente trabajo de investigación cuyos objetivos fueron: determinar en campo e invernadero la relación que guardan el área foliar y el peso seco de la raíz con el rendimiento en 6 variedades criollas de frijol de la región de Aguascalientes.

REVISION DE LITERATURA

El significado del término resistencia a la sequía es tan discutible que Evenari (1960) se negó a emplearlo. Otros como Kramer (1964) dice: que básicamente las plantas son resistentes a la sequía, ya sea porque su protoplasma es capaz de sobrellevar la deshidratación sin sufrir daños permanentes, o porque poseen características estructurales o fisiológicas que tienen por resultado el aplazamiento o la evasión de un nivel letal de desecación.

Maximov (1929) estudió el medio ambiente y los factores fisiológicos y morfológicos relacionados con la resistencia de las plantas a la sequía, y afirma que una situación de sequía -- existe cuando las necesidades de agua exceden a las disponibilidades de este elemento. Consideró dos tipos de sequía: la resultante de factores atmosféricos que causan excesiva transpiración y la deficiencia de humedad en el suelo.

Los factores atmosféricos considerados fueron: temperatura, luz solar, velocidad del viento y humedad relativa. Puede decirse que el suelo está en condiciones de aridez cuando materialmente deja de proveer agua a las plantas, o la proporciona en cantidades insuficientes para reemplazar a la que se perdió por transpiración. Señala el mismo autor que el marchitamiento debido a la sequía atmosférica es temporal y menos grave que si-

la deficiencia del agua proviniera del suelo.

Los efectos más nocivos resultan de la combinación de los dos tipos de sequía, como puede ocurrir en épocas de calores fuertes y secos, cuando el suelo ha perdido toda la humedad disponible para la planta. Maximov concluyó finalmente que los factores morfológicos asociados con la resistencia a la sequía son: hojas pequeñas, débil desarrollo del mesófilo, células de poco tamaño, estomas sensitivos y buena distribución del sistema radicular. Los factores fisiológicos asociados fueron la transpiración y la habilidad de las plantas para almacenar agua dentro de sus tejidos.

Haciendo una breve revisión del efecto de la falta de agua en la planta sobre diversos procesos metabólicos, se tiene lo siguiente:

La respiración en órganos de vida activa, como las hojas, aumenta con la sequía por sobre lo normal. Aunque, en algunos experimentos ha habido un aumento transitorio de la respiración, seguido por un descenso al aumentar la gravedad de la falta de agua (Brix, 1962; Parker, 1952).

La baja en proteínas y la falta de turgencia, que trae consigo poca presión para un buen alargamiento celular, determinan que en sequía el crecimiento sea muy pobre (Brouwer, 1963).

La división celular prosigue aun cuando la turgencia de la célula llegue a cero. Gates y Bonner (1959) encontraron que la síntesis de ARN continuaba en las plantas de tomate sometidas a

sequía lo cual confirmaba que la división celular seguía funcionando.

La fotosíntesis disminuye con la carencia de agua. Una causa es probablemente que el cierre de los estomas determina una falta de CO_2 en el mesófilo (Henckel, 1964).

Kramer (1969) señala que la sequía afecta prácticamente a cada uno de los aspectos del crecimiento de la planta, modificando la anatomía, la morfología, la fisiología y la bioquímica.

Hay un acuerdo general respecto a que la sequía en ciertas etapas críticas del crecimiento de la planta causa mayores daños que en otras etapas. El período crítico se suele producir en el momento en que se forman los órganos reproductores y se producen la polinización y fertilización (Denmead y Shaw, 1962; Robins y Domingo, 1953).

Wadleigh y Ayers (1945) observaron un descenso de almidón pero ningún incremento de azúcar en frijoles sometidos a grave tensión hídrica. Woodhams y Kozlowski (1954) encontraron que si se aumentaba la sequía durante cierto período de tiempo, se reducían el almidón, los azúcares y el total de carbohidratos en el frijol y el tomate.

Serrano (1963) llevó a cabo un trabajo de campo utilizando 4 variedades de frijol, una de ellas de la especie Phaseolus acutifolius y las otras de la especie P. vulgaris bajo tratamiento con o sin riego, para determinar los cambios en el porcentaje de sólidos solubles de las hojas y peciolo. Concluyendo que la va-

riedad perteneciente a la especie P. acutifolius mostró mayor cantidad de sólidos solubles en las dos clases de tratamientos, que las demás variedades en estudio.

Evidentemente, hay importantes diferencias entre las especies respecto a los efectos por falta de agua sobre el metabolismo de los carbohidratos.

Shull (1930) indica que el grado de turgencia de las células y el déficit de agua en los tejidos de las plantas depende de la cantidad de agua que transpiran y absorben.

En cuanto a la relación que guardan los sistemas radiculares con respecto a la tolerancia a la sequía, se han hecho algunos trabajos entre ellos las de Cahoon y Morton (1961) que mencionan que el total de agua disponible para la planta depende de la extensión que tenga el sistema radicular. A mayor extensión mayor agua disponible. En cambio las plantas con sistemas radiculares gruesos y escasamente ramificados dejan sin aprovechar mucha más agua del suelo que aquellas con raíces bien extensas, como los zacates (Briggs y Shantz, 1913).

Currence (1928) estudió el grado de transpiración de la variedad "Pinto" de la especie Phaseolus vulgaris, que es tolerante a la sequía, y la variedad "Stringless Green Pod" que es susceptible; midió el área foliar y pesó el sistema radicular de las plantas y encontró que la variedad Pinto, tuvo significativamente un sistema radicular más grande en proporción al área de sus hojas -

que la otra variedad. Serrano (1963) sugiere que la relación área foliar y peso seco de la raíz de las diferentes variedades y especies de frijol es la comparación más importante al estudiar características morfológicas con respecto a la tolerancia a la sequía y no depende exclusivamente de la distribución de los sistemas radiculares. Este mismo autor evaluó en invernadero la variación en la transpiración de 5 variedades de frijol resistentes y susceptibles a la sequía. Encontrando que el grado de transpiración expresado en base del área foliar fue significativamente más alto en la variedad "Tepary", de la especie Phaseolus acutifolius que en las otras variedades de la especie P. vulgaris. Explicando que probablemente el alto grado de transpiración de la variedad "Tepary" se debió a que sus estomas permanecieron abiertos durante períodos de altas temperaturas y baja humedad relativa, mientras los estomas de las otras variedades permanecieron cerrados.

Picasso (1973) en un estudio bajo condiciones de temporal sobre correlaciones e índices de eficiencia en frijol indica que: "Para que las variedades con menos de 120 días a su madurez incrementen sus rendimientos se deben seleccionar plantas con peso más alto de paja, aunque este carácter difícilmente sería práctico de medir por el investigador. Igualmente seleccionar variedades con una relación grano/tiempo más alta, carácter fácil de cuantificar. Para que las variedades con más de 120 días a su madurez aumenten sus rendimientos, se deberán seleccionar plantas con un mayor número de semilla por vaina, así como seleccionar hacia rela-

ciones de grano/tiempo y grano/paja mayores".

Actualmente se usa una metodología de laboratorio que consiste en la evaluación de la diferente habilidad de las variedades y especies para germinar en condiciones hipertónicas que nos permite conocer a aquellas que pudieran poseer características de resistencia a la sequía en condiciones de campo. Así, Alvarado (1972), de los resultados obtenidos experimentalmente para evaluar los efectos de diferentes soluciones molares de sacarosa en la germinación de 4 variedades de frijol de la especie Phaseolus vulgaris, concluye:

1. Los resultados demuestran que las variedades se comportaron de muy distinta manera, en consecuencia el método de "germinación en condiciones hipertónicas" puede ser de utilidad en la diferenciación de variedades.

2. El diferente grado de tolerancia de las variedades en estudio para germinar a diferentes niveles de molaridad de sacarosa, es un índice de su posible tolerancia o resistencia a sequía. El orden de las variedades conforme a su porcentaje de germinación fue Matamoros 67, Querétaro 183-1, Durango 222 y Canario 101, y tienen este mismo orden en cuanto a resistencia a sequía en condiciones de campo.

Trabajo similar lo reporta Fargas (1973) en el que la tolerancia a la sequía fue evaluada por el efecto detrimento de alta tensión osmótica en la solución nutritiva sobre algunas características fisiológicas de una línea de frijol en comparación --

con otras testigos. La línea mostró poca resistencia a la sequía puesto que a 1.8 bares de tensión osmótica su rendimiento se redujo en 40% y el peso seco de sus raíces y hojas en 35 y 36%, respectivamente.

Deseo señalar, que en la literatura consultada encontramos algunos trabajos de investigación, los cuales reportan estudios sobre las variables área foliar y peso seco de la raíz y el papel que desempeñan en la transpiración de la planta, pero no hacen mención alguna sobre la relación que puedan guardar con el rendimiento. Esto dificulta hacer comparaciones entre los resultados obtenidos en el presente trabajo con el de otros investigadores.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo constó de 3 experimentos. El primero, sujeto a condiciones de invernadero, establecido en la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (Buenavista, Coah.). El segundo y tercero, sujetos a condiciones de campo, ubicados en las localidades de Pabellón y Sandovalés en el estado de Aguascalientes.

Los materiales y métodos empleados en los trabajos de campo se describen a continuación:

En la localidad de Sandovalés se evaluaron las siguientes variedades criollas de frijol: Bayo Criollo, Negro Criollo, Bayo Baranda, Ojo de Cabra y Flor de Mayo. Debido a la falta de semilla de la variedad Ojo de Cabra hubo necesidad de hacer un cambio en el material del experimento de Pabellón, quedando formado con las siguientes variedades: Bayo Criollo, Negro Criollo, Bayo Baranda, Bayo Pastilla y Flor de Mayo.

La variedad Flor de Mayo es susceptible a la sequía observándose su máximo desarrollo y rendimiento en siembras de riego, razón por lo que se le incluyó como testigo en ambas localidades. El resto de las variedades prosperan bien bajo condiciones de temporal.

Las variedades se seleccionaron por ser representativas de la región en estudio y por la experiencia y conocimiento personales acerca de sus comportamientos al haberlas trabajado con ante-

rioridad, considerando que lo anterior podría servir de apoyo para interpretar los resultados.

El diseño experimental en cada caso fue un completamente al azar con 5 repeticiones. La parcela total estuvo constituida de 4 surcos de 7 m de largo y la parcela útil de los 2 surcos centrales de 6 m de longitud.

Por lo que respecta a la preparación del terreno, surcado, densidad de siembra, fertilización, labores de cultivo, control de plagas y enfermedades se realizaron de acuerdo a las recomendaciones dadas para el cultivo del frijol en el área de Aguascalientes por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Ochoa, 1975).

La determinación del área foliar se efectuó de la siguiente manera: en la época de floración de las variedades se eligieron al azar 3 plantas dentro de la parcela útil de cada tratamiento a las cuales se etiquetó con una clave para identificarles y evaluarles, en la época de madurez, el peso seco de la raíz y el rendimiento. Posteriormente con el empleo de navajas se procedió a contarles el foliolo central a todas las hojas, para finalmente colocarlas en folders planta por planta con su identificación respectiva. La Rama de Botánica del Colegio de Postgraduados de Chapingo nos facilitó el uso de un medidor de superficies y así determinar esta variable.

Habiendo calculado previamente la profundidad y extensión de los sistemas radicales, en la época de madurez de las variedades, se extrajeron las plantas etiquetadas con todo y raíces lo

más intactas posible. Luego, durante 4 horas permanecieron en un recipiente con agua para quitarles la tierra que llevaban adherida. Posteriormente las raíces se pusieron en una estufa durante 24 horas a una temperatura de 75⁰C para homogenizar la humedad para finalmente pesarse en una balanza de precisión, obteniéndose de esta forma el peso seco de la raíz. A las mismas plantas se les evaluó el rendimiento en grano.

Durante el desarrollo de los experimentos de campo, en las 2 localidades se llevó un registro diario de las precipitaciones pluviales (Fig. 1 y 2). Además de analizar muestras de tierra de los lugares donde se ubicaron estos experimentos (Cuadros Núms. 15 y 16 del apéndice).

Los materiales y métodos empleados en el trabajo de invernadero se describen a continuación:

En este experimento, como en la localidad de Sandoval, se utilizaron las siguientes variedades: Bayo Criollo, Negro Criollo, Bayo Baranda, Ojo de Cabra y el testigo Flor de Mayo.

Se empleó el mismo diseño experimental y número de repeticiones usados en las otras localidades, pero en este caso, se emplearon botes comunmente llamados "de 4 hojas" con la función de macetas. Cinco botes hacían el total de las repeticiones para cada variedad, de tal suerte que se requirieron 25 botes en total para este trabajo. Cada bote contenía una sola planta cultivada.

Los resultados del análisis de suelo indicó: tierra arcí

llo-arenosa, con un contenido de 15.6 de limo, 37.6 de arcilla y 46.8% de arena.

De acuerdo con Serrano (1963) se trató de simular condiciones de sequía durante el ciclo vegetativo del experimento, para lo cual se mantuvo a un 30% de humedad aprovechable en el suelo con la ayuda de un bote como testigo, al que se le instaló un tensiómetro para que nos indicase cuando era necesario aplicar agua.

La temperatura reinante dentro del invernadero fluctuó entre 25 y 30°C y la humedad ambiente permaneció alrededor de 36%.

En lo que se refiere a la determinación del área foliar, peso seco de la raíz y rendimiento se procedió en la forma ya indicada en los experimentos de campo.

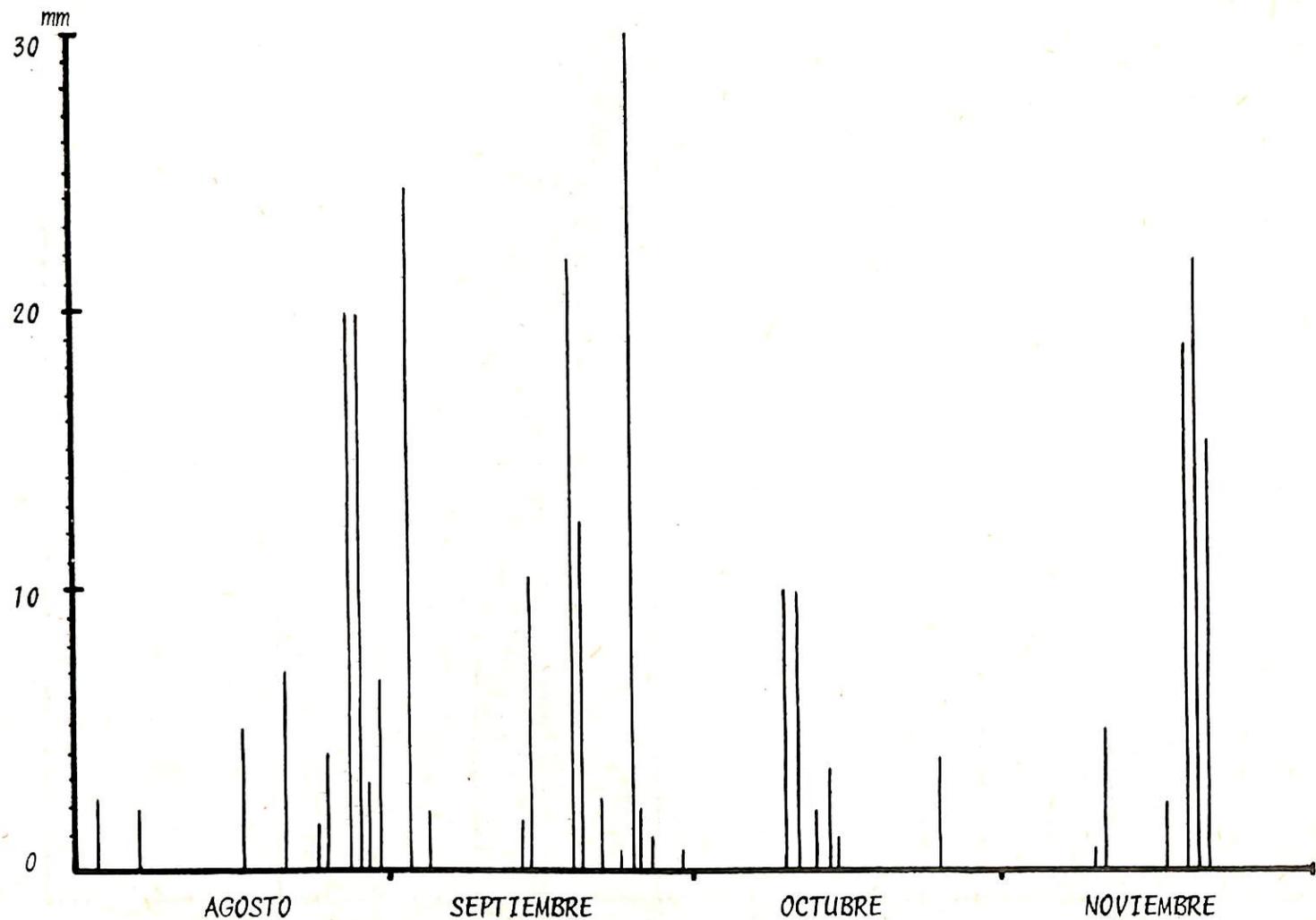


FIGURA 1. GRAFICA DE PRECIPITACIONES REGISTRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO EN LA LOCALIDAD DE PABELLON, AGS.

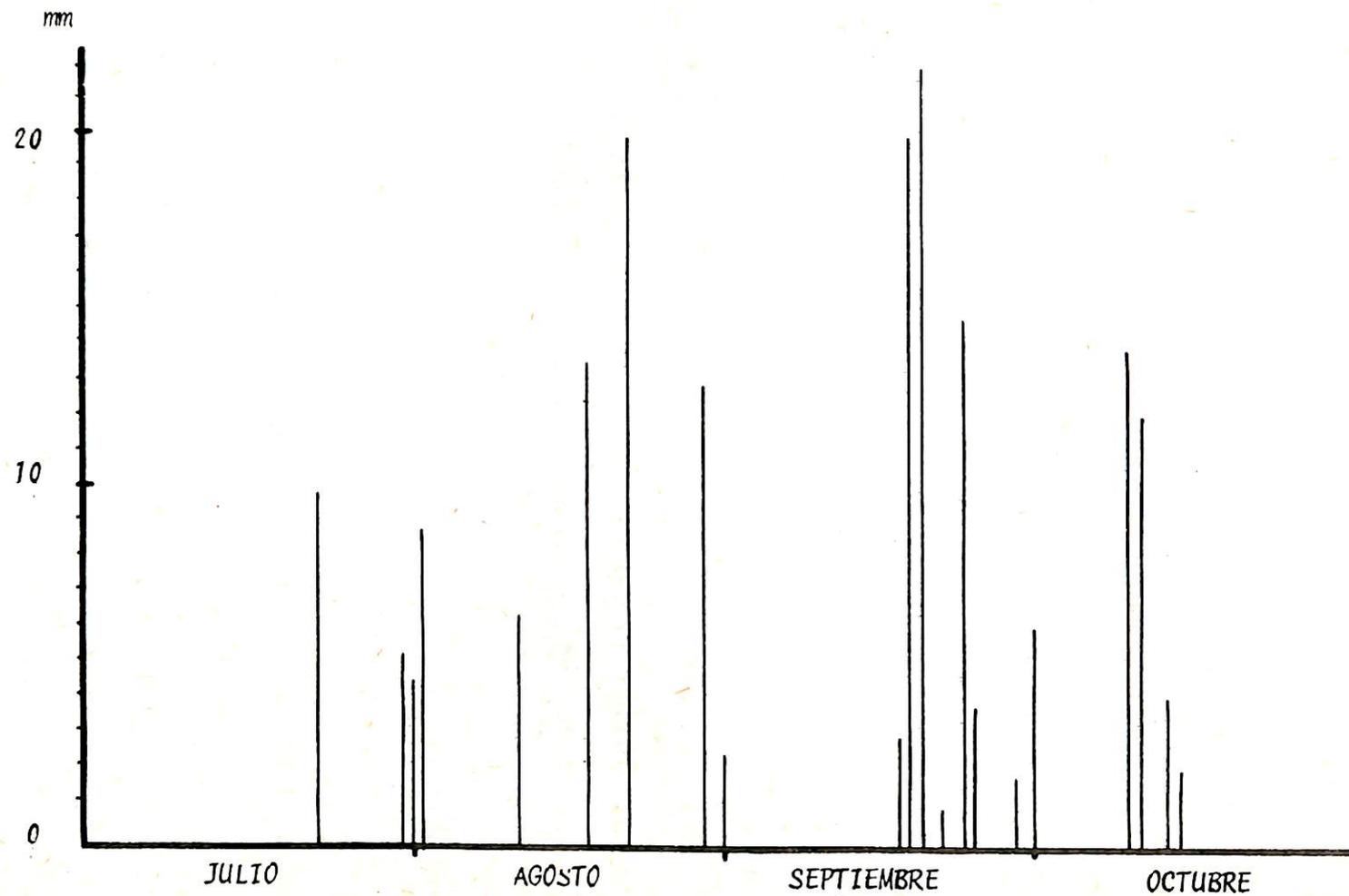


FIGURA 2. GRAFICA DE PRECIPITACIONES REGISTRADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO EN LA LOCALIDAD DE SANDOVALES, AGS.

RESULTADOS

Los datos tomados en el invernadero (Cuadro No. 17 del apéndice) y en el campo (Cuadros Núms. 18 y 19 del apéndice) se evaluaron en las siguientes formas:

Con la información obtenida de los tres experimentos se calcularon las correlaciones entre las variables área foliar, peso seco de la raíz y rendimiento, buscando el grado de relación que pudiera haber entre ellas. Para esto los análisis fueron:

Determinación de los coeficientes de correlación por experimento en las 3 localidades (Cuadro No. 1).

Determinación de los coeficientes de correlación por variedades. Tomando todos los datos de los experimentos en que intervinieron (Cuadro No. 2).

Determinación de los coeficientes de correlación por variedad dentro de cada localidad (Cuadro No. 3).

Considerando de interés complementar cierta información y aprovechando los datos obtenidos se hicieron los siguientes análisis de varianza:

Análisis de varianza con los datos de área foliar, rendimiento y peso seco de la raíz en la localidad de Sandoval, - - - - - Ags. (Cuadros Núms. 4, 5 y 6) respectivamente. Encontrándose diferencias significativas entre variedades para el carácter peso-

seco de la raíz se procedió a comparar las medias de tratamiento mediante la Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad (Cuadro No. 7 del apéndice).

Análisis de varianza de las mismas variantes y en igual orden en la localidad de Pabellón, Ags. (Cuadros Núms. 8, 9 y 11 -- del apéndice) observándose diferencias significativas en el rendimiento de las variedades se procedió a comparar sus medias mediante la prueba antes citada (Cuadro No. 10 del apéndice).

Análisis de varianza de los mismos parámetros y en igual secuencia a los anteriores en la localidad de Buenavista, Coah. (Cuadros Núms. 12, 13 y 14 del apéndice).

CUADRO No. 1.

COEFICIENTES DE CORRELACION POR EXPERIMENTOS DE LAS TRES LOCALIDADES. ESTUDIO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL FRIJOL COMO INDICADORES DE TOLERANCIA A SEQUIA. TRABAJOS DE CAMPO E INVERNADERO 1976.

LOCALIDAD	AF	PSR	R
SANDOVALES, AGS.*	AF	.443*	.608*
	PSR		.219
	PSR/AF		-.136
PABELLON, AGS.*	AF	-.058	.553*
	PSR		.268*
	PSR/AF		.000
BUENAVISTA, COAH.**	AF	-.050	.699**
	PSR		.065
	PSR/AF		-.421**

* Nivel de significancia 0.05 = \pm .232

** Nivel de significancia 0.05 = \pm .396

AF = Area foliar

PSR = Peso seco de la raíz

R = Rendimiento

PSR/AF = Peso seco de la raíz entre área foliar.

CUADRO No. 2.

COEFICIENTES DE CORRELACION POR VARIETADES TOMANDO LOS DATOS DE-
LOS EXPERIMENTOS EN QUE INTERVINIERON. ESTUDIO DE ALGUNAS CARAC-
TERISTICAS DEL FRIJOL COMO INDICADORES DE TOLERANCIA A SEQUIA. -
TRABAJS DE CAMPO E INVERNADERO 1976.

V A R I E T A D	AF	PSR	PSR/AF	R
FLOR DE MAYO*	AF	-.144		.184
	PSR			-.011
	PSR/AF			.047
BAYO BARANDA*	AF	.466*		.419*
	PSR			.276
	PSR/AF			-.082
BAYO CRIOLLO*	AF	-.152		.309
	PSR			.391*
	PSR/AF			.070
NEGRO CRIOLLO*	AF	.250		.253
	PSR			.204
	PSR/AF			.205
OJO DE CABRA**	AF	.747**		.612**
	PSR			.385
	PSR/AF			-.179
BAYO PASTILLA***	AF	.146		.641***
	PSR			.162
	PSR/AF			-.283

* Nivel de significancia $0.05 = \frac{+}{-}$.325

** Nivel de significancia $0.05 = \frac{+}{-}$.444

*** Nivel de significancia $0.05 = \frac{+}{-}$.514

CUADRO No. 3.

COEFICIENTES DE CORRELACION POR VARIEDADES EN CADA LOCALIDAD. ESTU
DIO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL FRIJOL COMO INDICADORES DE TOLE-
RANCIA A SEQUIA. TRABAJOS DE CAMPO E INVERNADERO 1976.

V A R I E D A D E S		SANDOVALES*		PABELLON*		BUENAVISTA**	
		PSR	R	PSR	R	PSR	R
FLOR DE MAYO	AF	.491	.479	-.087	.811*	-.073	.769
	PSR		-.241		.108		-.382
	PSR/AF		-.310		-.215		-.736
BAYO BARANDA	AF	.847*	.477	.282	.842*	-.060	.800
	PSR		.162		.576*		-.655
	PSR/AF		-.165		.018		-.954**
BAYO CRIOLLO	AF	-.411	.818*	.003	.610*	.580	.944**
	PSR		-.054		.707*		.303
	PSR/AF		-.187		.364		-.606
NEGRO CRIOLLO	AF	.358	.321	-.346	.453	.264	.898**
	PSR		.266		.320		.440
	PSR/AF		-.185		.293		-.261
OJO DE CABRA	AF	.711*	.920*			-.128	.700
	PSR		.563*				-.045
	PSR/AF		-.222				-.321
BAYO PASTILLA	AF			.146	.641*		
	PSR				.162		
	PSR/AF				-.283		

* Nivel de significancia $0.05 = \pm .514$

** Nivel de significancia $0.05 = \pm .878$

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En los análisis de correlaciones cuando se analizaron los datos por experimento (Cuadro No. 1) se observa que:

En el experimento de Sandoval, Ags., hubo coeficientes de correlación significativas entre el área foliar y rendimiento, así como también entre área foliar y el peso seco de la raíz.

En el experimento de Pabellón, Ags., al estudiar la correlación entre las variables área foliar y rendimiento, así como también entre el peso seco de la raíz y rendimiento se obtuvo -- significancia.

En el experimento de Buenavista, Coah., al evaluar los datos del área foliar con el rendimiento y también entre el cociente peso seco de la raíz/área foliar con el rendimiento se detectó significancia, positiva y negativa respectivamente.

Nos llamó la atención el hecho de que ninguna de las variedades probadas en el invernadero formó raíz principal, sino -- que produjo únicamente raicillas de similar grosor, esto pudo -- ser debido, entre otras causas, a que las plantas no soportaron vientos como sucede en el campo.

Los coeficientes de correlación calculados para las variedades tomando todos los datos de los experimentos en que participaron (Cuadro No. 2) nos señalan que:

Las variedades Flor de Mayo y Negro Criollo no mostraron correlación entre ninguno de los caracteres estudiados.

Las variedades Bayo Baranda y Ojo de Cabra indicaron coeficientes de correlación significativos para área foliar y rendimiento, asimismo, entre área foliar y el peso seco de la raíz.

La variedad Bayo Criollo mostró correlación significativa entre el peso seco de la raíz y rendimiento.

La variedad Bayo Pastilla indicó correlación significativa entre el área foliar y rendimiento.

Los análisis de correlaciones practicados a las variedades dentro de cada localidad (Cuadro No. 3) nos llevan a los siguientes datos de interés:

La variedad Flor de Mayo muestra correlación significativa entre el área foliar y rendimiento en Pabellón.

La variedad Bayo Baranda señala significancias para: área foliar y peso seco de la raíz en Sandoval; área foliar y rendimiento, así como, entre peso seco de la raíz y rendimiento en Pabellón; también indica significancia negativa para el coeficiente peso seco de la raíz/área foliar y rendimiento en Buena vista.

La variedad Bayo Criollo señala correlación significativa entre el área foliar y rendimiento en las tres localidades citadas, asimismo, entre el peso seco de la raíz y rendimiento en Pa

bellón.

La variedad Negro Criollo indica un coeficiente de correlación significativo entre los caracteres área foliar y rendimiento en Buenavista.

La variedad Ojo de Cabra muestra significancia entre los valores de área foliar y rendimiento, también entre área foliar y peso seco de la raíz y finalmente entre peso seco de la raíz y rendimiento en Sandoval.

La variedad Bayo Pastilla muestra en los análisis de correlación significancia para las variables área foliar y rendimiento en Pabellón, único experimento en que participó.

Los análisis de varianza practicados a las variedades considerando los 3 caracteres (área foliar, peso seco de la raíz y rendimiento) en las 3 localidades (Cuadros Núms. 4 al 14 del apéndice) muestran que solamente se detectaron diferencias significativas en 2 de ellas: en el peso seco de la raíz en Sandoval (Cuadro No. 6 del apéndice) y en el rendimiento de las variedades en Pabellón (Cuadro No. 9 del apéndice). En ambos casos se compararon las medias de las variedades mediante la Prueba de Duncan al 5% de probabilidad (Cuadros Núms. 7 y 10) respectivamente. Para el primer caso, la variedad Ojo de Cabra muestra mayor peso seco de la raíz que las otras variedades. Para el segundo caso, el rendimiento de todas las variedades superaron a la Flor de Mayo excepto por el Bayo Pastilla.

Considerando que el propósito principal del presente tra-

bajo fue el de determinar, mediante correlaciones, la relación - que pudiera existir entre los caracteres citados. Por tanto, para evitar confusiones es conveniente mencionar que los análisis de varianza deben tomarse en el sentido de una información adicional, ya que sus resultados son dudosos debido al reducido número de plantas evaluadas.

Con respecto a las variables estudiadas en el presente -- trabajo, los reportes de investigaciones que encontramos en la - revisión de literatura fueron pocos y no similares del todo, por lo que limitadamente nos permiten hacer algunas comparaciones en tre los resultados obtenidos por nosotros y los de otros investi gadores.

El hecho de que las plantas pierdan parte de sus raicillas conforme va adquiriendo su madurez fisiológica dificulta un tanto la precisión en la determinación del caracter peso seco de la raíz. Factor que probablemente afectó al hacer las correlacio-- nes en las que participó esta variable. Aunque de hecho como se ñala Currence (1928) existe una relación entre el área foliar y el sistema radicular en plantas de frijol tolerantes y susceptibles a la sequía. Cabe mencionar que estas determinaciones las hizo en otras etapas del desarrollo de la planta.

El cociente resultante de dividir el peso de la raíz so-- bre el área foliar no mostró tener una correlación con la variable rendimiento, usada en este trabajo, a diferencia de la relación mostrada con la transpiración que reporta Serrano (1963).

Un factor que evidentemente influyó en los resultados de campo fueron las regulares lluvias (Figs. Núms. 1 y 2) registradas en el transcurso del ciclo vegetativo de los experimentos de temporal. Lo que puede explicar el comportamiento similar entre las variedades tolerantes y la variedad susceptible a la sequía.

Tomando en cuenta las consideraciones expresadas y los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

En general, la relación entre área foliar y rendimiento resultó ser la correlación más constante mostrando siempre una tendencia hacia una correlación positiva. Esto puede tener una aplicación práctica en un proyecto de mejoramiento por selección en frijol de temporal para aumentar los rendimientos.

Las correlaciones que involucraron al parámetro peso seco de la raíz en pocos casos se observó significancia, es decir, fue inconstante en su comportamiento.

Bajo las condiciones que prevalecieron durante los experimentos de campo e invernadero estos arrojaron similares resultados.

Quiero agregar finalmente a manera de sugerencia, que en futuros trabajos de investigación de esta índole sería conveniente aumentar el número de plantas evaluadas que permita precisar más los resultados.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarado A., J.D. 1972. Evaluación del Método de germinación en condiciones hipertónicas de variedades de frijol (Phaseolus vulgaris) con resistencia a sequía y posible diferenciación de variedades bajo condiciones de laboratorio. Tesis M.C. Especialidad en Fitomejoramiento, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, N.L. México. 42 p. (mecanografiada).
- Briggs, L.J. and H.L. Shantz. 1913. The relative wilting coefficients for different plants. *Botan. Gaz.* 53:229-235.
- Brix, H. 1962. The effect of water stress on the rates of photosynthesis and respiration in tomato plant and loblolly-pine seedlings. *Physiol. Plant.* 15:10-20.
- Brouwer, R. 1963. The influence of the suction tension of the nutrient solutions on growth, transpiration and diffusion pressure deficit of bean leaves (Phaseolus vulgaris). *Acta Bot. Neer.* 12:248-261.
- Cahoon, G.A. and E.S. Morton. 1961. An apparatus for the quantitative separation of plant roots from soil. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 78:593-596.
- Currence, T.M. 1928. The transpiration rate of the Pinto bean. -

- Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 25:41-44.
- Denmead, O.T. and R.H. Shaw. 1962. Availability of Soil water - to plants as affected by soil moisture content and meteorological conditions. Agron. J.54:385-340.
- Evenari, M. 1960. Plant physiology and arid zone research. Arid-Zone Res. 18:175-195. UNESCO, Paris.
- Fargas, J. 1973. Características del frijol que determinan su - productividad. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Boletín Actividades en Turrialba. -- Vol. 1 No. 3. Turrialba, Costa Rica, P. 3.
- Gates, C.T. and J. Bonner. 1959. The response of young tomato -- plants to a brief period of water shortage. Effects of water stress on the ribonucleic acid metabolism of tomato leaves. Plant Physiol. 34:49-55.
- Henckel, P.A. 1964. Physiology of plants under drought. Ann. - - Rev. Plant Physiol. 15:363-383.
- Kramer, P.J. 1969. Plant and soil water relationships: a modern-synthesis. Ed. McGraw-Hill Book Company. pp. 347-389.
- Maximov, W.A. 1929. The plant in relation to water. First Ed. -- Macmillan Co.
- Ochoa, M.R. 1975. El cultivo del frijol de temporal en Aguasca--lientes. Instituto Nacional de Investigaciones Agríco--las. Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. --

Desplegable No. 23.

- Parker, J. 1952. Desiccation in conifer leaves: anatomical changes and determination of the lethal level. Bot Gaz. - - 114:189-198.
- Picasso, M.G. 1973. Estudio de correlaciones e índices de eficiencia en frijol. Tesis profesional, Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura. 30 p. (mimeografiada).
- Robins, J.S. and C.E. Domingo. 1953. Some effects of severe moisture deficits at specific growth stages of corn. Agron. J. 41:618-621.
- Serrano P., J.L. 1963. Algunas diferencias fisiológicas y morfológicas de especies y variedades de frijol tolerantes a la sequía. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Agricultura Técnica de México. Invierno 1963--64. Vol. 2 No. 4 pp. 161-164.
- Shull, C.A. 1930. Absorption of water by plants and forces involved. Am. Soc. Agron. 22:459-472.
- Wadleigh, C.H. and A.D. Ayers. 1945. Growth and biochemical composition of bean plants as conditioned by soil moisture tension and salt concentration. Plant Physiol. 20:106--132.
- Woodhams, D.H. and T.T. Kozlowski. 1954. Effects of soil mois--

ture stress on carbohydrate development and growth in -
plants. Amerc. J. Bot. 41:316-320.

A P E N D I C E

CUADRO Nº 4.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER AREA FOLIAR DE LAS VARIEDADES EN SANDOVALES, AGS.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	6895134	1723783.5	.63	2.87	4.43
Error	20	54643212	2732160.6			
Total	24	61538346				

C.V.= 26%

CUADRO Nº 5.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER RENDIMIENTO DE LAS VARIEDADES EN SANDOVALES, AGS.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	279.25	69.81	.67	2.87	4.43
Error	20	2062.59	103.12			
Total	24	2341.84				

C.V.= 40%

CUADRO Nº 6.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER PESO SECO DE LA RAIZ DE LAS VARIETADES EN SANDOVALES, AGS.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	15.12	3.78	7.41**	2.87	4.43
Error	20	10.28	.51			
Total	24	25.40				

C.V.= 528

CUADRO Nº 7.

PRUEBA DE DUNCAN PARA COMPRAR MEDIAS DEL PESO SECO DE LA RAIZ EN SANDOVALES, AGS.

VARIETAD	TOTAL	PROMEDIO
OJO DE CABRA	14.3	2.86 a
NEGRO CRIOLLO	5.8	1.16 b
BAYO CRIOLLO	5.6	1.12 b
BAYO BARANDA	5.0	1.00 b
FLOR DE MAYO	3.1	.62 b

Las medias unidas por una misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad.

CUADRO Nº 8.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER AREA FOLIAR DE LAS VARIEDADES-
EN PABELLON, AGS.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	3673945.44	918486.36	.63	2.87	4.43
Error	20	29042535.60	1452126.78			
Total	24	32716481.04				

C.V.= 27%

CUADRO Nº 9.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER RENDIMIENTO DE LAS VARIEDADES-
EN PABELLON, AGS.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	3147.23	786.80	3.44*	2.87	4.43
Error	20	4570.94	228.54			
Total	24	7718.17				

C.V.= 45%

CUADRO Nº 10.

PRUEBA DE DUNCAN PARA COMPRAR MEDIAS DEL RENDIMIENTO EN PABELLON, AGS.

V A R I E D A D	TOTAL	PROMEDIO		
BAYO CRIOLLO	233.3	46.66	a	
NEGRO CRIOLLO	200.5	40.10	a	
BAYO BARANDA	191.9	38.38	a	
BAYO PASTILLA	135.3	27.06	a	b
FLOR DE MAYO	74.3	14.86		b

Las medias unidas por una misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad.

CUADRO Nº 11.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER PESO SECO DE LA RAIZ DE LAS VARIETADES EN PABELLON, AGS.

F.V.	G.L.	SC	CM	F _c	F _t	
					.05	.01
Variedades	4	4.24	1.06	2.40	2.87	4.43
Error	20	8.86	.44			
Total	24	13.10				

C.V.= 56%

CUADRO Nº 12.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER AREA FOLIAR DE LAS VARIEDADES-
EN BUENAVISTA, COAH.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	376287.84	94071.96	1.91	2.87	4.43
Error	20	986360.40	49318.02			
Total	24	1362648.24				

C.V.= 28%

CUADRO Nº 13.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER RENDIMIENTO DE LAS VARIEDADES-
EN BUENAVISTA, COAH.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	89.29	22.32	1.62	2.87	4.43
Error	20	275.52	13.77			
Total	24	364.81				

C.V.= 33%

CUADRO N^o 14.

ANALISIS DE VARIANZA DEL CARACTER PESO SECO DE LA RAIZ DE LAS VARIETADES EN BUENAVISTA, COAH.

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	.08	.02	.81	2.87	4.43
Error	20	.49	.0245			
Total	24	.57				

C.V.= 34%

CUADRO Nº 15.

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELO EN LA LOCALIDAD DE PABELLON, -
AGS.

DETERMINACIONES FISICASPROFUNDIDAD

0 - 30

Textura Clasificación

Franco

Arena %

47.12

Limo %

32.92

Arcilla %

19.96

C.C. (Capacidad de campo)

25.76

P.M.P. (Punto de marchitamiento permanente)

13.88FERTILIDAD

Calcio ppm

1600 Alto

Potasio ppm

250 Alto

Magnesio ppm

25 Medio

Fósforo ppm

25 Medio

Nitrógeno Nítrico ppm

6 Medio

Nitrógeno Amoniacal ppm

35 Medio

PH

7.6

M.O.%

2 Medio

CUADRO Nº 16.

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELO EN LA LOCALIDAD DE SANDOVALES,-
AGS.

<u>DETERMINACIONES FISICAS</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>
	0 - 30
Textura Clasificación	<u>Franco</u>
Arena %	<u>37.64</u>
Limo %	<u>41.64</u>
Arcilla %	<u>20.72</u>
C.C. (Capacidad de campo)	<u>26.77</u>
P.M.P. (Punto de marchitamiento permanente)	<u>14.38</u>
 <u>FERTILIDAD</u>	
Calcio ppm	<u>1600 Alto</u>
Potasio ppm	<u>250 Alto</u>
Magnesio ppm	<u>25 Medio</u>
Fósforo ppm	<u>12 Bajo</u>
Nitrógeno Nítrico ppm	<u>3 Bajo</u>
Nitrógeno Amoniacal ppm	<u>150 Alto</u>
PH	<u>7.6</u>
M.O.%	<u>2.0 Medio</u>

CUADRO Nº 17.

VALORES REGISTRADOS DE LAS VARIABLES AREA FOLIAR, PESO SECO RAIZ Y RENDIMIENTO PLANTA POR PLANTA EN BUENAVISTA, COAH.

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
BAYO CRIOLLO	I	399	.5	5.8
"	II	1032	.2	10.6
"	III	423	.4	6.2
"	IV	543	.8	8.4
"	V	693	.2	8.1
NEGRO CRIOLLO	I	576	.6	9.2
"	II	813	.6	17.4
"	III	1257	.5	21.4
"	IV	555	.3	10.7
"	V	687	.3	8.4
BAYO BARANDA	I	807	.4	10.5
"	II	1014	.3	13.4
"	III	693	.4	7.2
"	IV	1068	.4	13.4
"	V	987	.5	8.0
OJO DE CABRA	I	1005	.6	11.5
"	II	1026	.4	10.6
"	III	780	.7	8.1
"	IV	1167	.6	18.3
"	V	714	.5	11.8
FLOR DE MAYO	I	804	.3	16.2
"	II	471	.5	7.7
"	III	972	.5	13.0
"	IV	645	.6	11.5
"	V	606	.3	10.4

CUADRO Nº 18.

VALORES REGISTRADOS DE LAS VARIABLES AREA FOLIAR, PESO SECO RAIZ Y RENDIMIENTO PLANTA POR PLANTA EN SANDOVALES, AGS.

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
OJO DE CABRA	I	741	.9	2.1
"	I	1224	.5	3.0
"	I	1137	.8	5.1
BAYO BARANDA	I	798	.6	3.4
"	I	1251	.1	7.9
"	I	2499	.1	17.1
NEGRO CRIOLLO	I	1440	.4	4.0
"	I	660	.2	2.2
"	I	3090	.4	19.6
FLOR DE MAYO	I	2046	.1	7.0
"	I	2226	.1	12.4
"	I	1287	.1	4.2
BAYO CRIOLLO	I	2211	.1	9.5
"	I	1830	.9	6.3
"	I	2100	.1	9.3
BAYO BARANDA	II	4260	1.8	12.0
"	II	1950	.1	9.8
"	II	3210	1.1	15.0
OJO DE CABRA	II	1971	.3	9.4
"	II	2559	1.3	10.7
"	II	2250	1.2	9.6
BAYO CRIOLLO	II	2670	.1	11.2
"	II	1500	1.1	6.9
"	II	2700	.4	8.5
FLOR DE MAYO	II	2250	.1	4.4
"	II	2700	1.1	4.1
"	II	1920	.2	4.0

CONTINUA.

CUADRO Nº 18. (CONTINUACION)

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
NEGRO CRIOLLO	II	2940	.5	7.2
"	II	4290	.9	12.3
"	II	3330	.8	17.8
BAYO CRIOLLO	III	1560	.7	5.8
"	III	2460	.1	8.2
"	III	3210	.5	17.3
OJO DE CABRA	III	2730	1.1	15.3
"	III	2460	1.2	8.4
"	III	1710	1.5	4.0
BAYO BARANDA	III	1890	.1	6.3
"	III	1740	.1	11.0
"	III	1020	.1	20.8
NEGRO CRIOLLO	III	1650	.1	3.8
"	III	1380	.1	3.2
"	III	2100	.1	9.0
FLOR DE MAYO	III	2280	.1	9.7
"	III	1950	.1	7.4
"	III	1290	.1	1.6
OJO DE CABRA	IV	1680	.9	8.6
"	IV	1740	.2	9.3
"	IV	4740	2.0	28.2
BAYO CRIOLLO	IV	1860	.1	3.4
"	IV	2100	.1	5.2
"	IV	2040	.6	5.8
FLOR DE MAYO	IV	2040	.1	9.3
"	IV	2340	.4	9.0
"	IV	1980	.3	7.9
NEGRO CRIOLLO	IV	2160	.2	11.4
"	IV	2700	.5	11.4
"	IV	2910	.1	15.4

CONTINUA.

CUADRO Nº 18. (CONTINUACION)

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
BAYO BARANDA	IV	1680	.1	3.5
"	IV	2010	.1	11.0
"	IV	1290	.1	8.6
FLOR DE MAYO	V	2520	.1	10.5
"	V	1710	.1	7.4
"	V	2010	.1	7.9
BAYO CRIOLLO	V	2430	.1	7.1
"	V	1710	.3	3.1
"	V	1800	.4	3.0
OJO DE CABRA	V	990	.1	1.0
"	V	2490	1.5	6.1
"	V	1980	.8	4.1
BAYO BARANDA	V	1830	.1	7.5
"	V	2070	.4	12.7
"	V	1620	.1	7.6
NEGRO CRIOLLO	V	2610	.9	5.3
"	V	3210	.5	1.4
"	V	2190	.1	3.3

CUADRO Nº 19.

VALORES REGISTRADOS DE LAS VARIABLES AREA FOLIAR, PESO SECO RAIZ Y RENDIMIENTO PLANTA POR PLANTA EN PABELLON, AGS.

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
BAYO PASTILLA	I	747	.2	8.2
"	I	585	.6	5.2
"	I	1095	1.1	5.2
BAYO BARANDA	I	1659	.8	17.0
"	I	465	.2	2.8
"	I	1713	.5	12.0
NEGRO CRIOLLO	I	903	.8	26.3
"	I	1611	.4	21.6
"	I	888	.4	26.8
FLOR DE MAYO	I	1014	.6	3.8
"	I	1530	.6	8.2
"	I	1683	.8	5.3
BAYO CRIOLLO	I	1629	.9	16.9
"	I	1737	.8	28.5
"	I	1113	.3	11.0
BAYO BARANDA	II	1368	.3	13.7
"	II	1212	.6	11.3
"	II	2691	1.0	29.2
BAYO PASTILLA	II	570	.5	2.5
"	II	228	.4	2.0
"	II	2091	.9	10.4
BAYO CRIOLLO	II	612	.1	5.9
"	II	2610	1.0	34.0
"	II	747	1.2	25.6
FLOR DE MAYO	II	849	.8	2.0
"	II	2376	.3	13.4
"	II	786	.4	2.0

CONTINUA.

CUADRO Nº 19. (CONTINUACION)

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
NEGRO CRIOLLO	II	942	.1	3.3
"	II	1185	.7	7.5
"	II	813	.2	11.8
BAYO CRIOLLO	III	921	.3	10.2
"	III	954	.2	10.9
"	III	882	.4	6.2
BAYO PASTILLA	III	885	1.0	5.7
"	III	1143	.8	5.2
"	III	1287	.3	20.0
BAYO BARANDA	III	1896	.1	17.7
"	III	1437	.1	13.3
"	III	1767	.1	13.2
NEGRO CRIOLLO	III	2358	.1	19.9
"	III	804	.2	4.5
"	III	3147	.1	37.7
FLOR DE MAYO	III	1521	.1	7.0
"	III	1050	.1	2.4
"	III	1890	.2	6.7
BAYO PASTILLA	IV	489	1.2	11.7
"	IV	1494	.1	8.6
"	IV	1659	.3	11.2
BAYO CRIOLLO	IV	2406	.1	16.1
"	IV	2130	.3	18.3
"	IV	408	.1	2.6
FLOR DE MAYO	IV	1053	.1	2.0
"	IV	1569	.9	6.6
"	IV	480	.1	1.0
NEGRO CRIOLLO	IV	876	.1	3.3
"	IV	1554	.1	7.8
"	IV	1590	.1	7.3

CONTINUA.

CUADRO Nº 19. (CONTINUACION)

VARIEDAD	No. de Repetición	AREA FOLIAR (cm ²)	PESO SECO RAIZ (gr)	RENDIMIENTO (gr)
BAYO BARANDA	IV	1704	.3	14.5
"	IV	1197	.1	7.9
"	IV	879	.4	7.4
FLOR DE MAYO	V	1809	.2	4.7
"	V	1401	.1	2.6
"	V	2490	.1	6.6
BAYO CRIOLLO	V	2490	.1	19.0
"	V	2424	.1	17.8
"	V	1920	.1	10.3
BAYO PASTILLA	V	1326	4	2.3
"	V	2289	1.0	22.1
"	V	2142	.9	15.0
BAYO BARANDA	V	1899	.1	14.6
"	V	2310	.1	13.1
"	V	1332	.1	4.2
NEGRO CRIOLLO	V	1908	.1	9.1
"	V	1020	.1	9.5
"	V	2040	.1	4.1