

0174

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPORTAMIENTO DE 9 VARIEDADES DE RABANO
(*Raphanus sativus* L.) EN TRES DIFERENTES
EPOCAS DE SIEMBRA EN SAN PEDRO, V. DE SANTIAGO, N. L.

TESIS QUE PRESENTA
JULIAN MARTINEZ MONTOYA
EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1971

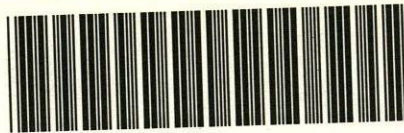
T

SB351

.R3

M3

C.1



1080060537

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPORTAMIENTO DE 9 VARIEDADES DE RABANO
(Raphanus sativus L.) EN TRES DIFERENTES
EPOCAS DE SIEMBRA EN SAN PEDRO, V. DE SANTIAGO, N.L.

TESIS QUE PRESENTA
JULIAN MARTINEZ MONTOYA
EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

MONTERREY, N.L.

JUNIO DE 1971.

T
SB351
• R3
M3



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A LA MEMORIA DE MI PADRE:
SR. PABLO MARTINEZ BALCAZAR

A MI MADRE:

SRA. CRECENCIA MONTOYA VDA. DE MARTINEZ

A MI ABUELA:

SRA. ROSA SANCHEZ VDA. DE MONTOYA

A MIS HERMANOS:

JOSE

ESTANISLAO

ANTONIO

MIGUEL

ALFONSO

PABLO

HERMENEGILDO ENRIQUE

INES

ROSA

CELIA

CON ADMIRACION Y RESPETO POR LA FE Y CONFIANZA QUE DEPOSITARON EN MI PARA LA REALIZACION DE MI EDUCACION Y MI FUTURO.

A MIS SOBRINITOS.

AL SR. JESUS MA. RODRIGUEZ S.

MI MAS SINCERO AGRADECIMIENTO
POR SU COLABORACION EN EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS:
ESPECIALMENTE A LOS INGENIEROS
AGRONOMOS:
FEDERICO GARZA FLORES
JOSE DE JESUS TREVIÑO MARTINEZ
JAVIER GARCIA
QUE CON SU VALIOSA COOPERACION
HICIERON POSIBLE LA REALIZACION
DE ESTE TRABAJO

A MIS COMPAÑEROS:
EN ESPECIAL A LA MEMORIA DE:
ROBERTO MACARIO GUERRERO Y
MANFREDO RUIZ

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA.....	1
Origen.....	1
Taxonomía y descripción de la planta.....	1
Utilización.....	3
Tipos y Variedades.....	5
Clima.....	15
Suelo.....	16
Cultivo.....	17
Abonado.....	20
Producción de semilla.....	21
Importación de semilla.....	22
Plagas y enfermedades mas importantes y - su control.....	23
MATERIALES Y METODOS.....	29
RESULTADOS Y DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
RESUMEN:.....	44
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	46
APENDICE A.....	49
APENDICE B.....	55



BIBLIOTECA
GRADUADOS

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Importación de semillas de hortalizas durante el período de enero a agosto de -- 1965 (2).....	23
2	Rendimientos, en kilogramos por hectárea de 9 variedades de rábano (<u>Raphanus sativus</u> L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos épocas de siembra. San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.....	35
3	Medias (X) del rendimiento en kilogramos por parcela útil de 9 variedades de rábano (<u>Raphanus sativus</u> L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos épocas - de siembra (24-VIII-70) y (14-X-70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.....	36
4	Medias (X) de la longitud en centímetros de las raíces de rábano (<u>Raphanus sativus</u> L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos épocas de siembra (24-VIII 70) y (14-X-70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.....	37
5	Medias (X) de los diámetros en centímetros de las raíces de 9 variedades de rábano (<u>Raphanus sativus</u> L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos épocas -	

	de siembra (24-VIII-70) y (14-X-70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.....	39
6	Medias (Y) totales de los rendimientos de rábano, en Kg/parcela útil, longitud y -- diámetro en centímetros. En dos épocas - de siembra. San Pedro, V. de Santiago, - N.L. 1971.....	41

FIGURA No.

1	Distribución de las 9 variedades de rábano (<u>Raphanus sativus</u> L.), de los 3 tratamientos y de las 4 repeticiones según su localización en el diseño experimental de Parcelas Divididas. San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.....	34
---	--	----

INTRODUCCION

El cultivo de los vegetales como contribuyente a la alimentación humana se remonta a siglos atrás. Hay vestigios abundantes del uso de las hortalizas, dejados por las civilizaciones más antiguas del antiguo y nuevo continente, probando así la necesidad de una alimentación vegetal. Los griegos y romanos cultivaban numerosas especies hortícolas y contribuyeron a extenderlas a una gran parte de Europa. Los persas y los asirios reconocieron la importancia del cultivo hortícola.

El rábano (Raphanus sativus L.) es una hortaliza que si bien no alcanza en nuestro país la importancia económica de otras, sí es de las más conocidas y más populares en la alimentación humana. Las áreas dedicadas a su cultivo, generalmente reducidas, se localizan principalmente en las inmediaciones de los más importantes centros de población.

El departamento de Horticultura de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León ha venido realizando diversas pruebas con diferentes especies de hortalizas, pruebas que incluyen, entre las más importantes, -- las relativas al estudio de nuevas variedades, cuyos resultados permitan contar con datos confiables y oportunos que den oportunidad al horticultor de mejorar sus ingresos, -- cuando dichos resultados sean positivos. En el caso del --

rábano, la variedad que se ha venido cultivando en la región, la Globemaster, llena las exigencias del mercado local, y puede servir de punto de comparación para valorar el comportamiento de otras variedades.

La importancia de esta hortaliza estriba en su utilización como alimento, tanto en ensalada como en encurtido, ya que posee principios sulfurados que actúan como estimulantes para el apetito por lo cual se utilizan como entremeses. Aparte de lo antes mencionado, esta hortaliza tiene un gran poder medicinal por ser tónico y depurativo de la sangre, antiescorbútico y estomacal.

Dada la precocidad de esta planta, puede ser cultivada como cosecha intercalada con otras hortalizas que tengan similitud en su cultivo, principalmente en el caso de huertos familiares.

Por todo lo indicado anteriormente, y con el fin de tratar de ayudar a resolver el problema que representa el uso limitado de variedades en este cultivo, es necesario aportar experiencias que sirvan para tal caso, lo cual constituye el objetivo principal de este trabajo, Comportamiento de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) en tres épocas diferentes de siembra en San Pedro, V. de Santiago, N.L.

REVISION DE LITERATURA

Origen

El origen de los rábanos ha sido un tema motivo de discusión. Hay quienes suponen que el rábano es originario de China, donde es larga la historia de su cultivo, que de allí se extendió a la región Mediterránea antes de los tiempos griegos, y al Nuevo Mundo a principios del siglo XVI (23).

También se cree que el origen del rábano sea la misma región Mediterránea, donde se ha cultivado desde - - tiempos muy remotos, pues era muy apreciado por los egipcios de los tiempos faraónicos, y también entre los griegos gozaban de muy buena aceptación (20).

No obstante, otros agrónomos y botánicos consideran los rábanos (*Raphanus sativus* L.) originarios de Asia (13).

Taxonomía y Descripción de la planta.

La planta motivo de estudio en el presente trabajo corresponde a la especie Raphanus sativus (L). Se conocen dos subespecies a saber: Raphanus sativus major, comúnmente conocido como rábano, y Raphanus sativus parvus, llamado rabanito.



Son pertenecientes al Orden Rhoeadales, de la familia Cruciferae, en la que existen muchas otras hortalizas conocidas como el nabo, el colirrábano, la col, col de Bruselas, coliflor, etc., aunque no pertenecientes al mismo género (9,13).

Otra clasificación lo incluye en el grupo conocido como hortalizas de raíz, el cual comprende entre otras las zanahoria, la remolacha o betabel, el nabo, colinabo, el salsifí, etc. (11).

La planta tiene raíz carnosa de diferentes formas que caracterizan a las diferentes variedades; así mismo pueden ser blancas, rojizas, amarillentas o rosadas. - Hojas bastante enteras o divididas formando una roseta. - Tallo floral erguido, fistuloso o ramoso, de 70 a 80 centímetros de altura, con pelos rígidos en la parte inferior y lampiño en la superior, donde las hojas suelen ser lanceoladas, con hendiduras más o menos pronunciadas. Flores - grandes en corimbos, con la uña de los pétalos más larga - que la de los sépalos, y cuyo limbo es amarillo o blanco, a veces veteado en violeta; ovario bilocular, estilo corto y estigmas en forma de discos; estambres tetradínamos (cual corresponde a otra crucífera), y fruto en silicua de 30 a 35 centímetros de largo, que contiene una pequeñísima siemiente oscura (en un gramo entran de 70 a 150 semillas); madura al final del verano en los países meridionales europeos. El rábano es anual o bianual, según las numerosas -

variedades obtenidas por hibridaciones hechas artificialmente. En España florece a partir del mes de mayo (1,9).

Las semillas son irregularmente redondas y de color rojizo, y a veces ligeramente alargadas (13).

Utilización

De esta planta se aprovechan las raíces carnosas, que suelen comerse como entremeses o aperitivo, crudas y con un poco de sal. También se emplean para acompañar a la carne, sirviéndole de condimento; son de difícil digestión (13).

En España esta hortaliza es una de las más apreciadas como entremés, puesto que su raíz es aperitiva por contener principios sulfurados picantes que obran como estimulantes.

En química se emplea para observar como actúa la mirosina, fermento que hidroliza los glucósidos (9).

En China y Japón este producto suele prepararse en encurtido con salmuera, por ser un elemento fundamental en la dieta (23).

Las variedades forrajeras producen en el ganado vacuno abundante secreción de leche, pero no deben emplearse con exceso, dada la gran riqueza de sales minerales que de no combinar esta raíz con otros elementos más proteicos

producuciranefectos purgantes (9).

Los compuestos sulfurados como los isiotiocenatos, sulfuros y aceite de mostaza, ejercen o tienen una importante contribución sobre la sapidez del rábano (10).

En medicina es muy apreciado; es tónico y depurativo de la sangre, digestivo, estomacal, estimulante, anti-escorbútico y vitaminoso. El caldo de su cocimiento (100-gr./lto. de agua, y miel de abejas), es muy útil y eficaz contra las afecciones de la garganta, bronquitis, pulmón, pecho, hígado, riñones, vejiga y reumatismo.

El jugo de rábano posee las mismas propiedades; se le da con miel de abejas a los niños y personas débiles del estómago.

Los rabanitos son refrescantes, antiescorbúticos y diuréticos.

El rábano forrajero o silvestre (Brassica campestris L.) es aún más eficaz que el rábano cultivado para curar las mismas enfermedades, sobre todo las de la piel (erupciones, escrófulas, herpes, etc.,). Las cataplasmas de ésta raíz bien machacada, hacen afluir la sangre más rápidamente que los sinapismos de mostaza. Se usa toda la planta en cocimiento (30 gr. seca, u 80 gr. fresca en un litro de agua). Las hojas o la raíz fresca se mastican para aliviar ulceraciones de la boca, fortalecer las encías-

y principalmente evitar el escorbuto. (14)

Existe otra especie conocida con el nombre de rábano rusticano, rábano de caballo o rábano picante (Armoracia rusticana, Gaertn.), que se cultiva por sus raíces gruesas, blancas y suculentas, las cuales se muelen, se conservan en vinagre y se utilizan como condimento. Los compuestos picantes son solubles al agua pero muy volátiles, por lo que las raíces molidas deben conservarse en envases sellados (11).

La composición y el valor calorífico por cada 100 gr. de raíz fresca de rábano (Raphanus Sativus L.) es el siguiente:

11 calorías; 0.6% de proteínas; 21mg. de calcio; 0.6 mg. de hierro; 20 unidades de vitamina A; 0.02 mg. de thiamina (vitamina B₁); 0.01 Mg. de riboflavina (vitamina B₂); 0.2 mg. de niacina y 13 mg. de ácido ascórbico (vitamina C) (15).

Tipos y Variedades

De acuerdo con la clasificación antes mencionada existen dos subespecies:

Raphanus sativus mejor llamado vulgarmente rábano, relativamente voluminoso, con un diámetro de raíz de 5 a 7 cm, pulpa dura y picante, propia para consumirla en otoño e invierno.

Rahanus sativus parvus conocido comúnmente como rabanito, cuyo diámetro de raíz llega, cuando más, a 3 cm., y puede cultivarse y consumirse durante todo el año.

Entre las variedades del primero se encuentran:

Rábano largo rosa.- Raíz de las características que indica su nombre, de buena calidad. Puede sembrarse a finales de verano y en otoño, para recolectarse en los meses de esta última estación y en los de invierno.

Entre las variedades de rabanitos merecen citarse las siguientes:

Rabanito redondo rosa.- Variedad rústica precoz, por lo que su cultivo está muy extendido. Raíz de color rosa fuerte, redondeada y de buen sabor.

Rabanito redondo blanco.- Variedad parecida a la anterior, y como ella muy precoz.

Rabanito semilargo rosa.- Variedad temprana, - - adaptable a la simbra de verano. De raíz alargada, algo - ovoidea, color de rosa y carne blanca, de buena calidad -- (13).

Una clasificación más que se hace de las variedades generalmente es de acuerdo con el tiempo que requieren las raíces para madurar, y son tres grupos:

Grupo de primavera.- Estas variedades requieren

de 25 a 30 días para alcanzar su madurez y poder ser recolectadas.

Grupo de verano.- Variedades que necesitan de 45 a 60 días para ser cosechadas.

Grupo de invierno.- Variedades cuya madurez puede ser alcanzada hasta los 80 días (8,11).

Existe en Europa un gran número de variedades -- que por su adaptabilidad a las condiciones climáticas, más que por sus formas y coloridos, obliga a catalogarlos en tres grupos distintos:

Grupo No. 1.- Rábanos de todos los tiempos.

Grupo No. 2.- Rábanos de verano y otoño.

Grupo No. 3.- Rábanos de invierno.

Las variedades del primer grupo pueden sembrarse desde el mes de febrero hasta el mes de noviembre en los climas relativamente fríos, mientras que en los muy fríos, por la sensibilidad de la planta, las siembras tempranas debén hacerse en lugares abrigados para protegerlos de las heladas. Dentro de éste grupo se encuentran las siguientes variedades:

Rábano de 18 días.- Variedad de rápido desarrollo, raíz semilarga y cónica, coloreada de rosa y punta -- blanca.

Rábano de Orleans.- De raíz semilarga de forma cónica, color rojo vivo y punta blanca de rápido desarrollo.

Rábano de Sezanne.- Raíz esférica y coloreada de rosa de punta blanca y conserva la succulencia por un tiempo considerable.

Rábano de manteca.- Raíz esférica y gruesa, de color escarlata, no se deshidrata fácilmente y es de rápido desarrollo.

En el segundo grupo las variedades se siembran más o menos tempranas según los climas, no debiéndose hacer por lo regular desde marzo a agosto, por ser ésta época la más peligrosa para el espiguelo y tendencia a deshidratarse. Se encuentran en este grupo las siguientes variedades:

Rábano de Estrasburgo.- De raíz semialargada, de forma cilíndrica y puntiaguda, color blanco, sabor ligeramente picante.

Rábano redondo de verano.- Raíz esférica en forma de trompo, color amarillo y sabor notablemente picante, y rápido desarrollo.



Rábano amarillo-oro temprano.- Rábano esférico en forma de trompo color amarillo y sabor notablemente - picante.

Rábano negro de verano.- Raíz larga, forma cilíndrica obtusa en las puntas, carne blanca y sabor acentuado.

En el caso del tercer grupo, las variedades por lo regular se cultivan en los países muy fríos, por permitir éstos su conservación en arena en los sótanos o bodegas sin perder por ello sus características organolépticas, y poder con ello utilizarlas desde la aparición de las primeras heladas, hasta la llegada de la primavera, -- por lo cual, a la entrada del otoño, antes de que las plantas alcancen su total desarrollo, se arrancan y se conservan en la manera indicada.

Las principales variedades de éste grupo son:

Rábano blanco de Rusia.- De raíz blanca, larga, gruesa, más o menos cilíndrica y muy parecida a la remolacha.

Rábano negro de invierno.- Variedad muy cultivada, de raíz larga, gruesa, cilíndrica, carne blanca y de gran resistencia a la conservación.

Rábano rosa de China.- De raíz larga, forma obtusa, color rosa vivo y carne blanca (15).

En América del Sur, Lerena (16) clasifica a las variedades de acuerdo con las dos subespecies existentes:

Raphanus sativus major (rábano). A su vez los divide en: 1) Redondos y 2) alargados. De éste grupo podemos citar las siguientes variedades:

Rábano blanco Stuttgart.- Con raíz blanca, en forma de trompo con una longitud de 10 a 13 cm. y un diámetro de 8 a 10 cm.; la carne es de color blanco, consistente y de sabor más bien dulce.

Redondo negro de España.- Raíz globosa de 9 cm. de largo por 8 de diámetro; color exterior oscuro o casi negro y carne blanca, firme y de sabor picante; es de buena conservación y propio para cultivarse en invierno.

Alargado negro español.- Sus propiedades son muy parecidas a la anterior, pero su raíz es mucho más larga y un poco más ancha (28 x 8.5 cm).

Alargado o largo rosado de China.- Raíz de 13 a 15 cm. de longitud por 5 a 6 cm. de diámetro; piel rosado-rojiza aclarándose hacia la punta. Consistente y sabrosa, también es para cultivarse en invierno.

Alargado o largo blanco.- Raíz larga y gruesa, de piel y carne blanca muy tierna, dulce y de sabor más bien fuerte sus dimensiones en término medio son 14 X 6 cm.

b) Raphanus sativus parvus (rabanitos). Estos también los divide en: 1) redondos y 2) alargados. Las variedades de más aceptación son:

Redondo blanco.- Es una variedad temprana de rápido desarrollo, con raíz en forma de globo achatado (2.5 a 3.0 cm. de diámetro por 1.8 a 2.5 cm. de altura). La carne es blanca tierna, crocante, de sabor dulce y de conservación muy excelente.

Redondo rosa temprano.- Raíz de color rosado uniforme, casi esférico (2.5 x 3.0 cm) carne muy tierna y sabrosa

Redondo rosado de punta blanca.- Quizá sea la variedad más conocida y cultivada. Su raíz es ligeramente esférica (2.6 x 3.0 cm) de color rosado escarlata con la punta blanca, carne blanca, tierna de buen sabor y apenas picante. La planta es más bien rústica, temprana y se desarrolla rápidamente.

Redondo escarlata.- Planta de rápido crecimiento con raíz pequeña de forma esférica de 2 a 2.5 cm. de diámetro, con piel delgada de color rojo escarlata y carne blanca, tierna y de muy buen sabor.

Redondo escarlata de punta blanca.- es semejante a la variedad anterior, pero con raíces más grandes y con-

la parte inferior de color blanco.

Alargado o largo blanco.- Raíz fusiforme de unos 12 a 14 cm. de largo y de 2.5 a 3 cm. de diámetro carne -- muy blanca, tierna, y de sabor algo picante.

Alargado o largo rosado de punta blanca.- Tiene una raíz perfectamente cónica de 14 a 16 cm. de largo por 2.5 de diámetro, en su porción más ancha. La piel en su mayor parte es de color rosado, la carne es muy blanca.

Alargado o medio alargado rosado de punta blanca. Es una variedad muy apreciada y de rápido crecimiento que se caracteriza ante todo por su raíz (aceitunada para unos y fusiforme para otros). Ordinariamente mide 4 cm. de largo por 2 de diámetro; la piel es de color blanco, crocante muy tierna y de sabor ligeramente picante (16).

En Norte América, las variedades de rábano se dividen en clases de acuerdo con la estación del año en la cual se recoja la cosecha y con respecto a la forma de la raíz. El primer sistema tiene la ventaja de reunir en un grupo a las variedades plantadas al mismo tiempo, pero no ayuda a identificarlas.

Para fines prácticos el agrupamiento de las variedades con respecto a la estación en que son cultivadas sí es satisfactorio, y se clasifican en variedades de primave

ra, variedades de verano y variedades de invierno. Entre las primeras se encuentran la Scarlet Turnip, Scarlet Turnip White Tipped, Scarlet Globe, Rapid Red, Ned Plus Ultra, White Box y French Breakfast, que es la más conocida. Variedad usada para racimos y para el forzamiento; de tamaño mediano (3.5 cm. de largo por 1.2 de diámetro), el follaje es uniforme y tiene de 12 a 15 cm. de altura; es de forma cilíndrica y de punta embotada (forma de aceituna), de color escarlata de punta blanca, la pulpa de color blanco, crespa y tierna; puede ser más grosera que otras variedades. Aflora rápidamente el vástago floral. Normalmente tarda 24 días en cosecharse.

Las raíces largas están representadas por las variedades Cincinnati Market, Chartier, Long Scarlet Short Top y White Icicle, que es una variedad para huertas y mercados. El follaje, mediano, tiene de 10 a 11 cm. de altura; las raíces tienen 12 a 13 cm. de largo, blanca, lisas, delgadas angostando en la punta; de forma algo irregular; la pulpa es blanca y crespa y de sabor tenue. Es una variedad para el forzamiento y también para las producciones al aire libre. Madura a los 30 días después de la siembra.

De las variedades de verano las más conocidas son la Strasburg, White Viena, Golden Globe, Stuttgart, Chartier y la Long Scarlet Short Top. Es ésta una variedad para el mercado. Raíz de forma cónica de 15 a 18 cm.; color

escarlata; de sabor más o menos dulce; pulpa blanca. Madu
ra a los 30 días.

Entre las variedades de invierno se encuentran:
White Chinese, Chinese Rose, Long Black Spanish, Round - -
Black Spanish y la Sakurajima. Las raíces de esta última-
alcanzan enorme tamaño, y tienen pulpa sólida y firme, --
de buen sabor.

Otras variedades que se utilizan en América del
Norte son: Red Devil], Globemaster, Southern Market Globe, -
Early Scarlet Globe Medium Top, Cherry Belle, etc. (5,6, -
20).

Entre las variedades más cultivadas en México se
recomiendan:

Para la Mesa Central la Largo del País, que debe
ser sembrada entre el 1o. de Marzo y el 30 de Julio a una
distancia entre surcos de 45 centímetros y entre plantas -
5 centímetros.

Para rabanito las mejores variedades son la Scar
let Globe y Crimson Giant; deben sembrarse entre el 1o de
Marzo y el 15 de Septiembre. La distancia entre plantas -
debe de ser 3 cm. y entre surcos de 30 cm. (3).

Las variedades y recomendaciones para el cultivo
del rábano en el Valle del Fuerte, Sinaloa, son las siguien

tes:

Comet, Crimson Giant y Early Scarlet, para ser sembradas de octubre a marzo, con una distancia entre surcos de 92 cm. (surco en doble hilera de siembra), y una distancia entre plantas de 5 cm.; para la siembra se necesitan de 15 a 17 kg. de semilla por hectárea. Los días de la siembra a la cosecha varía de 30 a 40, dependiendo de las condiciones climáticas (4).

Clima

Los rábanos son poco exigentes respecto al clima, y pueden sembrarse durante todas las épocas del año (13). Sin embargo, se adaptan en forma especial a los climas frescos, y cuando se cultivan en tiempo cálido tienden a crecer fuertes, dando por resultado una textura áspera y fibrosa (16,22).

Siendo el rábano muy rústico en cuanto a clima ya que vive tanto en el frío como en lo cálido, es indispensable proporcionarle atenciones determinadas según sea el clima donde se pretenda cultivar; así por ejemplo, en un lugar donde el clima sea muy cálido, deben protegerse de los ardientes rayos del sol, sembrándolos bajo sombra; en los lugares en donde el clima es templado su cultivo no tiene dificultad; pero en los lugares donde el clima es frío y donde las heladas tempranas o tardías son frecuen-

tes, se debe tener la precaución de hacer las siembras en lugares resguardados de los vientos del norte (12).

Suelo

Tanto rábanos como rabanitos requieren terrenos fértiles, bien labrados y abonados, sueltos y frescos, que favorezcan el rápido desarrollo característico de estas plantas (13).

El suelo también debe ser suave, bien provisto de materia orgánica y abundantes nutrientes fácilmente aprovechables (22).

Para el cultivo del rábano se considera mejor un suelo ligero y desmensurable. Para una cosecha temprana se prefiere un suelo arenoso o de migajón arenoso; para rábanos de verano un suelo húmedo y frío produce mejores resultados (20).

Tratándose de una raíz, necesita para su desarrollo tierra franca, arcillo-arenosa o areno-arcillosa, húmida y con algo de cal; en tierras arenosas su crecimiento no ofrece dificultad, pero éstas no son todo lo fértiles que es de desear para esta planta; en las fuertemente arcillosas, además de la resistencia que presentan para que la raíz penetre, tampoco son todo lo fértiles que necesitan los rábanos y rabanitos, por lo que se aconseja que se

cultiven en tierras sueltas, fértiles y bien drenadas - -
(12,16).

Cultivo

La preparación del suelo consistirá en una arada profunda (25 a 30 cm.), seguida por dos pasos de rastra -- cruzados; en seguida se entierran los abonos orgánicos (es tiércol descompuesto a razón de 30 ton/ha.) y antes de la última rastreada se esparcen los abonos químicos.

Una vez preparada la tierra cuando menos con un mes de anticipación, se procede a efectuar la siembra, que puede hacerse al voleo o en líneas. En caso de efectuarla al voleo se deberá mantener la superficie del terreno bien limpia, desterronada, mullida y convenientemente húmeda. Para el caso en que la siembra se haga en hileras o líneas se abrirán surcos distanciados uno de otro 30 cm., la semilla deberá ser colocada a una profundidad de 3 a 5 cm. y lo más ralo que sea posible. Se necesitan 12 kg/ha.

Dado que existen variedades de primavera, verano, otoño e invierno. las primeras deben sembrarse de marzo a mayo; las segundas de mayo a agosto; las terceras de septiembre a octubre y las últimas desde fines de octubre a marzo.

Las labores de cultivo dependen de la forma en que se efectúe la siembra. Si se hace el voleo, únicamen-

te pueden hacerse desyerbes para que las malas yerbas no disminuyan la fertilidad del suelo y la humedad, y no resten espacio y luz a las plantas. Además de esta práctica cultural se deben dar los riegos necesarios y aplicar fertilizantes químicos en caso de que sean requeridos por la planta. Si la siembra se hace en líneas se efectúa el aclareo cuando las plantitas hayan desarrollado sus primeras hojas; en seguida se le da una escarda al terreno para luego efectuar el aporcamiento de las plantitas y dar en seguida un riego ligero. Estas prácticas se siguen efectuando según lo requiera el cultivo hasta el final del mismo (12, 13, 16).

La vegetación de esta planta es rapidísima. En camas calientes pueden obtenerse rabanitos a los 15 o 20 días de sembrados. Rábanos sembrados en pleno campo, se recogen como promedio de 30 a 40 días de la fecha de siembra.

El cultivo del rabanito, que puede efectuarse durante todo el año haciendo siembras cada 15 o 20 días, no difiere del expresado para los rábanos. Cuando los inviernos no son fríos, pueden cultivarse al aire libre, buscando la exposición más abrigada. En caso contrario, pueden ponerse en cajones sobre camas calientes. (13).

El rábano muy a menudo se cultiva como cosecha intercalada o como acompañante, se siembra entre las hileras de las hortalizas, de modo que la distancia entre las plantas de rábano depende de la distancia de la otra u -- otras cosechas asociadas.

Muchos horticultores asocian los rabanitos con la zanahoria, cultivada bajo el mismo sistema (17,20,21).

La multiplicación se hace por semillas, las cuales pueden germinar en 48 Hs. en camas calientes y a los 4 o 5 días sembradas al aire libre. La cantidad de semillas para rábanos de invierno es de 1 a 1.5 gramos por metro -- cuadrado, y para los rabanitos, de 3 a 5 gramos por metro cuadrado.

En el verano se darán riegos frecuentes para fomentar el desarrollo de la raíz y evitar el endurecimiento y ahuecado de la carne de ésta (13). Cuando no se cuenta con abundancia de agua para los riegos frecuentes en el verano, se deben de suspender las siembras ya que las raíces resultarían muy picantes (21).

Una producción media de rabanitos puede estimarse entre 80 y 100 kilogramos por área de terreno.

Para recolectar, se cortan las hojas por encima del cuello, de un tajo limpio, y las raíces, de no consu--

mirse en seguida, puede conservarse estratificadas en arena, en zanjas o bodegas. Ciertas variedades de rábano se dejan en el terreno durante el invierno, cubriéndolas con una capa de paja o de otra materia vegetal adecuada(13).

Hay quienes utilizan la conservación en frío. Con temperaturas máximas de 0° pueden conservarse de 15 a 20 días (15).

Abonado

En caso de abonar con materia orgánica, debe ésta hallarse muy descompuesta. Los estiércoles recientes y frescos producen raíces de tejidos flojos y de mal sabor.. Se ha observado que si el terreno es pobre, los rábanos se agrietan fácilmente y crecen mucho.

Abonando exclusivamente con abonos químicos, debe emplearse una fórmula compuesta de sulfato amónico, superfosfato simple y sulfato potásico, a razón de 3 a 4 kilogramos de sulfato amónico y 2 kilogramos de cada uno de los otros compuestos, por área (13).

Otra fórmula de abono químico sería: un Kilogramo de sulfato amónico, 4 kilogramos de superfosfato de cal y 1 kilogramo de cloruro o sulfato de potasio, por área - (15).

Montelaro (19) recomienda para suelos de origen mineral y con riego la siguiente fórmula: $N-102$, $P_{205}-136$, K_2O-136 .

Para suelos minerales pero sin riego de la siguiente fórmula : $N-68$, $P_{205}-80$, K_2O-90 ; en ambos casos son kg/ha.

Para suelos orgánicos da la fórmula $N-0$, $P_{205}-180.6$, K_2O-271 ; en este caso puede ser necesario dar dos o tres aplicaciones para una sucesión de 3 a 5 cultivos.

Para suelos margosos la fórmula que nos da es la siguiente: $N-51$, $P_{205}-68$, K_2O-68 . En el caso anterior y en éste también son kg/ha. (19).

Producción de semilla

Las flores de los rábanos no se cruzan con las de otras Crucíferas, pero puede haber cruzamiento entre las variedades de rábano. Por ello hay que tener cuidado de aislar las distintas formas o variedades, o cultivar una sola para semilla.

La obtención de semilla se hace de modo análogo al indicado para otras hortalizas-raíces. Cuando elegidos y arrancados los pies madres, pasado el invierno, se colo-

can distanciados entre sí a unos 40 cm. atendiéndolos en adelante.

Es frecuente que los rabanitos de forma redonda degeneren fácilmente, haciéndose ovaless o alargados; por ésto, y para obtener buena semilla deben elegirse con cuidado las plantas que mejor conserven la forma típica. Una vez maduras las semillas se dejan dentro del fruto hasta el momento de empleo.

Los peores enemigos para la obtención de semilla de esta planta son los pájaros. En comarcas muy propensas a este daño hay que cortar los tallos portadores de frutos y semillas antes de la completa madurez de estas últimas, aunque no antes de que la semilla esté dura y haya pasado del color verde a los tonos rojizos amarillentos. Se cortan los tallos cerca del suelo y se colocan en lugares secos y ventilados, pero fuera de la acción de los rayos solares, para que completen su madurez (13).

Importación de semilla

La importación de semilla de rábano a nuestro país en el año de 1965 (enero a agosto), comparado con la de otras hortalizas, se consigna en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1.- Importación de semillas de hortalizas durante el período de enero a agosto de 1965(2).

Especie	Volumen (kg.)	Valor \$
Ajo	15,000	24,750
Acelga	4,054	52,292
Betabel	6,861	117,265
Calabaza y		
Calabacita	34,665	590,435
Coliflor	1,564	79,178
Chile	22,801	189,646
Frijol ejotero	110,290	350,526
Rábano	38,006	389,879

Plagas y enfermedades más frecuentes
y su control.

Pulga saltona del rábano picante (Phyllotreta -
armoraciae Koch). Su daño consiste en que perfora las -
hojas de tal manera que se ven como si hubieran sido afec-
tadas por tiros de municiones.

El combate de las pulgas saltonas puede hacerse
por medio de espolvoreaciones o aspersiones de DDT, Meto--
xicloro o Malatión a razón de 1.250 a 1.875 Kg/ha. Tam--
bién se puede utilizar Thiodan a razón de 0.625 a 1.250 --

kg./ha. dejando un intervalo de 7 días entre la última - - aplicación y la cosecha.

Gusano importado de la col (Pieris rapae, Linneo)
La parte atacada de la planta por esta plaga son las hojas, que presentan agujeros grandes de forma y tamaño regulares. Este insecto, además de atacar al rábano y a la col, ataca a otras plantas como nabo, mostaza, colirrábano, coliflor, lechuga, etc.

El combate de esta plaga puede hacerse por medio de la aspersión o espolvoración con cualquiera de los siguientes tratamientos: Dibrom a razón de 1.250 a 2.500kg./ha Malatión 1.375 kg/ha. Paratión etílico con 0.625 a --- 1.250 kg/ha. o con Phosdrín a razón de 0.625 kg/ha.

Pulgón de la col (Brevicoryne brassicae, Linne),
Pulgón del nabo (Rhopalosiphum pseudobrassicae, Davis).

Dada la similitud de ataque de estos insectos pueden ser - considerados juntos. El daño que causan estas plagas es - el chupar la savia de las hojas, las cuales se acucharan - y se arrugan, o forman una especie de taza cubierta comple^{te} tamente con pulgones; en las infestaciones severas se marchitan y mueren; de no morir, las plantas resultan enanas y crecen lentamente.

El combate más efectivo y recomendado para controlar estas especies son las espolvoraciones que conten--

gan malati6n,parati6n et6lico, phosdr6n o TEPP. Las aplicaciones deber6n hacerse cuando las plantas est6n secas y la temperatura arriba de 21°C. La destrucci6n de las partes vegetativas tan pronto como el cultivo es cosechado ayuda a evitar la aparici6n de estas plagas.

Chinche de Arleq6n de la col (Mugantia histrionica, Hahn). Este insecto tambi6n es conocido como "Chinche de Fuego"o "Dorso de Calic6"; es un enemigo muy importante. Cuando no es controlado a tiempo destruye el cultivo entero. Chupan la savia de las plantas, tomando su alimento enteramente debajo de la superficie de las hojas, extray6ndoles la savia de tal manera que se marchitan, volvi6ndose de color caf6 y mueren. Adem6s de atacar a la col y el r6bano atacan a otras especies como el nabo, coliflor, colirr6bano, mostaza, col de Bruselas, etc., pero cuando no hay estas de su predilecci6n atacan al jitomate, papa, frijol, esp6rrago, betabel y muchas m6s.

Esta chinche puede ser combatida muy bien con la aplicaci6n de Thiodan a raz6n de 1.875 kg./ha. o con DDT a raz6n de 1.550 kg./ha. ya sea en aspersi6n o en espolvoreaci6n.

Gusano de la ra6z de la col (Hylemya brassicae, Brouch6). Las palantas atacadas se ven de color distinto y enanas y si el ataque es severo se marchitan repentinamente.

mentete durante el calor del día y mueren. Las raíces de los rábanos, col, coliflor y nabos silvestres, muestran -- surcos de color café moteado en su superficie y canales húmedos serpenteantes a través de la carne, ya que muchas de las pequeñas raíces fibrosas han sido comidas.

Esta plaga es perjudicial principalmente a las plantas pertenecientes a la familia cruciferae tales como el brócoli, col de Bruselas, etc., además ataca al betabel, mastuerzo, apio y otras hortalizas, pero en menor grado.

Un combate satisfactorio de éste insecto se puede efectuar por medio de la espolvoreación de las plantitas antes del trasplante, con Aldrín al 2.5%, Dieldrín al 1.5% o clordano al 5% aplicado al suelo y a las raíces. Una vez que se terminó de trasplantar, las hileras se tratan con una espolvoreación de aspersión al suelo en la base de las plantas con Aldrín a razón de 1.875 kg./ha. o Clordano a razón de 3.750 kg./ha. Esta aplicación se debe repetir semanalmente, según sea necesario (18).

Entre las enfermedades que atacan al rábano se encuentra el Mildew, causado por el hongo Peronospora parasítica. En las plantas atacadas las hojas muestran manchas amarillentas que más tarde se vuelven pardas u oscuras y mueren, la planta detiene su crecimiento o desarro--

llo y puede llegar a secarse.

Su control puede hacerse mediante el fuego para destruir las plantas atacadas. También se utiliza caldo bordelés al 1%. Se recomienda también la rotación de cultivos.

Bacteriosis o Podredumbre Negra de las Crucíferas. Las hojas son las afectadas por ésta enfermedad, volviéndose cloróticas y no tardan en secarse; viéndolas a trasluz presentan las nervaduras ennegrecidas, en coincidencia con manchas amarillas u oscuras. La planta detiene su desarrollo o se seca por completo (16).

Como es una enfermedad incurable se recomiendan los siguientes medios preventivos de control: 1) Arrancar y destruir los vegetales infectados; 2) Desinfección del terreno 3) Desinfección previa de la semilla en una solución de bicloruro de mercurio al 1 por mil, durante 30 minutos; 4) Disminución de los riegos; 5) Reemplazar los abonos orgánicos por químicos y 6) Rotación de cultivos.

Roya blanca o mañ de la cal. Esta enfermedad es provocada por el hongo Albugo candida, y se manifiesta en las hojas, tallos y frutos en formas de pústulas de color ceniciento que producen la deformación de la parte atacada.

En la Mesa Central de México el pulgón destruyó

las siembras de marzo y abril. La pulga negra se presentó principalmente en enero. Ambos casos fueron en el año de 1965 (7) .



BIBLIOTECA
GRADUADOS

MATERIALES Y METODOS

Este experimento quedó instalado en San Pedro, -
V. de Santiago, N.L. Tuvo una duración de 210 días, dándose por iniciado el 24 de agosto de 1970 y concluyéndose el día 22 de marzo de 1971.

Se utilizaron 9 variedades de rábano en 3 diferentes fechas de siembra. Las variedades fueron las siguientes: White Icicle, French Breakfast, Cherry Belle, Long -- Scarlet Short Top, Southern Market Globe, Early Scarlet -- Globe Medium Top, Scarlet White Tipped y Red Devil. Estas 8 variedades fueron producidas y adquiridas en el Valle de Texas, USA., y la novena que sirvió como testigo, fué la Globemaster, adquirida en la Cd. de Monterrey, N.L., pero traída de Modesto Calif. USA.

En el presente experimento se utilizó el diseño de Parcelas Divididas con tres tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de doce parcelas principales, subdivididas éstas a su vez en nueve parcelas secundarias que representan a la variedad correspondiente, para dar un total de ciento ocho parcelas secundarias.

La parcela principal estuvo formada por 36 surcos de 6 metros de largo y separados 0.30 metros, resultando una superficie de 64.80 metros cuadrados (10.80 por - -

6.00m.).

La parcela secundaria estuvo formada por 4 surcos de 6 metros de largo y separados a 0.30 metros. Como parcela útil se tomaron los dos surcos centrales, eliminando 50 cm. de cada una de las cabeceras, resultando una superficie de 3.00 metros cuadrados (5.00 por 0.60m.).

La primera siembra se efectuó en seco el día 24 de agosto de 1970, utilizando 18.9 gr. de semilla por parcela secundaria, dando una densidad aproximada de 26.250 kg. de semilla por hectárea, a una profundidad de 2 cm. El primer riego se efectuó ese mismo día; el segundo fué aplicado el 30 de agosto, con el fin de eliminar la costra formada ayudando así a la emergencia de las plantas; el tercer riego se efectuó el 16 de septiembre, el 24 de septiembre se realizó el cuarto riego, el 15 de octubre se dió el quinto riego con el fin de preparar a las plantas para la cosecha.

La cosecha se realizó a mano. El arranque de las plantas se hizo fácilmente dada la preparación previa del terreno. Primeramente se cosecharon las 20 raíces que se tomaron para la medición de la longitud y el diámetro; estas 20 plantas se tomaron al azar cada 8 plantas y posteriormente se terminó de cosechar y se procedió al pesaje en una báscula.

La segunda siembra se efectuó el 14 de octubre - y en las mismas condiciones que la primera. El primer rigo se aplicó al terminar la siembra, el segundo riego se aplico el 22 del mismo mes, este riego sirvió para prepara--rar las plantitas para hacer un aclareo; el tercer riego - fué dado el 27 de octubre el ~~cuarto~~ riego se aplicó el 3 de noviembre, el quinto riego se aplicó el 17 del mismo mes, el sexto riego fué aplicado el 25 de noviembre y el sépti--mo riego se aplicó el 5 de diciembre. Este riego se hizo--con el fin de preparar a las plantas para ser cosechadas.

La cosecha se hizo de igual forma que en la pri--mera época de siembra. Las fechas de cosecha para esta segunda época fueron las siguientes: 12 de diciembre, 14 de - diciembre y 17 de diciembre de 1970.

La tercera y última fecha de siembra fue el 14 - de noviembre, y al igual que las dos anteriores, se proce--dió a dar el primer riego. La germinación se presentó muy uniforme, pero su desarrollo subsecuente fué lento. El - día 21 se hizo un aclareo efectuando en seguida un aporque a las plantitas, para que al terminar se aplicara el segun--do riego; el día 29 de éste mismo mes se dió una escarda - para posteriormente darles un tercer riego; el cuarto rie--go se dió el 15 de diciembre, el 29 de éste mismo mes se - dió una escarda más, notándose en esta ocasión que las raí--ces no presentaban ninguna hinchazon todavía, por lo que -

se tuvo que aplicar un quinto riego al día siguiente. El 9 de enero de 1971 se inspeccionó nuevamente las parcelas sin encontrar el desarrollo de las raíces, pero en cambio se notaba un desarrollo vegetativo abundante; el sexto riego se efectuó el 24 de enero, el 31 de ese mes se volvió a observar las raíces y no se observaba desarrollo alguno de las mismas. Para estas fechas ya se notaba el desarrollo del tallo floral, por lo tanto el séptimo y último riego se aplicó el 13 de febrero; pero este riego se dio más fuerte para que las plantas resistieran hasta la floración. Esta tercera época de siembra resultó negativa, ya que no hubo producción de raíces

El sistema de riego que se utilizó en todos los casos fué el de aspersión.

Se analizaron estadísticamente los rendimientos, así como también las mediciones de longitud y diámetro de las raíces.

En la figura No. 1 se muestra la distribución de las 9 variedades, de los tratamientos y de las repeticiones, según su localización dentro del diseño experimental utilizado, que fué el de Parcelas Divididas.



RESULTADOS Y DISCUSION

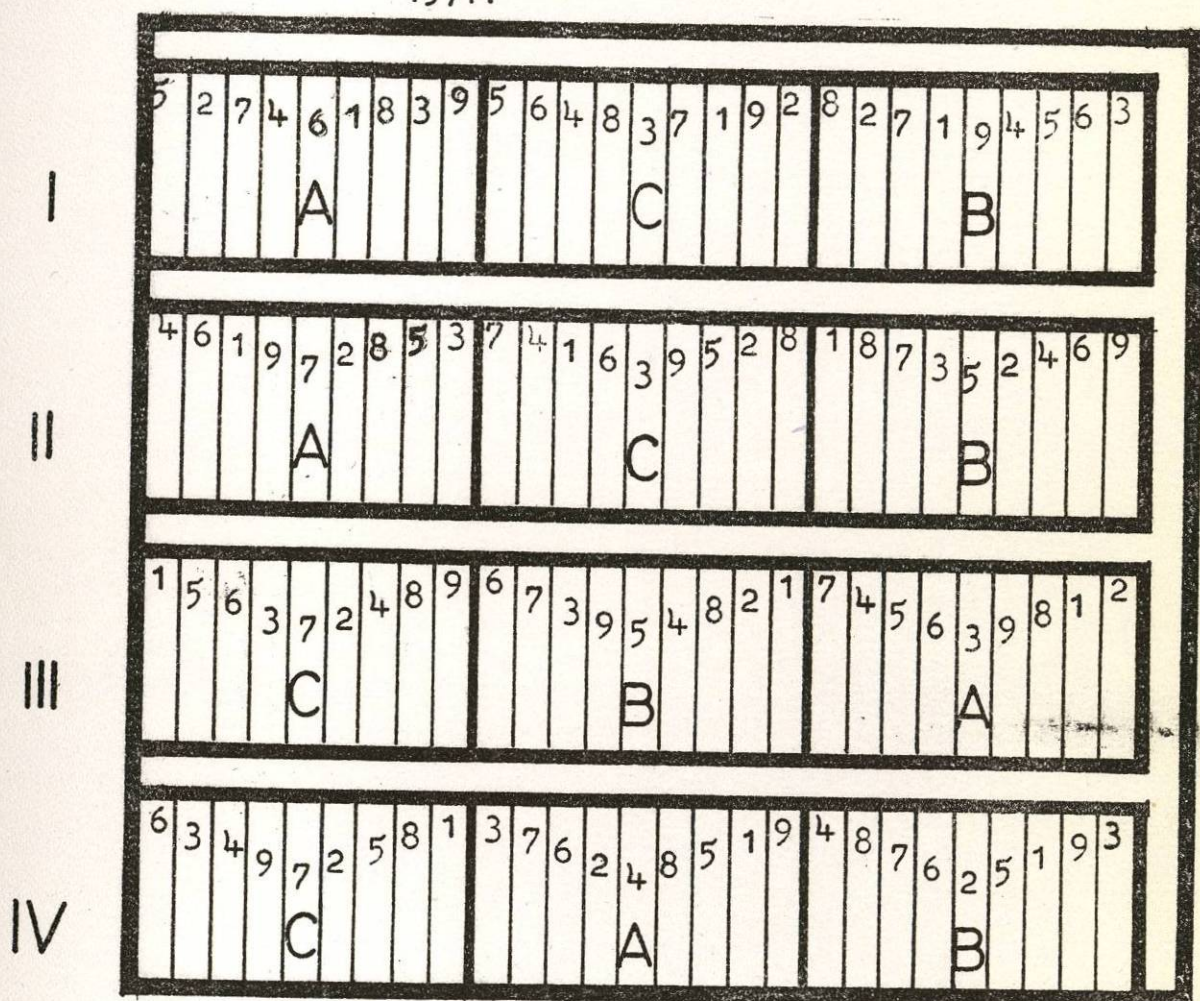
El objeto de este experimento fué el de determinar qué variedad o variedades de rábano eran más rendidoras, así como también qué fecha de las tres que se probaron era mejor para tal fin.

Los rendimientos obtenidos por parcela útil se muestran en las Tablas 1 y 2 del Apéndice A; así como también se muestran la longitud y el diámetro en las Tablas 3, 4, 5, y 6 de dicho Apéndice. Los análisis de varianza correspondientes a rendimientos, longitud y diámetro de las raíces se dan en las Tablas 1, 2 y 3 del Apéndice B, respectivamente. En estos análisis se encontró que existe una diferencia altamente significativa entre variedades y épocas de siembra sobre el rendimiento y la longitud, más no así para los diámetros.

En la Tabla No. 2 se dan los rendimientos en kilogramos por hectárea de rábano para los diferentes tratamientos.

De los datos obtenidos de los rendimientos en kilogramos por parcela útil (Tabla No. 3) se hizo una comparación de medidas en relación con las variedades y las épocas de siembra, por medio de la cual se llegó a la conclusión de que al nivel de .01 de probabilidad la variedad --

Figura No. 1.- Distribución de las 9 variedades de rábano (*Raphanus sativus* L.) de los 3 tratamientos y de las 4 repeticiones según su localización en el diseño experimental de Parcelas Divididas. San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.



- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1.- Globemaster (testigo) | 5.- Cherry Belle |
| 2.- Scarlet White Tipped | 6.- Long Scarlet Short Top |
| 3.- Red Devil | 7.- French Breakfast |
| 4.- Early Scarlet Globe | 8.- Souther Market Globe |
| Medium Top | 9.- White Icicle |

A = Primera fecha de siembra I, II, III, IV Repeticiones
 B = Segunda fecha de siembra
 C = Tercera fecha de siembra

Tabla No. 2.- Rendimientos, en kilogramos por hectárea de 9 variedades de rábano - (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos - épocas de siembra. San Pedro, V. de Santiago, N. L. 1971.

Épocas de siembra	V A R I E D A D E S								
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9
A *	4,007	3,893	3,270	2,977	3,757	9,073	5,617	3,927	9,320
B * *	8,257	8,363	6,633	9,643	9,007	9,307	8,217	8,340	17,707
Prom	6,132	6,128	4,952	6,310	6,382	9,190	6,917	6,134	13,514

* Variedad testigo.

** Primera fecha de siembra (24-VIII-70).

*** Segunda fecha de siembra (14- X - 70).

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1.- Globemaster | 6.- Long Scarlet Short Top. |
| 2.- Scarlet White Tipped | 7.- French Breakfast |
| 3.- Red Devil | 8.- Southern Marke Globe |
| 4.- Early Scarlet Globe Medium Top | 9.- White Icicle |
| 5.- Cherry Belle | |

White Icicle fue la que resultó con mayor rendimiento; le siguió en rendimiento la variedad Long Scarlet Short Top; después las variedades French Breakfast, Cherry Belle, --- Early Scarlet Globe Medium Top, Southern Market Globe, --- Globemaster y la Scarlet White Tipped, entre las cuales -- no se observó diferencia significativa. La variedad Red-- Devil fué la que arrojó menor rendimiento.

Al 0.05 de probabilidad se observan las mismas-- conclusiones que en la anterior.

Tabla No. 3.- Medidas ($\bar{X}$) del rendimiento en kilogramos por parcela útil de 9 variedades de rábano - (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos épocas de siembra (24-- VIII-70) y (14-X-70). San Pedro, V. de San-- tiago, N. L. 1971.

Variedades	$\bar{X}$	0.05	0.01
White Icicle	4.0043		
Long Scarlet Short Top	2.7575		
French Breakfast	2.0625		
Cherry Belle	1.9150		
Early Scarlet Globe Medium Top	1.8937		
Southern Market Globe	1.8400		
Globemaster *	1.8400		
Scarlet White Tipped	1.8356		
Red Devil	1.4856		

*Variedad testigo.

En la Tabla No. 4 se muestran las medidas ($\bar{X}$) de la longitud de las raíces de rábano en relación también con las variedades y las épocas de siembra, llegándose a la conclusión de que las variedades White Icicle y Long -- Scarlet Short Top fueron iguales, pero ambas diferentes de las variedades French Breakfast, Early Scarlet Globe Medium Top, Southern Market Globe, Globemaster, Scarlet White Tipped, Cherry Belle y la Red Devil; ésto es al 0.01 de probabilidad. No se encontró diferencia estadística al -- 0.01 entre estas últimas, pero sí al 0.05 entre las variedades French Breakfast, Early Scarlet Globe Medium Top, -- Globemaster, Cherry Belle, Scarlet White Tipped y la Red Devil.

Tabla No.4.- Medidas ($\bar{X}$) de la longitud en centímetros de las raíces de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimiento en dos épocas de siembra (24-VIII-70) y (14-X-70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. - 1971.

Variedades	$\bar{X}$	0.05	0.01
White Icicle	9.2250		
Long Scarlet Short Top	8.8750		
French Breakfast	3.5375		
Early Scarlet Globe Medium Top	3.1000		
Southern Market Globe	2.8625		
Globemaster*	2.8250		
Scarlet White Tipped	2.7500		
Cherry Belle	2.5750		
Red Devil	2.3125		

*Variedad testigo.

En la Tabla No. 5 se muestrn las medidas ($\bar{X}$) de los diámetros de las raíces en relación con las variedades y las épocas de siembra, llegando a la conclusión de que la variedad White Icicle fué igual a Southern Market Globe, Globemaster, Long Scarlet Short Top, Early Scarlet Globe Medium Top, Scarlet White Tipped y la Cherry Belle, pero diferente a las variedades French Breakfast y Red Devil. Entre las variedades Southern Market Globe, Globemaster, Long Scarlet Short Top, Early Scarlet Globe Medium Top, Scarlet White Tipped, Cherry Bell, French Breakfast y Red Devil no hay diferencia significativa al 0.01 de probabilidad. Al 0.05 de probabilidad la variedad White Icicle fué igual a Southern Market Globe, Globemaster, Long Scarlet Short Top, Early Scarlet Globe Medium Top, Scarlet White Tipped, pero diferente a la variedad Cherry Belle, French Breakfast y Red Devil. La variedad Southern Market Globe fué igual a la Globemaster, Long Scarlet Short Top, Early Scarlet Globe Medium Top, Scarlet White Tipped, Cherry Belle y la French Breakfast, pero diferente a la Red Devil. La variedad Globemaster fué igual a la Long Scarlet Short Top, Early Scarlet Globe Medium Top, Scarlet White Tipped, Cherry Belle, French Brekfast y Red Devil.

En base a lo anterior también se concluye que la segunda época de siembra fué la mejor, ya que se obtuvieron los mejores rendimientos. Ver Tabla No. 2.

La tercera y última fecha de siembra quedó nuli-
ficada, ya que la producción de raíces fué nula por haber
aflorado el vástago floral de las plantas, debido a las --
condiciones climáticas adversas que imperaban en ese perío-
do.

Tabla No. 5.- Medidas ($\bar{X}$) de los diámetros en centímetros,
de las raíces de 9 variedades de rábano (Ra-
phanus sativus L.) en prueba de adaptación -
y rendimiento en dos épocas de siembra (24 -
VIII - 70) y (14-X-70). San Pedro, V. de San-
tiago, N.L. 1971.

Variedades	$\bar{X}$	0.05	0.01
White Icicle	2.6125		
Southern Market Globe	2.4375		
Globemaster*	2.4125		
Long Scarlet Short Top	2.3750		
Early Scarlet Globe			
Medium Top	2.3750		
Scarlet White Tipped	2.3750		
Cherry Belle	2.2000		
French Breakfast	2.0875		
Red Devil	2.0500		

* Variedad testigo.

Los rendimientos que se obtuvieron en esta prue-
ba están por debajo de los que se obtienen en otras regio-
nes, según la literatura revisada; pero se debe tomar en -
cuenta que este es un cultivo que todavía necesita más in-
vestigación acerca de los mismos objetivos que dieron lu-
gar a este trabajo, a fin de obtener datos concluyentes.

Las medidas ($\bar{Y}$) totales de los rendimientos, longitud y diámetro de las diferentes épocas de siembra se dan en la Tabla No. 6 demostrándonos una vez más cómo la segunda época de siembra fué la mejor para el desarrollo y producción de esta planta.

Siendo el rábano un cultivo de ciclo corto, las fechas de siembra deberían de haberse efectuado en períodos más cortos, ya que las condiciones climáticas varían mucho de mes a mes, teniendo más probabilidad de que las variedades en este último caso muestren mayor variabilidad en cuanto al comportamiento en otras condiciones climáticas que no le son favorables para su pleno desarrollo y una producción más satisfactoria.

Las variedades que se utilizaron en este experimento fueron adquiridas para ser sembradas entre los meses de agosto a octubre, y no en noviembre, como fue el caso de la tercera y última fecha de siembra de este trabajo, que fué lo que hizo que ésta resultara negativa, lo que ocasionó que tanto la segunda como la tercera época de siembra se corrieran de su fecha prevista fué el mal tiempo que prevaleció en esa temporada, alargándose el período de siembra de 30 días a 50 días para la segunda fecha de siembra, y para la tercera de 60 días a 80 días a partir de la primera fecha de siembra.

Tabla No. 6 Medidas ($\bar{Y}$) totales de los rendimientos de rábano en Kg/parcela útil, longitud y diámetro - en cm. en dos épocas de siembra, San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.

Epocas de siembra	$\bar{Y}$	0.01	0.05
Y_1	1.5283		
Y_2	2.8492		

Epocas de siembra	$\bar{Y}$	0.01	0.05
Y_1	3.9777		
Y_2	4.4861		

Epocas de siembra	$\bar{Y}$	0.01	0.05
Y_1	2.2555		
Y_2	2.3888		

Y_1 Primera época de siembra (24-VIII- 70)
 Y_2 Segunda época de siembra (14-X - 70)



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este trabajo y ba-
jo las condiciones ecológicas en que se efectuó, se pueden
derivar las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1.- Que el cultivo del rábano sí prospera en la--
región donde fué probado.

2.- Que en los análisis estadísticos de los resul-
tados hubo una diferencia altamente significativa entre va-
riedades y épocas de siembra sobre el rendimiento y la lon-
gitud, más no así para los diámetros.

3.- Que en este experimento y bajo las condicio--
nes ambientales prevalecientes, lo más recomendable es efec-
tuar la siembra durante el mes de octubre, por mostrar las
variedades su mejor desarrollo y rendimiento.

4.- Que es conveniente efectuar estudios sobre el
comportamiento varietal del rábano, ya que es muy grande el
número de variedades comerciales existentes y se ha observa-
do que su comportamiento varía entre diferentes variedades.

5.- Que en trabajos similares a este las fechas -
de siembra se deben acortar lo más que se pueda, ya que la
variación climática es muy acentuada en períodos más largos
según se observó en este experimento.

6.- Que se efectúen trabajos sobre el espaciamento.

to entre plantas, ya que la diferente textura de los suelos afecta el desarrollo y productividad de esta planta.

7.- Que estas mismas variedades se vuelvan aprobar, pero bajo condiciones de suelos previamente mejorados con la aplicación, de materia orgánica, para hacer una comparación de rendimientos con los obtenidos en este trabajo.

8.- Que la variedad testigo obtuvo menos rendimientos que la mayoría de las variedades probadas, siendo sobresalientes en rendimiento la White Icicle, Long Scarlet Short Top, y la French Breakfast, todas ellas con buen sabor.

9.- Que de las variedades antes citadas la White Icicle no tiene mucha aceptación en el mercado por ser de color blanco. Las otras, en cambio, aún cuando no corresponden al tipo de la Globmaster, tienen características que las hacen aceptables.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

RESUMEN

Los días 24 de agosto, 14 de octubre y 14 de noviembre se sembraron 9 variedades de rábano en cuatro repeticiones, con una densidad de 26.250 kg. de semilla por hectárea, para observar el comportamiento de las nuevas variedades comparándolas con la variedad que más se cultiva aquí en la región que es la Globemaster y observar también su capacidad de adaptación en estas tres épocas diferentes de siembra. Esta prueba se llevó a cabo en la Quinta El Mezquite, localizada en Sn. Pedro, Municipio de Villa de Santiago, Nuevo León.

Las variedades utilizadas fueron: White Icicle, French Breakfast, Cherry Belle, Long Scarlet Short Top, Southern Market Globe, Early Scarlet Globe Medium Top, Scarlet White Tipped y Red Devil. Estas variedades obtenidas en el Valle de Texas USA., y la Globemaster que sirvió de testigo Adquirida aquí en Monterrey, traída de Modesto California. Estas variedades se seleccionaron por presentar cierta similitud con la variedad testigo, con excepción de White Icicle y Long Scarlet Short Top., que son largas y de ciclo más largo también.

El diseño utilizado en esta investigación fué el de parcelas divididas con cuatro repeticiones y tres tratamientos. El area cosechada fue de tres metros cuadrados -

en cada parcela útil y la cosecha se hizo a mano los días 21 y 26 de Octubre para la primera época, y los días 12, - 14, 17 y 18 del mes de diciembre de 1970 para la segunda - época. El trabajo se dió por terminado el 22 de marzo de 1971 y no hubo producción de raíces en las plantas de la - tercera época de siembra, la cual resultó negativa.

El análisis estadístico mostró que hubo una diferencia altamente significativa entre variedades y épocas - de siembra sobre el rendimiento y la longitud, mas no así para los diámetros.

Los datos que se consignan en la tesis muestran que la mejor época de siembra fué la del 14 de octubre de 1970, y que las variedades más rendidoras fueron la White-Icicle, Long Scarlet Short Top. y la French Breakfast, que rindieron respectivamente 17,707, 9,307 y 8,217 kilogramos por hectárea.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- Anónimo. 1962. Semillas. Anuario del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América CECSA. México, p. 964.
- 2.- Anónimo. 1965. Producción de semillas en México. Novedades Hortícolas. INIA. SAG. Vol. X No. 4 -- p.4.
- 3.- Anónimo. 1966. Principales cultivos en la Mesa Central. INIA. SAG. Circular CIB. No. 8 p.22.
- 4.- Anónimo. 1970. Recomendaciones para los cultivos Del Estado de Sinaloa. INIA. SAG. Circular CIAS. No. 32 p.87.
- 5.- Anónimo. s/f. Guía de Variedades de Hortalizas. Seed Departament. Niagara Chemical Division. Calif., USA. p.p. 66-67.
- 6.- Anónimo s/f. Vegetable Growers Guide. The Seed Specialist. Seed Research Specialists, Inc., Calif. USA. p.26.
- 7.- Anónimo 1968. Adelantos de la Ciencia Agrícola en -- México. INIA. SAG. México. p.285.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

- 8.- Bailey, H.L. 1963. The Standard Cyclopedia of Horti--
cultora. Vigésima edición. The Macmillan Com-
pany. New York. p.p. 2896-2898.
- 9.- De Sora y Pineda, José Ma. 1968. Diccionario de Agri--
cultura. 1a. Edición. Editorial Labor. S.A. Ma
drid España. p. 798.
- 10.- Duckworth, R.R. 1968. Frutas y Verduras. 1a. Edición-
Edición. Editorial Acribia. Zaragoza España. -
p.47.
- 11.- Edmond, J.B.,T.L. Senn y F.S. Andrews. 1967. Princi--
pios de Horticultura. 1a. Edición en español,
CECSA. México. p.p. 92-97.
- 12.- Gajón S.,C. 1965. Horticultura Moderna. Ediciones - -
Argícolas Trucco. México. p.p.366-370
- 13.- García R., A. 1952. Horticultura. 1a. Edición. Salvat
Editores, S.A. España.p.p. 173-177.
- 14.- Gracia, A.B. s/f. Vitaminas y Medicina Herbaria. Edito
rial PAX-MEX. S.A. México. p.p.200,201.
- 15.- Juscafresa, B. 1966. Hortalizas. 1a. Edición.
Editores. Barcelona, España. p.p. 92-97.



- 16.- Lerena, G.A. 1945. Cultivos de Huerta. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. p.p. 471-478.
- 17.- M.Ernest y Ervin T. Bullard. 1967. Horticultura Tropical y Subtropical. 1a. Edición Español. Editorial PAX- Mexico. p. 159.
- 18.- Metcalf, L.C. 1965. Insectos destructivos e Insectos utiles. 1a. Edición CECSA. México p.p.678,679.
- 19.- Montelaro, J. 1970. Commercial Vegetable Fertilization Guide. University of Florida, USA. Circular 225-A p.p. 8-11.
- 20.- Thompson, H.C. y W.C. Kelly. 1957. Vegetable Crops. 5a. Edición Mc. Graw Hill Publications in the Agricultural Sciences. USA. p.p. 342.-345.
- 21.- Turchi, A. 1968. Horticultura Práctica. 1a. Edición. - Biblioteca Agrícola AEDOS. España. p.p.128-131
- 22.- Van Slykes, L.L. 1947. Fertilizers and Crop Production Orange Judd Publishing Company, Inc. p.p.411, 412..
- 23.- W. Shery, R. s/f. Plantas útiles al hombre. Botánica-Económica. 1a. Edición. SALVAT. p.p.

APENDICE A.

Tabla No. 1.- Rendimientos en gramos por parcela útil de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) - en prueba de adaptación y rendimiento. Primera fecha de siembra (24-VIII-70). San Pedro, V. de Santiago N.L.1971.

Variedades	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
1.- Globemaster*	600	1,800	1,140	1,270	1,202
2.- Scarlet White Tipped	600	1,600	900	1,575	1,168
3.- Red Devil	1,130	935	800	1,060	981
4.- Early Scarlet Globe Medium Top.	800	560	615	1,600	893
5.- Cherry Belle	700	1,250	940	1,620	1,127
6.- Long Scarlet Short Top.	1,670	3,450	3,650	2,120	2,722
7.- French Breakfast	1,050	1,600	2,400	1,690	1,685
8.- Southern Market Globe	890	1,450	1,110	1,260	1,178
9.- White Icicle	2,975	3,800	2,390	2,020	2,796
Prom.	1,157	1,827	1,549	1,579	

*Variedad usada como testigo.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla No. 2.- Rendimientos en gramos por parcela útil de 9-variedades de rábano (Raphanus sativus L.) - en prueba de adaptación y rendimiento. Segunda fecha de siembra (14-X-70). San Pedro-V. de Santiago, N.L. 1971.

Variedades	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
1.- Globemaster*	2,440	3,460	2,710	1,300	2,477
2.- Scarlet White Tipped	2,050	4,470	2,700	815	2,509
3.- Red Devil	1,850	2,450	2,610	1,050	1,990
4.- Early Scarlet Globe Medium Top	2,975	4,000	2,350	2,250	2,893
5.- Cherry Belle	2,280	4,300	2,580	1,650	2,702
6.- Long Scarlet Short Top	3,200	4,450	2,450	1,070	2,792
7.- French Breakfast	2,775	3,425	2,650	1,010	2,465
8.- Southern Market Globe	2,650	2,450	2,510	2,400	2,502
9.- White Icicle	5,400	6,350	5,800	3,700	5,312
Prom.	2,846	3,928	2,929	1,694	

* Variedad testigo.

Tabla No. 3.- Longitud en cm. de las raíces de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimientos. Primera fecha de siembra (24-VIII - 70). Sn. Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.

Variedades	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
1.- Globemaster*	2.0	2.7	2.5	2.7	2.47
2.- Scarlet White Tipped	2.3	2.3	3.9	2.8	2.82
3.- Red Devil	2.5	2.0	4.6	3.2	2.17
4.- Early Scarlet Globe Medium Top	2.4	2.3	4.6	3.2	3.12
5.- Cherry Belle	2.3	2.5	2.2	2.4	2.35
6.- Long Scarlet Short Top	7.2	9.6	10.9	8.0	8.92
7.- French Breakfast	3.8	3.2	2.8	3.2	3.25
8.- Southern Market Globe	2.4	2.5	2.6	2.7	2.55
9.- White Icicle	8.4	7.2	9.3	7.6	8.12
Prom.	3.7	3.8	4.4	3.9	

* Variedad testigo.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla No. 4.- Longituden cm. de las raíces de 9 variedades rábano (Raphanus sativus L.) en prueba de -- adaptación y rendimiento. Segunda fecha de siembra (14-X-70). San Pedro, V. de Santiago N.L. 1971.

Variedades	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
1.- Globemaster *	2.9	3.6	3.4	2.8	3.17
2.- Scarlet White Tipped	2.5	3.0	2.7	2.5	2.67
3.- Red Devil	2.4	2.8	2.4	2.2	2.45
4.- Early Scarlet Globe Medium Top	2.9	3.7	2.9	2.8	3.07
5.- Cherry Belle	2.5	3.0	3.4	2.3	2.80
6.- Long Scarlet Short Top	9.8	10.9	9.2	5.4	8.82
7.- French Breakfast	3.8	4.0	4.8	2.7	3.82
8.- Southern Market Globe	3.4	3.0	3.3	3.0	3.17
9.- White Icicle	11.2	11.9	11.2	7.2	10.37
Prom.	4.6	5.1	4.8	3.4	

* Variedad testigo.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla No. 5.- Diámetro en cm. de las raíces de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimiento. Primera fecha de siembra (24-VIII-70). San Pedro, V. - de Santiago, N.L. 1971.

Variedades	Repeticiones				Prom.
	I	II	III	IV	
1.- Globemaster *	1.9	2.3	2.4	2.4	2.25
2.- Scarlet White Tipped	2.0	2.1	1.9	2.7	2.17
3.- Red Devil	2.2	1.8	1.7	2.4	2.02
4.- Early Scarlet Globe Medium Top.	2.3	2.3	2.0	2.5	2.27
5.- Cherry Belle	2.0	2.2	2.6	2.6	2.07
6.- Long Scarlet Short Top	2.2	2.3	2.6	2.6	2.42
7.- French Breakfast	1.7	2.2	2.7	2.4	2.25
8.- Southern Market Globe	2.2	2.1	2.5	2.6	2.35
9.- White Icicle	2.7	2.1	2.6	2.5	2.47
Prom.	2.1	2.2	2.3	2.5	

* Variedad testigo.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla No. 6.- Diámetro en cm. de las raíces de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimiento segunda fecha de siembra (14-X-70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.

Variedades	Repeticiones				
	I	II	III	IV	Prom.
1.- Globemaster *	2.6	2.5	2.9	2.3	2.57
2.- Scarlet White Tipped	2.3	2.7	3.0	2.3	2.57
3.- Red Devil	1.9	2.0	2.6	1.8	2.07
4.- Early Scarlet Globe Medium Top	2.3	2.7	2.5	2.4	2.47
5.- Cherry Belle	2.0	2.9	2.6	1.8	2.32
6.- Long Scarlet Short Top.	2.6	2.7	2.3	1.7	2.32
7.- French Breakfast	2.0	2.1	2.0	1.6	1.92
8.- Southern Market Globe	1.8	2.3	2.7	2.3	2.52
9.- White Icicle	2.5	2.9	2.9	2.7	2.75
Prom.	2.33	2.53	2.61	2.10	

* Variedad testigo



BIBLIOTECA
GRADUADOS

APENDICE B

Tabla No. 1.- Analisis de varianza de rendimiento, en la prueba de adaptación y rendimiento de 9 variedades de rábano (*Raphanus sativus* L.) en dos épocas de siembra (A- 24-VIII-70) y (B-14-X-70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.
Media	1	344.9688	344,969	
Bloques	3	14.7060	4.902	
A	8	38.7130	4.839	15.1693**
E.a.	24	7.6650	.319	
B	1	31.4160	31.416	53.4285**
AB	8	7.8240	.978	1.6633
E.b.	27	15.8830	.588	
Total	72			

A = Primera época de siembra
 B = Segunda época de siembra
 AB = Interacción de A y B
 E.a. = Error experimental de A.
 E.b. = Error experimental de B.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla No. 2.- Analisis de varianza de la longitud en cm. -
de las raíces de 9 variedades de rábano - --
(Raphanus sativus L.) en prueba de adapta-
ción y rendimiento. En dos épocas de siembra-
(A - 24- VIII- 70) y (B - 14-X-70). San Pedro-
V. de Santiago, N.L. 1971.

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F. Calc.
Media	1	1,289.4734	1,289.4734	
Bloques	3	9.4193	3.1397	
A	8	487.8646	6.09831	6.9639
E.a.	24	21.0177	.8757	
B	1	4.6513	4.6513	5.4986
A B	8	8.5232	1.0654	1.2595
E. . .	27	22.8405	.8459	

A = Primera época de siembra

B = Segunda época de siembra

A B = Interacción de A y B

E.a. = Error experimental de A.

E.b. = Error experimental de B.

Tabla No. 3.- Analisis de varianza del diámetro en cm. de las raíces de 9 variedades de rábano (Raphanus sativus L.) en prueba de adaptación y rendimiento. En dos épocas de siembra (A-24-VIII - 70) y (14 - X - 70). San Pedro, V. de Santiago, N.L. 1971.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.
Media	1	389.2050	389.2050	
Bloque	3	.3928	.1309	
A	8	2.0650	.2581	N.S.
E.a.	24	1.1472	.4780	
B	1	.3472	.3472	2.72
E.b.	27	3.4450	.1275	N.S.

A = Primera época de siembra

B = Segunda época de siembra

A B = Interacción de A y B

E.a.= Error experimental de A.

E.b.= Error experimental de B.

