

BIBLIOTECA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA
Y GANADERIA
UNIVERSIDAD DE SONORA.

UNIVERSIDAD DE SONORA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

EVALUACION DE 11 CULTIVARES DE REPOLLO (Brassica oleraceae L. Var
Capitata) EN UNA FECHA DE TRASPLANTE BAJO CONDICIONES CLI-
MATICAS DE LA REGION DE MAGDALENA, SONORA.

T E S I S

Samuel Abraham Ramírez Cepicio

ABRIL DE 1994

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



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

EVALUACION DE 11 CULTIVARES DE REPOLLO (Brassica oleraceae L.
Var Capitata) EN UNA FECHA DE TRASPLANTE BAJO CONDICIONES
CLIMATICAS DE LA REGION DE MAGDALENA SONORA.

T E S I S

Sometida a la consideración del
Departamento de Agricultura y Ganadería

De la

Universidad de Sonora

Por

Samuel Abraham Ramírez Cepicio

Como requisito parcial para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo
con especialidad en Horticultura

ABRIL 1994

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL CONSEJO PARTICULAR Y APROBADA Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA EL GRADO DE:

INGENIERO AGRONOMO CON ESPECIALIDAD EN HORTICULTURA

CONSEJO PARTICULAR

ASESOR: _____

Everardo Zamora
M.S. EVERARDO ZAMORA

CONSEJERO: _____

Victor Manuel Avilez Perez
ING. VICTOR MANUEL AVILEZ PEREZA

CONSEJERO: _____

Jose Cosme Guerrero Ruiz
M.S. JOSE COSME GUERRERO RUIZ

DEDICATORIA

A mis padres: José Ramirez y Ana Cepicio por su apoyo, cariño y comprensión que siempre me han brindado en los momentos más importantes de mi vida. Gracias.

A mis Hermanos: Sandra Luz, Elsa Olivia, Baltazar, José Ramón Por confiar en mí, por toda la ayuda que me han otorgado y alentarme siempre. Gracias por su apoyo.

A mis amigos: Los que siempre me han mostrado amistad sin importar situación y momento.

A mis maestros: Por sus buenos consejos y enseñarme sus conocimientos en el transcurso de la carrera hasta lograr mi meta. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por iluminarme en los momentos difíciles, y haberme prestado vida y salud durante mi carrera.

A mis padres: Por su vida llena de esfuerzos, entrega y sacrificio.

A mis hermanos: Por el apoyo que siempre me han brindado.

A mis maestros: José Cosme Guerrero y Everardo Zamora por su valioso apoyo y ayuda deinteresada para que se llevara acabo este experimento.

Al Departamento de Agricultura y Ganadería: Por ofrecerme los medios necesarios para realizarme profesionalmente.

Al CIRNO-INIFAP: Ing. Victor Manuel Avilez Peraza. Por su valiosa colaboración y ayuda en este trabajo.

I N D I C E

	Pag.
Indice de cuadros	vi
Resumen.....	viii
Introducción.....	1
Literatura Revisada.....	3
Materiales y Métodos.....	14
Resultados.....	16
Discusion.....	19
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	23
Apéndice.....	26

INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1.- Características generales de 11 cultivares de repollo, trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	18
Cuadro 2.- Rendimiento (ton/ha) de 11 cultivares de repollo y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	27
Cuadro 3.- Diámetro de cabezas de 11 cultivares de repollo y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	28
Cuadro 4.- Peso medio de cabezas de 11 cultivares de repollo y su significancia estadística trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	29
Cuadro 5.- Rendimiento (kg/parcela) de 11 cultivares de repollo y su significancia estadística trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena.....	30
Cuadro 6.- Epocas de cosecha de repollo en la República Mexicana por Estado, región y cultivar.....	31
Cuadro 7.- Insecticidas aplicados durante el desarrollo del cultivo de repollo en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región Magdalena Sonora.....	32
Cuadro 8.- Fertilizantes aplicados durante el desarrollo del cultivo de repollo en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	32

Cuadro 9.- Precios de ventas al mayoreo de repollo en 1993 la central de abastos Francisco I Madero (Hermosillo, Sonora).....	33
Cuadro 10.- Precios de venta al mayoreo de repollo en 1993 en el mercado mayorista olímpico (Hermosillo, Sonora).....	33
Cuadro 11.- Precio de venta al mayoreo de repollo en 1993 en la central de abastos del Distrito Federal.....	33
Cuadro 12.- Precio de venta al mayoreo de repollo en 1993 en la central de abastos de Guadalajara Jalisco.....	34
Cuadro 13.- Precio de venta al mayoreo de repollo en 1993 en la central de abastos de Monterrey Nuevo León.....	34

RESUMEN

El presente experimento se realizó en la estación experimental "El Tasícuri" durante el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena, Sonora.

El objetivo fué conocer el comportamiento de 11 cultivares de repollo (Brassica oleraceae L. Var. Capitata) en una fecha de trasplante. Los cultivares fueron Red Rockie, Tenacity(83G-11), Charmant, Blue pak, Green Coronet, Sure Vantage, Cheers, Emerald Cross, Royal Vantage, Superette y Copenhagen Market.

El trasplante se realizó el 12 de Marzo de 1993 en suelo a tierra venida con textura franco arenosa y un pH de 7.8. El diseño experimental utilizado fué completamente al azar, con 11 tratamientos y 3 repeticiones. La longitud de los surcos fué de 10 m, a una separación de 92 cm y trasplantando en una hilera 3 plantas por m. Los riegos se aplicaron de 3-4 días con un total de 18.

Los cultivares con mejores rendimientos fueron Emerald Cross y Copenhagen Market con 23.294 y 23.125 ton/ha; siendo las características del primero de ellos, forma redonda, verde claro, buena firmeza, cabeza grande, comportándose

como temprano con 69 días de trasplante a cosecha. Las características de Copenhagen Market fué de forma cónica, verde, buena firmeza, cabeza mediana y compacta, comportándose como un cultivar temprano con 69-77 días de trasplante a cosecha.

Tenacity (83G-11) se comportó como el cultivar de mayor diámetro de cabeza con 15.24 cm y con un peso medio de 1026.6 gr/cabeza.

En lo que respecta a peso medio de las cabezas los cultivares Superette y Emerald Cross fueron los de mayor peso con 1406 y 1334 gr/cabeza respectivamente. Los de menor peso fueron Charmant con 994.3 y Cheers con 919.3 gr/cabeza.

Las plagas que atacaron al cultivo fueron: Diabrotica (Diabrotica sp), Pulgón (Brevicoryne brassicae Linne), Gusano trozador (Agrotis sp) y Gusano soldado (Spodoptera exigua Hubner).

No se observaron problemas de patogenos durante el desarrollo del cultivo.

INTRODUCCION

El repollo (Brassica oleraceae L. Var. Capitata) es un cultivo de invierno que puede adaptarse en algunas regiones del norte de Sonora como Magdalena, Imuris y Santa Cruz. El repollo presenta como característica de ser resistente a temperaturas elevadas (de 35 a 38⁰ C) durante su desarrollo. Por tal razón, es posible establecer el cultivo de repollo en primavera para cosechar temprano durante el verano en la región de Magdalena y regiones cercanas.

Durante el ciclo agrícola 91-92 se sembraron en el estado de Sonora aproximadamente 24 mil hectáreas de hortalizas de las cuales se cosecharon 274 mil toneladas de diversos productos como calabaza, espárrago, melón, chile, tomate, repollo, brócoli y coliflor, entre otros.

En Sonora son pocas las áreas donde se cultiva repollo. En el ciclo Otoño-Invierno de 1992 se obtuvo una siembra de 150 ha en total, de las cuales 140 fueron cosechadas y se obtuvo un volumen 3,923 ton, las regiones donde se estableció este cultivo fueron Caborca 29 ha, Magdalena 20 ha y Costa de Hermosillo 101 ha. En el ciclo Primavera-Verano de 1992 la siembra fué de 59 ha en total, de las cuales se cosecharon 27 ha con un rendimiento promedio de 1,231 ton. Los lugares fueron Caborca 1 ha,

Magdalena 51 ha y Costa de Hermosillo 7 ha.

El potencial de adaptación de repollo cosechado en el Verano en la región de Magdalena, nos llevó realizar la evaluación de el comportamiento de 11 cultivares en el ciclo de siembra Primavera-Verano de 1993.

El objetivo de este experimento fué determinar si las condiciones climáticas de los meses de Mayo y Junio permiten obtener cosechas de calidad en repollo en la región de Magdalena Sonora.

LITERATURA REVISADA

El repollo es una verdura que presenta buenas características como alimento humano, ya que contiene vitaminas A y C, proteínas, carbohidratos, hierro y calcio; su cosecha es relativamente fácil, con altos rendimientos por hectárea, y responde favorablemente a un buen manejo. No obstante lo señalado, el repollo no se explota extensivamente en México (11,24).

El cultivo de la col ó repollo (Brassica oleraceae L., Var. Capitata) pertenece a la familia Cruciferae la cual consiste de aproximadamente de 350 géneros y 3200 especies. El repollo es el más ampliamente cultivado y el más comúnmente conocido en el mundo. Las primeras formas de col se originaron aparentemente en Europa y Asia donde crece en forma silvestre. En la antigüedad fué considerada una hortaliza muy apreciada entre los Griegos y los Romanos. Actualmente es un cultivo importante en las regiones de clima templadas del mundo (2,10,17).

Importancia Económica

A nivel nacional los estados productores de repollo son: Puebla, Zacatecas, Jalisco, Michoacán y Aguascalientes. Durante el año agrícola de 1991 la producción fue de 180,721 toneladas en total y el valor cotizado de producción fue de N \$ 96,231 (20). Las épocas de cosecha y los principales

cultivares son mostrados en el apéndice (Cuadro 6).

En el apéndice, cuadros del 9 al 13 se observan los precios que alcanzó el Kg de repollo en los mercados de abastos del Distrito federal, Guadalajara, Monterrey y Hermosillo (9).

Descripción bótanica

Es una planta bianual pero bajo determinadas condiciones produce un pedúnculo semillero al primer año. Posee flores con 4 pétalos y 4 sépalos arreglados en forma de cruz. Desarrolla un sistema radicular abundantemente ramificado, las raíces a medio desarrollo se extienden lateralmente a distancias de 6 cm a 1 m, forma un tallo corto y una yema terminal grande llamada cabeza. Las hojas son simples, bien desarrolladas, suculentas y cubiertas de un extracto de cera. La cabeza es la estructura de almacenamiento y la parte utilizada para el consumo humano. Varía grandemente en tamaño, estructura y color según la variedad (5,6).

Clima

El rango óptimo de temperatura para el repollo esta entre 5° C y 20° C, arriba de 25° C el desarrollo es lento, mientras la temperatura mínima es de 0° C. La temperatura del suelo para la germinación de la semilla es de 4.4° C, mientras que la máxima es de 35° C. El frío puede endurecer a la planta a temperaturas de -10° C por períodos cortos de tiempo. En

plantas jóvenes con 6 mm de diámetro pueden tolerar temperaturas frías y calientes al igual que plantas adultas (16,22,25).

Suelo

El repollo se desarrolla en un extenso rango de tipos de suelos, desde profundos, fértiles arcillo-arenosos bien drenados o aluvi6n arcilloso (4).

Generalmente para la producci6n temprana requiere suelos tipo migaj6n-arenosos bien drenados; para cosechas tardías donde lo más importante es una gran producci6n, son preferibles los suelos arcillo-pesados. El pH 6ptimo para el repollo es de 6 a 6.5. Las condiciones de acidéz en el suelo afecta la disponibilidad de microelementos tales como Molibdeno (6).

Fertilizaci6n

El cultivo requiere altas cantidades de nitr6geno, f6sforo y p6tasio. Por esto, regularmente aplicaciones fuertes son requeridas dependiendo de la disponibilidad de estos elementos en el suelo (25).

El nitr6geno es el elemento más importante para las hortalizas de hoja como repollo, ya que su exceso 6 escasez, afecta rendimiento y calidad. La d6sis 6ptima depende de los factores edáfic6s, climáticos, genéticos y socioecon6micos, con variaciones de 75 hasta 448 kg/ha (15).

En Holanda alrededor de 220 kg/ha de nitrógeno son recomendados en los cultivares tempranos de repollo. Alrededor de 100-120 kg/ha son usados en otras regiones. Las deficiencias de nitrógeno no únicamente reduce la producción, sino también retarda la maduración y reduce la calidad de conservación. De 22 a 112 kg/ha de fósforo y 220 kg/ha de potasio son recomendadas para el crecimiento del repollo (25).

En la mayoría de las condiciones de Arizona, el nivel de fertilización de nitrógeno tiene más influencia en el desarrollo y producción de repollo que cualquier otro nutriente de la planta. Con un buen manejo de 250 kg/ha de nitrógeno es usualmente necesario para una producción óptima (5).

Las deficiencias después de la iniciación de la formación de cabeza, son especialmente serios, de tal manera que aplicaciones de nitrógeno después de este estado no corrige este problema (5).

Una aplicación antes del trasplante de 100 a 120 kg/ha de nitrógeno en suelos de textura pesada (arcillo limoso y franco arcilloso) y de 80 a 150 kg/ha de nitrógeno en suelos de textura arenosa (arenosos y arenos limosos) es generalmente requerida (5).

Los fertilizantes fosforados deben ser incorporados

antes de la siembra en banda de 5 a 6 cm abajo y al costado de la cama de siembra en dosis de 22 a 112 Kg/ha (5).

En el Estado de Arizona, el repollo no responde a las aplicaciones de potasio (5).

Espaciamiento

El espaciamiento óptimo entre plantas de repollo depende tanto de la productividad del suelo como del material genético que se emplee (variedades de cabeza chica, mediana y grande), y aunque 40 y 60 cm son los más comúnmente utilizados, se han obtenido altos rendimientos con 15 cm (15).

Establecimiento del cultivo

Trasplante.- Un trasplante ideal es cuando se tiene de 3 a 5 hojas verdaderas y de preferencia el trasplante debe de realizarse en la tarde ó temprano cuando las temperaturas sean frescas. Se utiliza de 210 a 250 gramos de semilla para trasplantar una hectárea. Las cavidades de la plantación deben de ser profundas y retener todo el sistema radicular dando inmediatamente después un riego ligero (8,13).

Siembra directa.- La semilla de repollo es de tamaño mediano y se utiliza de 1 a 1.5 kg/ha. Los repollo de Otoño son usualmente sembrados en forma directa durante el invierno. Las semillas de repollo deben ser establecidas casi a 1.5 cm de profundo y 2.5 cm separadamente. Las hileras

deben de ser espaciada de 70 a 90 cm. El suelo debe mantenerse húmedo hasta que emerja la semilla (4,14,21).

Las épocas de siembra pueden variar ligeramente para diferentes áreas del sureste de Nuevo México dependiendo de la ubicación y de la maduración de la planta para cada cultivar. Dos distintos períodos de siembra son posibles en un año. El cultivo de Primavera es establecido entre el 15 de Febrero y el 1 de Marzo y es cosechado entre el 15 de Junio al 1 de julio. El cultivo de Verano es establecido del 30 de Junio al 20 de Julio y se cosecha entre el 10 de Octubre y 1 de Diciembre (14).

Riegos

Es importante mantener una humedad adecuada en el suelo para un crecimiento rápido en todo el desarrollo del cultivo. Suelos arenosos requieren riegos más frecuentes que suelos pesados. Las plantas no deben permitir necesidad por agua en cualquier época (8).

En trasplantes de Primavera aproximadamente 16 riegos pueden ser necesarios. Para la germinación, dos riegos de 15 cm durante dos semanas hasta alrededor del 26 Marzo en el sur de Nuevo México. Después, riegos semanales deben de considerarse hasta la cosecha alrededor del 22 de Julio (8).

En siembra directa de Otoño aproximadamente 15 riegos pueden ser necesarios. Para la germinación, dos riegos de 15

cm son necesarios. Durante el primer riego la cama debe estar completamente húmeda y el segundo riego debe de ser aplicado 3 a 4 días después. Alrededor de 5 cm son aplicados semanalmente hasta la cosecha (8).

Cultivares

Los repollos presentan una gran variabilidad en la forma de las cabezas, color y maduración. Las hojas del repollo pueden ser lisas o corrugadas, verdes o púrpuras (morada). Las cabezas pueden ser oblongas, cónicas, globulares o aplanadas. Sin embargo, casi todos los cultivares, son clasificados de acuerdo al período de cosecha; tempranos, medios y tardíos (4).

Los cultivares tempranos tienden a tener hojas delgadas y un sabor medio dulce en comparación con los cultivares tardíos, los cuales también tienden a rajarse. El tiempo fresco ayuda a aumentar el buen sabor de estos cultivares (4).

Los cultivares tardíos son generalmente almacenados por largos períodos de tiempo y tienden a tener hojas gruesas. Estos cultivares son frecuentemente usados en el mercado como col fermentado (4).

Copenhagen Market, Golden Acre, Emerald Cross entre otros son cultivares utilizados ampliamente en México (8).

Plagas

Las principales plagas son los lepidópteros los cuales afectan la calidad del producto, dentro de los cuales están:

Barrenador del tallo del repollo (Hellula undalis). Se presenta en los meses de Agosto y Septiembre, afecta la yema apical penetrando a lo largo del tallo deformando de este modo la planta la cual forma hojas de tamaño anormal, desfiguradas y casi sin nervaduras (14).

Falso medidor de la col (Trichoplusia ni Hon). Los daños se observan en las hojas, los cuales muestran agujeros irregulares, también para asegurarse de su presencia se puede observar en las bases de las hojas excrementos frescos que nos revelan daños nuevos (14).

Pulgón del repollo (Brevicoryne brassicae Linné). Es el pulgón que generalmente ataca al repollo, las ninfas y los adultos extraen la savia de la planta, lo que causa distorsión, atrofia, enrollamiento, marchités y con frecuencia la muerte de las plantas. Este áfido o pulgón es una especie de color verde claro con una cantidad considerable de pelusilla gris cerosa sobre la superficie, lo cual da a las plantas muy infestadas una apariencia blanquecina (3,12).

Se debe hacer un programa de aplicación contra falso medidor y barrenador del tallo de la col en las primeras

etapas del cultivo ya que aquí es donde más daño pueden hacer al cultivo. Además el falso medidor ataca en estado de cabeza. Los pulgones atacan al cultivo generalmente desde plántula a cabeza (14,22).

Enfermedades

Dentro de las principales enfermedades que se presentan en el repollo destacan: La secadera causada por (Pythium sp) y (Rhizoctonia solani Kuehn) en plántula. Una enfermedad de tipo bacterial, lo contagia la pudrición negra (14).

Cosecha

La cosecha se lleva acabo a mano, las cabezas son cortadas de la base con una navaja filosa. Actualmente se está probando la mecanización de la cosecha en algunas regiones del mundo pero las variaciones que se presentan en el tamaño y tiempo de madurez de las cabezas, hace que sea muy problemática esta operación (7, 19).

La madurez de la cabeza de repollo es muy variable. Varía mucho con respecto a otros tipos de coles, aún dentro de la misma variedad. La cosecha debe empezar cuando la cabeza este firme y de buen tamaño, la cabeza debe ser compacta y pesar de 1 a 1.5 kg. El peso variará con el cultivar y espaciamento. Los cultivares de madurez temprano ó tardíos pueden pesar de 3 kg ó más (4,18).

Antecedentes

Se evaluaron cuatro cultivares de repollo en dos fechas de siembra de la Costa de Hermosillo. Los cultivares evaluados fueron: Banner, Cole Cash, Jackpot, Copenhagen Market. Las fechas de siembra fueron 11 y 22 de Noviembre de 1984. El desarrollo de los cuatro cultivares fue muy semejante, no observándose diferencia significativa en rendimiento en las fechas de siembra. Los rendimientos por parcela útil fueron: Noviembre 11, Banner 228.1 kg, Copenhagen Market 189.2 kg, Cole Cash 247.0 kg, Jackpot 224.3 kg. Noviembre 22, Banner 205.7 kg, Copenhagen Market 229.6 kg, Cole Cash 199.8, Jackpot 240.3 (12).

Bajo condiciones climáticas de la Costa de Hermosillo se evaluaron 4 cultivares de repollo en dos fechas de siembra tardía. El experimento se estableció el 25 de Enero y 14 de Febrero de 1987. Los cultivares que se evaluaron fueron: Head Start, Cole Cash, Copenhagen Market y Early Glory 215. Para la primera fecha de siembra se observó que el híbrido de mayor rendimiento fue Head Start con 59.0 ton/ha y el de menor rendimiento fue Cole Cash con 40.2 ton/ha. Mientras que en la segunda fecha de siembra Head Start fue el de mayor rendimiento con 42.8 ton/ha y el de menor rendimiento Cole Cash con 40.1 ton/ha. En cuanto cabezas reventadas se observó que el cultivar Copenhagen Market en la primer fecha de siembra obtuvo mayor porcentaje con 14.9% y Head Start en la segunda fecha con 29.7% (23).

En otro experimento realizado en 1988 se evaluaron 8 cultivares de repollo en dos fechas de trasplante en la Costa de Hermosillo. La siembra se realizó en invernadero en 2 fechas: 25 de Septiembre y 11 de Octubre y los cultivares fueron YR-25, Bravo, Blue vantage, Market Prince, Sure Vantage, Copenhagen Market, Alamo y Vantage Point. El cultivar Copenhagen Market obtuvo el mayor rendimiento tanto en la primera y segunda fecha con 79.4 y 80.6 ton/ha y el de menor rendimiento fue Sure Vantage con 59.5 y 53.6 ton/ha (16).

En la región de Magdalena Sonora se evaluaron la forma, diámetro, peso medio y firmeza de algunos cultivares de repollo en la estación experimental "El Tasícuri". Los resultados fueron los siguientes: Blue Vantage de cabeza mediana, redonda a aplanada, diámetro 16 cm, peso 1500 gr y buena firmeza. Superette de cabeza grande, redonda y aplanada, diámetro 18 cm, peso 1900 gr y buena firmeza. Copenhagen Market, de cabeza chica, redonda, diámetro 15 cm, peso 1500 gr y buena firmeza. La fecha de trasplante fue el 28 de Marzo de 1992 y la fecha de cosecha el 16 de Junio de 1992 (1).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la región de Magdalena Sonora en la estación experimental "El Tasícuri" (INIFAP-CIRNO) durante el ciclo Primavera-Verano de 1993 en una fecha de trasplante. Los cultivares evaluados fueron: Red Rockie, Tenacity (83G-11), Charmant, Blue Pak, Green Coronet, Sure Vantage, Cheers, Emerald cross, Royal Vantage, Superette, Copenhagen Market.

La siembra se realizó en charolas de hielco seco utilizando materia orgánica comercial. La fecha de siembra fue el 11 de Febrero para después trasplantarse el 12 de Marzo de 1993. El trasplante se llevó acabo en suelo húmedo de textura franco arenosa y un pH de 7.8. El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar con 11 tratamientos y 3 repeticiones. La longitud de surcos fue de 10 m, se trasplantaron 3 plantas por m y la separación entre surco fue de 92 cm. El área experimental fue de 471 m² y la parcela útil fue de 8.54 m².

Las variables a medir fueron: producción ton/ha, diámetro de cabezas, precocidad (días a corte) y en forma cualitativa se midieron color y forma de la cabeza.

Los resultados de análisis de suelo para determinar los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio que existían en el

terreno antes de establecer el cultivo fueron: 62.5 Kg/ha de nitrógeno, 47.0 Kg/ha de fósforo y 50 kg/ha de potasio.

Se aplicó el antitranspirante Nu-film a las plántulas en dosis de 30 ml/5 litros de agua para evitar el marchitamiento de las plántulas en el trasplante.

Los riegos fueron cada 3-4 días con un total de 18. Se aplicó en los dos primeros riegos el mejorador del suelo promesol 5X en dosis de 2 litros en 200 litros de agua.

El 5 de Mayo se hizo una aplicación de Fenvalerato (Belmark) 200 CC + 1 litro de Endosulfan (Thiodan) + 2 kg de Oxiclورو de Cu (Cupravit) en 200 litros de agua como preventivo al ataque de plagas y enfermedades. No se observaron enfermedades durante el desarrollo de el cultivo.

Las malezas que se presentaron fueron: Correhuela (Convolvulus arvensis L.), Chual (Chenopodium album L.) Quelite (Amaranthus palmeri Wats.), Malva (Malva parviflora L.), Verdolaga (Portulaca oleraceae L.) las cuales se controlaron manualmente, efectuandose 5 deshierbes.

RESULTADOS

El propósito de este experimento fue conocer el comportamiento de 11 cultivares de repollo en lo que respecta a características generales, precocidad, firmeza, color y potencial de rendimiento, bajo las condiciones de la región de Magdalena Sonora (cuadro 1).

El análisis de varianza para la producción total en ton/ha indicó diferencia altamente significativa para los cultivares, siendo el cultivar Emerald Cross y Copenhagen Market los que obtuvieron los más altos rendimientos con 23.3 y 23.1 ton/ha respectivamente. El cultivar con el más bajo rendimiento fue Charmant con 14.9 ton/ha como se muestra en el cuadro 2 de acuerdo a la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de 5%.

El análisis de varianza para la variable diámetro de las cabezas indicó diferencia altamente significativa para los cultivares, siendo Tenacity (83G-11) el cultivar con el mayor diámetro con 15.24 cm. El cultivar con menor diámetro fue Cheers con 12.43 cm según la prueba de Tukey (cuadro 3), con un nivel de significancia de 5%.

El análisis de varianza para la variable peso medio de cabezas no muestran diferencia significativa entre los cultivares, formando un solo grupo estadístico, según la

prueba de Tukey (cuadro 4), con un nivel significancia de 5%.

El análisis de varianza para el rendimiento en Kg/parcela indicó diferencia altamente significativa para los cultivares. Emerald Cross y Copenhagen Market fueron los que obtuvieron más altos rendimientos con 20.1 y 19.8 kg/parcela respectivamente. El cultivar Charmant fue el que obtuvo más bajo rendimiento con 12.8 Kg/parcela como se muestra en el cuadro 5 de acuerdo a la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de 5%.

Cuadro 1. Características generales de 11 cultivares de repollo trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.

Cultivar	Peso cabeza(gr)	Diametro (cm)	Forma	Color	Firmeza	Rendimiento (ton/ha)	Días a corte	No. de cortes	Observaciones
Superette	1406.0	14.95	aplanada	azul-verde	buena	19.8	69-77	2	cabeza grande
Emerald Cross	1334.0	15.09	redonda	verde claro	buena	23.3	69	1	cabeza grande
Copenhagen Market	1324.3	14.70	cónica	verde	buena	23.1	69-77	2	cabeza mediana
Royal Vantage	1298.6	14.21	redonda	verde claro	buena	22.1	69-84	2	cabeza mediana
Red Rockie	1238.1	14.48	redonda	morado	buena	21.6	84	1	*c.m. compacta
Sure Vantage	1230.7	13.96	aplanada	azul-verde	buena	20.3	77-84	2	cabeza media
Green Coronet	1097.0	13.35	aplanada	azul-verde	buena	18.7	77-84	2	cabeza mediana
Blue Pak	1041.1	12.70	redonda	azul-verde	buena	18.1	77-84	2	*c. chica y comp.
Tenacity (83G-11)	1026.6	15.24	aplanada	verde gris	regular	17.9	77-84	2	cabeza mediana
Charmant	994.3	13.13	redonda	verde claro	buena	14.9	69-84	2	*c. chica y Comp.
Cheers	919.3	12.43	redonda	azul-verde	buena	15.7	77	2	Cabeza chica

*c.m.= cabeza media

*comp=compacta

DISCUSION

Tomando en consideración los resultados obtenidos del análisis de varianza, nos indica que hubo diferencia altamente significativa para la variable rendimiento de 23.3 a 14.9 ton/ha.

En relación a producción se tiene a el cultivar Copenhagen Market como uno de mayor rendimiento con 23.1 ton/ha, parecidos a los reportados por Leyva (1987) ya que el cultivar Copenhagen Market fué el de mayor rendimiento tanto en la primera y segunda fecha de trasplante en el ciclo Otoño-Inverno en la Costa de Hermosillo (15).

Para el cultivar Sure Vantage los resultados no coinciden con los reportados por Leyva (1987) ya que reportó como el de menor rendimiento, en cambio en nuestro experimento este cultivar mostró una producción aceptable con 17.442 Kg/parcela y un peso medio de cabeza de 1230.7 Kg (15).

En cuanto a la variable diámetro de las cabezas, los resultados obtenidos son muy similares a los reportados por Avilez (1992) en el ciclo Primavera-Verano en la región de Magdalena Sonora ya que los cultivares Superette y Copenhagen Market presentaron un diámetro de 18 cm a 15 cm (1).

Los resultados del peso medio de las cabezas coinciden

con los reportes de Aviléz (1992) y Dickerson (1988) ya que las cabezas deben ser compactas y pesar de 1-1.5 kg/cabeza (1,3). Aunque la tendencia últimamente, es cosechar repollo chico que pueda ser empacado en cajas de cartón.

En cuanto a duración de días de trasplante a cosecha y número de cortes de las cabezas son similares a los reportes de Johnson (1988) y Velázquez (1991) ya que tienen una duración de 69-85 días y el número de cortes con 2 (13,22).

Se observó una disminución en el rendimiento en todos los tratamientos en comparación con los resultados de Leyva (1998)² y Velázquez (1991), tal vez debido a la des~~a~~nivelación del terreno, lavado de suelo, falta de fertilización, aunque se consideran aceptables.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

En relación a producción total los cultivares Emerald Cross con 23.3 y Copenhagen Market con 23.1 ton/ha resultaron los más rendidores. Charmant fué el cultivar con más bajo rendimiento con 14.991 ton/ha.

En el diámetro de las cabezas, el cultivar Tenacity (83G-11) fué el más alto con 15.24 cm. El cultivar con el menor diámetro de cabeza fué Cheers con 12.43 cm.

En cuanto a peso medio de las cabezas, el cultivar Superette fué el de mayor peso con 1406 gr/cabeza. Los cultivares con el menor peso fueron Charmant y Cheers con 994.3 y 919.3 gr/cabeza respectivamente.

En relación a firmeza de las cabezas, la mayoría se presentaron aceptables a excepción del cultivar Tenacity (83G-11) ya que su firmeza fue regular.

Los cultivares Emerald Cross, Copenhagen Market y Superette se comportaron como cultivares precoces con 69 días de trasplante a cosecha.

Los cultivares Sure Vantage, Green Coronet, Blue Pak, Cheers se comportaron como cultivares de estación media con 77 días de trasplante a cosecha, cabeza mediana, firmeza

aceptable, forma redonda, color azul-verde y con un total de 2 cortes.

El cultivar Red Rockie se comportó como el cultivar más tardío con 84 días de trasplante a cosecha con un solo corte, cabeza compacta y redonda, color morado.

La formación de cabeza empieza a partir del día 15 de Mayo con los cultivares Emerald Cross, Copenhagen market y Superette los cuales fueron los primeros en su primer corte, resultando así como los mejores en rendimiento, diámetro, firmeza, precocidad y mejor calidad de cabeza.

Con el objetivo de tener mayor información en el comportamiento de los diferentes cultivares de repollo en distintas fechas de trasplante en el ciclo Primavera-Verano, se sugiere seguir investigando el establecimiento de éste cultivo tratando de encontrar la mejor fecha de cosecha para el mercado en el verano.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Avilez, P.V., 1992. Opciones hortícolas para la región de Magdalena, coliflor, brócoli y repollo. Estación experimental "El tasícuri" región de Magdalena, primer día del agricultor. Avances de investigación. SARH-INIFAP. pp. 7,8,9.
- 2.- Bosso, B. Y C. Serafini., 1982. El Experto Horticultor AGT Editor. S.A. México D.F. pp. 123,124.
- 3.- Davidson, R.H. and W.F. Lyon. 1992. Plagas de Insectos Agrícolas y del Jardín. Primera Edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. México D.F. pp. 365,366.
- 4.- Dickerson G., 1988. Cooperative Extension Service College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. pp. 1,2,3,4.
- 5.- Doerge, T.A., B.R. Gardner and R.L. Roth., 1988. Cooperative Extension Work. Fertilizing Cabbage Arizona, the University of Arizona. pp. 1,2,3.
- 6.- Edmondnd J.B., T.L. Seen and F.S. Andrews., 1884. Principios de Horticultura. Tercera Edición. Editorial C.E.C.S.A., México D.F. pp. 443,444.
- 7.- Garcia C. Y E. Palau., 1988: Mecanización de los cultivos hortícolas. Ediciones Mundi-Prensa Madrid España. pp. 215, 221.
- 8.- Gomez R.E., 1988. Cooperative Extension Service of New Mexico State University. Plant Science Guide. p. 2.
- 9.- Gonzales H.M., 1986. Unión Nacional de Organismos de Productores de Hortalizas y Frutas. Cuarta edición. Culiacán Sinaloa, México. pp. 331,332.
- 10.- Gordon R.H. Y J. Borden., 1984. Horticultura. AGT Editor S.A. México D.F. pp. 553,554.
- 11.- Guenkov, G., 1974. Fundamentos de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del libro. La Habana, Cuba. p. 333.

- 12.- Hernández U.R., 1984. Aspectos agronómicos generales del cultivo del repollo (Brassica oleraceae L. Var. Capitata) y prueba de algunos cultivares y fecha de Siembra bajo condiciones locales. Seminario de Horticultura. D.A.G. UNISON.
- 13.- Janik J., 1987. Horticultural Science. Fourth Edition. H. Freeman Editor. New York. p. 62.
- 14.- Johnson R., P.W. Bosland and R. Muhyl., 1988. Agricultural Experiment Station. College of Agriculture and Home Economics. Cultivar Evaluation for Early and Extended Production of Cole Crops in Sourthern New Mexico. pp. 5,6.
- 15.- Jordan M., J.E. and L.M. Cruz Perez, . 1978. Effect of fertilization, plant spacing, on yield and quality of head cabbage. Journal of Agriculture of University of Puerto Rico. 62 (4):367-379.
- 16.- Leyva L., 1988. Evaluación de 8 cultivares de repollo(Brassica oleraceae L. Var. Capitata). Bajo condiciones de la Costa de Hermosillo. Seminario de Horticultura. D.A.G. UNISON.
- 17.- Lorenz A. and D. N. Maynard. 1985. Vegetable Growing handbook. Second Edition. Principles and procedures for producing an abundance of quality vegetables. Van Nostrand Reinhold. New York. p. 43.
- 18.- Pantastico E. B., 1984. Fisiología de la Postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. México D.F. p. 256.
- 19.- Raymond A. and T.George., 1984. Producción de Semillas de plantas de hortalizas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. pp. 151,152.
- 20.- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1992. Informacion de estadística. Hermosillo Sonora, México.
- 21.- Splittstoesser, W. E., 1979. Vegetable growing hanbook second edition. USA. AVI publishing Company inc. pp. 166,168.
- 22.- Tamaro D., 1986. Manual de Horticultura. Editorial Gustavo Gili. S.A. C.V. México D.F. p. 157.

- 23.- Velázquez R.A. 1991. Evaluación de 4 cultivares de repollo (Brassica oleraceae L. Var. capitata) en dos fechas de siembra tardía bajo condiciones climáticas de la Costa de Hermosillo. Tesis D.A.G. UNI-SON.
- 24.- Yagodin, B.A., A. Peterburgki and J. Asorov., 1986. Agroquímica I y II. Editorial Mir Moscú. p. 35.
- 25.- Yamaguchi M., 1983. World Vegetables Principles Production and Nutritive Values. Avi Book Van Nostrand Reinhold. New York. pp. 221,222.

APENDICE

Cuadro 2. Rendimiento (ton/ha) de 11 cultivares de repollo y su significancia estadística trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.

Cultivar	ton/ha	Significancia estadística
Emerald Cross	23.294	a
Copenhagen Market	23.125	a
Royal Vantage	22.151	a b
Red Rockie	21.620	a b
Sure Vantage	20.305	a b
Superette	19.819	a b
Green Coronet	18.779	a b
Blue Pak	18.180	a b
Tenacity (83G-11)	17.926	a b
Cheers	15.723	a b
Charmant	14.991	b

medias con las mismas letras son consideradas estadísticamente iguales.

Cuadro 3. Diámetro de cabezas de repollo y su significancia estadística trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.

Cultivar	Media en cm <i>medida</i>	Significancia estadística
Tenacity (83G-11)	15.24	a
Emerald Cross	15.09	a b
Superette	14.95	a b
Copenhagen Market	14.70	a b
Red Rockie	14.48	a b
Royal Vantage	14.21	a b
Sure Vantage	13.96	a b
Green Coronet	13.35	a b
Charmant	13.13	a b
Blue Pak	12.70	a b
Cheers	12.43	b

medias con las mismas letras son consideradas estadísticamente iguales.

Cuadro 4. Peso medio de cabezas de repollo y su significancia estadística trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.

Cultivar	Peso/cabeza (gr)	Significancia estadística
Superette	1406.0	a
Emerald Cross	1334.0	a
Copenhagen Market	1324.3	a
Royal Vantage	1298.6	a
Red Rockie	1238.1	a
Sure Vantage	1230.7	a
Green Coronet	1097.0	a
Blue Pak	1041.1	a
Tenacity (83G-11)	1026.6	a
Charmant	994.3	a
Cheers	919.3	a

medias homogéneas.

Cuadro 5. Rendimiento (Kg/Parcela) de cabezas de repollo y su significancia estadística trasplantados en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora

Cultivar	Rendimiento en kg	Significancia estadística
Emerald Cross	20.010	a
Copenhagen Market	19.865	a
Royal Vantage	19.028	a b
Red Rockie	18.572	a b
Sure Vantage	17.442	a b
Superette	17.025	a b
Green Coronet	16.132	a b
Blue Pak	15.617	a b
Tenacity (83G-11)	15.399	a b
Cheers	13.723	a b
Charmant	12.878	b

medias con las mismas letras son consideradas estadísticamente iguales.

Cuadro 6. Epocas de cosecha de repollo en la República Mexicana, por Estado, Región y Cultivares.

Estado/región	Cultivares	Epocas de cosecha
AGUASCALIENTES: Pavellón	Glory 215, Copenhagen market	De Ene. 1 a Dic. 31
BAJA CALIFORNIA: Valle de Maxicali	Golden Acre, Copenhagen market, Green Acre	De Oct. 8 a Abr. 25
BAJA CALIFORNIA SUR Cd. Constitución	Copenhagen Market	De Dic. 1 a Feb. 28
COAHUILA-DURANGO: La laguna	Copenhagen Market, Golden Acre	De Feb. 1 a Mayo 1
GUANAJUATO: El bajo	Glory of Wnkhuiizen, Blue Chip, Copenhagen Market, Repollo de 60 días	De Ene. 1 a Abr. 30
MICHOCAN: Valle de apatzingán	Esmerald cross, Golden Acre, Copenhagen Market	De Dic. 20 a Mayo 30
MORELOS: Zacatepec	Copenhagen Market	De Ene. 15 a Mar. 20
SAN LUIS POTOSI: ALtipano	Glory 215, Bonanza	De Ene. 1 a Jul.15
SINALOA: Valle del Fuerte	Golden Acre, Bonanza, Copenhagen Market, Resistant Detroit	De Dic. 1 a Mayo 15
Valle de Culiacán	Golden Acre, Resistant D., Bonanza	De Ene. 1 a Jun. 20
SONORA: Valle del mayo y de Guaymas y Empalme	Copenhagen Market	De Ene. 1 a Abril 30
Costa de Hermosillo	Red Acre, Round Dutch, Copenhagen Market	De Ene.1 a Abril 30
TAMAULIPAS: Norte del Estado	Marion Market, Rio Verde, Superette	De Nov. 10 a Feb. 10

Cuadro 7. Insecticidas aplicados durante el desarrollo del cultivo en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena sonora.

Día	Insecticida	Dosis	Plaga
24 Marzo	Ometoato(Folimat)	300 CC/250 l de agua	(<u>Diabrotica</u> sp.)
25 Marzo	Ometoato(Folimat)	300 CC/250 l de agua	(<u>Brevicoryne brassicae</u> . Linné)
31 Marzo	P.Metilico(Folidol, Parametil)	1 l/200 l de agua	(<u>Agrotis</u> sp)
28 Abril	Lannate(Metomil)	300 gr/200 l agua	(<u>Spodoptera exigua</u> . Hubner)
13 Mayo	Lannate(Metomil)	300 gr/200 l agua	(<u>Spodoptera exigua</u> . Hubner)

Cuadro 8. Fertilizantes aplicados durante el desarrollo del cultivo en el ciclo Primavera-Verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.

Día	Fertilizante	Dosis
19 Marzo	Nitrato + Sulfato amonio	25 kg + 25 kg
17 Abril	Sulfato de amonio	75 kg
5 Mayo	Sulfato de aminio + Urea	25 kg + 25 kg
13 Mayo	Triple 17 + Sulfato amonio	75 kg

Cuadro 9. Precios de ventas al mayoreo de repollo en 1993 la central de abastos Francisco I Madero (Hermosillo, Sonora).

Fecha	Presentación	Hoy origen	Precio mínimo	Precio máximo	Precio más frecuente	Precio día anterior
29 Enero	Kg	Sonora	\$.80	\$.80	\$.90	\$.90
26 Feb.	"	Sonora	\$.40	\$.60	\$.50	\$.50
30 Marzo	"	Sonora	\$.20	\$.25	\$.20	\$.20
30 Abril	"	Sonora	\$.20	\$.25	\$.20	\$.20
28 Mayo	"	Sonora	\$.70	\$.80	\$.80	\$.80
30 Junio	"	Sonora	\$.70	\$.80	\$.80	\$.80
30 Julio	"	Sonora	\$.70	\$.80	\$.80	\$.80
30 Agos.	"	Sonora	\$.00	\$.00	\$.80	\$.80
29 Sep.	"	Zacatecas	\$.00	\$.00	\$1.00	\$1.00
27 Oct.	"	Sonora	\$.80	\$1.00	\$.80	\$.80

Cuadro 10. Precios de venta al mayoreo de repollo en 1993 en el mercado mayorista olímpico (Hermosillo, Sonora).

Fecha	Presentación	Hoy origen	Precio mínimo	Precio máximo	Precio más frecuente	Precio día anterior
29 Enero	kg	Sonora	\$.40	\$.50	\$.50	\$.50
26 Feb.	"	Sonora	\$.35	\$.40	\$.40	\$.40
30 Marzo	"	Sonora	\$.40	\$.00	\$.40	\$.40
30 Abril	"	Sonora	\$.00	\$.00	\$.00	\$1.66
28 Mayo	"	Sonora	\$.60	\$.80	\$.70	\$.70
30 Junio	"	Sonora	\$.00	\$.00	\$.80	\$.80
30 Julio	"	Jalisco	\$.70	\$.80	\$.80	\$.80
30 Agos.	"	Jalisco	\$1.00	\$1.20	\$1.10	\$1.10
29 Sep.	"	Zacatecas	\$1.00	\$1.20	\$1.00	\$1.00
27 Oct.	"	Zacatecas	\$.90	\$1.20	\$1.20	\$1.20

Cuadro 11. Precio de venta al mayoreo de repollo en 1993 en la central de abastos del Distrito Federal.

Fecha	Presentación Repollo media no	Hoy	Ayer	Variación absoluta en pesos Hoy
		Orig.precio	Orig.Precio	
29 Enero	Docena	Pue.\$20.00	Pue.\$ 20.00	igual 0.00
30 Marzo	"	Pue.\$22.00	Pue.\$ 22.00	igual 0.00
30 Abril	"	Pue.\$22.00	Pue.\$ 24.00	baja 2.00
28 Mayo	"	Pue.\$42.00	Pue.\$ 35.00	alza 7.00
30 Junio	"	Pue.\$35.00	Pue.\$ 35.00	igual .00
30 Julio	"	Pue.\$20.00	Pue.\$ 18.00	alza 2.00
29 Sep	"	Pue.\$24.00	Pue.\$ 24.00	igual .00
27 Oct	"	Pue.\$30.00	Pue.\$ 24.00	alza 14.00

Cuadro 12. Precio de venta al mayoreo de repollo en 1993 en la central de abastos de Guadalajara Jalisco.

Fecha	Presentación	Hoy	Ayer	Variación absoluta en pesos hoy
		Orig. Precio	Orig. Precio	
29 Enero	Kilogramo	Jal. \$.55	Jal. \$.50	Alza .05
30 Marzo	"	Jal. \$.50	Jal. \$.50	igual .00
30 Abril	"	Jal. \$.65	Jal. \$.50	igual .00
28 Mayo	"	Jal. \$1.00	Jal. \$.65	igual .00
30 Junio	"	Zac. \$.70	Zac. \$.80	baja -.10
30 Julio	"	Zac. \$.50	Zac. \$.50	igual .00
29 Sept.	"	Zac. \$.60	Zac. \$.60	igual .00
27 Oct.	"	Zac. \$.80	Zac. \$.80	igual .00

Cuadro 13. Precio de venta al mayoreo de repollo en 1993 en la central de abastos de Monterrey Nuevo Leon.

Fecha	Presentación	Hoy	Ayer	Variación absoluta en pesos hoy
		Ori. Precio	Orig. Precio	
26 Feb.	Kilogramo	Zac. \$.40	Zac. \$.37	alza .03
30 Marzo	"	Zac. \$.50	Zac. \$.40	alza .10
30 Abril	"	Zac. \$.50	Zac. \$.50	igual .00
28 Mayo	"	Jal. \$1.50	Jal. \$1.50	igual .00
30 Junio	"	Zac. \$.60	Zac. \$.65	baja .05
30 Julio	"	Zac. \$.30	Zac. \$.30	igual .00
29 Sep.	"	Zac. \$.50	Zac. \$.50	igual .00