

961

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

EVALUACION DE 21 CULTIVARES DE BROCOLI (Brassica oleraceae L.  
Var. Itálica) EN UNA FECHA DE TRASPLANTE BAJO CONDICIONES  
CLIMATICAS DE MAGDALENA, SONORA.

## **T E S I S**

Efraín Romero Miranda

ENERO 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 21 CULTIVARES DE BROCOLI Brassica oleraceae  
L. Var. Itálica EN UNA FECHA DE TRASPLANTE BAJO CONDICIONES  
CLIMATICAS DE MAGDALENA SONORA.

TESIS

Sometida a la consideración del  
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

Por

Efraín Romero Miranda

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

ENERO DE 1994

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

INGENIERO AGRONOMO CON ESPECIALIDAD EN HORTICULTURA

CONSEJO PARTICULAR

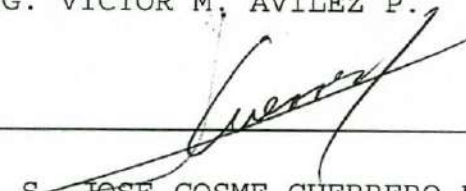
ASESOR: \_\_\_\_\_

  
M.S. EVERARDO ZAMORA

CONSEJERO: \_\_\_\_\_

ING. VICTOR M. AVILEZ P.

CONSEJERO: \_\_\_\_\_

  
M. S. JOSE COSME GUERRERO RUIZ

## AGRADECIMIENTOS

- A Dios: Por haberme prestado vida, salud y ser el guía en mi camino.
- A mis padres: Por su valioso apoyo y esfuerzo que me han brindado, hasta la culminación de mi carrera. Gracias.
- A mis hermanos: por el gran apoyo que me han brindado. Gracias.
- A la familia: Enríquez Miranda, por su valioso apoyo.
- Al Departamento de Agricultura y Ganadería :Por ofrecerme los medios necesarios para mi formación profesional.
- A mis maestros: Por su valiosa ayuda, especialmente al M.S. E. Zamora, M.S. Cosme G. que con sus palabras me han alentado y al Ing. V. Avilez por el apoyo otorgado. Gracias.
- A mis amigos: Por su amistad y ayuda desinteresada para la realización de este trabajo. Gracias.
- Al CIANO: Por su valiosa colaboración.
- A todos: Aquellos que de alguna manera u otra, intervinieron para la elaboración de éste trabajo.

## DEDICATORIA

- A mis padres: Antonio Romero León y Berta Miranda de Romero por su valiosa ayuda, gracias.
- A mis abuelos: +Alejandro Miranda Campa y Francisca Tapia vda. de Miranda.
- A mis hermanos: Alma, Norberto, Patricia, Ing. Luis Alberto, Ing. Efrén, Julia, Marco antonio y Adalberto, por toda la ayuda que me han otorgado.
- A mis amigos: Isela, Elvia, Benito, José María, Tacho y polo por brindarme su amistad y apoyo, gracias.
- A mis maestros: Por sus buenos consejos y transmisión de sus conocimientos.

## INDICE

	Pag.
Indice de cuadros y figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Introducción .....	1
Literatura revisada .....	3
Materiales y métodos .....	14
Resultados.....	18
Descripción de los cultivares evaluados .....	19
Discusión .....	25
Conclusión .....	27
Bibliografía .....	29
Apéndice .....	33



## INDICE DE CUADROS

Pag.

Cuadro 1.- Insecticidas utilizados para el control de plagas de brócoli en la estación experimental "El Tasícuri" en el ciclo primavera-verano de 1993.....	16
Cuadro 2.- Características generales de 21 cultivares de brócoli trasplantados el 13 de Marzo de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	24
Cuadro 3.- Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a altura de planta y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	34
Cuadro 4.- Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a diámetro de cabeza y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora .....	35
Cuadro 5.- Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a peso medio de cabezas y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	36
Cuadro 6.- Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a número de cabezas por parcela y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora.....	37
Cuadro 7.- Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a producción en kg/ha y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena Sonora .....	38



## RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo con la finalidad de conocer el comportamiento agronómico de 21 cultivares de brócoli (Brassica oleraceae L. Var. Itálica) bajo las condiciones climáticas de la región de Magdalena, Sonora. El experimento fue establecido en la estación experimental "El Tasícuri" durante el ciclo primavera-verano de 1993 en una fecha de trasplante.

Los cultivares evaluados fueron los siguientes: Patriot, Samurai, Marathon, Sprinter, Sultán, Arcadia, Ninja, Legend, Green Valiant, Emperor, Green Belt, NVH-521, PSX-50785, FMX-63, Claudia, Takamori, No.-131, Atsumori, Vantage, Pirate y FMX-117. El trasplante se realizó en tierra venida el 13 de Marzo utilizando una separación de 33 cm entre planta y 92 cm entre surco. Los cultivares que mostraron mejor calidad fueron: Claudia presentó cabezas firmes y de 190.3 g, con altura de planta de 27.7 cm y un diámetro de cabeza de 14 cm. El cultivar FMX-63 tuvo un peso de cabeza de 252.7 g presentando nudillos lo cual es inconveniente para el mercado de exportación. Marathon resultó ser el mejor en peso de cabezas con 507.3 g, seguidos por Patriot con 467.7 g y Pirate con 467 g.

Los de menor peso en promedio fueron Ninja con 162.3 g y No.-131 con 144 g.

Los cultivares más precoces fueron PSX-50785 con 62 días a cosecha y de cabeza irregular, seguidos por Ninja, Takamori y Vantage con 66 días, después siguieron Emperor, FMX-63 y Sprinter con 68 días a corte.

Los cultivares más tardíos fueron Green Belt y Patriot los cuales fueron cosechados a los 84 días, seguido por Marathon con 90 días.

## INTRODUCCION

Las hortalizas son frecuentemente consideradas como una opción viable para la diversificación por los productores agrícolas.

La producción hortícola es una labor intensiva que frecuentemente requiere equipo especializado, técnicas de manejo de producción y manejo de post-cosecha adecuado. Esto, con el propósito de producir un producto de alta calidad y que sea competitivo en el mercado.

Actualmente el cultivo de las hortalizas se ha venido incrementando en las regiones agrícolas del Estado de Sonora y del país. Dentro de estas hortalizas se encuentran las crucíferas, como una nueva alternativa hortícola para México.

Dentro de éstos cultivos destaca el brócoli (Brassica oleraceae L. Var. *Itálica*) la cual es una hortaliza con grandes posibilidades de adaptación en el Estado de Sonora, especialmente en regiones como: el Valle del Yaqui, la Costa de Hermosillo, Magdalena, Imuris, Santa Ana y Santa Cruz. El cultivo del brócoli presenta algunas ventajas para su explotación destacándose la resistencia a temperaturas bajas, alta calidad, rendimiento y precios atractivos tanto en el mercado internacional como nacional.

El brócoli se encuentra entre las principales hortalizas de exportación ya que su demanda se ha incrementado en el mundo debido a sus características nutritivas.

Debido a que existe poca información acerca del cultivo del brócoli en la región de Magdalena se establecieron 21 cultivares buscando una producción temprana en el verano ya que en esta época la oferta de éste producto es baja en el mercado nacional y extranjero.

El objetivo de este experimento fue observar la adaptación y las posibles ventajas que pudiera ofrecer esta hortaliza para la región de Magdalena y determinar cuales son los cultivares posibles de cosecha temprana para su comercialización.



## LITERATURA REVISADA

México es el principal surtidor de 18 productos hortofrutícolas hacia los Estados Unidos de Norte América, entre los cuales destacan la sandía, limón, mango, coliflor y brócoli congelado, tomate, chiles, fresa fresca y congelada además de otros. Debido a que en la república mexicana existen diferentes climas y de acuerdo a cada uno de ellos, se han clasificado especies y variedades de hortalizas que mejor se adapten, así como la época de siembra o trasplante más adecuados con el objetivo de evitar daños o inconvenientes a causa de frío o calor (8, 10).

El cultivo del brócoli se encuentra entre las principales hortalizas de exportación en México debido a la gran demanda que se ha tenido en los últimos años y a nivel nacional a evolucionado de la siguiente manera:

En México, la superficie cosechada fue de 12,272 ha en 1989, para 1990 fue de 14,381 ha observándose un incremento del 17.18% en relación a 1989 y en 1991 un total de 14,144 ha fueron cosechadas reduciéndose de esta forma en un 1.64% la cosecha con relación a 1990 (27).

En cuanto a rendimiento logrado en 1989 fue de 11,762 ton/ha teniendo un decremento para 1990 del 12.33% (10,312

ton/ha) en relación a 1989 y para 1991 tuvo una baja del 2.56% (10,048 ton/ha) en relación a 1990 (27).

En lo referente a la producción a nivel nacional en 1989 fue de 144,340 ton teniendo en 1990 un incremento del 7.72% (155,485 ton) y en 1991 se presentó una baja del 8.59% (142,155) en la producción total (27).

El valor de la producción en 1989 se obtuvieron \$ 94,310,77 y en 1991 se incrementó en un 27.49% \$ 120,241,064 (27).

De las 121,300 ton de brócoli que se exportan por otros países hacia los Estados Unidos, México le abastece 108,400 ton es decir el 89% (10).

Los principales Estados productores en 1991 fueron: Guanajuato (10,567 ha), Sonora (991 ha), Baja California (507 ha), Zacatecas (752 ha), Aguascalientes (492 ha), Querétaro (497 ha) Michoacán (179 ha), entre otros (27).

Existe un gran interés por encontrar nuevas variedades que se adapten a diferentes e importantes regiones productoras. Muchas compañías semilleras se preocupan por mejorar o liberar nuevos cultivares con características deseables para el mercado. Forma de cabeza ó pella con grano de pequeño a mediano, compactas y con buena apariencia, tallo de mediano a largo, plantas con altura mediana y que la cabeza descansa en la parte alta del tallo



(excerción) para facilitar su cosecha, son algunas características que se persiguen al liberar una variedad de brócoli. La tolerancia a mildiu vellosa (Peronospora parasitica (Pers.) (Ex. Fr.)), es otra característica importante en cultivares de brócoli (4, 6, 16).

Para conocer la adaptación de nuevos cultivares se realizan pruebas continuamente en las diferentes regiones agrícolas del mundo (21).

En el área de Yuma anualmente se prueban numerosas líneas y variedades de verduras entre las cuales se incluye al brócoli buscando con esto mejorar la calidad y producción de este cultivo, en esta área tiene un alto grado de aceptación como un cultivo de invierno. En los últimos años se ha incrementado el área de siembra en esta zona siendo de 6,700 acres (2716 ha) de 1985 a 1989 (4, 6).

En México el brócoli ocupa el segundo lugar en exportación como producto congelado. El período óptimo para salir al mercado de exportación es a finales de Noviembre y principios de Diciembre antes de que salgan algunas áreas fuertemente productoras como son el Valle Imperial y Salinas California en Estados Unidos. El productor entre más temprano salga al mercado de exportación es probable que tenga mejor demanda siempre y cuando cumpla con las normas de calidad establecidas. En regiones similares a la nuestra, como el Estado de Arizona, la fecha de siembra es

desde los últimos de Agosto y principios de Septiembre y la cosecha se realiza desde Noviembre y principios de Marzo (4, 16, 34).

En plantaciones tardías (que maduran en Abril) tienden a producir plantas de tamaño chico con cabezas de color púrpura y de tamaño irregular (16).

El brócoli pertenece a la familia Cruciferae o Brassicaceae, es una familia extensa con cerca de 375 géneros y 3200 especies (23).

Se considera originario del norte de Europa y la costa de Inglaterra donde fue utilizado como alimento (25).

Shery R. W. Citado por Camou (1986) menciona que el brócoli se originó de un repollo silvestre en la costa europea hace 2500 años. Las variedades modernas o nuevas parece que fueron seleccionadas en Italia. En América se han venido cultivando desde hace 200 años (7).

En 1923 se plantaron las primeras pruebas de brócoli en California y alrededor de 1925 se conoció en Estados Unidos a través de inmigrantes italianos (27).

Son plantas de ciclo anual, con hojas simples cerosas y carnosas de color verde-azul, alternas, algunas son disceptadas con pelos simples o estrellados, flores bisexuales, actinomorfas, cáliz de 4 sépalos arreglados en

forma de cruz, 4 pétalos, androceo de 6 estambres y un pistilo de 2 carpelos, con 2 lóculos y óvulos numerosos. El fruto es una vaina llamada silícula y la semilla es sin endospermo (12, 23).

El brócoli se confunde fácilmente con el coliflor, sin embargo las hojas son más numerosas, más cortas y más espaciadas, con las nervaduras más gruesas y más blancas y la cabeza es generalmente más pequeña. Los brócolis son más tardíos y las cabezas la forman en invierno o en la primavera siguiente a la siembra (30).

La planta forma una cabeza de 15 cm de diámetro, la cual es una agrupación de flores no desarrolladas, agrupadas en racimos y crecen en bracteas formando una cabeza verde; la cual se forma en la parte central (desarrolla primero) y ésta es asentada en el tallo de la planta y al ser cortada surgen inflorescencias adicionales lateralmente siendo estas más chicas e irregulares y pueden ser producidas durante varias semanas. La planta puede alcanzar una altura de 90 cm a 1 m (12, 13, 22, 25, 28).

#### Clima

El brócoli se adapta mejor en regiones donde las temperaturas son de 16 °C (temperaturas mínimas de 4.4 °C y máximas de 23.8 °C) pudiendo soportar temperaturas bajas, se considera resistente a heladas (28, 34).



En áreas de veranos calientes pueden desarrollarse como cultivos de primavera o de otoño y donde los inviernos son tibios pueden crecer como cultivos de invierno (13, 33).

### Suelos

Los suelos bien drenados son preferidos para este cultivo aunque puede crecer en un amplio rango de texturas de suelo, adaptándose mejor a arcillosos ó pesados en arenosos estos deben ser compactos o resultaran cabezas abiertas. Algunos cultivares han sido producidos en suelos desde limo-arenoso hasta aluvi6n-arcilloso. El br6coli tolera un pH alcalino de 7.5 (15, 16, 19).

### Fertilizaci6n

Para el crecimiento, calidad y producci6n de br6coli el uso de fertilizantes es una de las pr6cticas m6s importantes (11).

El Nitr6geno (N) tiene una influencia marcada en el crecimiento y producci6n de esta hortaliza m6s que cualquier otro nutriente en la planta. En el 6rea de Arizona utilizan un total de 180 a 200 kg N/ha, y Cooke (9) menciona que la cantidad necesaria es de 250 kg N/ha por otro lado, las dosis excesivas deben evitarse ya que reduce la cantidad y calidad de la cosecha, tambi6n aumenta la susceptibilidad a ciertas enfermedades y retrasan la

maduración (9, 11).

Las fertilizaciones con Fósforo (P) son aplicados en banda de 5 a 8 cm a bajo y a un lado de la semilla para disminuir la fijación y la dosis recomendada va de 180 a 120 Kg/ha (11, 24).

#### Efecto del Boro en el cultivo del brócoli

El Boro (B) en el brócoli y otros cultivos de coles es esencial ya que una deficiencia tiene como resultado un tallo hueco y manchas irregulares de color café en el follaje del brócoli y el coliflor (9, 11).

Las aplicaciones de Boro son recomendadas cuando el nivel está a menos de 1 ppm en el suelo y 0.2 ppm en el agua de riego (11).

#### Epoca de siembra

En regiones similares a la nuestra, como el Estado de Arizona, las fechas de siembra fluctúan de Agosto a Septiembre y las cosechas se realizan de Noviembre a Marzo (4).

El brócoli puede ser sembrado directamente en el campo utilizando de 0.5 kg/ha a 1.1 kg/ha o bien trasplantarlo utilizando de 0.15 kg/ha a 0.25 kg/ha de semilla. Las plántulas para el trasplante deberán de tener de 4 a 5 semanas de edad, esta práctica es común en Estados Unidos.

En áreas del norte donde las temporadas de crecimiento son más cortas la siembra se realiza durante la primavera para ser cosechadas al principio del verano y en áreas donde el período de crecimiento son mucho más largos se puede sembrar al principio de la primavera y cosecharse en otoño. El marco de plantación entre surco es de 45 a 90 cm y entre planta de 30 a 60 cm. Estudios realizados sobre los espaciamientos de siembra se menciona que a espacios más amplios la planta desarrolla cabezas más grandes y más compactas a espacios más angostos, la característica del tallo hueco también se le atribuye a espaciamientos más amplios y esto puede ser un inconveniente para el mercado ya que reduce el precio. Los días próximos a la germinación de la semilla son de 10 días y las temperaturas del suelo para la germinación van de 10 ° C hasta 30 ° C (16, 28, 32).

En siembras directas las bajas poblaciones de plantas pueden ser atribuidas en parte al alto calor durante e inmediatamente después de la germinación (29).

Elson y Morse han mostrado que la germinación de la semilla de brócoli fue inhibida con temperaturas constantes en el suelo excediendo los 36 °C. El promedio de la temperatura día-noche superior a 24 °C ha sido asociado con perdidas de la estructura de las yemas florales, desigual desarrollo de botones florales y floración desuniforme (29).



Los cultivares de brócoli se clasifican como precoces y tardíos, presentándose el corte de 50 a 80 días después del trasplante (28, 32).

#### Antecedentes

En los últimos años se han llevado a cabo evaluaciones de cultivares de brócoli en la Costa de Hermosillo.

Guzmán (17) evaluó 8 cultivares de brócoli en 4 Fechas de siembra y reportó que el cultivar Excalibur tuvo mejor producción de cabezas centrales y brotes laterales.

Baltazar y Zamora (2) evaluaron 5 cultivares de brócoli en el ciclo otoño-invierno y reportaron que los cultivares Green-Duke y Commander tuvieron un promedio superior a las 7 ton/ha. Ambos cultivares mostraron una mayor compactación y calidad de cabezas sobre el resto de los cultivares. En cuanto a precocidad tanto Schooner como Skiff se comportaron más tardíos que el resto.

Camou (7) evaluó 10 cultivares de brócoli en una fecha temprana de trasplante en el ciclo otoño-invierno reportando que el cultivar con mayor producción de cabezas centrales fue el Híbrido 79-58 con 11,725 Kg/ha seguido por S&G 1 con 10,387 Kg/ha.

Sánchez (26) evaluó 8 cultivares de brócoli en 4 fechas de siembra tempranas en el ciclo otoño-invierno

donde se observó que la mayoría de los cultivares presentaron buena calidad y diámetro aceptable para el mercado de exportación. Referente a la calidad de exportación los resultados obtenidos favorecieron al cultivar Skiff como el mejor mientras que Gem fue el de menor calidad.

Moreno (20) evaluó 11 cultivares de brócoli en 4 fechas de trasplante y reportó que los cultivares Packman y Laser tuvieron buenos rendimientos y se comportaron como más precoces en las primeras tres fechas de siembra, mientras que Pirate se comportó como más tardío. Schooner fue mejor en cuanto a la compactación de cabezas seguido por Packman y Neptuno. En rendimiento Surfer y Cruisier fueron los más tardíos.

Avilez (1) evaluó 9 cultivares de brócoli en una fecha de trasplante en la región de Magdalena, Sonora. Los cultivares con mayor producción fueron: Premium Crop, Head Line seguidos por Landmark. Con respecto a la adaptación, compactación y uniformidad de cabezas la mayoría de los cultivares mostraron ser aceptables.

En pruebas realizadas con distintos cultivares de brócoli en diferentes regiones agrícolas como los Estados de Arizona y Nuevo México, Costa de Hermosillo y Magdalena Sonora, se ha observado lo siguiente:

**Emperor.**- Es un híbrido que alcanza una altura de 50 cm presentando un peso de cabeza de 286 g, cabeza en forma de domo, grano de tamaño mediano, color verde oscuro, buena firmeza y un diámetro de cabeza de 13 cm. Es tolerante a mildiu vellosa (Peronospora parasitica), aunque susceptible bajo condiciones del Valle Imperial (5, 18).

**Sultán.**- Es un cultivar de maduración media y uniforme, planta de tamaño mediano, con cabeza en forma de domo y grano pequeño de color azul-verde a púrpura. Es conocida también como Sakata 86-9 (6).

**Vantage.**- Presenta cabezas con un peso de 173 g con un diámetro de 11 cm, cabeza en domo de color azul-verde de maduración uniforme y de buena firmeza (5).

**Pirate.**- Presenta una maduración a los 122 días con cabezas en domo, color verde-oscuro compactas y un diámetro de 11 cm y un peso de 318 g (3).

**Green Valiant.**- Puede ser cosechado a los 90 días, presenta cabezas en forma de domo con un peso de 330 g, compactas y buen rendimiento. Bajo condiciones climáticas del Valle Imperial es susceptible a mildiu vellosa (18, 35).

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó acabo en la estación experimental "El Tasícuri" ubicado en la región de Magdalena Sonora, en el ciclo primavera-verano de 1993.

Los cultivares que se evaluaron fueron los siguientes: Arcadia, Atsumori, Claudia, Emperor, FMX-63, FMX-117, Green Belt, Green Valiant, Legend, Marathon, Ninja, NVH-521, No.-131, Patriot, Pirate, PSX-50785, Samurai, Sprinter, Sultan, Takamori y Vantage.

La siembra se realizó el 11 de Febrero de 1993 en los invernaderos de la Empresa FloraMéxico localizados en Magdalena. Se utilizaron charolas de frigolit y el medio de cultivo fue "peat most".

El diseño utilizado fue completamente al azar con 21 tratamientos y 3 repeticiones. El número de parcelas consistió de 63 con surcos de 10 m de longitud. La parcela experimental estuvo compuesta de 5 surcos de 10 m de longitud considerando como parcela útil 8 m.

La distancia entre plantas fue de 33 cm por 92 cm entre surco y el área total del experimento fue de 690 m<sup>2</sup>.

El ensayo se estableció en un terreno de textura franco-arenoso y la preparación consistió en un cinceleo



doble, rastreo doble y surcado. Se fertilizó antes de la siembra y consistió en una aplicación de fosfato diamónico (18-46-00) en dosis de 150 kg/ha, más Sulfato de Amonio, 50 kg/ha otra aplicación de sulfato de Amonio en dosis de 362 kg/ha y 507 kg/ha de Urea (46-00-00), aplicada en el desarrollo del cultivo e incorporada con cultivadora; dando una formula de fertilización estimada de 320-70-00.

El establecimiento de las plántulas fue por el método de trasplante el 13 de Marzo a tierra venida dándose un riego después de la siembra. Antes del trasplante se hizo una aplicación del antitranspirante Nu-film en dosis de 30 ml/5 lt de agua para mantener la turgencia de la plántula.

Se efectuaron dos aplicaciones con Promesol 5x como mejorador de suelo en dosis de 2 lt/200 lt de agua. Se dieron un total de 18 riegos siendo cada 3 o 4 días según las condiciones del cultivo y del clima.

Durante el desarrollo del cultivo se presentaron malezas como quelite (Amaranthus palmeri S. Wats), chual (Chenopodium album L.), coquillo (Cyperus rotundus L.), malva (Malva parviflora L.), zacate grama (Cynodon dactylon (L.) Pers), verdolaga (Portulaca oleracea L.) y zacate johnson (Sorghum halepense (L.)Pers.) las cuales fueron eliminadas con azadón a los 21 días después del trasplante.

Durante el ciclo se presentaron plagas como pulgón alado (Aphis gossypis (Glov)), gusano trozador (Agriotis

spp), diabrótica (Diabrotica balteata (LeConte)) y gusano soldado (Spodoptera exigua (Hubn)), falso medidor (Trichoplusia ni (Hubner)), pulga saltona negra (Phyllotetra spp) y gallina ciega (Phyllophaga spp) los cuales se presentaron al inicio del desarrollo del cultivo.

Los insecticidas utilizados y las plagas se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Insecticidas utilizados para el control de plagas de brócoli en la estación experimental "El Tasícuri" en el ciclo primavera-verano de 1993.

Nombre comercial	Nombre técnico	Dosis cc	Plaga	Fecha aplic.
Folimat	Ometoato	300 cc	Diabrótica	25 Marzo
Folimat	Ometoato	300 cc	Pulgón alado	31 Marzo
P.Metílico	Penncab	1.0 lt	G.trozador	31 Marzo
Nudrín	Metomil	300 g	G.soldado	13 Mayo
Selexone	Naled	1.0 lt	Pulgón	25 Abril

Se hicieron aplicaciones como Nudrín en dosis de 300 g y Thiodan 1 lt, Belmark 250 cc y Cupravit 2 kg en 200 lt de agua.

Las variables evaluadas fueron: peso, diámetro y forma de la cabeza así como uniformidad de madurez, compactación, días a corte y altura de la planta.

Para la cosecha se utilizaron cuchillos cortándose las cabezas con una longitud de tallo de 15 a 20 cm, y una regla para tomar altura de plantas y diámetro de cabezas.



Se utilizó una balanza gravimétrica para el pesado de las cabezas.

## RESULTADOS

El propósito de este experimento fue evaluar el comportamiento de 21 cultivares de brócoli.

El análisis de varianza para la variable producción Kg/ha indica diferencias altamente significativas para los cultivares; según la prueba de Tukey los mejores cultivares son NVH-521, Pirate y Legend (ver cuadro 7).

El análisis de varianza para la variable número de cabezas por parcela mostró al cultivar NVH-521 como el mejor (ver cuadro 6).

El análisis de varianza para la variable altura mostró que los cultivares con mayor altura corresponden a Marathon, Legend, Vantage. Los cultivares de menor altura fueron Sultán, Sprinter, Claudia, PSX-50785, No-131 y Takamori (ver cuadro 3).

El análisis de varianza para la variable diámetro de cabeza por planta indicó que hay diferencia entre los cultivares. El cultivar NVH-521 registró el mayor diámetro de cabezas mientras que los cultivares Ninja, No.-131 y Atsumori se comportaron estadísticamente iguales siendo los de menor diámetro según la prueba de Tukey (ver cuadro 4).

El análisis de varianza para la variable peso de

cabeza se muestra en el cuadro 5, observándose que el cultivar Marathon es el de mayor peso mientras que los de más bajos pesos fueron los cultivares PSX-50785, Sprinter, Ninja seguido por No.-131 según la prueba de Tukey.

#### Descripción de los cultivares evaluados

A continuación se describen las características de cada uno de los cultivares evaluados en éste experimento:

**Arcadia.** Es uno de los cultivares que se comportó como uno de los más precoces presentado dos cortes con un promedio de 73 días a corte, presentando una altura de 34.7 cm y un diámetro de cabeza de 12 cm con un peso de cabeza de 287.7 g cabeza en forma de domo y mostró un alto porcentaje de hojas intermedias entre las cabezas lo cual es indeseable para el mercado en fresco y mostró firmeza media.

**Atsumori.** Es otro de los cultivares que se encuentra entre los más precoces presentando 67 días a corte, con una altura de planta de 28.7 cm y un diámetro de cabeza de 11.7 cm con un peso de cabeza de 194.7 g, presentando cabeza plana, con firmeza media y un alto porcentaje de hojas intermedias entre las cabezas.

**Claudia.** Mostró ser otro de los cultivares que se comportó como entre los más precoces presentándose dos cortes teniendo como promedio 66 días a corte, mostrando

una firmeza media, con una altura de planta de 27.7 cm y un diámetro de cabeza de 14 cm con un peso de 190.3 g.

**Emperor.** Es un cultivar que mostró una altura de 32.7 cm y un diámetro de cabeza de 12.3 cm con un peso de cabeza de 241.3 g con firmeza media-floja de cabeza plana-irregular con alto índice de hojas intermedias lo cual es indeseable para el mercado de exportación, y presentó 68 días a corte después del trasplante.

**FMX-63.** Es una línea en período de evaluación de fase intermedia de maduración presentando 68 días a corte después del trasplante con una altura de planta de 33.7 cm y con un diámetro de cabeza de 13 cm con un peso de cabeza de 252.7 g resultó ser otro cultivar sobresaliente pero con un inconveniente para el mercado en fresco ya que presentó hojas intermedias, presentando buena firmeza.

**FMX-117.** Es otro de los cultivares que se comportó mejor durante el desarrollo, mostrando una altura de planta de 33.3 cm con un diámetro de cabeza de 13.3 cm y un peso de cabeza de 294.3 g, presentando cabeza en forma de domo con nudillos, semiabiertas, semicompactas, con índice mínimo de hojas intermedias y con bajo índice de tallo hueco presentando dos cortes siendo el segundo corte de mala calidad.

**Green Belt.** Se cosechó a los 84 días, presentó una



altura de planta de 34.5 cm y un diámetro de cabeza de 13.5 cm con un peso de cabeza de 440.5 g con buena firmeza y un alto índice de hojas intermedias entre las cabezas y de calidad regular.

**Green Valiant.** Se cortó a los 73 días presentando una altura de 31.7 cm y un diámetro de cabeza de 12.7 cm con un peso de 285.3 g, de cabeza plana con un mínimo de tallo hueco y un mínimo de hojas intermedias entre las cabezas. La cosecha se realizó en dos fechas.

**Legend.** Con 73 días presenta una altura de 40 cm con un diámetro de cabeza de 14 cm con un peso de cabeza de 354.7 g, de excersión larga, presentó un mínimo de hojas intermedias y un mínimo de tallo hueco, de buena firmeza. Se presentaron dos cortes y en el segundo mostraron plantas chicas, de cabezas aplanadas y amarillentas.

**Marathon.** Presentó una altura de planta de 40.3 cm y un diámetro de cabeza de 13.7 cm con un peso de cabeza de 507.3 g, cabeza plana con nudillos de buena firmeza y alto porcentaje de hojas intermedias entre las cabezas y 90 días a corte.

**Ninja.** Presentó cabezas en forma de domo, plantas con altura de 28.7 cm y un diámetro de cabezas de 11.7 cm con un peso de cabeza de 162.3 g con 66 días a corte, comportándose como el segundo más precoz de los cultivares,

de firmeza media.

**NVH-521.** Se cosechó de 70 a 76 días, es un cultivar que presentó una altura de planta de 35 cm con diámetro de cabeza de 16.7 cm y un peso de cabeza de 406 g, cabeza con nudillos. Presenta excersión larga, con alto porcentaje de hojas intermedias entre las cabezas, características no deseables para exportación.

**No.-131.** Presentó una altura de 25.7 cm y un diámetro de cabeza de 11.7 cm con un peso de 144 g, y 68 días a corte, siendo otro de los cultivares que se comporto como más precoz.

**Patriot.** Presentó una altura de 37.3 cm y un diámetro de cabeza de 12.3 cm con un peso de cabeza de 467.7 g de cabeza irregular, siendo el más tardío de los cultivares con 84 días a corte de madurez desuniforme, presentó cabezas de mala calidad de forma irregular y flojas con alto porcentaje de hojas intermedias entre las cabezas, cultivar de no buena calidad.

**Pirate.** Presentó una altura de planta de 33 cm y un diámetro de cabeza de 13.7 cm con un peso de 467 g siendo uno de los más tardíos con 84 días a corte con alto índice de tallo hueco, cabezas de mala calidad, forma irregular, con hojas intermedias entre las cabezas.

**PSX-50785.** Se comportó como el más precoz con 62 días

a corte, mostrando plantas con altura de 27.3 cm y un diámetro de cabezas de 12.3 cm y un peso de cabeza de 180.3 g con cabeza de nudillo-irregular, de buena calidad.

**Sprinter.** Presentó una altura de 27.7 cm cabezas con nudillos en forma de domo, cabezas con un diámetro de 12 cm con un peso de 168.3 g y 68 días a corte siendo otro de los cultivares que se encontró entre los más precoces y de buena calidad.

**Sultán.** Presentó una altura de 26.3 cm con un diámetro de cabeza de 12.7 cm y un peso de 235.3 g, de nudillo-irregular, floja, con hojas intermedias entre las cabezas fue otro cultivar de los más tardíos presentándose dos cortes y con maduración desuniforme y de buena calidad.

**Takamori.** Presentó una altura de 23 cm y un diámetro de cabeza de 13.3 cm con un peso de 211.3 g, de forma plana, con alto índice de hojas intermedias. Mostró ser otro cultivar que se encontró entre los más precoces presentando 66 días a corte, pero de mala calidad.

**Vantage.** Es otro cultivar que se comportó entre los más precoces presentando 66 días a corte, con una altura de planta de 39 cm, de cabeza plana con diámetro de cabeza de 12.3 cm y con un peso promedio de 190 g.

En el cuadro número 2 se pueden observar las características de cada cultivar.



Cuadro 2. Características generales de 21 cultivares de brócoli trasplantadas el 13 de marzo de 1993 en la región de Magdalena

Cultivar	Altura de la planta(cm)	Diámetro de cabeza(cm)	Peso de cabeza(gr)	Forma de cabeza	Tamaño del grano	Color	Días a Corte *	Firmeza de cabeza
Arcadia(SK)	34.7	12.0	287.7	D	C	-	70-76	media
Atsumori(JR)	28.7	11.7	194.7	P	M	A-V	67	media
Claudia(FM)	27.7	14.0	190.3	P	M	A-V	63-70	media
Emperor(NK)	32.7	12.3	241.3	P-I	M	A-V	68	floja
FMX-63(FM)	33.7	13.0	252.7	N	M-C	V	68	firme
FMX-117(FM)	33.3	13.3	294.3	D-N	M-C	V-C	70-76	media
Green Belt(NK)	34.5	13.5	440.5	-	M	A-V	84	firme
Green Valiant(NK)	31.7	12.7	285.3	P	M	A-V	70-76	buena
Legend(SK)	40.0	14.0	354.7	D	M	A-V	70-76	buena
Marathon(SK)	40.3	13.7	507.3	P-N	C	A-V	90	buena
Ninja(SK)	28.7	11.7	162.3	D	M	A-V	66	media
NVH-521(NK)	35.0	16.7	406.0	N	M	A-V	70-76	firme
N o -131(JR)	25.7	11.7	144.0	D	M	A-V	68	firme
Patriot(SK)	37.3	12.3	469.7	I	M	A-V	84	regular
Pirate(PS)	33.0	13.7	467	P	C	A-V	78	mala
PSX-50785(PS)	27.3	12.3	180.3	N-I	G	A-V	62	media
Samurai(SK)	**	**	**	**	**	**	**	**
Sprinter(SK)	27.7	12.0	168.3	D-N	M	V	68	media
Sultan(SK)	28.3	12.7	235.3	N-I	M	V	68-84	floja
Takamori(JR)	23.0	13.3	211.3	P	M	A-V	66	firme
Vantage(SS)	39.0	12.3	190.0	P	M	A-V	66	media

FM:ferry-morse  
 SK:sakata  
 JR:juji ribbon  
 PS:petrosseed  
 NK:northrupking  
 SS:sun seed  
 D-N:domo nudillo  
 P-I:plana irregular  
 N-I:nudillo irregular  
 P-N:plana nudillo  
 C:chico  
 M-C:mediano-chico  
 M:mediano  
 G:grande  
 V:verde  
 V-C:verde claro  
 A-V:azul verde  
 \*\* no se cosecho  
 \* despues del trasplante



## DISCUSION

Considerando la importancia que ha tenido el cultivo del brócoli en algunas áreas del país, nos llevó a realizar este experimento con la finalidad observar las ventajas que puede ofrecer esta hortaliza en esta región debido a que es un cultivo de invierno con posibilidad de producir en épocas relativamente cálidas. Se tienen antecedentes acerca de algunos cultivares que se pueden adaptar a la región en siembras tardías de primavera.

Algunos cultivares probados en este experimento han sido previamente evaluados en áreas como Yuma, Nuevo México, Costa de Hermosillo y Magdalena, Sonora (1, 3, 5, 7, 26).

Algunos resultados obtenidos en este experimento tuvieron una similitud en algunas de las características de los cultivares pero no así en días a corte y producción con respecto a otros experimentos realizados anteriormente.

Tomando en consideración los resultados obtenidos del análisis de varianza de acuerdo a la prueba de Tukey, nos indica que hubo diferencias altamente significativas para la variable producción de 8183.33 kg/ha (NVH-521) hasta 1440 kg/ha (No-131) esta diferencia pudo deberse a varias causas como la habilidad de adaptabilidad de los diferentes

cultivares influenciado por el factor clima, fecha de trasplante la cual pudo influir en la producción debido a la ocurrencia de temperaturas altas por el día y frescas por la noche. Otro factor que quizá afecto la producción pudo ser la condición del terreno debido a que estaba en desnivel y con esto los riegos eran más frecuentes ya que se tenían que drenar y con esto los fertilizantes se escurrían con el agua y la planta no alcanzaba asimilar los nutrientes.

El cultivar Pirate se comportó como uno de los más tardíos (78 días a corte después del trasplante). Este mismo cultivar se ha comportado como tardío cuando se ha establecido en el ciclo otoño-invierno en la Costa de Hermosillo (20).

En el experimento realizado por Moreno en 1989 se observó que los cultivares Green Valiant y Pirate tuvieron una similitud con este experimento en cuanto a la altura de planta y diámetro de cabeza así como para producción y días a corte (20).

## CONCLUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- 1.- El brócoli presenta una buena opción para la región de Magdalena en fechas tempranas de primavera-verano. Con excepción de Emperador, Sultán y Pirate el resto de los cultivares se comportaron en forma aceptable.
- 2.- En producción tenemos que el cultivar NVH-521 como el más rendidor con 8183.33 kg/ha compartiendo el mismo grupo estadístico que Pirate, Legend, Green Belt, Marathon y Patriot.
- 3.- Los materiales Ninja, Vantage, y No.-131 fueron los que se comportaron con más bajos rendimientos de 2216.66 Kg/ha, 1900 Kg/ha y 1440 kg/ha.
- 4.- De los cultivares probados PSX-50785 fue el más precoz, seguido por Ninja, Takamori y Vantage.
- 5.- Es posible sembrar brócoli en invernadero en los meses de Diciembre-Enero y trasplantar en Febrero para obtener mejores resultados, buenos rendimientos y calidad.
- 6.- No se recomienda el cultivar Samurai para esta región en el ciclo primavera-verano ya que es de ciclo largo y lo que interesa es salir en los meses de Abril y Mayo al

mercado antes que otras áreas productoras ya que en esta fecha hay poca oferta.



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Avilez, V.M., 1992. Opciones hortícolas para la región de Magdalena: Coliflor, Brócoli y Repollo. Estación experimental "El Tasícuri" región de Magdalena, primer día del agricultor. Avance de la investigación 1992. SARH-INIFAP. Pp. 7-9.
- 2.- Baltazar, J.M. y E. Zamora., 1989. Evaluación de 5 cultivares de brócoli (Brassica oleracea L. Var. Itálica) en 5 fechas de siembra de trasplante bajo condiciones climatológicas de la Costa de Hermosillo. Resultados de investigación en hortalizas. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. S/P.
- 3.- Bosland, P.W., J. Iglesias, J. Sam and M. Ray., 1988. cultivar evaluation for early and extended production of cole crops in southern New Mexico. Research report 632. College of agriculture and home economics. Pp. 3-4.
- 4.- Butler, M.D., N.F. Oebker and J.A. Davis., 1988. broccoli variety trials. Vegetables Report. Collage of Agriculture Series P. 78. Tucson Arizona University of Arizona. P. 16.
- 5.- Butler, M.D. and N.F. Oebker., 1986. Broccoli variety trial, Yuma Agricultural Center, vegetable report. Pp. 6, 20.
- 6.- Butler, M., 1991. Broccoli variety trial, vegetable report. Collage of Agriculture series P. 82. Tucson Arizona, University of Arizona. Pp. 1-2.
- 7.- Camou, W.F., 1986. Evaluación de 10 variedades de brócoli (Brassica oleracea L. Var. Itálica). En una fecha de siembra temprana de establecimiento bajo las condiciones de la C. de Hermosillo. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. (Tesis).
- 8.- Carvalo, C.F. y S.B Avalos S/F manual de horticultura. Edit. Coplamar. P. 1.
- 9.- Cooke, W. G. 1981. Fertilizantes y sus usos. México, D.F. Ed. CECSA. Pp. 55, 89, 152, 153, 155.

- 10.- Díaz, M.D., 1993. El tratado de libre comercio y la actividad hortofrutícola. CECH Informa, Año VII Número 29 a Hermosillo, Sonora. P. 16.
- 11.- Doerge, T.A., B.R. Gardner and R.L. Roth., S/F. Fertilizing broccoli in arizona. Cooperative Extension, College of Agriculture. Boletín 8743. Tucson, Arizona University of Arizona. Pp. 1-2.
- 12.- Edmon, J.B. y Seen, T.L., 1984. Principios de horticultura, editorial continental P. 348.
- 13.- Fersini, A. 1976. Horticultura practica. México. Segunda edición. Edit. Diana. Pp. 279-280.
- 14.- Gordon, H.R. y J.A. Barden., 1984. Horticultura. México, D. F. AGT Editor. Pp. 165, 448, 555.
- 15.- Gracia, C. y Paula E., 1983. Mecanización de los cultivos hortícolas. España. Ed. Mundi-Prensa. P. 215.
- 16.- Guide lines to production costs and practices., 1993. Vegetable crops. Circular 104-V. University of California. Holtville, CA. Pp. 7, 44, 45.
- 17.- Guzmán, O.C., 1985. Evaluación de 8 cultivares de brócoli (Brassica oleraceae L. Var. Itálica. En 4 fechas de siembra en la C. de Hermosillo, Sonora. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. (Tesis).
- 18.- Laemmlen, F.F. and S. Mayberry., 1984. Broccoli resistance to downy mildew. California Agricultural. 38(11 y 12): 17.
- 19.- Montañés, G.L., 1979. Fertilizantes normas y recomendaciones para cultivos agrícolas y hortícolas. España. Ed. Acriba S. A. Pp 39, 41, 44, 56.
- 20.- Moreno, C.G., 1989. Evaluación de 11 cultivares de brócoli (Brassica oleraceae L. Var. Itálica). En 4 fechas de trasplante en la C. de Hermosillo, Sonora. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. (Tesis).
- 21.- Ramos, N.L. y M.W. Loria., 1977. Planting distances and varieties of broccoli in the Juan Viñas Areas. Horticultural Abstracts. 47 (5) 388.



- 22.- Raymond, D., 1982. Cultivo practico de las hortalizas. México, D. F. Ed. CECOSA. P. 555.
- 23.- Rodríguez, B. y M. Porras., 1985. Botánica sistemática. México, D. F. UACH. P. 256.
- 24.- Rodríguez, S.F. 1982. Fertilizantes, nutrición vegetal. México, D.F. A.G.T. Editor S.A. P. 134.
- 25.- Ruiz, O.M., D.N. Roaro y I.L. Rodríguez., 1940. Tratado elemental de botánica. México, D.F. Ed. Porrúa, S.A. P. 633.
- 26.- Sánchez, R.O., 1988. Evaluación de 8 cultivares de brócoli (Brassica oleraceae L. Var. Itálica). En 4 fechas de siembra tempranas. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. (seminario).
- 27.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos., 1993. Dirección general de estadística. Hermosillo, Sonora México.
- 28.- Splittstoesser, W.E., 1979. Vegetable growinng handbook. Second edition. USA. AVI publishing company inc. Pp. 166, 168, 180, 182.
- 29.- Sterret. S.B., J.W. Mapp and C.W. Coale., 1990. Feasibility of broccoli as a new enterprice a sistems approach. Hortscience. USA. 25(6):638-641.
- 30.- Tamaro, D., 1981. Manual de horticultura y fruticultura. México, D.F. Segunda edición. Ediciones G. Gill. P. 171.
- 31.- Turchi, A., 1990. Guía práctica de horticultura. España. Segunda edición. Ediciones CEAC. Pp. 5, 9.
- 32.- U. S. A. S/F. Vegetable information. Ferry-Morse Seed Company Groupe Limargrain. Arizona. U. S. A. P 42.
- 33.- Williams, R.L. and R.P. Rice., 1980. Practical horticulture. A guide to growing indoor and outdoor plants. U.S.A. Reston Book. Pp. 139-140.
- 34.- Yamaguchi, M., 1983. World vegetables principles, production and nutritive valves U. S. A., avi book van nostrand Reinold. P. 221.

- 35.- Zamora, E., 1990. Ensayos con cultivares de brócoli (Brassica oleraceae L. Var. *Itálica*) en fechas tempranas de trasplante en la C. de Hermosillo, Sonora. Avances agropecuarios. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y ganadería.



APENDICE

Cuadro 3. Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a altura de planta y su significancia estadística trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena, Sonora.

CULTIVAR	MEDIA (cm)	Tukey * 5 %
Marathon	40.3	a
Legend	40.0	ab
Vantage	39.0	abc
Patriot	37.3	abcd
NVH 521	35.0	abcde
Arcadia	34.7	abcdef
Green Belt	34.5	abcdefg
FMX 63	33.7	bcdefg
FMX 117	33.3	cdefg
Pirate	33.0	cdefg
Emperor	32.7	cdefg
Green Valiant	31.7	defgh
Ninja	28.7	efghi
Atsumori	28.7	efghi
Sultan	28.3	fghi
Sprinter	27.7	ghi
Claudia	27.7	ghi
PSX 50785	27.3	ghi
NO. 131	25.7	hi
Takamori	23.0	i

\* Medias con la misma letra son consideradas estadísticamente iguales.

Cuadro 4. Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a diámetro de cabeza y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena, Sonora.

CULTIVAR	MEDIA (cm)	Tukey * 5 %
NVH 521	16.7	a
Claudia	14.0	ab
Legend	14.0	ab
Marathon	13.7	ab
Pirate	13.7	ab
Green Belt	13.5	ab
Takamori	13.3	ab
FMX 117	13.3	ab
FMX 63	13.0	ab
Sultan	12.7	ab
Green Valiant	12.7	ab
Patriot	12.3	ab
PSX 50785	12.3	ab
Vantage	12.3	ab
Emperor	12.3	ab
Arcadia	12.0	ab
Sprinter	12.0	ab
Ninja	11.7	b
NO. 131	11.7	b
Atsumori	11.7	b

\* medias con la misma letra son consideradas estadísticamente iguales.

Cuadro 5. Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a peso medio de cabezas y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena, Sonora.

CULTIVAR	MEDIA (g)	Tukey * 5 %
Marathon	507.3	a
Patriot	469.7	ab
Pirate	467.0	ab
Green Belt	440.5	abc
NVH 521	406.0	abcd
Legend	354.7	abcde
FMX 117	294.3	abcde
Arcadia	287.7	abcde
Green Valiant	285.3	abcde
FMX 63	252.7	bcde
Emperor	241.3	cde
Sultan	235.3	cde
Takamori	211.3	cde
Atsumori	194.7	cde
Claudia	190.3	de
Vantage	190.0	de
PSX 50785	180.3	e
Sprinter	168.3	e
Ninja	162.3	e
No. 131	144.0	e

\* medias con la misma letra son consideradas estadísticamente iguales.



Cuadro 6. Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a número de cabezas por parcela y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena, Sonora.

CULTIVAR	MEDIA	Tukey * 5 %
NVH 521	20.3	a
Claudia	19.3	ab
Legend	16.0	abc
PSX 50785	15.5	abc
Sprinter	13.7	abc
Green Valiant	13.7	abc
Pirate	13.7	abc
Ninja	13.3	abc
FMX 117	13.3	abc
Sultan	12.3	bc
Atsumori	12.3	bc
Arcadia	12.0	bc
Green Belt	11.5	bc
Takamori	11.0	c
N0. 131	10.0	c
FMX 63	10.0	c
Emperor	10.0	c
Vantage	10.0	c
Patriot	9.7	c
Marathon	9.3	c

\* medias con la misma letra son consideradas estadísticamente iguales.

Cuadro 7. Comportamiento de 20 cultivares de brócoli con respecto a producción en kg/ha y su significancia estadística, trasplantados en el ciclo primavera-verano de 1993 en la región de Magdalena, Sonora.

CULTIVAR	PRODUCCION kg/ha	TUKEY * 5 %
NVH-521	8183.33	a
Pirate	6391.00	ab
Legend	5378.66	abc
Green Belt	5123.50	abcd
Marathon	4792.66	abcd
Patriot	4529.00	abcd
FMX-117	4178.00	bcd
Green Valiant	4135.00	bcd
Claudia	3691.00	bcd
Arcadia	3323.33	bcd
Sultán	2842.66	bcd
PSX-50785	2745.00	bcd
FMX-63	2526.66	cd
Emperor	2413.33	cd
Takamori	2348.33	cd
Sprinter	2305.00	cd
Atsumori	2242.00	cd
Ninja	2216.66	cd
Vantage	1900.00	cd
No.-131	1440.00	d

\* Medias con la misma letra son consideradas estadísticamente iguales.