

0265

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE 3 ESPACIAMIENTOS ENTRE SURCOS  
EN EL DESARROLLO Y PRODUCCION  
DE 4 VARIETADES DE BROCOLI  
(Brassica oleracea var. itálica, Plenck)  
EN LA REGION DE GENERAL ESCOBEDO, N. L.

TESIS

ROBERTO LARA KAMURA

1973

040.635  
FA8  
1973

51

0265

T  
SB351  
.B7  
L3  
C.1



1080062039

ARC 110  
390 0265



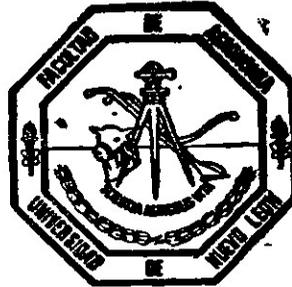
BIBLIOTECA  
GRADUADOS



AUDITORIA  
U. A. N. L.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE 3 ESPACIAMIENTOS ENTRE SURCOS EN EL  
DESARROLLO Y PRODUCCION DE 4 VARIEDADES DE  
BROCOLI (*Brassica oleracea* var. *itálica* Plenck)  
EN LA REGION DE GENERAL ESCOBEDO, N.L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

ROBERTO LARA KAMURA

MONTERREY, N.L.

MAYO DE 1973

T  
SB351  
• B7  
L3

04 635  
FA 8  
973



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

*F tesis*



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A MI MADRE:

SRA. MARGARITA KAMURA DE LARA

*Como un sencillo homenaje a su  
persona, que con su cariño y  
comprensión supo conducirme  
por un buen camino. Gracias.*

A MI PADRE:

SR. NARCISO LARA JIMENEZ

*A quien como padre y amigo,  
marcó para mí una senda de  
honestidad, trabajo y honestidad.  
A su grandioso ejemplo.*

A MIS HERMANOS:

LILIA

DELIA

HECTOR

*Con mucho cariño.*

A MIS FAMILIARES

*Por haberme brindado su cariño  
y gran apoyo.*

MI SINCERO AGRADECIMIENTO AL:

ING. FERMIN MONTES CAVAZOS

*Con mi más profundo respeto y admiración a su persona.*

AGRADEZCO A:

DR. HILARIO RAMON DURON

DRA. IRMA AGUILAR FLORES

ENF. RAMONCITA SALAS

*Por haberme brindado su amistad,  
apoyo y comprensión.*

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO A  
AMIGOS, COMPANEROS Y MAESTROS:

Agradezco muy sinceramente a mis compañeros de escuela que me brindaron su apoyo y amistad en los momentos más difíciles de mi vida.

Igualmente agradezco a los amigos de la calle Maestranza que me acompañaron en las buenas y en las malas.

A la planta de maestros de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. por sus valiosos consejos y por haberme brindado su amistad.

Gracias a todos.

# I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION .....	1
REVISION DE LITERATURA .....	3
<i>Origen</i> .....	3
<i>Valor alimenticio</i> .....	3
<i>Descripción botánica</i> .....	4
<i>Sistemática y características botánicas</i> ....	4
<i>Floración prematura - Causas</i> .....	8
<i>Vernalización</i> .....	11
<i>Efecto de las bajas temperaturas en plantas bianuales</i> .....	12
<i>Clasificación de variedades</i> .....	13
<i>Descripción de variedades</i> .....	14
<i>Condiciones ecológicas</i> .....	16
<i>Siembra y cultivo</i> .....	20
<i>Recolección</i> .....	24
<i>Normas de calidad</i> .....	25
<i>Plagas y enfermedades</i> .....	26
<i>Otros trabajos similares</i> .....	28
MATERIALES Y METODOS .....	31
<i>Materiales</i> .....	31
<i>Métodos</i> .....	32
<i>Plagas y enfermedades</i> .....	38

	PAGINA
RESULTADOS Y DISCUSION .....	40
<i>Cosecha y rendimientos</i> .....	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	47
RESUMEN .....	50
BIBLIOGRAFIA .....	52

## INDICE DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

CUADRO No.		PAGINA
1	Principales plantas cultivadas del grupo de las Brassicas	6
2	Rendimiento comparativo de 4 variedades de brócoli. La Cal Grande, La Piedad, - Michoacán. Primavera 1957	30
TABLA No.		
1	Cantidad de elementos por cada 100 gr. de materia comestible fresca	5
2	Enumeración de variedades según los --- días que tarda a la cosecha después de trasplante	14
3	Medias de temperatura mensual y medias de precipitación pluvial mensual, registradas en el ciclo del presente experimento. Gral. Escobedo, N.L. Invierno -- 1972-1973	39
4	Temperaturas críticas registradas durante la prueba de 4 variedades de brócoli ( <u>Brassica oleracea</u> var. <u>itálica</u> , Plenck), bajo en el efecto de 3 espaciamientos - entre surcos, en el Mpio. de Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1972-1973	12
5	Rendimientos en kilogramos por hectárea de 4 variedades de brócoli ( <u>Brassica</u> -- <u>oleracea</u> var. <u>itálica</u> , Plenck), en prue	

ba de desarrollo y producción, bajo el efecto de 3 espaciamientos entre surcos, en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. 1972-1973 46

## FIGURA No.

- 1 Diseño del Block al azar con parcelas - divididas, en el experimento realizado con 4 variedades de brócoli, bajo el -- efecto de 3 espaciamientos entre surcos. en Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Invierno 1972-1973 34

ROBERTO LARA KAMURA

C i u d a d , -



IMPRESOS Y TESIS, S. A.  
GALICIA 205 COL. ALTAVISTA TEL. 58-50-50  
MONTERREY, N.L., MEXICO

MAYO 2, 1973

FACTURA N<sup>o</sup> 239

¡GRACIAS POR ACELERAR EL PAGO DE ESTA FACTURA!

Orden de compra	Remisión (es) .-.	Presupuesto	Agente	Orden de Impresión	Condiciones
-----------------	----------------------	-------------	--------	--------------------	-------------

REG. FED. DE CAUS. ITE-730209-001

ESTATAL 64938

CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	TOTAL
30	Ejemplares de su tesis profesional de Ingeniero Agrónomo.		\$ 1,756.00
(UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS 0)/100 M.N.)			

jpt

*Roberto Lara Kamura*  
RECIBI DE CONFORMIDAD

ROBERTO LARA KAMURA

C i u d a d , -



IMPRESOS Y TESIS, S. A.

GALICIA 205 COL. ALTAVISTA TEL. 58-50-50

MONTERREY, N.L., MEXICO

MAYO 2, 1973

FACTURA N° 239

GRACIAS POR ACELERAR EL PAGO DE ESTA FACTURA!

Orden de compra

Remisión (es)

Presupuesto

Agente

Orden de Impresión

Condiciones

REG. FED. DE CAUS. ITE-730209-001

ESTATAL 64938

CANTIDAD

DESCRIPCION

VALOR  
UNITARIO

TOTAL

30

Ejemplares de su tesis profesional de Ingeniero -  
Agrónomo.

\$ 1,756.00

(UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS PESOS 0)/100 M.N.)

jpt

RECIBI DE CONFORMIDAD

## INTRODUCCION

Dada la gran importancia que reviste el hecho de introducir nuevos cultivos en las regiones donde sea factible; se desarrolló el siguiente trabajo de adaptación y rendimiento de 4 variedades de brócoli (Brassica oleracea var. italica Plenck), bajo el efecto de 3 espaciamientos entre surcos con la idea de aportar datos acerca de este relativamente nuevo y prometedor cultivo, que sirvan como base para posteriores estudios en la zona.

Tan importante como la introducción de nuevos cultivos en la región, lo es también el caso de enriquecer nutritivamente la dieta nacional, ya que comparativamente el brócoli posee mayor cantidad de vitaminas y minerales que la coliflor, hortaliza de consumo común entre la población.

El mayor uso de legumbres en nuestra alimentación, significa mejor nutrición para nuestras familias, así como una manera de dar variedad y colorido a los platillos, además de beneficiarnos con su alto contenido de vitaminas y minerales.

A pesar de que el presente trabajo no aportó los resultados deseados, sí es positivo en el sentido de las enseñanzas que nos dejó y no debe descartarse la posibilidad de que en el futuro puedan programarse trabajos similares

o distintos a éste, con la misma hortaliza, en los cuales posiblemente, puedan existir mejores condiciones climatológicas, principal factor limitante en el presente trabajo.

Los objetivos de este trabajo fueron: obtener datos de adaptación y rendimiento de 4 variedades de brócoli - - (Brassica oleracea var. italica, Plenck), además la comparación de rendimientos a 3 distintos espaciamientos entre surcos para así tener un mejor aprovechamiento del terreno disponible para dicho cultivo.

## REVISION DE LITERATURA

Origen.

"Se considera originario de Europa Meridional y Asia Menor. Posiblemente el brócoli fué originado 2,500 años - atrás de una col o repollo silvestre común en las costas - de Europa, el cual fué diseminado del este al oeste en fechas muy recientes".

"Formas ancestrales de las modernas variedades fueron seleccionadas en Italia en tiempos cercanos o próximos a - Cristo. Se han encontrado huellas o restos antiguos en -- Grecia".

"Fué conocido por los romanos pero extrañamente se hizo popular en los Estados Unidos en los últimos 25 años. - Los brócolis europeos son generalmente diferentes a los -- que se cultivan en América". (15)

Valor Alimenticio.

"El brócoli era relativamente desconocido en América, hasta la llegada de la refrigeración. Ahora es un impor-- tante vegetal refrigerado, tiene un alto contenido en vitamina "C", al igual que otras vitaminas y minerales.

"Es particularmente importante para las áreas tropica

les donde la dieta probablemente sea baja en vegetales ver  
des. Agregando algunas hojas a las "cabezas" se aumenta -  
el contenido de caroteno". (12)

Comparativamente con la coliflor es mucho más rico --  
tanto en vitaminas y minerales como lo indica la tabla 1.  
(12)

#### Descripción botánica.

"Brócoli es una palabra italiana que procede del la--  
tín "brachium" que significa rama o ramo.

En brócoli lo más importante es una "cabeza" que se -  
produce terminalmente, carnosa y ramificada, sobre un elon  
gado tallo. Además de la "cabeza" terminal, que es larga  
y delgada, aparecen también pequeñas "cabezas" laterales -  
en las axilas de las hojas. Hay tres clases de brócoli, -  
especialmente verde que es el tipo más popular, blanco y -  
morado". (16)

#### Sistemática y características botánicas.

"El brócoli (Brassica oleracea var. itálica Plenck),  
pertenece a la familia Cruciferae, que comprende plantas -  
alimenticias, plantas industriales, tales como las colzas  
(Brassica rapa var. oleifera y B. napus var. oleifera) de  
cuyas semillas se extraen aceites, plantas medicinales en

TABLA 1. Cantidad de elementos por cada 100 gr. de materia comestible fresca. (12)

Composición		
Brócoli y Coliflor	Brócoli	Coliflor
Promedio energético	23	22
Agua	90 gr.	91 gr.
Proteínas	3.6 "	2.2 "
Grasa	0.3 "	0.1 "
Azúcar total	1.6 "	2.3 "
Otros carbohidratos	0.4 "	0.9 "
Vitaminas		
"A"	3800 u.i.	40 u.i.
Tiamina	0.11 mlg.	0.90 mlg
Riboflavina	0.10 "	0.02 "
Niacin	0.6 "	0.6 "
"C"	110 "	71 "
Minerales		
Ca	78 "	30 "
Fe	1 "	0.5 "
Mg	39 "	12 "
P	74 "	45 "
K	360 "	230 "
Na	40 "	20 "

el caso de la mostaza negra (Brassica nigra L.) y malas -- hierbas, (Sinapis arvensis), (S. alba)". (21)

"En el cuadro número 1 se da una referencia concreta de las principales plantas cultivadas del grupo de las Brassicas.

CUADRO 1. Principales plantas cultivadas del grupo de las Brassicas.

Género	Especie	(variedad)	Nombre común
<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>silvestris</i>	col espontánea
"	"	<i>acephala</i>	breza común, kales
"	"	<i>capitata</i> L.	col o repollo
"	"	<i>bullata</i>	breza de hojas arrugadas (savoy)
"	"	<i>gemmifera</i>	col de bruselas
"	"	<i>botrytis</i> L.	coliflor
"	"	<i>italica</i> , Plenck	brócoli
"	"	<i>caulorapa</i>	colirrábano

La familia Cruciferae pertenece a la sub-clase Archi-chlamydae y a la clase Dicotiledónea, esta familia comprende alrededor de 350 géneros y como 4,000 especies". (9)

Sistema radicular.

"El sistema radicular es extenso y fibroso; su raíz -

es pivotante, extensa y finamente ramificada, llegando a - extenderse lateralmente en plantas a medio crecimiento, entre 60 y 120 cm." (6)

#### Tallo.

"El tallo es erecto, sólido y carnosos; su longitud de pende de la variedad, llegando a medir de 60 a 90 cm." (10)

#### Hojas

"Las hojas inferiores son ásperas, anchas con márgenes lobulados y de un color verde oscuro. Las hojas superiores son más pequeñas y sésiles". (10)

#### Flores

"Las flores del brócoli nacen en racimos terminales; además aparecen pequeños racimos florales laterales en las axilas de las hojas, después de cosechar la cabeza principal.

La fórmula floral es la siguiente:

(2 2) S, 4P, (2 4) E, 2C.

Lo cual indica que tiene 2 verticilios, 2 sépalos, un verticilio de 4 pétalos, 6 estambres y finalmente 2 carpelos.

Flores en racimos simples.

Su polinización es por medio de los insectos, es decir, que son entomófilas completas". (10)

#### Fruto

"El fruto es una silícula, en racimos en extremo superior al vástago floral. La silícula está dividida en dos partes por un tabique central o falso tabique longitudinalmente". (10)

#### Semillas

"La semilla se encuentra en la silícula. La semilla seca se presenta bajo la forma de una pequeña bola de color marrón de 1 a 2 mm de diámetro. En un medio favorable, la semilla tarda de 2 a 5 días en germinar". (10)

#### Floración Prematura. Causas

La floración depende de un estado fisiológico especial de la planta, indeterminable morfológicamente, que es causado por una serie de factores que inducen a una cierta maduración sexual, la que no depende ni del tamaño ni de la edad de la planta.

La madurez sexual en la mayoría de las plantas está controlada, sobre todo, por los cambios ambientales que ocurren durante el período vegetativo, principalmente por la luz y la temperatura.

La temperatura es un factor cuya interacción con el fotoperíodo es evidente; las reacciones de muchas plantas a la las horas luz se alteran al variar la temperatura.

El fotoperíodo es de mayor importancia en aquellas regiones donde la variación en la cantidad de luz es muy diferente en invierno y en verano". (14)

"En general el fotoperíodo no afecta la floración del brócoli". (5)

La floración prematura es la formación del vástago -- floral antes de que se desarrolle la cabeza.

"Se han marcado como causas determinantes para que ésto suceda a factores que en seguida se enuncian:

- a) La siembra temprana de la semilla.
- b) Inviernos calientes.
- c) Cambios extremos de la temperatura.
- d) Detención del desarrollo de la planta en el semi--llero.
- e) Semilla de poca vitalidad.
- f) Suelo pobre.
- g) Influencia de la herencia.
- h) Varias prácticas culturales que afectan la proporción del crecimiento.
- i) Las bajas temperaturas.

"Miller (1929) señala que el más importante es el de las bajas temperaturas, pues al parecer la exposición de la planta a este tipo de temperaturas es esencial para la formación del vástago floral".

"Cuando más grandes son las plantas en el período en que su crecimiento se ve reprimido por las bajas temperaturas mejor es la tendencia a la producción del vástago floral en la primavera siguiente". (18)

"El factor suelo pobre, induce una condición llamada "abotamiento" en el brócoli, que consiste en la formación prematura de una cabeza chica que no crece, originado por condiciones que restringen el desarrollo vegetativo, como deficiencia de Nitrógeno por ejemplo". (5)

"Igualmente, plantas deficientes en agua, crecerán lentamente y diferenciarán sus órganos con rapidez, fructificando cuando aún tienen poco desarrollo foliar, con la subsiguiente baja producción de semillas.

La siembra temprana de semilla, principalmente la que se siembra en otoño, tendrá un alto porcentaje de probabilidades de que ocurra floración prematura, porque las plantas estarán expuestas por un período largo a las bajas temperaturas". (15)

"El fenómeno fisiológico causado por bajas temperatu-

ras es producido en muchas plantas de climas templados y han sido descritos por muchos fisiólogos. En todos los ca sos, cualquier semilla o planta joven tratada con temperaturas cercanas al punto de congelamiento resultará en la formación anticipada de los órganos florales. Este fenómeno se le denomina "Vernalización".

Thompson trabajó con plantas bianuales como apio - - (Apium graveolens var. dulce L.) y demostró el hecho de -- que estos cultivos no pueden pasar a la etapa reproductiva a no ser que hayan pasado a través de un suficientemente - largo y frío invierno. El mismo fenómeno fue encontrado - en remolacha (Beta vulgaris L.), repollo (Brassica olera- cea var. capitata L.), col de bruselas (B. oleracea var. - gemmifera Zenker).

Ecológicamente esto es muy importante; los anteriores cultivos bianuales deben tener un crecimiento completo para producir una planta de tamaño suficiente para soportar una larga inflorescencia.

Sin este espacio de tiempo frío, el desarrollo vegeta tivo continúa indefinidamente, y crecen como en el caso de remolacha, monstruosamente". (19)

Vernalización.

"La vernalización consiste esencialmente en inducir -

en la semilla cambios cualitativos que normalmente se producen en la planta durante el desarrollo; tales semillas - dejan de ser semillas en el sentido fisiológico. Para lograr ésto se hace germinar la semilla y luego se trata a - bajas temperaturas durante cierto tiempo, después se siembran, y su ciclo vital se acorta tanto cuanto haya durado el tratamiento". (14)

"En general, la influencia que tiene sobre las plantas es acortar el tiempo que necesitan para completar los procesos de germinación e iniciación de los procesos reproductivos, desarrollo, maduración de las flores y semillas.

"Los métodos de vernalización y los efectos de las bajas temperaturas tienen la misma influencia en las plantas cuando están en estado joven". (8)

Efecto de las bajas temperaturas en plantas bianuales.

Algunas de nuestras plantas económicas son anuales, - crecen un poco, producen semilla y mueren con la misma estación. Otras son bianuales, aquellas que requieren 2 -- años para completar su ciclo vital. Y algunos árboles de los bosques, son plantas que viven más de 2 años, y pueden durar varias centurias". (7)

"Generalmente las plantas bianuales para formar el mínimo de sus partes, necesitan 2 estaciones con un período

de descanso entre ambos para completar su ciclo vital. La siembra generalmente se efectúa en primavera o verano y solo se desarrolla vegetativamente durante ese año. Y en la siguiente primavera o verano la planta produce flores, frutos y semillas, (generalmente con un nuevo crecimiento vegetativo muy limitado) y después mueren. De este modo, si las plantas jóvenes de espárrago son probadas en esta fase de crecimiento, especialmente con bajas temperaturas, en pocas semanas se notará que han crecido unos cuantos centí metros, presentándose además lo que se ha dado en llamar "floración prematura", esto es la formación de flores, semillas y después muerte antes de finalizar la primera estación". (8)

"A la inversa, muchas plantas que normalmente son - - anuales pueden ser convertidas en plantas bianuales cuando se siembran tarde en el verano o temprano en otoño y no -- tienen el tiempo suficiente para completar su crecimiento inicial antes de comenzar el tiempo frío, de esta manera - el crecimiento se detiene hasta que no pasa el invierno, y ocurre la misma condición que en las plantas bianuales, -- producen flores y semilla en el siguiente verano". (8)

Clasificación de variedades.

Días a la madurez.

Se dividen en: precoces, medias, intermedias y tar--

días. Los días a la madurez varían según la siembra si se efectúa en primavera, verano u otoño. Ver tabla No. 2.

TABLA 2. Enumeración de variedades según los días que tarda a la cosecha después del trasplante. (2)

Variedad	Clase	Días a la Madurez
De Cicco	precoz	60 (P)*
		130 (O)***
Green Mountain	precoz	60 (P)*
		130 (O)***
Pacífica	media	94 (V)**
		170 (O)***
Rex (Híbrida)	media	85 (V)**
		145 (O)***
Topper 43	intermedia	80 (P)*
Waltham No. 23	intermedia	80 (P)*
Medium Late 145	tardía	110 (P)*
Medium Late 423	tardía	110 (P)*

(P) \*: para siembra en primavera  
(V) \*\*: para siembra en verano  
(O) \*\*\*: para siembra en otoño

Descripción de variedades.

Características sobresalientes de 8 variedades de Brócoli.

(2)

DE CICCO

Cabezas medianamente grandes, de verde pálido, de grano -- muy compacto y algo achatadas. Precoz y productiva; de -- buenos rebrotes laterales. Tipo de planta: altura media - de 60 a 90 cm. color verde pálido.

GREEN MOUNTAIN

Cabezas grandes, compactas de color verde oscuro. Inflo-- rescencia menuda; tipo de congelación, ampliamente adapta-- da, y de maduración concentrada. Tipo de planta: algo - - grande, color verde oscuro.

PACIFICA

Excelente para verano, otoño o principios de invierno en - la costa del pacífico. Media verde. Para congelar o merca-- do fresco. Tipo de planta: alta, vigorosa y compacta, ho-- jas grandes, retoños laterales limitados.

REX (Híbrida)

Cabezas elevadas y muy grandes muy uniformes en cuanto a - tamaño y estación, color verde oscuro. Tipo de planta: -- grandes y vigorosas de 60 a 70 cm. de altura.

TOPPER 43

Grande y compacta. Inflorescencias pequeñas, de color ver-- de oscuro. Tipo de planta: tamaño intermedio de 60 a 70 - cm. de altura.

WALTHAM No. 29

Compacta, de color verde azulado. Inflorescencias pequeñas, cabezas de tamaño intermedio, bien redondeadas. De maduración concentrada y alta producción. Ampliamente sembrada para congelar y consumo fresco. Tipo de planta: compacta, de 45 a 55 cm. de altura; de grandes retoños laterales.

MEDIUM LATE 145

Cabezas grandes y compactas. Tipo de planta: grande.

MEDIUM LATE 423

Cabezas largas, redondas de buen texto y color. Buena para transporte y congelado. Tipo de planta: grande.

Condiciones ecológicas.

"El brócoli desarrolla bien en regiones con climas relativamente frescos y húmedos, con suelos ricos en materia orgánica y bien drenados". (1)

Clima

"El brócoli es muy sensible a temperaturas inferiores o superiores a su variación óptima".

"Para la producción satisfactoria del brócoli se requieren temperaturas uniformemente frescas. En general --

las temperaturas inferiores a la variación óptima durante las primeras etapas de crecimiento inducen la formación -- prematura de cabezas, y las temperaturas extremadamente altas durante el período de la formación de la pella inducen una condición "ahilada" y el desarrollo de hojas en la "cabeza". También son perjudiciales la escasa humedad y los fuertes vientos". (6)

"El promedio mensual óptimo para el brócoli es de 15° a 18°C, con máximas medias de 23°C y mínimas de 4°C, para el mejor crecimiento y calidad".

"La temperatura óptima del suelo para la germinación de la semilla es de 26° a 30°C, a cuyas temperaturas normalmente germina y aparece la plántula sobre la tierra en tres o cuatro días. A temperaturas menores tarda más tiempo. Cuando se producen plántulas de brócoli bajo vidrio o en condiciones de temperatura controlada, las plántulas serán de mejor textura o consistencia si las temperaturas -- nocturnas son de 13° a 15°C, y las diurnas de 16° a 18°C"

(5)

Daños por frío.

Daños por baja temperatura.

"Las plantas pueden ser dañadas por el frío aunque la temperatura no alcance los 0°C.

Los daños causados por la baja temperatura se deben, según Schaffnit y Lüdtke, a disturbios en el metabolismo - causados por la suspensión de la actividad de algunos sistemas enzimáticos.

Un daño indirecto muy común es la marchitez; a menos de 4°C, las plantas no absorben agua pero la transpiración prosigue, determinándose un déficit hídrico en el vegetal.

Otro daño común es la quemadura de las hojas debido a que en las mañanas el agua se condensa en las hojas, y las gotitas de rocío forman verdaderas lentes de aumento quemándose los tejidos de las hojas.

*Daños por congelación.*

Cuando la temperatura baja de los 0°C, el agua se congela, en este caso las plantas sufren mucho.

La causa de la muerte ha sido muy discutida, pero al parecer, se debe a dos factores principales:

- a) La formación de hielo intracelulares que determinan la plasmolisis y coagulación del protoplasma.
- b) Daños mecánicos al romperse la cápsula de secreción de las células por la presión de los cristales de hielo intracelulares, lo que determina la muerte de la célula al deshielo". (14)

Luz.

Respecto a este factor, la planta no es muy exigente pero sí deben evitarse los soles fuertes, sobre todo cuando la planta está en el almácigo.

Humedad

"Se ha observado que las grandes masas de agua tienen una influencia benéfica sobre el buen desarrollo del brócoli, así pues, por ejemplo, en el sur de los Estados Unidos de Norte América, el Océano Atlántico y el Golfo de México, ayudan a que las temperaturas de otoño no lleguen a ser muy bajas y afecten a las plantitas". (6)

"Misner (1925) en el Estado de New York, E.U.A., encontró que existe una estrecha relación entre la precipitación pluvial sobre todo bien distribuida, con el rendimiento por hectárea. Aunque puede haber excepciones para esta regla general, por ejemplo, la precipitación pluvial total para el período de crecimiento podría ser notablemente subnormal y en ese caso el rendimiento probablemente sería bajo".

"Más aún, una precipitación pluvial intensa puede no distribuirse adecuadamente y puede suceder que una gran parte de la lluvia no se aproveche por escurrimiento".

(18)

Suelos.

"El brócoli se desarrolla bien con un pH de 5.5 a 6.8 y de 5.5 a 6.5, según Thompson y Kelly (1957)".

"Son poco tolerables a la acidez y pueden crecer aún a un pH de 7.6, si no hay deficiencia de algún elemento -- esencial".

"En cuanto a tipo de suelo no hay mucha exigencia. Se utilizan desde los suelos arenosos a los orgánicos, y aún hasta los suelos pesados. En todo caso, el suelo debe retener suficiente humedad, y a los suelos ligeros o arenosos debe proporcionárseles agua con mayor frecuencia". (5)

Siembra y cultivo.

"Principalmente son tres los métodos empleados para la siembra de brócoli que son los siguientes:

- a) Siembra directa en el campo.
- b) Siembra de la semilla en camas a la intemperie.
- c) Siembra de la semilla en los invernaderos, camas calientes o camas frías". (6)

La siembra directa solo se efectúa cuando las condiciones de la tierra la hacen posible. Generalmente se siembran en almácigo y después se trasplantan al lugar definitivo en el campo de cultivo.

"Para producir en el almácigo la cantidad de planta - necesaria para trasplantar una hectárea, se necesitan 125 gr. de semilla". (1)

Se recomienda desinfectar el semillero, para no propi-  
ciar un medio en donde puedan desarrollarse enfermedades,  
que dañarían las plántulas. Se pueden emplear sustancias  
químicas como Bromuro de Metilo, Formaldehido o Vapam.

"La siembra de semilla en invernaderos se efectúa, en  
general, para proporcionar un medio ambiente más favorable  
para el crecimiento y desarrollo que el disponible en la -  
intemperie inmediata". (6)

Epoca de siembra.

"El brócoli prospera mejor en climas frescos, aunque  
puede prosperar también en regiones moderadamente calien--  
tes. Se cultivan durante todo el año en regiones donde --  
las heladas no son muy intensas. En zonas con heladas - -  
fuertes, pueden cultivarse durante la primavera, el verano  
y el otoño". (1)

Según los informes anuales de los diferentes centros  
de investigación agrícola del país, pertenecientes al Ins-  
tituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, de los co--  
rrespondientes al año de 1969, se obtuvieron los siguien--  
tes datos acerca de la distribución del cultivo del bróco-

*li en México y sus diferentes épocas de siembra.*

*Centro de Investigaciones Agrícolas de la Península de Yucatán...Octubre-Enero.*

*Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste...Tanto en la Región Tropical del Golfo y Cotaxtla...Octubre-Enero.*

*Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío...Todo el año, para el Bajío y el Valle de Aguascalientes.*

*Centro de Investigaciones Básicas (Mesa Central)...10. de Marzo-de Agosto.*

*Centro de Investigaciones Básicas (Valles Altos)...Abril-Junio.*

*Densidad de siembra*

*Depende primordialmente de la viabilidad de la semilla y la distancia entre surcos y plantas.*

*Se puede determinar, que una semilla de buena calidad o buen porcentaje de germinación (más de 80%) se necesita de 1.5 a 2 kg/ha., para siembra directa, y .200 a .300 kg/ha., para trasplante". (2)*

*Trasplante*

*"Las plantitas estarán listas para el trasplante de 30 ó 40 días después de la siembra en el almácigo". (1)*

*Debiendo tener una altura de 15 cm, aproximadamente y ha--*

biendo despuntado la 4a. hoja verdadera. El trasplante debe hacerse con el cuidado debido; se debe efectuar de preferencia a temperaturas bajas y con poca intensidad lumínica, el aire en calma y humedad relativa adecuada. Por lo general debe trasplantarse en días nublados o en la tarde ya obscureciendo". (5,6)

"Existen dos formas de efectuar el trasplante:

- a) En seco, esto consiste en colocar la planta en el terreno definitivo y que el agua venga detrás. Se puede hacer a mano o con máquina.
- b) Con humedad, consiste en colocar las plantas en --  
sucros anegados. Este método solo se puede hacer a mano". (5,6)

El trasplante se efectúa en surcos que van de .60 a .92 m unos de otros, y entre plantas de .50 a .60 m.

### Fertilización

"En general el brócoli requiere sobre todo más nitrógeno que la coliflor. Es susceptible a las deficiencias en elementos menores principalmente molibdeno y boro". (18)

"Las aplicaciones de abono al voleo son bien aprovechadas aunque si se coloca parte del abono en bandas laterales a 5 ó 10 cm. de las plántulas, entonces la planta jo

ven puede aprovechar bien los elementos cuando esté pequeña, pero en pleno desarrollo". (5)

"Para buenos rendimientos se agrega Nitrógeno especialmente después del primer corte. Puede aplicarse el fertilizante al lado o como una operación secundaria con la irrigación". (12)

#### Recolección.

"La planta es semejante a la coliflor excepto en las hojas que son un poco más ásperas y la inflorescencia central se encuentra sobre un largo tallo. Un racimo de verdes cabezas florales de 7.5 a 15 cm. de diámetro, se encuentran en el centro. Al principio esta cabeza o racimo de cabezas son compactas, pero gradualmente se extienden. Los racimos con 20 ó 25 cm., de tallo pueden ser cosechadas antes de que las cabezas florales se abran. Tanto la cabeza central como las laterales deben cosecharse cuando se encuentren jóvenes y suaves. Después que la cabeza central es removida, las cabezas laterales se desarrollan más rápido, hasta alcanzar un tamaño utilizable, produciendo así una recolección continua durante varias semanas". (16)

"En el campo cada planta produce de .750 hasta 1 kg de cabezas por temporada. Las cabezas laterales son un poco menos pesadas". (15)

### Normas de Calidad.

"El brócoli para que sea de buena calidad debe estar fresco, limpio y no maduro.

Los tallos deben estar firmes, y el grupo de retoños o cabezas deben ser compactos y no llegar a alcanzar un -- grado de desarrollo en el cual el color de la flor sea evi- dente. Generalmente el color debe ser verde oscuro o verde púrpura dependiendo de la variedad. Puesto que el rabo (comprende tallo, hoja y el grupo de flores) se come entero es muy importante que todo el conjunto esté tierno, como factor esencial de calidad. Calidad de duro y leñoso - se alcanza con la edad, y usualmente la porción leñosa se encuentra en la base del tallo. Cuando la planta presenta amarillamiento u hojas dañadas, es conveniente examinar y comprobar su calidad de tierno; porque es posible que se requiera de una poda para disponerse para su uso.

El brócoli maduro es usualmente leñoso, duro o fibroso. La maduración se indica por el grupo de retoños o cabezas que pueden estar abiertos o cuando alcancen un amari- llo intenso o color purpúreo de la floración, y en muchos casos la floración puede estar completamente presente. Es poco frecuente que un florecimiento patente no indique maduración.

Brócoli marchito o blando puede ser anulado por demos-

trar que está muy mermado y malo". (3)

### Plagas y enfermedades

Los cultivos de brócoli, coliflor y col o repollo sufren el ataque de las mismas plagas, entre las que se encuentran las siguientes:

10. El gusano importado de la col (Pieris rapae Linee) ataca principalmente las hojas exteriores y las capas superiores de la cabeza, causando agujeros grandes e irregulares. El adulto es una mariposa blanca con 3 ó 4 manchas negras en las alas, inverna en forma de pupa, el estadio de larva es el que causa los daños y éste es de un color verdoso aterciopelado de 2.5 cm. de longitud, es muy delgada y de color anaranjado en el dorso y rayas del mismo color sólo que discontinuas en los costados, tiene 3 pares de patas delgadas y 5 pares de falsas patas carnosas.

20. Gusano falso medidor de la col. (Trichoplusia ni Rubner) causa el mismo daño que el anterior. El adulto es una palomilla de color café grisáceo, mide más o menos de 2.5 cm. de largo, tiene una mancha plateada en las alas anteriores y las posteriores son de un café más claro. Todo el daño es causado por la larva verdosa que tiene más o menos 2.5 cm. de longitud, tiene dos rayas blancas en los costados y dos muy juntas en el dorso, tiene tres pares de

patas delgadas cerca de la cabeza y otros tres pares de patas muy carnosas después de la mitad del cuerpo.

30. Chinche arlequín de la col. (Murgantia histrionica Hahn), con frecuencia destruye todo el cultivo, chupando la savia, la planta se pone café y muere, inverna como adulto escondida en residuos vegetales. El adulto son chinches apestosas de manchas rojas y negras chillantes y de 1.2 cm., de largo, el daño lo causa desde muy joven y por lo general es muy destructiva a través de sus 5 estadios".

(11)

Otras:

Pulgón de la col Brevycorine brassicae, Linee

Mosca de la col Hilemya brassicae Bouche

Palomilla de dorso de diamante Plutella maculipennis,

Curtis

Gusano cortador Agrotis ypsilon, Rottemburg

Gusano elotero Heliothis zea, Boddie

Gusano peludo Estigmena ocrea, Drury

Pulguilla de la col Thilotreta nigripes

Diabrotica Diabrotica spp.

Enfermedades

10. "El pie negro causado por el hongo Phoma lingam, produce manchas grisáceas en las hojas y en los tallos, --

manchas negras unidas en la base del tallo, las raíces se pudren, la planta se marchita y se queda enana y muere.

20. Pudrición negra, es causada por la bacteria Xanthomonas campestris, aparece en cualquier edad de la planta con amarillamientos en la planta o cabeza, la cabeza de la col puede pudrirse o caerse. El corte transversal del tallo da un anillo pardo o negro en el tejido leñoso.

30. El amarillamiento de fusarium, causado por el hongo Fusarium oxysporum f. conglutinans, aparece en el campo una o dos semanas después del trasplante, como una decoloración y se desarrolla más de un lado que de otro. Las venas y los haces vasculares se tornan de un color café y -- las hojas inferiores se caen. Este hongo ataca fuertemente a temperaturas de 28 a 32°C". (20)

Otras:

Mildiu velloso Cercospora brassicola

Hernia de la col. Plasmodiophora brassicae

Mancha angular Mycosphaerella brassicola

Enfermedad por olpidium Olpidium brassicae

Mildiu velloso de la col Peronospora parasitica

Enfermedad por Sclerotinia Sclerotinia Sclerotiorum

Otros trabajos similares.

"En el Campo Experimental de la Cal Grande, La Piedad,

Mich., se llevó a cabo; durante los meses de marzo y julio de 1957, un ensayo comparativo de 4 variedades de brócoli (Brassica oleracea var. italica) utilizando las variedades Early K&V, De Cicco, Early Green Sprouting y Waltham 29; el cual ha permitido determinar que las variedades Early K&V y la De Cicco, son muy buenas productoras de esta hortaliza. Los trasplantes se hicieron en marzo 27 de 1957 a .92 x .60 m, y fueron abonados con 50 gr. por planta de un fertilizante 100-100-0 el 20 de mayo de 1957. Las parcelas consistieron en 40 plantas en dos surcos, con una superficie de 22.08 m<sup>2</sup> con 6 repeticiones. Se hicieron 13 cortes a intervalos de 3 a 5 días desde el 21 de mayo hasta el 15 de julio de 1957, durante los cuales se observó que los mejores tamaños, la mejor compacidad, uniformidad y pesos por cabezas, correspondieron a las variedades De Cicco y Early K&V. Las variedades Green Sprouting y Waltham 29 produjeron cabezas más pequeñas y más sueltas que las dos anteriores. Los rendimientos calculados en toneladas por hectárea se presentan en cuadro No. 2.

CUADRO 2. Rendimiento comparativo de 4 variedades de brócoli. La Cal Grande, La Piedad, Mich., Primavera - 1957.

Variedades	Tons./Ha.
Early K&V	4.5*
De Cicco	4.3*
Early G. Sprouting	3.6
Waltham 29	2.1

\*D.M.S. al nivel 5% 0.5 Tons./Ha.

En los primeros cuatro cortes se obtuvieron las mejores cabezas y en los siguientes, las cabezas eran pequeñas o consistieron en brotes secundarios más propios para industrializar que para venta del producto en estado fresco".

(4)

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fué desarrollado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el ciclo de invierno de 1972 a 1973. Se encuentra ubicado en la Ex-Hacienda -- "El Canadá", municipio de Gral. Escobedo, N.L. sobre la carretera México-Laredo, 4 km al norte de San Nicolás de los Garza, N.L. La altura sobre el nivel del mar es de 427 m, siendo sus coordenadas geográficas 23° 49' latitud norte y 99° 10' latitud oeste.

El clima de esta región es semi-árido, con lluvias -- irregulares, con precipitaciones que fluctúan desde los -- 360 mm, hasta los 720 mm, y con una temperatura anual promedio de 21° a 24°C.

### Materiales.

En este trabajo se utilizaron 4 variedades, cuya semilla fué adquirida en una casa comercial de Mc Allen, Texas, E.U.A., las cuales son:

- 1o. De Cicco
- 2o. Green Mountain
- 3o. Topper 43
- 4o. Waltham No. 29

En el desarrollo de este trabajo se utilizó el equipo necesario para la preparación previa del terreno: tractor, arado, rastra, bordeadora; así como herramientas manuales para las labores de cultivo: azadones y palas; y otros materiales como: estacas, cintas métricas y cordones. Todos estos materiales fueron necesarios para la preparación adecuada del terreno para la siembra. Se utilizó además una aspersora portátil para la aplicación de insecticidas para combatir plagas que se presentaron. Para la cosecha se utilizó un cuchillo y una báscula para datos de rendimiento.

#### Métodos.

El diseño experimental que se usó fue el de bloques al azar, con análisis de parcelas divididas, en total se tuvieron 12 tratamientos con 4 repeticiones por cada tratamiento. Se probaron 3 distancias entre surcos: .60, .75 y .90 m; y 4 variedades: De Cicco, Waltham No. 29, Green Mountain y Topper 43. La parcela mayor la formaron los espaciamientos entre surcos, dentro de cada parcela mayor se incluían 4 subparcelas correspondientes a cada una de las variedades. (Ver fig. 1).

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento	I:	Var. De Cicco	60 cm/surcos
Tratamiento	II:	" Waltham No. 29	60 cm/surcos
Tratamiento	III:	" Green Mountain	60 cm/surcos
Tratamiento	IV:	" Topper 43	60 cm/surcos
Tratamiento	V:	" De Cicco	75 cm/surcos
Tratamiento	VI:	" Waltham No. 29	75 cm/surcos
Tratamiento	VII:	" Green Mountain	75 cm/surcos
Tratamiento	VIII:	" Topper 43	75 cm/surcos
Tratamiento	IX:	" De Cicco	90 cm/surcos
Tratamiento	X:	" Waltham No. 29	90 cm/surcos
Tratamiento	XI:	" Green Mountain	90 cm/surcos
Tratamiento	XII:	" Topper 43	90 cm/surcos

Tanto los tratamientos como los diferentes espaciamientos entre surcos fueron distribuidos completamente al azar.

Especificaciones del diseño experimental.

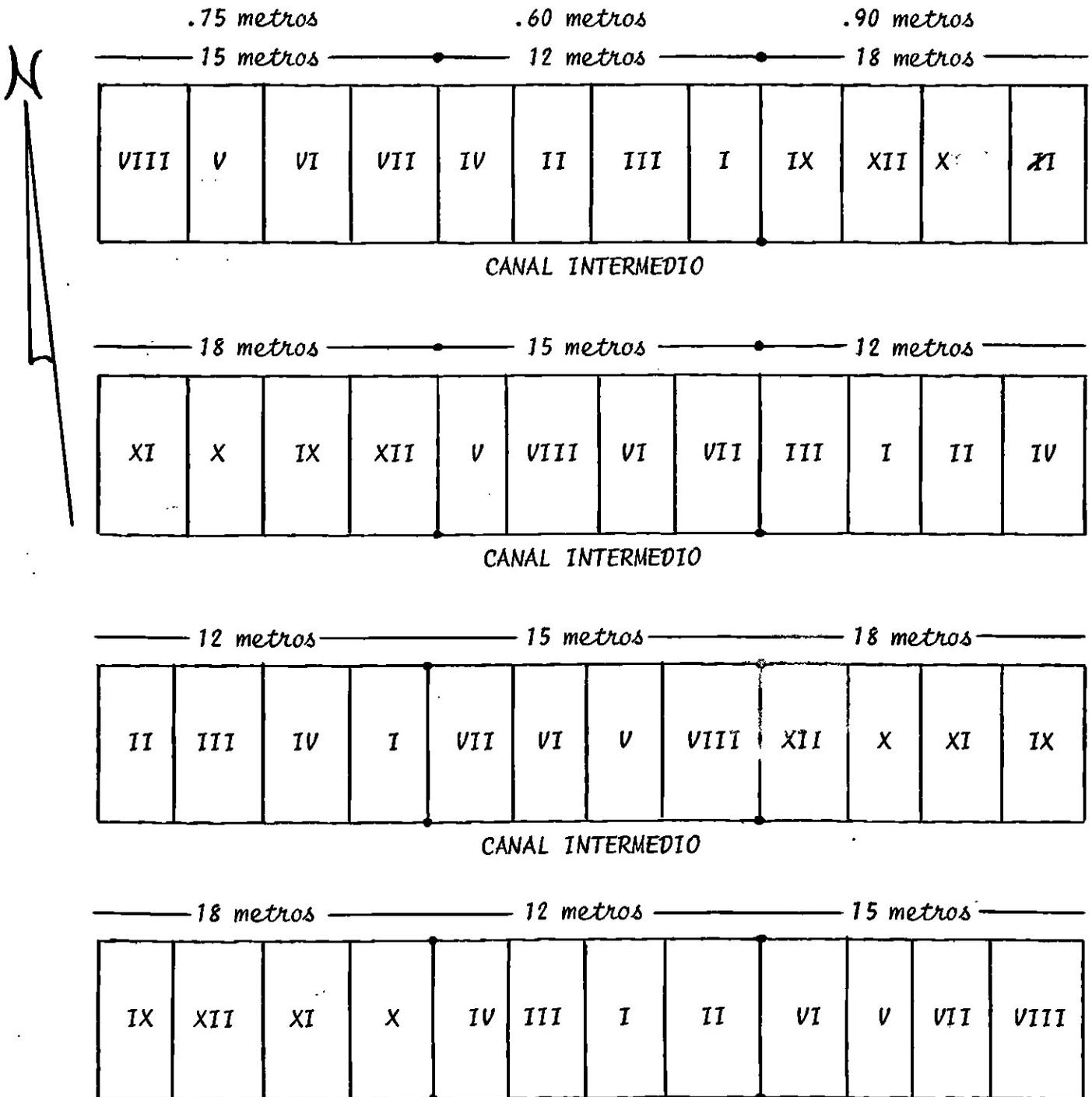
10. Distancias usadas entre surcos: 60 cm, 75 cm y 90 cm.
20. Se usaron surcos de 10 m de longitud.
30. Dimensiones de las parcelas mayores, de las cuales cada una consta de 4 subparcelas, una subparcela por cada variedad, cada subparcela consta de 5 surcos.

$$60 \text{ cm} = 12 \times 10 \text{ m} = 120 \text{ m}^2$$

$$75 \text{ cm} = 15 \times 10 \text{ m} = 150 \text{ m}^2$$

$$90 \text{ cm} = 18 \times 10 \text{ m} = 180 \text{ m}^2$$

FIGURA 1. Diseño del Block al azar con parcelas divididas. Mostrando la posición de las parcelas, en experimento realizado con 4 variedades de brócoli, bajo el efecto de 3 espaciamientos entre surcos. - Campo Agrícola Experimental de la Facultad de -- Agronomía de la U.A.N.L. 1972-1973.



40. Dimensiones para cada uno de los Tratamientos, incluye parcela total y parcela útil. La parcela útil es la resultante de la eliminación de un surco de cada lado y 50 cm de los extremos de cada surco.

Para los Tratamientos I, II, III y IV con espaciamentos entre surcos de 60 cm, las dimensiones de las parcelas para cada uno de los Tratamientos fueron los siguientes: parcela total  $3.00 \times 10 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$   
parcela útil  $1.80 \times 9 \text{ m} = 16.20 \text{ m}^2$

Los Tratamientos V, VI, VII y VIII, con espaciamentos entre surcos de 75 cm, tuvieron las siguientes dimensiones en sus respectivas parcelas:  
parcela total  $3.75 \times 10 \text{ m} = 37.50 \text{ m}^2$   
parcela útil  $2.25 \times 9 \text{ m} = 20.25 \text{ m}^2$

Para los Tratamientos IX, X, XI y XII, con espaciamentos entre surcos de 90 cm, las dimensiones de las parcelas fueron las siguientes para cada uno de los Tratamientos: parcela total  $4.50 \times 10 \text{ m} = 45.00 \text{ m}^2$   
parcela útil  $2.70 \times 9 \text{ m} = 24.30 \text{ m}^2$

60. La distancia entre repeticiones fué de 2 m, para un canal intermedio.

70. Superficie total del experimento  $2,350 \text{ m}^2$ .

### Desarrollo del experimento.

El presente trabajo fué iniciado con la siembra directamente en el campo, ya que debido a una enfermedad presente en los suelos de esta región llamada Mildiú Velloso de las Coles (Peronospora parasítica) se optó por la siembra directa para evitar problemas con dicha enfermedad. (13)

### Siembra

La fecha de siembra fué el 5 de diciembre de 1972, - por el método directo llamado "mateado", colocando por punto de 10 a 15 semillas, a una profundidad de 5 a 8 cm, en la cara sur del bordo. Dada la cantidad de semilla depositada se facilitó la selección de la planta que se quedó como definitiva, la emergencia de las plántulas del suelo sucedió a los 7 días de sembrada para las variedades De Cicco, Topper 43 y los 12 días para las variedades Waltham No. 29 y Green Mountain.

### Riegos

El primer riego fué efectuado al siguiente día de haberse sembrado o sea el 6 de diciembre de 1972, los riegos siguientes se aplicaron según lo fué necesitando el cultivo; regando los días 19 de Diciembre de 1972, 15 de Enero de 1973, 29 de Enero de 1973, 9 de Febrero de 1973 y el 5 de Marzo de 1973.

Los riegos del 29 de Enero de 1973 y el de 9 de Febrero de 1973 fueron de emergencia, ya que en esas fechas descendió notablemente la temperatura. El riego del 5 de Marzo se dió con el fin de observar la reacción en las plantas que presentaban en sus "cabezas" indicios de una "floración prematura", no apreciándose cambio alguno en la situación después de efectuado el riego. En total fueron 6 los riegos los que se dieron durante el ciclo del cultivo. Se registraron algunas lluvias, de poca consideración, exceptuando el mes de Febrero durante el cual sí hubo lluvias de alguna intensidad. (Ver tabla 3).

#### Labores de cultivo

Se efectuaron las labores de cultivo necesarias para el buen desarrollo de las plantas.

La emergencia de las plántulas no fué uniforme, por lo que fué necesario una replantación, para substituir las plantas deficientes en crecimiento, esta operación se efectuó el día 15 de Enero de 1973. Solo se dió un aclareo, el día 24 de Enero de 1973, dejando la planta que presentaba las mejores características por cada punto. El 19 de Febrero de 1973 se efectuó otra replantación, ésta fué con el fin de reponer plantas dañadas por las bajas temperaturas. Se dieron dos deshierbes durante el ciclo, el primero se efectuó el día 5 de Enero de 1973 y el segundo el 3

de Marzo de 1973. Se efectuó un solo aporque, los días 4 y 5 de Marzo de 1973.

Plagas y enfermedades.

Las plagas que atacaron el cultivo durante el ciclo - del experimento fueron las siguientes: Pulgas saltonas, -- que pertenecen al orden Coleóptera y a la familia Chrysomelidae las cuales fueron combatidas con parathion etílico - al 50% a 150 cm<sup>3</sup> por 100 lts. de agua, dando una sola aplicación el día 28 de Diciembre de 1972, teniendo un control total. Brevyconine brassicae (Linee), familia Aphididae, orden Homóptera, fue combatido con malathion 50E a 300 cm<sup>3</sup> en 100 lts. de agua, no volviéndose a presentar durante el resto del ciclo.

En lo que se refiere a enfermedades, no se tuvo problema, ya que no se presentaron.

TABLA 3. Medias de temperatura mensual y medias de precipitación pluvial mensual, registradas en el ciclo del presente experimento. General Escobedo, N. L. Invierno 1972-1973.

Mes	Temperaturas		Precipitación Pluvial
	Máxima	Mínima	
Diciembre	21.0	9.0	4.0 mm.
Enero	17.0	6.0	20.0 mm.
Febrero	17.0	8.0	54.5 mm.
Marzo	28.5	16.5	3.0 mm.

NOTA: Datos de temperatura proporcionados por el Departamento de Meteorología de la Asociación de Pilotos y Propietarios de Aviones, A.C. Antiguo Aeropuerto del Norte. Datos de Precipitación proporcionados por el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## RESULTADOS Y DISCUSION

Lo desnivelado del terreno y la compactación del suelo fueron factores muy importantes que influyeron en la -- emergencia de las plántulas.

La emergencia de las plántulas fué como sigue:

- a) A los 7 días para las variedades De Cicco y Green Mountain.
- b) A los 12 días para las variedades Waltham No. 29 y Topper 43.

En general, el desarrollo de cada una de las variedades se vió afectado notablemente por las bajas temperaturas, principalmente durante los meses de Enero de 1973 y - Febrero de 1973, en los cuales ocurrieron varios cambios - bruscos de temperatura.

Las bajas temperaturas acortaron el ciclo vital de -- las plantas, produciendo un efecto similar al de la "vernalización", manifestándose en algunas plantas en la emisión del vástago floral antes de la completa formación de la -- "cabeza" floral no-desarrollada, pero la mayoría de las -- plantas mostraba, tanto la "cabeza" principal como las "cabezas" laterales, los órganos florales bastante bien diferenciados. Las variedades que mostraron primeramente la -

aparición del vástago floral fueron las variedades: De Cicco y Topper 43; Waltham No. 29 y Green Mountain lo hicieron más tarde.

El promedio de temperatura mensual óptimo para el brócoli es de 15 a 18°C, con máximas de 23°C, y mínimas de -4°C, y en la zona se registraron temperaturas máximas hasta 29°C, y temperaturas mínimas de -9°C, durante el período en que se efectuó el presente trabajo.

Durante el mes de Enero de 1973 se presentaron algunas bajas críticas de temperatura acompañadas de ligeras lloviznas los días 8, 9, 10, 11, 12 y 13, no habiéndose apreciado daños físicos en las plántulas, pero que indudablemente afectaron las fases Vegetativa y Reproductiva de la planta, dado que se encontraban en sus primeros estados de desarrollo. Las plantas se encontraban en sus primeros estados de desarrollo cuando fueron afectadas por esta baja brusca de temperatura causando un efecto; sobre las plántulas; similar al producido por "vernalización". En el período que comprende del 8 al 13 de Enero de 1973 fué crítico para las plántulas pues estuvieron soportando bajas temperaturas que variaban desde -1°C, hasta 7°C, durante 144 horas. (ver tabla 4).

En el mismo mes de Enero de 1973 se vuelve a presentar otra baja sensible de temperatura durante los días 28,

TABLA 4. Temperaturas críticas registradas durante la prueba de 4 variedades de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) bajo el efecto de 3 espaciamientos entre surcos, en el Municipio de General Escobedo, N.L. Invierno 1972-1973.

Día	Mes	Año	Máxima	Mínima
8	Enero	1973	7.0°C	-6.0°C
9	Enero	1973	4.0°C	2.0°C
10	Enero	1973	3.0°C	0.0°C
11	Enero	1973	4.0°C	0.5°C
12	Enero	1973	11.0°C	-2.0°C
13	Enero	1973	20.0°C	-1.0°C
28	Enero	1973	17.0°C	5.0°C
29	Enero	1973	16.0°C	-2.0°C
30	Enero	1973	18.0°C	-9.0°C
31	Enero	1973	21.0°C	6.0°C
8	Febrero	1973	18.0°C	1.0°C
9	Febrero	1973	6.0°C	-2.0°C
10	Febrero	1973	12.0°C	-4.0°C
11	Febrero	1973	20.0°C	-1.0°C
12	Febrero	1973	27.0°C	7.0°C

NOTA: Datos de temperaturas proporcionados por el Departamento de Meteorología de la Asociación de Pilotos y Propietarios de Aviones, A.C. Antiguo Aeropuerto del Norte.

29, 30 y 31, esta vez las plantas estuvieron expuestas a temperaturas mínimas que iban desde  $-9^{\circ}\text{C}$  hasta  $6^{\circ}\text{C}$ , durante un lapso de 96 horas; esta vez no hubo precipitación pluvial, provocando una deshidratación temporal y quemaduras en las hojas.

En el mes de Febrero de 1973 se presenta otro cambio brusco de temperatura los días 8, 9, 10 y 11; registrándose bajas temperaturas de hasta  $-4^{\circ}\text{C}$ , no hubo precipitación pluvial provocando nuevamente una deshidratación temporal y quemaduras en las hojas. (ver tabla 4).

Así tenemos, que las plantas tuvieron que soportar temperaturas muy por debajo de su temperatura óptima.

Se atribuye como causa principal de la floración prematura a los cambios bruscos de temperatura y al tiempo que duraron expuestas las plantas a estos cambios de temperatura, principalmente a las bajas temperaturas que se presentaron durante el mes de Enero de 1973.

Cosecha y Rendimiento.

La "floración prematura" se presentó en las 4 variedades, dañando la totalidad de la cosecha, la causa más probable es la no resistencia de las plantas a las bajas temperaturas, ya que el invierno de 1972-1973 se presentó con pronunciadas bajas de temperatura durante largos períodos

de tiempo.

### Cosecha

Los cortes se efectuaron a mano, el día 5 de Marzo de 1973 se dió un corte a las cabezas que ya presentaban síntomas evidentes de una floración prematura, inmediatamente después se dió un riego para observar la reacción de las plantas que se encontraban en un estado de floración prematura latente, es decir, que presentaban los órganos florales bien diferenciados. No observándose reacción alguna - después de efectuado el riego se procedió a dar un corte - completo a todas las cabezas presentes el día 9 de Marzo - de 1973.

### Rendimientos.

Los rendimientos fueron afectados grandemente por la floración prematura de las plantas como lo muestra la ta-bla 5 en el cual se dan los rendimientos obtenidos para cada una de las variedades, en las 5 repeticiones. La con-centración de los datos para el análisis estadístico de -- los resultados que en un principio se pensaba tomar no se efectuó, ya que no era posible determinar con exactitud -- las diferencias entre las variedades. Las "cabezas" tanto la principal como las laterales presentaban deformaciones por efecto de la floración prematura. (ver tabla 5).

Los datos iniciales a tomar eran los siguientes:

Forma de la cabeza	Hojas en la inflorescencia
a) redonda	a) sin hojas
b) aplastada	b) con hojas
c) no forma cabeza	
Compacidad	Altura de la planta
a) muy compacta	
b) suelta o abierta	

Tomando como datos el momento de la cosecha los siguientes: Kilogramos y Número de cabezas.

En la tabla 5 se observa que tanto las variedades De Cicco y Topper 43 produjeron "cabezas" centrales de mejor peso y mayor cantidad de retoños que las variedades Waltham No. 29 y Green Mountain. La mayoría de las "cabezas" principales presentaban deformaciones y a pesar de que las variedades produjeron gran cantidad de retoños estos no alcanzaron gran peso. Las "cabezas" centrales y laterales no llenaron los requisitos mínimos que marcan las normas de calidad, por lo que fué imposible su envío al mercado.

TABLA 5. Rendimientos en kilogramos por hectárea de 4 variedades de brócoli en prueba de desarrollo y producción, bajo el efecto de 3 espaciamientos entre suscos, en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. 1972-1973.

Espaciamientos	60 cm.		75 cm.		90 cm.							
	A	B	A	B	A	B						
Cortes	kg	#de cab.	kg	#de cab.	kg	#de cab.						
De Cicco	399.6	162	77.1	129	540.7	158	87.6	132	201.1	161	51.5	101
G. Mountain	202.1	162	60.1	92	233.3	161	24.6	48	132.7	164	36.0	95
Topper 43	679.0	160	67.2	91	447.5	150	102.4	125	290.6	164	53.4	78
Waltham No. 29	376.5	163	37.0	75	290.7	158	54.3	81	120.3	161	38.0	52

A. cabezas principales.

B. retoños.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo, se pueden establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1o. Los resultados obtenidos en el experimento de 4 variedades de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*, Plenc~~z~~), bajo el efecto de 3 espaciamientos entre surcos, no fueron aceptables para la producción de esta hortaliza en esta época del año en la región.

2o. Las variedades De Cicco, Green Mountain, Topper 43 y Waltham No. 29, utilizadas en el presente trabajo estuvieron influenciadas por las bajas temperaturas que prevalecieron durante el mes de Enero de 1973 principalmente.

3o. Las bajas temperaturas y el tiempo que estuvieron expuestas las plantas en sus primeras fases de desarrollo a dichas bajas temperaturas, originaron que se presentara en las plantas el trastorno fisiológico de floración prematura.

4o. Se recomienda se efectúen trabajos con las mismas variedades, iniciando nuevamente con adaptación y rendimiento en diferentes fechas de siembra, espaciamientos entre surcos y plantas y fertilización.

50. La preparación del terreno debe hacerse con bastante anticipación dejando lo mejor nivelado posible y bien mullido para que haya una buena emergencia de las plántulas.

60. La semilla debe de obtenerse de una casa comercial acreditada, que garantice la calidad y pureza de la misma.

Deberá estar tratada con insecticidas y fungicidas sobre todo cuando se piense sembrar directo.

70. Cuando se siembre en almácigo, si es posible debe ser desinfectado, para no propiciar un medio en donde puedan desarrollarse enfermedades, que dañarían las plántulas.

80. En caso de que se siembre directo en el terreno definitivo, deberá escogerse una fecha adecuada de siembra para evitar las heladas fuertes.

90. Deberá proveerse al cultivo de todas las labores culturales necesarias para el buen desarrollo del cultivo, para evitar competencia con malas hierbas, por agua y nutrientes evitando así bajas en los rendimientos.

100. Sería recomendable también, hacer un estudio del futuro comercial de esta hortaliza.

110.- Es conveniente probar este cultivo desde el pun

to de vista de producción de semillas, ya que posiblemente la zona reuna condiciones ecológicas especiales para la explotación de este cultivo en el aspecto de producción de - semillas.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## RESUMEN

El presente trabajo consistió en una prueba de adaptación y rendimiento de 4 variedades de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) bajo el efecto de 3 espaciamientos entre surcos, en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en la Ex-Hacienda "El Canadá" en el municipio de Gral. Escobedo, N.L., durante el ciclo de invierno de 1972-1973.

El diseño experimental que se usó fue el de bloques al azar, con análisis de parcelas divididas, en total se tuvieron 12 tratamientos con 4 repeticiones por cada tratamiento.

Se probaron 3 distancias entre surcos: .60, .75 y .90 m, y 4 variedades, De Cicco, Waltham No. 29, Green Mountain y Topper 43. La parcela mayor la formaron los espaciamientos entre surcos, dentro de cada parcela mayor se incluían 4 sub-parcelas correspondientes a cada una de las variedades.

Este trabajo tuvo un tiempo de duración de 94 días -- iniciándose con la siembra el día 5 de Diciembre de 1972 y terminando con el último corte el día 9 de Marzo de 1973.

La siembra se hizo directa en el terreno definitivo,

en seco y mateado, en la cara sur del bordo; con una distancia entre plantas de .60 m. Las distancias entre surcos usados fueron .60 m, .75 m y .90 m.

Las principales labores culturales fueron: deshierbes, cultivos, riegos, replantaciones y combate de plagas y enfermedades.

Respecto a las plagas; las principales fueron: Brevicorine brassicae (Linee) y pulgas saltonas de la orden Coleoptera, familia Chrysomelidae.

No se presentaron enfermedades.

La cosecha se efectuó cuando las "cabezas" y retoños mostraron síntomas evidentes de "floración prematura".

Los resultados finales hacen llegar a la conclusión de que el ciclo del cultivo estuvo grandemente influenciado por las bajas temperaturas que prevalecieron durante el mes de Enero de 1973 principalmente. Por lo tanto, se recomienda se efectúen nuevos trabajos sobre esta misma hortaliza principalmente en diferentes épocas de siembra.

## BIBLIOGRAFIA

10. ALVAREZ, L., E. 1956. *La Coliflor y el Brócoli*. Nove-  
dades Hortícolas. Oficina de Estudios Especiales,  
S.A.G. Folleto Técnico No. 4.
20. ANONIMO. *Descripciones de Variedades de Hortalizas --*  
(Ferry Morse) Mountain View Calif. E.U.A. pp. 6  
a 8.
30. ANONIMO. 1955. *A Fruit and Vegetable Buying. Guide --*  
*for consumers*. United States Department of Agri-  
culture. Washington, D.C. Bulletin No. 21.
40. ANONIMO. 1958. *Rendimiento comparativo de 4 varieda--*  
*des de brócoli (Brassica oleracea var. itálica,*  
*Plenck) Campo Experimental La Cal Grande, La Pie*  
*dad, Michoacán, Folleto Técnico No. 8.*
50. CASSERES, E. 1966. *Producción de Hortalizas*. 1a. Edi-  
ción. I.I.C.A. Lima, Perú. pp. 117 a 119.
60. EDMOND, O.B., T.L. SEEN, y E.S. ANDREWS. *Principios -*  
*de Horticultura*. 3a. Edición. Editorial Continen-  
tal. México-España. pp. 259, 443, 444, 446 y 448.
70. FITZPATRICK, L., F. 1960. *Our Plant Resources. Plant*  
*and their Economic Importance*. Holt, Rine Hart -  
and Winston. Inc. E.U.A. p. 29.
80. GARDNER, R., V. 1951. *Basic Horticulture*. 2a. Edición  
McMillan Co. New York. pp. 14, 278.
90. GILL, N.T. y KC. UEAR. 1965. *Botánica Agrícola*. Edito  
rial Acriba. pp. 14, 128, 145.

- 10o. HAUTHORN, R., L. 1954. *Vegetable and Flower. Seed Production*. Ed. Blakiston Co. Inc. New York-Toronto. pp. 336, 337, 364 y 365.
- 11o. METCALF, C.L. y FLINT W.P. 1966. *Insectos Destructivos e Insectos Utiles*. Ed. Continental. México-España. pp. 120 y 127.
- 12o. MORTENSEN, E. y E.T. BULLARD, 1967. *Horticultura Tropical y Subtropical*. Ed. Pax-México. pp. 120 y 126.
- 13o. RAMIREZ, L., R.G. 1972. *Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de cinco variedades de col. - (Brassica oleracea var. capitata L.), en la región de Gral. Escobedo, N.L. Tesis sin publicar. Facultad de Agronomía. U.A.N.L.*
- 14o. ROJAS, G.M., 1959. *Principios de Fisiología Vegetal*. 1a. Edición. Imprenta Universitaria. U.N.A.M. -- pp. 175, 177, 179, 191 y 196.
- 15o. SCHERY, W.,R. 1972. *Plants for Man*. 2a. Edición. Editorial Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. pp. 508 y 509.
- 16o. SHOEMAKER, S., J. 1953. *Vegetable Growing*. 2a. Edición. Editorial John Wiley and Sons. pp. 133, -- 134 y de 299 a 302.
- 17o. THOMPSON, C.,H. 1939. *Vegetable Crops*. 3a. Edición. - Editorial Mc Graw-Hill Book, Co. Inc. New York. London. pp. 297, 298.
- 18o. THOMPSON, A.C. y W.C. KELLY. 1957. *Vegetable Crops*. - Mc Graw-Hill, Book Company, I.N.C. pp. 276, 277, 280, 281 y 286.

190. TREATISE, A. 1969. *Plant Physiology*. Edited by F.C. Steward, Academic Press. New York-London. pp. -- 320.
200. WALKER, J.C. 1959. *Enfermedades de Hortalizas*. Colección Agrícola Salvat. pp. 155, 157, 163, 170, -- 177, 178 y 186.
210. WETTSTEIN, R. 1911. *Tratado de Botánica Sistemática*. 4a. Edición. Editorial Labor, S.A. pp. 673, 674, 677 y 678.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

