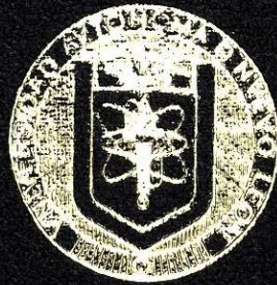


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE  
LECHUGA  
(Lactuca Satira L.) EN TRES SISTEMAS DE  
SIEMBRA EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

HORACIO VILLALON MENDOZA

MARIN, N. L.

MARZO DE 1983



1

T

SB350

L6

V5

c. 1



1080063193



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE  
LECHUGA  
(Lactuca Sativa L.) EN TRES SISTEMAS DE  
SIEMBRA EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

HORACIO VILLALON MENDOZA

MARIN, N. L.

MARZO DE 1983

T  
SB351  
L6  
V5

C40.635  
FA 4  
1983



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F- tesis



## FE DE ERRATAS

- 1.- En la portada dice Satira debiendo decir sativa.
- 2.- En la primera página dice Satira debiendo decir sativa.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

T E S I S

COMPORTAMIENTO DE CULTIVARES DE LECHUGA  
(Lactuca sativa L.) EN TRES SISTEMAS DE-  
SIEMBRA, EN LA REGION DE MARIN, N. L.

Elaborada por:

HORACIO VILLALON MENDOZA

Aceptada y aprobada como requisito parcial  
para optar por el título de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

SUPERVISOR DE LA TESIS



ING. M. S. FERMIN MONTES CAVAZOS

ASESOR

MARIN, N. L.

MARZO DE 1983

D E D I C A T O R I A

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES

SR. JESUS R. VILLALON ALANIS

SRA. MARINELA MENDOZA DE VILLALON

A MIS HERMANOS

LUIS RAMON

EDMUNDO

ELIZABETH

NANCY

A G R A D E C I M I E N T O S

AL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA U.A.N.L.

AL PROYECTO DE PRODUCCION DE SEMILLAS DE  
HORTALIZAS

AL INSTITUTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE RECURSOS RENOVABLES  
DE LA U.A.N.L.

CON MI RECONOCIMIENTO Y AGRADECIMIENTO A LOS  
INGENIEROS

FERMIN MONTES CAVAZOS  
SERGIO A. SALINAS GONZALEZ  
MARCO VINICIO GOMEZ MEZA

A TODOS MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS



# I N D I C E

	PAGINA
SUMMARY .....	1
INTRODUCCION .....	2
LITERATURA REVISADA .....	3
-Condiciones Ecológicas .....	3
- Temperatura .....	3
- Efecto de la temperatura en el crecimiento y desa- rrollo de la planta.....	3
- Efecto de la temperatura en la latencia de la semi- lla.....	4
- Efecto de la temperatura en la germinación de la -- semilla.....	5
-Luz.....	6
-Humedad .....	7
-Salinidad .....	8
Cultivares .....	9
Semilla .....	9
Epoca de Siembra .....	10
Sistema de Siembra .....	10
Densidad de Siembra.....	13
Nutrientes .....	13
Efecto de Fitoreguladores del Crecimiento .....	13
Factores Bióticos .....	14
-Malezas .....	14
-Plagas .....	14
-Enfermedades Fungosas.....	15
-Enfermedades Bacterianas.....	16
-Enfermedades Virosas .....	16
Trastornos Fisiológicos .....	17
Cosecha y Almacenamiento .....	17
MATERIALES Y METODOS .....	19
RESULTADOS Y DISCUSION .....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
RESUMEN .....	44
BIBLIOGRAFIA .....	45

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO	PAGINA
1 Comparación entre el uso del almácigo y la siembra directa en el cultivo de lechuga.....	11
2 Condiciones ambientales que prevalecieron en el período de realización del experimento (Octubre-81 a Marzo-82).....	20
3 Características físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento.....	21
4 Resumen de las actividades resultantes del experimento, así como algunos datos obtenidos en el estudio del comportamiento de cultivos de lechuga ( <u>Lactuca sativa</u> L) en tres sistemas de siembra, en la región de Marín, N.L., Iniverno 1981-82.....	30
5 Aspectos generales de los sistemas de siembra con respecto a la cosecha, Marín, N. L. Invierno de 1981 .....	31
6 Principales estadísticos para las variables estudiadas.....	33
7 Resumen de los resultados de los análisis de la varianza efectuados para las variables bajo estudio y su significancia.....	34
8 Significancia y resultados de la prueba de - Tuekey para el factor sistema de siembra.....	35
9 Significancia y resultados de la prueba de Tueky para el factor cultivar.....	37
10 Correlación existente entre algunas variables evaluadas.....	38

FIGURA

PAGINA

1	Croquis del experimento y distribución de los tratamientos .....	23
2	Rendimiento por hectárea, de los cuatro cultivares de lechuga utilizados en el- experimento para los dos sistemas de -- siembra, Marín. N.L., Invierno de 1981- 82.....	36



## S U M M A R Y

Three planting systems and four lettuce (Lactuca sativa L.) cultivars were studied in the fall-winter season of 1981-1982 in the Marín, N. L. area.

This experiment was carried out under the split plot design. The main plot was assigned for planting systems and the small plot for cultivars.

Treatments were combination of cultivar (Mesa 659, Great Lakes 659-700, 407-P y 118) and planting systems (transplant from vegetable bed, transplant from special container and direct seeding).

The objectives of the experiment were: to find the cultivar or cultivars with the best behavior in yield and quality and to find the best planting systems.

The results show that the best planting system was transplanting from special containers. On the other hand Mesa 659, Great Lakes 407-P, 659-700 cultivars gave the best results in yield and quality. Finally it was found that direct seeding systems did not work in this date (October 26).

## INTRODUCCION

La lechuga (Lactuca sativa L.) es una especie hortícola que por su aceptación en la población como un alimento complementario en el régimen alimenticio, su bajo costo y porque además una pequeña parte de la producción es exportada, se cultiva en diversas áreas del país.

En el estado de Nuevo León se cultiva la lechuga solo en pequeña escala. La mayor parte de la lechuga consumida en el estado es traída de otros estados de la república, por lo tanto, es importante obtener información, mediante la investigación de las prácticas culturales, los cultivares y las fechas de siembra más apropiadas para su cultivo. Así, se promoverá su cultivo en el estado, ya que es un cultivo que proporciona fuentes de trabajo para los campesinos durante el invierno, es remunerativo y se encuentra en ventaja en el mercado local con respecto a las lechugas que tienen que ser transportadas desde otros estados.

Este trabajo consistió en obtener datos con relación a la adaptación y el rendimiento de 4 cultivares de lechuga, con 3 sistemas de siembra.

Los objetivos de este trabajo fueron, encontrar el o los cultivares de lechuga que mejor respondan en calidad y rendimiento, así como el más apropiado sistema de siembra en la región de Marín, N. L.

Este experimento estuvo asociado con otros tres trabajos para determinar cual es la mejor fecha de siembra para lechuga en la región.

## LITERATURA REVISADA

### Condiciones Ecológicas

#### Temperatura.

#### Efecto de la Temperatura en el Crecimiento y Desarrollo de la Planta.

Para obtener los mejores resultados en la producción de lechuga, se necesitan condiciones de temperatura moderadamente frescas y uniformes, tanto en el suelo, como en el ambiente y durante todo el tiempo de crecimiento del cultivo. Las necesidades térmicas de la lechuga son: temperaturas nocturnas de -- 7.2-10°C y temperaturas diurnas de 12.8-26.7°C. Mucho calor es estimula la aparición de tallos florales, plantas poco compactas y facilita el ataque de enfermedades. Las plantas de lechuga de hojas rizadas son más resistentes a la floración que las de hojas lisas, (2), (17) y (40).

Desarrollando plantas de lechuga a 1 y 10°C de temperatura mínima respectivamente, por espacio de 75 días, dieron como resultado que las plantas desarrolladas a las más bajas temperaturas tenían mayor contenido de nitrógeno. Las hojas más jóvenes de todas las plantas contenían más cantidades de N y P, mientras que las hojas más viejas contenían mayores cantidades de K, Ca y Mg. El más alto nivel de calcio fue encontrado en las hojas más viejas de las plantas desarrolladas a las más altas temperaturas, (38).

Durante el desarrollo de las fases de crecimiento de las plantas de lechuga, éstas crecieron más rápidamente con temperaturas nocturnas de 12-15°C, y con una temperatura diurna de 16-20°C, la cual fue incrementada a 30°C en un tiempo soleado y con aplicación suplementaria de CO<sub>2</sub>. Subsecuentemente, a medida que las hojas de la cabeza se desarrollaban, la temperatura fue bajada a 5 y 6°C en la noche y a 13 y 15°C durante el día. Es recomendado que las temperaturas sean incrementadas de nuevo durante la fase de maduración. Esto redujo el período de crecimiento y consecuentemente los costos de producción, (5).

Plantas de lechuga de 30 y 55 días de edad, desarrolladas por 30 días a 36°C, causó un pobre crecimiento y que la planta formara la cabeza más rápidamente, sin embargo, ésta se desintegraba (no formaba realmente la cabeza). La mejor formación de cabeza ocurrió a 12 y 20°C, sin embargo, a 12°C algunas veces causó una demora en el crecimiento. Temperaturas más altas no incrementaron realmente la brotación prematura del vástago floral, sino un crecimiento del tallo interno que permanece en forma vegetativa, (53).

El crecimiento estimado en plantas de lechuga fue máximo a 22°C y fue decreciendo arriba y abajo de esta temperatura, (10).

Cultivares de lechuga desarrollados en invernadero mostraron que bajando la temperatura de 14-10°C ó de 10-6°C durante el invierno, se redujo el costo del calentamiento, pero incrementaba considerablemente la duración del cultivo. Es económico el calentamiento (18-14°C) solo si el cultivo madura temprano y así tenga una adición en el precio de venta, (75).

Efecto de la temperatura en la latencia de la semilla.

La temperatura más alta para la expresión de la latencia de la semilla de lechuga, esta entre los 23 y 26°C. No hay diferencias cualitativas entre la latencia ocasionada cuando durante la formación de semillas se tienen temperaturas constantes de 17-23°C y cuando se tienen 30°C de temperatura diurna y 20°C de temperatura nocturna, mientras que a temperaturas constantes de 30°C la latencia no ocurre, (18).

Semillas de lechuga imbibidas, empiezan a ser latentes a partir de los 27°C y esta tendencia es intensificada por la ausencia de luz. Un período suficientemente largo de temperaturas frescas precediendo a uno de temperaturas calientes durante la imbibición, previenen de la latencia, emparejan y aceleran la germinación, (34).

Efecto de la temperatura en la germinación de la semilla.

El efecto de las temperaturas sobre la germinación de la semilla de lechuga a 27°C por más de 10 horas, mostraron una pobre germinación; en cambio a temperaturas de 17°C por 18 horas se encontró mejor germinación (19) y (64).

La temperatura óptima para la germinación de semillas de lechuga es de 20-25°C, el promedio de germinación es 96.23, 60.32 y 14.9% a 20, 25 y 30°C respectivamente. Entre más sensitivos sean los cultivares a la temperatura, más largo es el período que deberán permanecer las semillas en una temperatura en la que tengan una germinación exitosa. En verano las temperaturas del suelo durante el día son frecuentemente de 30°C y desde luego las siembras directas sin un previo tratamiento de las semillas no son adecuadas (33) y (49).

La exposición de semillas fotoblásticas de lechuga a bajas temperaturas (3°C, más o menos 1°C) en la oscuridad, fue efectiva en estimular la germinación cuando se aplicó durante un período de 24 horas después de iniciada la imbibición, como cuando se aplicó continuamente por un período de 8 días después de la imbibición, (44).

La variabilidad en el control de la germinación en presencia de luz, es más grande a altas temperaturas (31°C) que a bajas temperaturas, (57) y (59).

El efecto destructor de la alta temperatura en el momento de la emergencia de las plántulas, podría ser evitado mediante la siembra al medio día cuando las temperaturas del suelo son altas, tomando en cuenta que (a) los lotes de semilla empiezan la germinación 18-20 horas después de que empiezan la imbibición y (b) el que los estados de germinación de la población de semilla, pueden ser sincronizados mediante siembras a la misma profundidad dentro de un suelo húmedo bien trabajado, (26).

La germinación de semillas de lechuga que germina con dificultad en verano, mejoró al ser humedecidas y puestas a 7-14°C por 48-72 horas, pero este tratamiento no se recomienda en cultivares que germinan normalmente todo el año, como el cv. Grand Rapids, (4).

En semillas de lechuga después de ser estimulada la germinación, las temperaturas muy bajas afectan el crecimiento de las plántulas (30).

## L u z

El nivel de la intensidad de la luz, tuvo una alta respuesta en plantas de lechuga y se observaron algunas diferencias entre cultivares en cuanto a respuestas a diferentes intensidades de luz y temperaturas, (37).

Menos del 1% de la incidencia de la luz penetra en el suelo más allá de 2.2mm. para cualquier tipo de onda entre 350 y 780 nm. Medidas biológicas con semillas sensitivas a la luz en el suelo, mostraron que la exposición a la luz en un equivalente a un día soleado, induce alguna germinación de las semillas sembradas a 2mm. abajo de la superficie del suelo, pero no son afectadas las semillas sembradas a 6 mm. de profundidad (30), (61) y (80).

Seis horas-luz suplementarias mejoró el crecimiento y el avance del cultivo a la madurez en 4 cvs. de lechuga (desarrolladas en un período de 16 horas-luz), (61).

El proceso más temprano de germinación se inicia mediante el uso de  $GA_3$  (Acido Giberélico) o tratamientos de luz. En el modo de acción del  $GA_3$  y de la luz existen diferencias en el proceso bioquímico del control de la germinación, (43).

Con 18 horas-luz/día y al tener una superior intensidad de luz en plantas de lechuga después de ser transplantadas, se promovió la etapa de producción y se incrementó el rendimiento, (29), (40) y (52).

La acción de la luz azul sobre un pigmento fotoreceptor como lo es el fitocromo, controla el crecimiento en las plántulas de lechuga, (62).

El fusicoccin (FC) que se aisló de Fusiccum amygdali aceleró la germinación de semillas de lechuga y remplazando parcialmente a la luz roja para estimular la germinación, (28).

Al haber deficiencias de nutrientes en la planta y especialmente de nitrógeno, la saturación de luz no es afectada, pero si la fotosíntesis, (37).



Los mejores porcentajes de germinación se obtuvieron con 24 horas de luz, seguido por 24 horas de oscuridad a una temperatura de 20-25°C. (71).

La fotosensibilidad solar en las semillas de lechuga esta en el hipocotilo, (55).

Humedad.

Durante el cultivo de la lechuga deben mantenerse húmedos -- los primeros 10 cm. de suelo no importando el número de riegos, - pero sin excesos de humedad para evitar pudriciones en las hojas inferiores de la planta, (59), (67) y(69).

Lechugas cultivadas a 20°C. en 16 horas-luz, crecieron significativamente más rápido cuando estas plantas eran cultivadas al 85% de humedad relativa, que cuando eran cultivadas a 50% de humedad relativa. Las más altas humedades relativas incrementaron el número de hojas en un 15%, en el tamaño de la hoja en un 30%, el peso seco en un 62%, el contenido de agua en la hoja en un 93-94%. El número de estomas fue el mismo en cada caso pero la resistencia en las hojas fue mayor en las plantas desarrolladas a humedades - relativas más bajas. Las ventajas de humedades relativamente altas durante el crecimiento fue la producción de cabezas más grandes, y una mejor calidad en el mercado, un contenido de agua más alto y también en un tiempo relativamente más corto a la cosecha, (65).

El riego por aspersión con agua salina es peligroso cuando - las temperaturas del aire exceden de los 22-24°C. Durante los períodos calientes cuando son secos y frecuentes, se requieren de - una irrigación frecuente con pequeñas cantidades de agua para evitar un incremento en la concentración de sal en la parte superior del suelo, (31).

El contenido de metal (Cd, Cu, Mn, Ni, Pb y Zn) en lechugas cultivadas dentro del invernadero y regadas con aguas negras, fue mayor que en las lechugas cultivadas en el campo con el mismo suelo y regadas con las mismas aguas negras, (72).

La materia seca, el área foliar y la longitud de las hojas de lechuga del cv. Winter Lake decreció debido a las bajas temperaturas en el suelo ( $13^{\circ}\text{C}$  aproximadamente), causada por la -- baja temperatura del agua de riego. Sin embargo, con temperatura de  $15^{\circ}\text{C}$  en el suelo a causa del agua de riego, se estimulo el - área foliar y materia seca de la lechuga cv. Great Lakes en comparación con temperaturas de  $5^{\circ}$  y  $25^{\circ}\text{C}$ , (81).

#### salinidad

Para la mayoría de las plantas, y bajo la mayoría de las - condiciones de campo, los efectos osmóticos de la salinidad pre dominan grandemente en la restricción del crecimiento y de los rendimientos. La salinidad induce un balance nutricional inadecuado, y en algunos casos pueden ser corregidos seleccionando - cultivares de lechuga resistentes y en otros mediante el uso de nutrientes foliares. Recientes evidencias indican que un gene - simple controla la asimilación de cloro y sodio, pero los efectos osmóticos más generales parecen ser más complejos y parecen estar bajo un control multigénico, (8).

Una combinación de exceso de fertilización, aplicaciones - muy frecuentes de pequeñas cantidades de agua y un inadecuado - drenaje del suelo cuasan un daño por sales. Sin embargo, un incremento de la salinidad en el medio nutriente reduce la transpi ración de la planta, pero cuando la cantidad de sal es excesiva esto incrementa la transpiración de la planta, (6) y (69).

## Cultivares

Es muy importante seleccionar el cultivar de lechugas correcto para cierto medio ambiente, lo cual solo puede hacerse llevando a cabo experimentos varietales. Los siguientes cultivares del tipo arrepollado pueden intervenir valiosamente en experimentos: Great-Lakes 659, 6596, 118, 13, 456, Penlake, Mesa 659, Valverde, Primavera-verde y Rulanvi, (51).

Seis cultivares de lechuga se probaron en la región de Gral.-Escobedo, N. L. los cuales mostraron diferentes características en cuanto a calidad y rendimiento, siendo el cultivar climax superior siguiéndole el cultivar Mesa, (24).

## Semilla

Las semillas de lechuga son muy alargadas pero pequeñas, puntiagudas en un extremo, de color blanco a negro. Un gramo contiene aproximadamente 800 semillas. La semilla tiene una duración germinativa media de 5 años y una extrema de 9 años (1), (63), y (67).

En estudios sobre la calidad de la semilla de lechuga se encontró que el vigor de la semilla es el mejor indicador del vigor, del ancho y del grosor de las plántulas. Las semillas con bajo vigor, tuvieron una emergencia más baja, un más bajo porcentaje de germinación y produjeron plantas más delgadas que aquellas que provenían de semillas más vigorosas. Por otra parte, el tamaño de la cabeza al momento de la cosecha y el porcentaje de cabezas para el mercado fue más grande de plantas que venían de semillas de más alto vigor, (60).

Al clasificar muestras de semillas de lechuga en 6 grados según su tamaño, se sembraron en cajas de propagación con compost - como medio y se transplantaron en el invernadero. En general los grados medios dieron la mejor capacidad de germinación y el tiempo - más corto para la germinación con ligeras variaciones debido a la humedad y a otros factores que rodeaban el medio. Semillas más largas fueron algunas veces dañadas; ellas tenían ligeramente una más pobre germinación pero dieron plantas ligeramente más grandes. Las semillas más pequeñas fueron significativamente las peores, desde todos los puntos de vista, (56).

En estudios sobre la influencia del tamaño de la semilla en la germinación y vigor de la lechuga lamb's, la germinación y el crecimiento de las plántulas se relacionó al tamaño de la semilla. Descartando las semillas pequeñas (1.5 mm. de diámetro) la germinación obtenida fue de 80%, (40).

#### Epoca de siembra

El Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. región de - Gral. Escobedo, N.L., informa que la fecha de siembra de la lechuga en esa región es de Septiembre-Diciembre.

Pruebas en lechugas sembradas a intervalos de cada 10 días, - desde los últimos de agosto hasta los días primeros de mayo, durante 5 años, mostraron que el tiempo de la plantación a la cosecha - varió hasta en 35 días en las fechas más tempranas y hasta 90 días en las fechas más tardías. Plantas en ensayos de verano mostraron el más alto coeficiente de transpiración seguidas por aquellas de primavera y seguidas por aquellas que se sembraron durante el - otoño, (20) y (69).

#### Sistema de siembra

La siembra en almácigo se emplea en especies que permiten el transplante y que son lentas en su crecimiento en su primer período de desarrollo, por ejemplo; la lechuga. También se usa para obtener plantitas fuera de temporada y que esten listas para transplantar aproximadamente cuando ya existan condiciones ambientales

apropiadas en el campo. El almácigo debe prepararse con una mezcla especial, de tierra ligera y fértil, uniforme, libre de terrones y piedras y con buen drenaje. Para así tener muchas plantas juntas en un espacio reducido. Es fácil de limpiar, de regar, de proteger y además se ahorra semilla que generalmente es costosa, (2) y (65).

La siembra en cajas de propagación se hace para obtener -- plantas con cepellón, para favorecer a estas en el transplante. La ventaja del uso de invernadero en cultivos comerciales de hortalizas es: superar el rendimiento por unidad de superficie en más del 10%; a corto plazo han sido más económicos que el uso del sistema tradicional de almácigo. Al sembrar en las cajas de propagación en el invernadero las plantitas se desarrollan perfectamente y su crecimiento se puede retrasar ó acelerar en base a su ministro de agua y al manejo de las cortinas laterales. Los ataques de plagas y enfermedades se han podido combatir adecuadamente y a un costo menor. El sistema radicular no se daña al momento del transplante como ocurre cuando se usa el sistema de propagación de almácigo, (42) y (65).

La siembra directa se práctica en plantas que no toleran -- los trasplantes o bien cuando éstos no resultan económicos. El sistema de siembra directa en lechuga, solo se recomienda en --- tierras bien niveladas, libres de malezas y con buen riego, debido a que es muy importante poder controlar la humedad para lograr una buena germinación, (2) y (65).

Cuadro 1.- Comparación entre el uso de almácigo y la siembra directa en el cultivo de lechuga, (2).

<u>Concepto</u>	<u>Almácigo y transplante</u>	<u>Siembra directa</u>
Costo de la semilla	Bajo	Alto
Costo de la siembra	Alto	Bajo
Costo del aclareo	Ninguno	Alto
Retardo en el crecimiento	Algo	Ninguno
Deshierbes	Bajo	Alto
Condiciones para la germinación	Favorables	Variables a malas

Propensión a las enfermedades	Hay propensión	variable
Nivelación del terreno para facilitar riegos	Necesaria	Muy necesaria

---

En experimentos durante el período de 3 años con 6 cultivares de lechuga transplantados a raíz lavada ó bloquecitos, se -- evaluó longitud de período de cosecha y el porcentaje de cabezas buenas para el mercado. El cv. triunfó fue evaluado como el mejor. El período de cosecha varió de 6-14 semanas. Las siembras hechas a intervalos de cada 10 días, desde el 1° de febrero hasta el 12 de Marzo, se traslapaban en su madurez, el período de cosecha se extendía de junio a octubre. Las siembras a intervalos mensuales (10 de febrero - 10 de marzo) no resultaron en una producción -- continua. Las plantas de bloquecitos fueron transplantadas des-- pués de 25 días de la siembra, comparadas con 45 días que tarda-- ron las plantas transplantadas a raíz lavada, por otra parte las primeras fueron cosechadas más temprano que las segundas y el -- porcentaje de plantas buenas para el mercado de tamaño mediano y grande, fueron más altas en las plantas que provenían de bloque-- citos, (11).

La siembra de semillas pre-germinadas de lechuga con radícu-- la de 1-2 mm. de largo, dieron en promedio 4% y 15 más de emer-- gencia que las semillas que se sembraron no pre-germinadas. Al -- sembrar semillas pre-germinadas con radículas más largas de 2 mm. se dan niveles más variables de emergencia y esta se reduce. Sem-- brando semillas pre-germinadas se redujo el período de emergen-- cia en un promedio de 37 y 47%, (27).

En estudios acerca del comportamiento de cvs. de lechuga -- para transplantar el cultivar Premier Great Lakes fue el más pro-- metedor, (36).

Las semillas sembradas en forma directa resultaron en una -- cosecha más temprana en 4 semanas que las otras, sin embargo, las plantas que fueron transplanta-- das dieron cabezas más uniformes y -- de mejor calidad para el mercado. No hubo diferencias significa-- tivas en el rendimiento, (3).



### Densidad de siembra

La densidad de siembra en lechuga depende mucho de la vitalidad de la semilla y de los espaciamentos entre surcos y entre plantas. Se necesitan 2 Kg. de semilla para la siembra directa y 0.350 Kg. para transplante por ha., (50).

En varios cultivares de lechuga, plantados a 15, 18 ó 21 plantas por m<sup>2</sup> en diferentes fechas desde Agosto hasta Octubre - el tamaño de la cabeza fue inversamente relacionado al número de plantas/m<sup>2</sup> en todos los cultivares, excepto el cv. Tornado en el cual no hubo más que una diferencia muy pequeña entre los 2 espaciamentos más cercanos, (32).

### Nutrientes

Las fuentes de nitrógeno no afectan el rendimiento, factores de calidad, tamaño de la cabeza o acumulación total de nitrógeno en las plantas de lechuga. El crecimiento de la planta y la acumulación de nitrógeno fue similar en todas las fuentes de nitrógeno en bajas temperaturas. Casi el 80% del N es tomado por las plantas en las 4 semanas antes de la cosecha, (23).

La respiración de las plantas de lechuga tendió a bajar -- cuando fueron deficientes en N y P y a subir cuando K fue deficiente, (37)

### Efecto de fitoreguladores del crecimiento

Aplicaciones de GA<sub>3</sub> a plantas de lechuga a una concentración de 10 mg/l, estimuló la respiración en las mismas y un máximo fue observado 12 horas después de aplicada la solución de GA<sub>3</sub>. Fueron observadas variaciones en el efecto del GA<sub>3</sub> sobre el peso fresco y contenido de proteínas, (58).

Catorce cultivares de lechuga sembradas en noviembre en -- forma directa o que se transplataron, fueron tratados con GA<sub>3</sub> -- cuando tenían las plantas 8-10 hojas. Los tratamientos de GA<sub>3</sub> -- redujeron la calidad de la cabeza particularmente en la siembra directa. La lechuga transplantada maduró 2 semanas después que -- las lechugas de siembra directa, (70).

## Factores Bióticos

### Malezas

En un experimento, se encontró que la competencia de las malezas es crítica del día 21 al día 56 después del transplante de la lechuga, sin embargo, en otro, se encontró que el tiempo crítico en la lechuga para la competencia de malezas, ocurrió durante los primeros 20 días después del transplante y la reducción del rendimiento fue hasta de un 100% cuando el período de infestación de malezas se extendía más allá de los 20 días. Un deshierbe a los 15 días después del transplante resultó en los más altos rendimientos. Las malezas se beneficiaron más del nitrógeno en suelos con alto contenido de agua, que el mismo cultivo, (12) y (14).

En una prueba con siembra directa en lechugas de verano, -- comparando varios herbicidas aplicados de pre-emergencia, se encontró que el Sulfallate a razón de 5Kg/ha + Chlopropham a razón de 1.5Kg/ha dieron los mejores resultados, (78).

### Plagas

A continuación se mencionan las principales plagas que afectan el cultivo de la lechuga, así como el estado en que atacan y el daño característico: Gusano Falso Medidor (Trichoplusia ni), -- Este ataca en estado de larva, ocasionando perforaciones irregulares en las hojas; Gusano de la Col (Pteris sp) ataca en estado de larva ocasionando perforaciones en las cabezas; Gusano Soldados (Spodoptera exigua y Prodenia ornithogalli) atacan en estado de larva ocasionando perforaciones irregulares en hojas y cogollo; Diabroticas (Diabrotica sp) ataca en estado adulto ocasionando perforaciones pequeñas en las hojas; y Pulgones (Myrzus persicae, Aphis sp.) atacan en estado adulto alimentandose de la sabia, -- causando marchitez de las partes atacadas, (13), (19), (22) y (74).

## Enfermedades Fungosas

Las principales enfermedades fungosas son las siguientes: - Damping off que es causada por Rizoctonia sp., Phytium sp., Botrytis sp., Sclerotinia sp., etc., dando una sintomatología a la planta de porte plácido, decaimiento general y seccionado del cuello de la raíz; Sclerotinias, causada por Sclerotinia minor y S. sclerotiorum, ocasionando podredumbre húmeda en las hojas basales, la cual avanza hasta el cogollo; Bottom rot, causada por Rhizoctonia solani, ocasionando pudrición seca de las hojas basales (que están en contacto con el suelo), luego avanza hacia toda la planta. Mildiv, causada por Bremia lactucae, ocasionando un amarillento, comenzando en las hojas basales, luego a toda la planta. Las zonas decoloradas son cubiertas por un bello blanco, posteriormente se pudren; y Podredumbre Gris, causada por Botrytis cinerea, que ocasiona pudrición del cuello de la planta, marchitez, formando el llamado "cuello rojo o negro", pudriendo la nervación central y cubriéndose las hojas de un micelio blanco, (22), (41) (45), (54) y (74).

Al incorporar materia verde de cereales y brócoli al suelo antes de sembrar, las bacterias del suelo y las esporulaciones de hongos se incrementan inmediatamente después, hasta que la infestación de Phytium ultimum llega a un nivel máximo y luego por un incremento del control biológico, el incremento de Phytium-ultimum es pospuesto, por lo que se recomienda sembrar la lechuga en este momento (+ 3 semanas después de la incorporación de la materia verde) y así se obtiene un buen control biológico del Damping off, (73).

En varios experimentos usando Ronilan (viclozolin) contra la Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis cinerea y Rhizoctonia solani (son organismos causales de las pudriciones de lechuga) reportan que tratando plantas jóvenes antes de la infestación con 0.1% de Ronilan o después de la infestación con 2 ó 3 Kg/ha. de Ronilan, casi doblaron los rendimientos e incrementaron el peso de la cabeza. Tres aplicaciones al 5% de polvo de Ronilan (de 20 25Kg/ha.) incrementaron el número de cabezas para el mercado de un 91% en los no tratados a un 97-98% en los tratados, (77).

### Enfermedades Bacterianas

Las principales enfermedades bacterianas son: Pudriciones - causadas por Pseudomonas cichorii, P. marginalis y P. viridilivida, ocasionando lesiones circulares o a lo largo de los margenes, invaden primero las hojas más viejas, luego las hojas más juvenes. La lesión se agrava por otros organismos, reduciendose a una masa blanda y maloliente; y las pudriciones causadas por Xanthomonas-vitans, que imparten una marchitez parcial del limbo en forma de "V" y pudriciones de la médula del tallo, (2), (22), (45), (46), (54), (66) y (74).

### Enfermedades Virosas

Las principales enfermedades virosas son las siguientes: -- Mosaico, que imparte los síntomas de plantas pálidas, poco vigorosas, transparencia entre las nervaduras y coloración tipo mosaico; Big-Vein o Nervaduras gruesas, que causa una clorosis aguda en las nervaduras, bordeadas de una zona decolorada y el limbo aparece más grueso en su parte central, Marchitez, que causa amarillamiento en las plantas tiernas, con manchas necróticas en las - hojas; Amarillez de Asterm que causa clorosis en las hojas tier- nas, con presencia de latex en las partes infectadas, botones -- florales decolorados y deformes; y la Herrumbe, que causa manchas cloróticas en las hojas maduras, con amarillez intervenal y enrojecimiento de los tejidos (2) (22), (45) (54) y (74).

### Trastornos Fisiológicos.

Los síntomas del tipburn (quemaduras en las hojas de la parte central superior de la cabeza madura de lechuga) en lechugas cosechadas como en las no cosechadas, se desarrollaban al aumentar la temperatura de la cabeza  $6^{\circ}\text{C}$ . arriba de la temperatura ambiental. Los porcentajes de plantas dañadas por esta enfermedad se incrementaron directamente con el tiempo de exposición a temperaturas que inducen el Tipburn (arriba de los  $24^{\circ}\text{C}$ ). El desarrollo del tipburn es una manifestación de una deficiencia local del calcio y el resultado de una gelatización del calcio por los ácidos orgánicos y otros metabolitos que se incrementan en la planta a altas temperaturas. El desarrollo del Tipburn fue completamente bajado o suprimido con tratamientos de una solución de cloruro de calcio ( $5 \times 10^{-2}\text{m}$  ó más altas) antes de la exposición a temperaturas elevadas. El Tipburn está íntimamente relacionado con la proporción del crecimiento (15), (48) y (49).

Uno de los cultivares más resistentes al Tipburn fue Calmar y uno de los más susceptibles fue Clark 60, (48).

Para reducir la incidencia del Tipburn se recomienda el uso de cultivares resistentes, un adecuado cultivo de las lechugas y el mantenimiento de una buena estructura del suelo, (16).

### Cosecha y almacenamiento

La vida de almacenaje de la lechuga depende principalmente del cultivar y del estado de madurez en que se coseche.

Entre más madura se coseche la cabeza de lechuga, mayor puede ser su período de almacenaje. La degradación de la clorofila en discos de hoja podría ser severo y puede ser tomado como una base para la estimación del período de almacenaje o de vida útil de las cabezas de lechuga. El cultivar Great Lakes 366, fue el que mostró mejores cualidades de almacenaje. Se notó que altas cantidades de fósforo y de fertilizantes orgánicos, prolongaron ligeramente la vida de almacenaje, mientras que, altas cantidades de nitrógeno la acortaba. En cabezas con una buena calidad de almacenaje las hojas exteriores eran más ricas en azúcares y pobres

en proteínas. Cabezas altamente perecedoras fueron ricas en cantidades totales de aminoácidos y nitrógeno pero pobres en azúcares y fósforo, (82).

Las cabezas de lechuga almacenadas a 3°C, retuvieron su calidad por 13 días; después de 20 días estaban todavía buenas -- para el consumo, las hojas indeseables fueron desechadas. Humedeciendo las hojas antes de la cosecha es benéfico, pero cuando se aplica esto después de la cosecha es perjudicial, (7).

La lechuga puede ser manejada en cajas que pueden llegar a 1.2 ó 1.5 m. de profundidad sin un daño excesivo, (35).



## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó durante el ciclo Otoño-Invierno de 1981-1982 en el Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín, municipio de Marín, N. L., con una altura de 367.3 m.s.n.m., siendo sus coordenadas geográficas de 25° 53' latitud norte y 100° 03' longitud oeste.

El clima dominante de la región es semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregular, con una precipitación pluvial anual variable de 500mm., y una temperatura media anual de 22°C.

Las condiciones ambientales que prevalecieron durante el ciclo en que se desarrolló este experimento son presentados en el cuadro 2.

Los suelos de la región, según estudios de la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (1973), son del tipo foacen calcáricos. Las características del suelo donde se realizó el experimento así como su análisis físico-químico se presentan en el cuadro 3.

Se probaron cuatro cultivares de lechuga (Lactuca sativa L.) dentro de 3 sistemas de siembra. Los cultivares utilizados fueron: Mesa 659, Great Lakes 659-700, Great Lakes 407-P y Great-Lakes 118; y los sistemas de siembra que se utilizaron fueron: siembra en almácigo, siembra en cajas de propagación y siembra directa.

El terreno que se utilizó fue de una área de 1616<sup>m<sup>2</sup></sup>, el cual se preparó adecuadamente con lo que se obtuvo una buena cama de siembra, la fecha de siembra fue el 26 de Octubre de 1981. El agua que se utilizó para efectuar los riegos procedió

CUADRO 2.- CONDICIONES AMBIENTALES QUE PREVALECIERON EN EL PERIODO DE REALIZACION DEL EXPERIMENTO, (OCTUBRE DE 1981 A MARZO DE 1982), Marín, N. L.

MES	TEMPERATURA °C		EVAPORACION MEDIA	EVAPORACION TOTAL	PRECIPITACION DIAS CON PLUVIAL EN mm.	
	MAXIMA	MINIMA			PLUVIAL EN mm.	LLUVIA
OCTUBRE	27.1	18.4	5.64	158.05	---	---
NOVIEMBRE	26.7	10.5	4.77	147.99	---	---
DICIEMBRE	23.0	8.2	3.49	108.25	---	---
ENERO	21.8	6.1	3.61	111.0	---	---
FEBRERO	20.5	7.5	4.40	123.24	---	---
MARZO	27.8	12.5	6.43	199.28	---	---

FUENTE: DEPARTAMENTO DE HIDROMETRIA DE LA S. A. R. H.

CUADRO 3.

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL SUELO  
DONDE SE LLEVO A CABO EL EXPERIMENTO

DETERMINACION	A N A L I S I S	CLASIFICACION AGRONOMICA
	Suelo (0-30 cm) (Subsuelo 30-60 cm)	(Suelo 0-30 cm) (Subsuelo 30-60)
Color (Escala Munsell)	Seco 10YR 6/3 Húmedo 10YR 3/4	Café pálido Café amarillento ob. Café obscuro
Reacción (Relación suelo-agua 1:2)	7.9	Moderadamente alcalino
Textura (Método de Hidrómetro)	16% Arena 20% Limo 64% Arcilla	Arcilloso
Materia Orgánica (Wallkey y Black)	2.4%	Medianamente rico
Nitrógeno total (Método Khendahl)	0.12%	Medianamente pobre
Fósforo Aprovechable (Método Olsen)	3.3 ppm.	Bajo
Potasio Aprovechable (Método Reech y English)	210 Kg/ha	Medianamente pobre
Sales Solubles Totales (Fuente Wheatstone)	2.2 mmhos/cm Conduc. Eléct. 1 25°C.	Muy ligeramente salino.

FUENTE: Laboratorio de Suelos F.A.U.A.N.L.

de la presa ubicada en el propio Campo Agropecuario Experimental.

Para efectuar cada actividad durante el desarrollo del experimento se utilizaron las herramientas y materiales necesarios para ello, como implementos agrícolas, insecticidas, azadones, palas, aspersoras, cajas de propagación, etc.

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar con un arreglo de parcelas divididas. A las parcelas grandes se les asignó los sistemas de siembra, a las parcelas chicas los cultivares y cada tratamiento tenía cuatro repeticiones.

Una parcela chica (total) medía 1.84m. de ancho por 9 m. de largo, la parcela útil fue de 92 cm. de ancho por 7.8m. de largo, ya que se tomaron sólo las dos hileras del centro de la parcela chica (total) y no se tomaron las dos primeras lechugas de los extremos de las hileras. La parcela grande consistió de cuatro parcelas chicas (8 surcos en total de 9 mts. de largo) y se puso un surco divisorio entre parcelas grandes. Se trazaron canales de 3mts. de ancho para regar las repeticiones. Ver Figura 1.

El modelo estadístico es el siguiente:

$$y_{ijk} = \mu + B_k + S_i + E_{ik} \quad (a) + C_j + (SC)_{ij} + E_{ijk} \quad (b).$$

donde:  $i = 1, 2, 3$

$j = 1, 2, 3, 4$

$k = 1, 2, 3, 4$

$S_i$  = Es el efecto verdadero del  $i$ -ésimo nivel del factor S.

$C_j$  = Es el efecto verdadero del  $j$ -ésimo nivel del factor C.

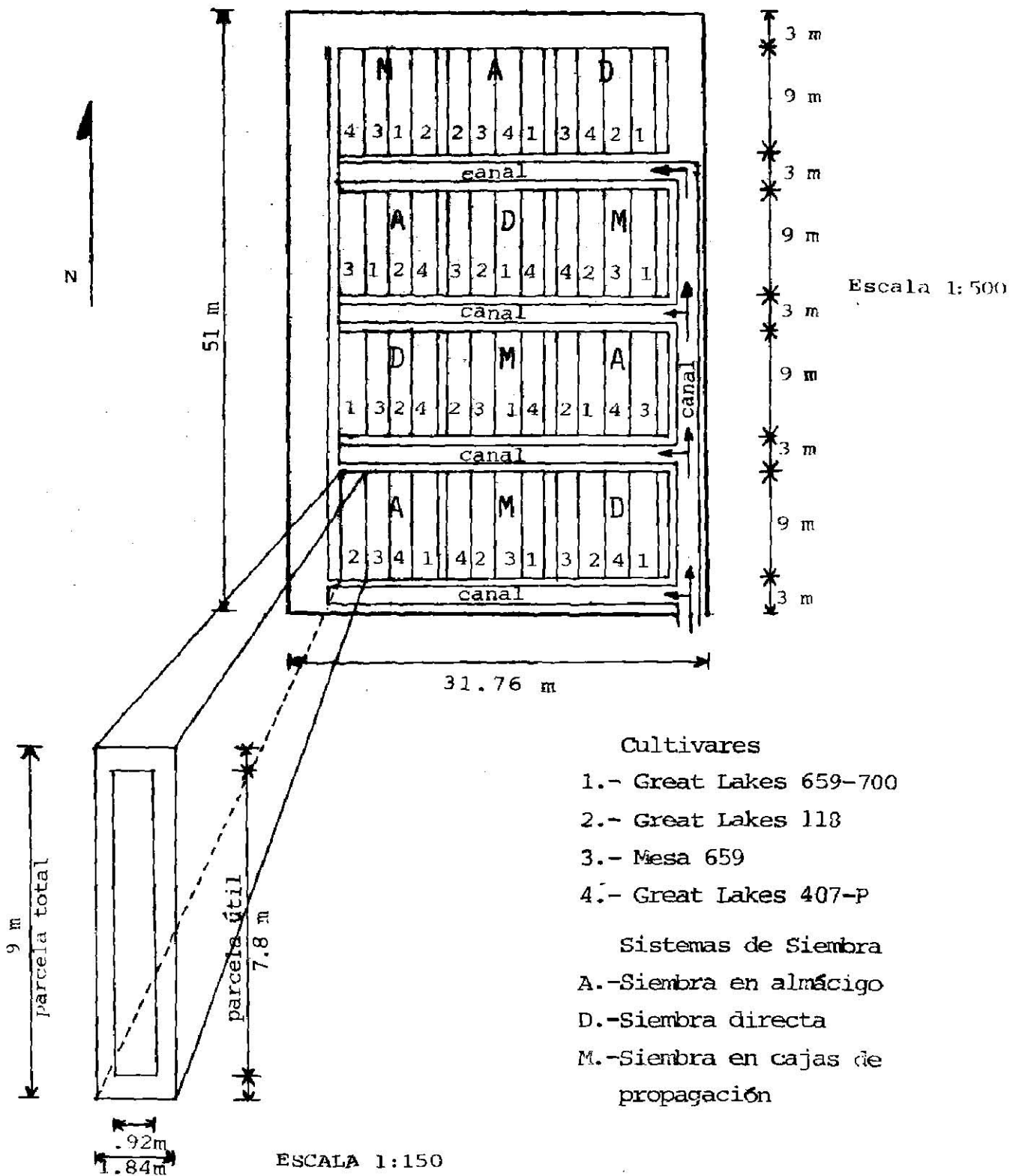


Figura 1.- Croquis del experimento y distribución de los tratamientos.



$(SC)_{ij}$  = Es el efecto verdadero de la interacción entre el  $i$ -ésimo nivel del factor S y el  $j$ -ésimo nivel del factor C.

$B_k$  = Efecto del  $k$ -ésimo bloque.

$\mu$  = Representa la media general verdadera.

$E_{ik} (a)$  = Es el error aleatorio de la parcela grande.

$E_{ijk} (b)$  = Es el error aleatorio de la parcela chica.

Los tratamientos son :

$$T_1 = S_1 C_1$$

$$T_5 = S_2 C_1$$

$$T_9 = S_3 C_1$$

$$T_2 = S_1 C_2$$

$$T_6 = S_2 C_2$$

$$T_{10} = S_3 C_2$$

$$T_3 = S_1 C_3$$

$$T_7 = S_2 C_3$$

$$T_{11} = S_3 C_3$$

$$T_4 = S_1 C_4$$

$$T_8 = S_2 C_4$$

$$T_{12} = S_3 C_4$$

donde:  $S_1$  = Sistema de siembra en almácigo.

$S_2$  = Sistema de siembra en cajas de propagación.

$S_3$  = Sistema de siembra directa.

$C_1$  = Cultivar Great Lakes 659-700

$C_2$  = Cultivar Great Lakes 118

$C_3$  = Cultivar Mesa 659

$C_4$  = Cultivar Great Lakes 407-P

Hipótesis a probar:

$$H_0: S_i = 0 \quad \text{Vs.} \quad H_a: S_i \neq 0$$

$$H_0: C_j = 0 \quad \text{Vs.} \quad H_a: C_j \neq 0$$

$$H_0: (SC)_{ij} = 0 \quad \text{Vs.} \quad H_a: (SC)_{ij} \neq 0$$

Para el cultivo de la lechuga se utiliza en la región el sistema tradicional de siembra en almácigo, por lo que se planteó la probabilidad de que con el sistema de siembra en cajas de propagación o siembra directa, se evitaría el daño a las raíces y con ello se favorecería el desarrollo, rendimiento y calidad de las plantas. Así como también se planteó la probabilidad de que los diferentes cultivares respondieran de manera diferente a los sistemas de siembra usados.

También se observaron otros aspectos durante el desarrollo del experimento, aunque no para analizarse estadísticamente como; días a la cosecha, número de riegos, insidencia de malezas, plagas y enfermedades, etc.

Para evaluar los resultados del experimento se hicieron análisis estadísticos tomando en cuenta el peso de las lechugas cosechadas, número de lechugas cosechadas, diámetro ecuatorial y polar de las cabezas de lechuga y altura del tallo.

#### Desarrollo del Experimento.

##### Siembra

Siembra en almácigo.- Las dimensiones del almácigo fueron de 5 m<sup>2</sup>. Cada cultivar utilizó 1.25 m<sup>2</sup> de almácigo. El tipo de almácigo que se hizo fue de tipo bancal. La mezcla que se utilizó para hacer el almácigo fue de: vermiculita 10%, arena de río cribada 30%, tierra de la región cribada 30% y estiércol cribado 30%. Al hacer la mezcla se le añadió a ésta 30 grs. de Sevin 80 P.H. y 100 gr. de Captan 50 P.H. para prevenir plagas y enfermedades del suelo. A la semilla usada en el experimento se le aplicó un tratamiento de frío (5°C) por un espacio de 24 horas antes de la siembra para estimular la germinación. Se hicieron pequeños surcos en el almácigo de 10 cm. de separación en los cuales se sembraron las semillas a chorrillo y posteriormente se cubrió la semilla muy superficialmente para facilitar la emergencia, ya que la semilla de lechuga es muy pequeña.

Una vez sembrada la semilla de los 4 cultivares en el almá cigo se procedió a regar, y se mantuvo un nivel alto de humedad hasta el día del transplante. Se hicieron aplicaciones en forma preventiva al almácigo, del insecticida Sevin 80 P.H., a razón de 0.5gr/lto. de agua.

Siembra en cajas de propagación.- Las cajas de propagación utilizadas fueron de poliestireno con 128 cavidades cada una, de 3.5 X 3.5 cm. en el área de la parte superior e iba reduciéndose hacia abajo, con una altura de 7.5 cm. La mezcla que se utilizó como sustrato fue de: compost cribado 20%, vermiculita 40% estiércol cribado 20% y tierra de la región cribada 20%. Una vez hecha la mezcla se colocó en las cajas de propagación. Posteriormente se procedió a sembrar colocando de 4-5 semillas por macetilla, después las cajas de propagación se colocaron dentro del invernadero en mesas y se regaron regularmente hasta el día de su transplante. Se realizó un aclareo a manera de dejar solo la planta más vigorosa en cada macetilla. Durante el período en que estuvieron las plantas en las cajas de propagación, se hicieron aplicaciones en forma preventiva del fungicida Benlate P.H. a razón de 3 grs./10 lts. de agua. También se hicieron aplicaciones foliares de fertilizante (20-20-20), a razón de 200 ppm.

Siembra directa.- Primeramente se dió un riego de pre-siembra, para tener una adecuada cama de siembra con buena humedad. Se sembró directamente en el terreno en surcos a doble hilera - con una distancia entre surcos de 92 cm. y una distancia entre plantas de 30 cm. Al sembrar se colocaron de 5-10 semillas por punto para asegurar la nacencia. Se rompió la costra formada en el suelo por el agua de riego, para facilitar la emergencia de las plántulas.

### Transplante.

Transplante de las plantas del almácigo.- El transplante se realizó cuando las plantas del almácigo tuvieron las primeras tres hojas verdaderas, se realizó el transplante en húmedo con los surcos llenos de agua y se hizo a doble hilera, a una distancia entre plantas de 30 cm., para esto se utilizaron -- hilos marcadores. Para sacar las plantas del almácigo, éste se inundó primero con agua para extraer la planta y evitar al -- máximo dañar la raíz. Se seleccionaron las plantas más vigorosas y éstas eran colocadas en charolas previamente identificadas -- para evitar errores, después se llevaron al terreno donde fueron transplantadas. El transplante se hizo a 2/3 de la altura del surco.

Transplante de las plantas de las cajas de propagación.-- Este se realizó de la misma manera que el transplante de las plantas del almácigo anteriormente descrito. Para sacar la planta con cepe llón de las cajas de propagación, se utilizó una espátula de -- madera con la forma de la macetilla.

### Riegos.

El espaciamiento entre riegos dependió de la necesidad de humedad de las plantas y ésta a su vez dependió de el ambiente. Los riegos fueron por gravedad y pesados.

Nota: Para determinar la necesidad de humedad de la planta, se hacían observaciones periódicas al cultivo, tomando en cuenta con criterio personal; la humedad del suelo, la turgen<sub>cia</sub> de las hojas de las plantas al medio día, la temperatura, -- etc.

### Labores de cultivo.

Desde el momento del transplante hasta la cosecha se le -- hicieron los aporques y deshierbes necesarios.

### Fertilización.

Para realizar la fertilización se utilizó la fórmula 100-60-00 y se utilizaron como fuentes sulfato de amonio (20.5-0-0) y 18-46-00. La fertilización se realizó por puntos, aplicando el fertilizante aproximadamente 1/3 arriba del surco y así que daba el fertilizante en la zona radical de las lechugas. La fertilización se realizó después del transplante y antes de la formación de la cabeza de las lechugas.

### Plagas.

En el tiempo que duró el experimento en el campo (después del transplante) se hicieron 2 aplicaciones de insecticidas a manera preventiva con Lannate 90 P.H. a razón de 0.5 y 1 gr/lto. de agua.

### Cosecha.

La cosecha se realizó cuando se encontraban como mínimo - 30% de las lechugas aptas para el mercado. La cosecha se realizó con navajas de mano, cortando al raz del suelo en el cuello de la planta, quitando las hojas secas o sucias. En los sistemas de siembra que quedaron se realizaron 2 cortes en cada uno, y en cada corte se tomaron datos como; el peso de las lechugas cosechadas, el número de lechugas cosechadas, el diámetro ecuatorial, el diámetro polar y la altura del tallo de las cabezas cosechadas. Posteriormente se empacaron en cajas lechugeras - de 18 lechugas cada una, para llevarse al mercado.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Un resumen de actividades resultantes del experimento se muestra en el cuadro 4. Cabe destacar una diferencia en la germinación de 3 días más tarde en el sistema de siembra en almácigo, que en el de cajas de propagación. También se aclara que se dió de baja el sistema de siembra directa a los 35 días, debido a que no hubo germinación por las bajas temperaturas que se presentaron (8- 10°C), además, en el suelo las temperaturas eran aún más bajas debido a la humedad de los riegos.

En el sistema de siembra en almácigo, la germinación no fue afectada en gran manera por la baja temperatura, sólo se produjo un retraso en la emergencia de las plántulas. La causa probable de que no haya influido en la misma forma que en la siembra directa, es el tipo de materiales que se emplearon en la formación del almácigo, ya que estos eran de una textura bastante ligera, lo que permite una mejor conducción de calor.

El aclareo en las plantas de las cajas de propagación se realizó a los 25 días después de la siembra.

El crecimiento de las plantas en el almácigo fue lento debido a las bajas temperaturas ambientales que se presentaron y fueron transplantadas a los 50 días después de la siembra, en comparación con 42 días que tardaron en estar aptas para transplantarse las plantas de las cajas de propagación.

Los riegos fueron 6, uno para realizar el transplante y 5 de auxilio (pesados), tanto en el sistema de almácigo como en el sistema de cajas de propagación.

La fertilización y un aporque se realizaron a los 107 días después de la siembra, en ambos sistemas de siembra.

El inicio de la formación de cabeza en la lechuga, ocurrió a los 60 días después del transplante en ambos sistemas de siembra.



Cuadro 4.- Resumen de las actividades resultantes del experimento, así como algunos datos obtenidos en el estudio del comportamiento de cultivares de lechuga (Cultivos sativa L.) En tres sistemas de siembra, en la región de Marín, N.L., Invierno 1981-82.

ACTIVIDAD O EVENTO	SISTEMAS DE SIEMBRA					
	ALMACIGO		CAJAS DE PROPAGACION		DIRECTA	
	FECHA	DIAS CON RESPECTO A LA SIEMBRA	FECHA	DIAS CON RESPECTO A LA SIEMBRA	FECHA	DIAS CON RESPECTO A LA SIEMBRA
PREPARACION DEL TERRENO	14-OCT-81	-13	14-OCT-81	-13	14-OCT-81	-13
TRAZO DE SURCOS Y CANALES	15-OCT-81	-12	15-OCT-81	-12	15-OCT-81	-12
RIEGO DE PRE-SIEMBRA					19-OCT-81	-8
PREPARACION DEL SUSTRATO P/SEMBRAR	20-OCT-81	-6	20-OCT-81	-6		
SIEMBRA	26-OCT-81	0	26-OCT-81	0	27-OCT-81	0
ROMPIMIENTO DE LA COSTRA DEL SUELO					4-NOV-81	8
GERMINACION	5-NOV-81	10	2-NOV-81	7	14-NOV-81	18
ACLAREO			20-NOV-81	25		
FERTILIZACION FOLIAR			23-NOV-81 4-DIC-81	28 39		
TRANSPLANTE	15-DIC-81	50	7-DIC-81	42		
RIEGO (TRANSPORO)	15-DIC-81	50	7-DIC-81	42		
1°. RIEGO DE AUX.	21-DIC-81	56	21-DIC-81	56	9-NOV-81	14
2°. RIEGO DE AUX.	6-ENE-82	71	6-ENE-82	71	24-NOV-81	29
DESHERBE	22-ENE-82	87	22-ENE-82	87		
3°. RIEGO DE AUX.	1-FEB-82	97	1-FEB-82	97		
FERTILIZACION	11-FEB-82	107	11-FEB-82	107		
REPORTUE	11-FEB-82	107	11-FEB-82	107		
INICIO DE LA FORMACION DE LA CABEZA	14-FEB-82	110	6-FEB-82	102		
4°. RIEGO DE AUX.	15-FEB-82	111	15-FEB-82	111		
5°. RIEGO DE AUX.	2-MAR-82	126	2-MAR-82	126		
APLICACION DE INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS	26-OCT-81 30-NOV-81 14-DIC-81 19-ENE-82	0 <sup>h</sup> 35 <sup>h</sup> 49 <sup>h</sup> 64 <sup>h</sup>	9-NOV-81 23-NOV-81 17-DIC-81 19-ENE-82	14 <sup>h</sup> 28 <sup>h</sup> 52 <sup>h</sup> 84 <sup>h</sup>		
COSECHA Y LOMA DE LATOS	9-MAR-82	133	2-MAR-82	126		
1°. CORTE	17-MAR-82	141	9-MAR-82	133		
2°. CORTE						
TERMINACION DEL CICLO	17-MAR-82	141	9-MAR-82	133		

SE DIO DE BAJA EL SISTEMA.  
26-NOV-81

El comportamiento de los cultivares dentro de cada sistema de siembra durante el experimento, fue similar.

Con lo que respecta a plagas y enfermedades, desde la siembra hasta la cosecha, no se tuvieron problemas en ningún sistema de siembra.

La cosecha se realizó en dos cortes, en ambos sistemas de siembra.

En el sistema de cajas de propagación el primero y segundo corte se realizaron a los 126 y 133 días después de la siembra respectivamente. Con respecto al sistema de siembra en almácigo, el primero y segundo corte se realizaron a los 133 y - 144 días después de la siembra respectivamente (cuadro 5).

Cuadro 5.- Aspectos generales de los sistemas de siembra con respecto a la cosecha.

SISTEMA DE SIEMBRA	N° DE CORTES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA	(%) DE LECHUGAS COSECHADAS	(%) DEL RENDIMIENTO TOTAL COSECHADO.
ALMACIGO	1	133	30.71	32.15
	2	141	69.29	67.85
CAJAS DE PROPAGACION	1	126	67.82	73
	2	133	32.18	27

Las unidades calor<sup>1</sup> requeridas para las lechugas de los sistemas de siembra en almácigo y en cajas de propagación, desde el transplante hasta el primer corte, fueron 617 y 640. respectivamente.

$$^1 \text{Unidades Calor} = \left[ \frac{T^{\circ} \text{ max} + T^{\circ} \text{ min}}{2} \right] - T^{\circ} \text{ base} \times 1$$

Los principales estadísticos para las variables se encuentran en el cuadro 6.

Un resumen de los análisis de varianza aparecen en el cuadro 7; en éste puede apreciarse que:

a).- Para la Interacción Sistema de Siembra y Cultivar, en ninguna de las variables estimadas se presentaron diferencias significativas. Por lo tanto se hizo el análisis en forma independiente para el factor sistema de siembra y para el factor cultivar.

b).- Para el factor Sistema de Siembra, se presentan diferencias significativas en las variables: rendimiento, diámetro ecuatorial de la cabeza de lechuga y en la relación del peso de las lechugas cosechadas con el número de las lechugas cosechadas. El resto de las variables no mostraron diferencias significativas.

c).- Para el factor Cultivar se presentaron diferencias significativas solo en la variable altura del tallo. Las demás variables no presentaron diferencias significativas en cuanto a este factor.

Con el objeto de discutir cada una de las variables bajo estudio, que resultaron significativas, se adicionan los cuadros 8 y 9 donde se presentan los resultados de las variables significantes para el factor sistema de siembra y para el factor cultivar, así como, los resultados de las pruebas respectivas de Tukey.

#### ANALISIS DE LAS VARIABLES ESTIMADAS

Número de lechugas cosechadas.

El número de lechugas que se cosechan por hectárea influye en el empaquetado, y comercialización, por lo que es de suma importancia en los aspectos de costos y ganancias. Esta variable no fue significativa para ninguno de los factores estudiados.

CUADRO 6.- PRINCIPALES ESTADISTICOS PARA LAS VARIABLES ESTUDIADAS.

VARIABLE	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO	RANGO	DESVIACION ESTANDAR	COEF. VARIACION	MEDIA	ERROR ESTANDAR	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
X <sub>04</sub>	4.472	7.348	2.876	0.554	8.160	6.793	0.098	6.598	6.992
X <sub>05</sub>	40920.716	80152.979	39232.263	10550.532	18.986	49069.036	1865.088	51765.163	59372.908
X <sub>06</sub>	9.800	12.900	3.100	0.720	6.641	10.884	0.127	10.884	11.113
X <sub>07</sub>	8.500	12.600	4.100	0.851	7.984	10.656	0.150	10.350	10.963
X <sub>08</sub>	3.500	6.500	3	0.609	14.168	4.297	0.108	4.077	4.516
X <sub>09</sub>	0.565	1.106	0.541	0.146	18.986	0.767	0.026	0.714	0.819
X <sub>10</sub>	9.500	12.600	3.100	0.739	6.875	10.750	0.131	10.484	11.016

Donde:  $X_{04} = \sqrt{N}$  de lechugas cosechadas. + 1

$X_{05}$  = Rendimiento

$X_{06}$  = Diámetro polar.

$X_{07}$  = Diámetro ecuatorial.

$X_{08}$  = Altura del tallo.

$X_{09}$  = Peso por planta

$X_{10}$  = Tamaño

CUADRO 7.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE VARIANZA EFECTUADOS PARA LAS VARIABLES BAJO

ESTUDIO Y SU SIGNIFICANCIA

VARIABLE	SISTEMA DE SIEMBRA	CULTIVAR	INTERACCION	C.M. ERROR (a)	C.M. ERROR (b)	C.V.E. (a) %	C.V.E. (b) %	MEDIA GENERAL
G.L.	1	3	3	3	18			
NUMERO DE LECHUGAS COSECHADAS.	5.925 <sup>NS</sup>	0.769 <sup>NS</sup>	0.899 <sup>NS</sup>	0.362	0.239	8.86	7.19	6.79
RENDIMIENTO	26.424*	3.092 <sup>NS</sup>	1.052 <sup>NS</sup>	37X10 <sup>5</sup>	495X10 <sup>5</sup>	10.97	12.66	490.9.04
DIAMETRO POLAR DE LA CABEZA	1.735 <sup>NS</sup>	1.818 <sup>NS</sup>	0.895 <sup>NS</sup>	0.692	0.344	7.67	5.41	10.84
DIAMETRO ECUATORIAL DE LA CABEZA	16.496*	1.022 <sup>NS</sup>	0.442 <sup>NS</sup>	0.461	0.398	6.36	5.91	10.66
RENDIMIENTO POR PLANTA	26.714*	3.142 <sup>NS</sup>	1.0 <sup>NS</sup>	0.007	0.007	10.86	10.86	0.77
TAMAÑO DE LA LE-CHUGA	6.63 <sup>NS</sup>	1.383 <sup>NS</sup>	0.593 <sup>NS</sup>	0.56	0.31	6.96	5.17	10.75

N.S. = Diferencia No Significativa

\* = Diferencias Significativas al 5%

\*\* = Diferencias altamente significativas al 1%.

Diámetro polar de la cabeza de lechuga.

Este aspecto es muy importante para la calidad y empaquetado (forma y tipo de empaque) de la lechuga. En esta variable no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores estudiados.

Tamaño de las lechugas cosechadas.

El tamaño de la lechuga denota aspectos de presentación, calidad y empaquetado (Forma y tipo de empaque) de las lechugas. En esta variable no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores estudiados.

Diámetro ecuatorial de la cabeza de lechuga.

Esta cualidad se destaca en la calidad y empaquetado (forma y tipo de empaque) de la lechuga. En esta variable se encontraron diferencias significativas con respecto al factor sistema de siembra, donde resultaron tener un mayor diámetro ecuatorial las lechugas provenientes de las cajas de propagación (cuadro 8). Esta variable con respecto al factor cultivar, no presentó diferencias significativas.

Cuadro 8.- Significancia y resultados de la prueba de Tukey para el factor sistema de siembra.

VARIABLE	F CAL	S <sub>1</sub> (ALMACIGO)	S <sub>2</sub> (CAJAS DE PROPAGACION)
RENDIMIENTO	26.424*	41025.13 <sup>b</sup>	57112.94 <sup>a</sup>
DIAMETRO ECUATORIAL DE LA CABEZA	16.49*	10.17 <sup>b</sup>	11.14 <sup>a</sup>
RENDIMIENTO POR PLANTA	26.714*	0.69 <sup>b</sup>	0.84 <sup>a</sup>



Nota.- Para los niveles de significancia:

\*= Diferencias significativas al 5%.

a,b= Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Rendimiento por planta.

En esta variable se encontraron diferencias significativas con respecto al factor sistema de siembra, donde resultó ser mayor en el sistema de siembra en cajas de propagación (Ver cuadro 8) lo cual es un aspecto positivo en cuanto a calidad y rendimiento de las lechugas provenientes de éste sistema de siembra.

Rendimiento.

Este es un aspecto de suma importancia porque mide la productividad e influye en gran parte, en la comercialización del cultivo y en la ganancia para los agricultores. En esta variable se encontraron diferencias significativas con respecto al factor sistema de siembra, obteniéndose el mayor rendimiento en las lechugas provenientes del sistema de siembra en cajas de propagación (Ver Cuadro 8), esto se puede observar en la figura 2.

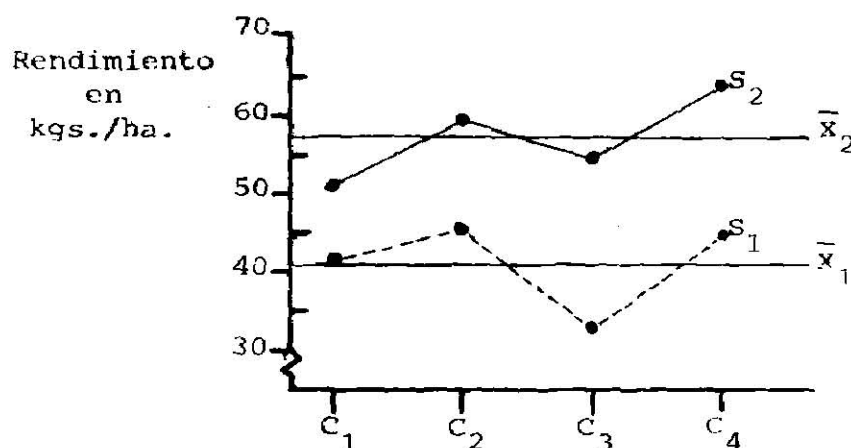


Fig. 2.- Rendimiento por hectárea de lechuga, de los cuatro cultivares utilizados en el experimento para los dos sistemas de siembra, Marín, N. L., Invierno 81-82.

Altura del tallo de las cabezas de lechuga.

Este es un aspecto que se toma en cuenta en la calidad de las cabezas de lechuga. En esta variable se encontraron diferencias significativas con respecto al factor cultivar; donde resultó ser mayor en el cultivar Great Lakes 118, lo cual le resta calidad a la cabeza de lechuga. El cultivar Mesa 659 resultó ser el mejor en este aspecto, ya que tenía la menor altura del tallo (cuadro 9)

Cuadro 9.- Significancia y resultados de la prueba de Tukey - para el factor cultivar.

VARIABLE	F CAL	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
ALTURA DEL TALLO DE LAS CABEZAS	3.762*	4.02 <sup>ab</sup>	4.76 <sup>a</sup>	3.95 <sup>b</sup>	4.45 <sup>ab</sup>

Donde: C<sub>1</sub> = Great Lakes 659-700  
 C<sub>2</sub> = Great Lakes 118  
 C<sub>3</sub> = Mesa 659  
 C<sub>4</sub> = Great Lakes 407-P

Nota.- Para los niveles de significancia:

\* = Diferencias significativas al 5%.  
 a,b = Media con distinta letra son estadísticamente diferente.

La correlación existente entre algunas de las variables estudiadas se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10.- Correlación existente entre algunas de las variables evaluadas.

	$X_{07}$	$X_{08}$	$X_{09}$	$X_{10}$
$X_{06}$	0.7692**	0.6345**	0.8079**	0.9299**
$X_{07}$		0.4668**	0.8572**	0.9503**
$X_{08}$			0.6224**	0.5778**
$X_{09}$				0.8870**

Donde:  $X_{06}$  = Diámetro polar

$X_{07}$  = Diámetro ecuatorial

$X_{08}$  = Altura del tallo

$X_{09}$  = Peso por planta

$X_{10}$  = Tamaño.

\*\* = Correlación altamente significativa.

Puede observarse una correlación positiva altamente significativa entre las variables mostradas, la que significa que al aumentar los valores de variable una aumentan las de otra y viceversa. Estos valores nos indican en general, un comportamiento normal de las lechugas, que es bueno, tanto para obtener un buen rendimiento como una buena calidad.

El sistema de siembra de lechuga en cajas de propagación, cuando se utilizó en esta fecha (26 de Octubre) en Marín, N.L. disminuyó el tiempo a la germinación de las semillas, al transplante y a la cosecha, teniendo las lechugas un mejor rendimiento y calidad, en comparación con el sistema de siembra en almácigo, resultados similares fueron encontrados por Bussell (11) que comparando los sistemas de siembras en almácigo y en cajas de propagación, obtuvo que las plantas de este último se transplantaron 20 días antes que las de almácigo; por otra parte, las plantas de las cajas de propagación fueron cosechadas más temprano y el porcentaje de las plantas buenas de tamaño medio y grande aptas para el mercado fue más alto, mejorando en calidad y rendimiento a las lechugas provenientes de almácigo.

Aunque no fue estudiado con precisión, tal parece que las bajas temperaturas afectaron el desarrollo de las plantas de lechuga, con lo cual los resultados de Nothmann (53), quien encontró que el mejor desarrollo de las plantas de lechuga es a  $20^{\circ}\text{C}$  y en las pruebas con temperaturas más bajas, causaba una demora en el crecimiento conforme se alejaba de los  $20^{\circ}\text{C}$ . Asimismo Brunini et al (10), encontró que el crecimiento en las plantas de lechuga es máximo a  $22^{\circ}\text{C}$  y decrece arriba o abajo de esta temperatura.

Al sembrar la lechuga el día 26 de Octubre y bajo las condiciones en que se realizó éste experimento, el período de la siembra a la cosecha se alargó en 36-40 días más en el sistema de siembra en cajas de propagación y 43-51 días más en el sistema de siembra en almácigo, en comparación con lo que se señala que la planta debe de durar en condiciones favorables para su cultivo, lo cual indica que esta fecha de siembra no es la más adecuada para la región, sin embargo los resultados son aceptables, Esch (19), reporta que el tiempo de la siembra a la cosecha varía hasta en 35 días más de lo que duraría en condiciones óptimas de cultivo, en las fechas más tempranas y hasta 90 días más en las fechas más tardías.

El sistema de siembra directa no funcionó, en la fecha y bajo las condiciones en que se realizó el experimento, debido muy probablemente, a las bajas temperaturas ambientales que se presentaron al realizar la siembra, que no permitieron que -- las plántulas emergieran. Harman y Kester (30), encontraron que en las semillas de lechuga después de ser estimulada la germinación, las temperaturas bajas afectan el crecimiento de las plántulas.

De los cuatro cultivares utilizados: Great Lakes 407-P, -- Great Lakes 659-700, y Mesa 659 se comportaron uniformemente, -- solo la altura del tallo hizo diferente al cultivar Great Lakes 118, alcanzando la mayor altura, lo cual le restó calidad.

Con respecto al número de riegos, se observó que fueron -- relativamente pocos, debido a las temperaturas relativamente -- bajas que se presentaron en este invierno. Esto puede -- representar una ventaja en esta fecha de siembra.

No se tuvieron problemas con incidencias de malezas, plagas y enfermedades, debido muy probablemente a las temperaturas -- bajas del invierno, al ciclo biológico de éstas y un adecuado -- manejo.

Los datos sobre unidades calor que resultaron de este tra -- bajo, pueden servir para realizar más estudios sobre los requ -- rimientos de unidades calor en el cultivo de lechuga, que pue -- den ser de mucha ayuda para calcular aspectos o actividades -- agrícolas como; el tiempo a la cosecha (que esta muy relaciona -- do con el mercado y por consiguiente con la ganancia de los -- agricultores), programación de actividades agrícolas (siembra, -- riegos, transplante, cosecha, etc.) y prevenir con tiempo in -- sumos agrícolas como fertilizantes, mano de obra, cajas lechu -- gueras, etc.

Con respecto al costo de los insumos en cada sistema de siembra; éste fue mayor en el sistema de siembra en cajas de propagación, pero muy probablemente es compensado al obtenerse en menor tiempo un mayor rendimiento, mejor calidad, uniformidad en las lechugas cosechadas, facilidad en la realización de algunas actividades agrícolas.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sistema de siembra en cajas de propagación, fue en general mejor (con respecto a rendimiento, calidad y tiempo a la cosecha), que los sistemas de siembra en almácigo y siembra directa, pues así lo indicaron su mayor rendimiento, diámetro ecuatorial y peso por planta, obtenidos en el análisis estadístico. El sistema de siembra directa, no funcionó al sembrarse en esta fecha (26 de Octubre).

Tres de los 4 cultivares utilizados en el experimento se comportaron uniformemente dentro de cada sistema de siembra, solo el cultivar Great Lakes 118 tuvo una altura de tallo muy grande lo cual disminuyó su calidad con respecto a los demás.

El sistema de siembra en cajas de propagación requiere de una infraestructura relativamente mayor, pero las ganancias para los agricultores muy probablemente son mayores.

Las bajas temperaturas (abajo de los 7°C) afectaron negativamente el desarrollo de las plantas de lechuga. No hubo un problema real con malezas, plagas y enfermedades. Bajo las condiciones en que se realizó éste experimento se citan las siguientes recomendaciones:

- 1.- Al sembrar el cultivo de lechuga alrededor del 26 de Octubre, utilizar el sistema de siembra en cajas de propagación.
- 2.- Sólo de no ser posible utilizar en esta fecha el sistema de siembra en cajas de propagación, utilizar el sistema de siembra en almácigo.
- 3.- No es recomendable utilizar en esta fecha el sistema de siembra directa.
- 4.- Pueden utilizarse para sembrar lechuga en esta fecha (26 de Octubre) en la región de Marín, N.L., cualquiera de los siguientes cultivares: Great Lakes 407-P,

Great Lakes 659-700 y Mesa 659.

- 5.- Se sugiere realizar más estudios sobre los requerimientos de unidades calor en el cultivo de lechuga.
- 6.- Se sugiere realizar estudios sobre costos de producción utilizando diferentes sistemas de siembra.

## RESUMEN

Tres sistemas de siembra y cuatro cultivares de lechuga - (Lactuca sativa L.) fueron estudiados en el Otoño-Invierno de 1981-82 en la región de Marín, N.L.

El experimento se estableció bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en parcelas divididas; donde las parcelas grandes fueron los sistemas de siembra y las chicas - los cultivares.

Los tratamientos fueron una combinación de cultivares - (Mesa 659, Great Lakes 659-700, 407-P y 118) y sistema de siembra (en almácigo, en cajas de propagación y en forma directa).

Los objetivos de este trabajo fueron; encontrar el ó los cultivares de lechuga con un aceptable comportamiento (en cuanto a calidad, rendimiento y menor tiempo a la cosecha entre -- otros aspectos ) así como el ó los mejores sistemas de siembra para la región de Marín, N.L., en la fecha de alrededor del 26 de Octubre.

Se encontró que; el mejor sistema de siembra fue el de -- cajas de propagación, en el cual se observó un mejor comportamiento de las plantas de lechuga, pues la media de los cultivares fue de 57 ton/ha. superando al sistema de siembra en almácigo con 16 ton/ha. Los cultivares Mesa 659, Great Lakes 407-P y 659-700 fueron los que se comportaron mejor en cuanto a calidad. Y el sistema de siembra directa no funcionó al sembrarse en esta fecha.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alsina, L. E. 1965. Horticultura General. Ed. Sintes Barcelona, España. pp. 203.
- 2.- Alvarez, L.E. y Richards, W. 1956. La lechuga; indicaciones generales para su cultivo. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. (Folleto de Divulgación N°. 22). México. pp. 5,3,16, 19-32.
- 3.- Andersen, F.; Frenz, F.W. 1976. Vergleich von Direktaussaat und Pflanzung bei Kopfsalat. Institut für Gemüsebau an der Fachschule, Weißenstephan, German Federal Republic. Gemüse, 12 (5) : 163-165.
- 4.- Atanasov, N.; Muñoz, L. 1975. Germinación de la semilla de lechuga en condiciones de verano en Cuba. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", Cuba. Revista de Agricultura, Cuba. - N°. 3, pp. 86-88.
- 5.- Baelde, I. 1972. Temperature and the growth of heading lettuce. Sec. Jul Source. Netherlands. Tuinderij, 12 (22) pp. 16-17.
- 6.- Baker, J.D; Ryall, K. W. 1979. Salt damage in vegetables. Agricultural Gazette of New South Wales. Australia, New South Wales, 90 (3) : 31
- 7.- Benoit, F.; Herregods, M. 1974. Koeling van Kropsla. Proefstation voor de Groenteteelt, St. Katelijne-Waver, Belgium. Tuinbouwberichten, 38 (12) : 477-478.

- 8.- Bernstein, L. 1976. Physiological basis of salt Tolerance in plants. 1975 New Hampshire Drive, Costa Mesa, California 92626, U.S.A Publ: New York. U.S.A.; Plenum Press, -- pp. 283-290.
- 9.- Bonnemaison, L. 1976. Enemigos animales de las plantas -- cultivadas y forestales. Ed. Vilassar del Mar. Barcelona, España. pp. 338,
- 10.- Brunini, O.; Lisbao, R.S.; Bernardi, J.B.; Fornasier, J.B. Pedro Junior, M.J. 1976. Temperatura-base para alface cultivar "White Boston", Em um sistema de unidades térmicas. Instituto Agronomico, Campinas, S P, Brazil. Bragamtia, - 35 (19) : 213-219.
- 11.- Bussell, W.T. 1979. Winter lettuce production. Horticultural Research Centre, Levin, New Zealand. New Zealand Commercial Grower, 34 (2) pp. 28-30.
- 12.- Cardona P.,F.; Romero M., C.E.; Zenner de Polania, I. 1977. Competencia de malezas en lechuga (Lactuca sativa var. capitata). Revista Instituto Colombiano Agropecuario. Bogota, Colombia. 12 (4) : 407 - 420.
- 13.- Casseres, E. 1966. Producción de hortalizas. I.I. C.A. (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas). Lima, - Perú. pp. 111-158.
- 14.- Cerna B., L.; Pérez C., W. 1979. Período crítico de competencia de las malezas con la lechuga (Lactuca sativa L. cv. "White Boston"). Dep. Ciencias Agrícolas, Univ. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. pp. 73-74.

- 15.- Cox, E.F.; Mekee, J.M.T.; Dearman, A.S. 1976. The effect of growth rate on Tipburn occurrence in lettuce. Natn. Veg. Res. Sta., Wellesbourne, Warwick, UK. Journal of Horticultural Science, 51 (3) : 297 - 309.
- 16.- Desneux, R.; Defrecheux, C. 1977. Influence du milieu - (sol et climat) sur le developpement du tip burn (rand). Institut d'Enseignement Superieur Horticole fr l'Etat, - Gembloux, Belgium. Pepinieristes Horticulteurs Maraichers, N°. 178, pp. 37 - 41.
- 17.- Edmon, J.B.; Senn, T.L. y Andrews, F.S. 1967. Principios de horticultura. 3a. Ed. C.E.C.S.A. México. pp. 456-459.
- 18.- Eenink, A.H. 1977. Influence of Temperature on seed dormancy in lettuce. Institute for Horticultural Plant Breeding, Wageningen, Netherlands. Scientia Horticulturae, 6 (1) : 1 - 13.
- 19.- Esch, H.G.A. van. 1974. Kieming van sla in de zomer. Proegstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas - Naaldwijk, Netherlands. Groenten-en Fruit, 30 (5) : 207-209.
- 20.- Esch, H.G.A. van. 1976. Plant-en oogsttijden bij sla. Proefstation voor de Groenten-en Fruitteelt onder glas te - Naaldwijk, Netherlands. Groenten-en Fruit, 32 (4) : 143.
- 21.- Fortanier, E.J. 1973. Verschillende aspecten van de factor licht bij de veredeling van tuinbouwgewassen. Afdeling - Tuinbouwplantenteelt, Landbouwhogeschool, Wageningen, Netherlands. Landbouwkundig Tijdschrift, 85 (8): 264- 269.
- 22.- García P. 1967. La lechuga; cultivo y comercialización. - Tratados de Especialización Agrícola. Barcelona, Okius Tau, S.A. pp. 216.



- 23.- Gardner, B.R.; Pew, W.D. 1979. Comparison of various nitrogen sources for the fertilization of winter-grown head lettuce. University of Arizona Experiment Station, Mesa-AZ 85201, U.S.A. Journal of the American Society for -- Horticultural Science, 104 (4) ; 534 - 536.
- 24.- González, G.J.F. 1976. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 6 variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) con 9 fechas diferentes de siembra en la región de - Gral. Escobedo, N.L. Tesis Ing. Agr. Monterrey, N. L. - Facultad de Agronomía, U. A. N. L. pp. 57.
- 25.- Gorski, T.; Gorska, K. 1979. Inhibitory effects of full daylight on the germination of Lactuca sativa L. Institute of Soil Science and Plant Cultivation, 24-100 Pulawy, Poland. Planta, 144 (2): 121 - 124.
- 26.- Gray, D. 1977. Temperature sensitive phases during the - germination of lettuce (Lactuca sativa L.) seeds. National Vegetable Research Station, Wellesbourne, Warwick CV 35 9EF, UK. Annals of Applied Biology, 86 (1) : 77-86.
- 27.- Gray, D. 1978. The effect of sowing pre-germinated seeds off lettuce (Lactuca sativa) on seedling Emergence. National Vegetable Research Station, Wellesbourne, Warwick, UK. Annals of Applied Biology, 88 (1) ; 185 - 192.
- 28.- Grubisic, D. 1979. Fuzikokein i Klijanje fotoblasticnih semena. Institute for Biological Research, Belgrade, -- Yugoslavia. Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu, No. 27 pp. 58-59.

- 29.- Guttormsen, G.; Mor, R. 1979. Virkning ar lys, Temperature og CO<sub>2</sub> ved oppal av issalat pa vekst og utvikling -- etter utplanting. Meldinger fra Norges Landbrukshoeg skole, 58 (29) : 15.
- 30.- Hartman, H.T. y Kester, D.E. 1975. Propagación de plan--tas; principios y prácticas. C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 162 - 169.
- 31.- Hellings, A.J. 1979. Beregening van plant- en zaaisla met verzilt oppervlaktewater in Noord-Holland. Instituut - voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Waterhuishouding, Wageningen, Netherlands. Bedrijfson-twilleling, 10 (7) : 739 - 748.
- 32.- Hemdrix, H.A.M. 1976. Plantafstander en hun economische - betekenis bij sla. Consulentschap Naaldwijk, Netherlands. Groenten en Fruit, 32 (3): 100-101.
- 33.- Hernández, B.G. 1967. Efectos de varios factores ambientales en la germinación de la lechuga. Agric. Tec. México. Vol. II No. 7.
- 34.- Heydecker, W.; Josjua, A. 1977. Alleviation of the Thermodormancy of lettuce (Lactuca sativa L ). University of - Nottingham School of Agriculture, Sutton Bonington, UK. Journal of Horticultural Science, 52 (1) : 87-98.
- 35.- Hinsch, R.T.; Rij, R.E. 1976. Packing and shipping mechanically harvested lettuce. U.S.D.A. Marketing Research Report, U.S.A. No. 1049, 5 pp.

- 36.- Hiraoka, T. 1970. Selection of lettuce cultivars for transplanting. Bolletin of the Agricultural Research Institute - of Kanagawa Prefecture, Japan, No. 109, pp. 27-59.
- 37.- Ikeda, K. 1978. Effect of light intensity on the photosynthesis of vegetable crops at the seedling stage. Tokyo University of Agriculture, Setagaya, Tokyo, Japan. Journal of - Agricultural Science, Japan, 23 (2) : 129 - 140.
- 38.- Knavel, D.E. 1974. The influence of growing temperatures - and leaf trimming on nutrient content in lettuce. Kentucky University, Lexington, U.S.A. HortScience, 9 (3): 321-232.
- 39.- Kretschmer, M. 1975. Einfluss der Temperatur auf die Keimung von Kopfsalatsaatgut. Institut für Gemüsebau der Forschungsgestalt für Weinbau, Geisenheim, German Federal Republic. - Gemüse, 11 (12) : 318, 320, - 332.
- 40.- Kretschmer, M. 1978. Einfluss der Korngröße bei Feldsalat (Valerianella locusta L.) Institut für Zierpflanzenbau der Forschungsanstalt, 6222 Geisenheim, German Federal Republic. Gartenbauwissenschaft, 43 (5): 210-213.
- 41.- Leñano, F. 1973. Como se cultivan las hortalizas de hojas. Barcelona, España. Ed. de Vecchi. pp. 58, 63.
- 42.- León, G.H.M. 1977. Uso de invernaderos con cubierta de plástico en cultivos comerciales y en la investigación agrícola. Ed. S.A.R.H., I.N.I.A. Folleto Miscelaneo. No. 34, México. pp. 1- 17.
- 43.- Lewak, S.; Khan, A.A. 1977 Mode of action of acid and light on lettuce seed germination. New York State Agricultural Experiment Station. Cornell University, Geneva, New York 14456, U.S.A. Plant Physiology, 60 (4) : 575 - 577.

- 44.- Margaris, N.S.; Fiakou, E. 1974. Low temperature effect - on lettuce seed germination. Athens University, Panepistimionpolis, Greece. *Scientia Horticulturae*, 2 (2): 209-210.
- 45.- Messiaen, C.M. y Lafón, R. 1968. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, España. Oikos-Tau, S.A. pp. 361.
- 46.- Miller, S.A. 1980. Suceptibility of lettuce cultivars to marginal left blight caused by Pseudomonas marginalis - (Brown 1918), Stevens 1925. *N.Z. Journal of Experimental Agriculture*, 8 (2): 169-171.
- 47.- Misaghi, I. J.; Grogan, R.G. 1978. Effect of temperature on tipburn development in head lettuce. Univ. California, Davis, U.S.A. *Phytopathology*, 68 (12): 1738 - 1743.
- 48.- Misaghi, I.J.; Grogan, R.G. 1978. Physiological basis for tipburn development in head lettuce. Univ. California, Davis, U.S.A. *Phytopathology*, 68 (12): 1744-1753.
- 49.- Misaghi, I.J.; Grogan, R.G.; Day, C.J. 1977. Comparison - of respiratory-related metabolic products in healthy and tipburned lettuce plants. University California, Davis, - USA. *Proceedings of the American Phytopathology Society*, 4 : 102.
- 50.- Montes, C.F. 1975. Guía para el cultivo de las hortalizas en las zonas bajas del Estado de Nuevo León. F.A. U.A.N.L. *Boletín Div. No. 1* pp. 17.
- 51.- Mortensen, E.y Bullard, E. 1964. Horticultura tropical y subtropical. Agencia para el Desarrollo Internacional. - México. Ed. Pax - México. pp. 145.

- 52.- Mukhin, V.P.; Gerpuskii, D.F.; Sel'men, V.N. 1979. Increasing the productivity of vegetable crops in unheated greenhouses by means of irradiation. Doklady Mosk. S. Kh. Akad. im. K.A. Timiryazeva, No. 253. = 44 - 48.
- 53.- Nothmann, J. 1977. Effects of soil temperature on head -- development of cos lettuce. Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan, Israel. *Scientia Horticulturae*, 7 (2): 97-105.
- 54.- Ogilvie, L. 1964. Enfermedades de las hortalizas. Zaragoza, España. Acribia. pp. 128.
- 55.- Peña, G.D. 1970. El fotoperíodo en algunas plantas hortícolas. Chapingo, México. pp. 72.
- 56.- Renard, H.A. 1978. Effect du calibrage des semences sur -- la germination et le rendement a la recolte chez la laitue de serre, Lactuca sativa. GEVES, INRA, La Miniere, Guayan court, France. *Seed Science and Technology*, 6 (3): 749-764.
- 58.- Saxena, M.C.; Rai, V.K.; Laloraya, M.M. 1978. Respiratory changes during gibberellin induced growth in lettuce seedlings. Indore, India *Journal of Plant Physiology*, 21 (2): 106 - 112.
- 59.- Sharples, S.F.; Basseyy, P.M. 1963. Oxidase activity and -- rib decoloration in Great Lakes lettuce in relation to seasonal temperaturals. Proc. of the Am. Soc. For. Hort. S.C. Vol. 82, pp. 391.
- 60.- Smith, O.E.; Welch, N.C.; Little, T.M.; McCoy, O.D. 1973. Studies on lettuce seed quality. California University, -

- 60.- Riverside. Journal of the American Society for Horticultural Science, 98 (6) : 529-533, 552-556.
- 61.- Strelec, V.; Cerna, K. 1976. Reakcia vybranych odrod hlarkoveho salatu k rychleniu na prisvetl'ovanie priesad Vyskumna Stanica Zeleninarska, Hurbanovo-Sesiles, Czechoslovakia. Sbornik UVTIZ, Zahradnictvi, 3 (6): 83 - 94.
- 62.- Thomas, B.; Dickinson, H.G. 1979. Evidence for two photoreceptors controlling growth in fr-rtiolated seedlings. Reading University, Reading RGG 2 AS, UK. Planta, 146 (5): 545- 550.
- 63.- Thompson, A.C.; Kelly, W.C. 1957. Vegetable crops MC Graw. Hill Book Company I.N.C. pp. 276 - 286.
- 64.- Thompson, P.A.; Cox, S.A.; Sanderson, R.J. 1979. Characterization of the germination responses to temperature of lettuce (Lactuca sativa L.) achenes. Royal Botanic Gardens, Wakehurst Place, Ardingly, UK. Annals of Botany, 43 (3): 319 - 334.
- 65.- Tibbitts, T.W.; Bottenberg, G. 1976. Wisconsin University, Madison, WI 53706. USA. Journal of the American Society for Horticultural Science, 101; 70 - 73.
- 66.- Tiscornia, J. 1975. Hortalizas de hojas. Buenos Aires, Albratos. pp. 64 0 71.
- 67.- Tiscornia, J.R.' 1974. La huerta, guia práctica y calendario. Buenos Aires, Ed. Albatros. pp. 7,8, 75.

- 68.- Turchi, A. 1968. Horticultura práctica. Barcelona, España. Ed. Aedos, pp. 50.
- 69.- Uziak, Z. 1973. Kształtowanie się współzynnika transpiracji salaty w zależności od warunków wegetacji roślin. Akademia Rolnictwa, Lublin, Poland. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, C, 28 pp. 39-48.
- 70.- Verloot, H.; Horbaoui, Y. 1977. Influence des traitements gibberelliques sur quelques variétés de laitues en période hivernale. I.N.A.T. Tunis, Tunisia. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, 42 (2) II : 1661-1669.
- 71.- Verma, S.P.; Pujar, M.M.; Jain, B.P.; Sinha, A.P. 1978. Effect of interaction of temperature and different duration of fluorescent light and darkness on germination of lettuce seeds. Agricultural Research Institute, Sabour, India. Proceedings of the Bihar Academy of Agricultural Sciences, 22/23 : 68 - 71.
- 72.- Vries, M.P.C. de ; Tiller, K.G. 1978. Sewage sludge as a soil amendment, with special reference to Cd, Cu, Mn, Ni, Pb, and Zn. Environmental Pollution, 16 (3): 231-240.
- 73.- Watson, A.G. 1973. Lutte biologique contre la fonte des semis de la laitue causée par Pythium ultimum Throw. 1940 Napa Avenue, Berkeley, California, USA. Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 5 (3): 93-96.
- 74.- Whitaker, W.; Ryder, E.J.; Hills. 1963. La lechuga y su producción. U.S.D.A. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I. D., México. (Manual de Agricultura N°. 221) pp. 10-12.



- 75.- Wiebe, H.J. 1978. Einfluss der temperatur auf Kulturdauer, Qualität und Heizmaterialkosten von Kopfsalat. Hanover University, Hanover, German Federal Republic. Deutscher Gartenbau, 32 (50): 2056 - 2059.
- 76.- Wilkins, D. E. 1978. Punch Planter "attracts" attention. USDA., Salinas, California, USA. American Vegetable Grower, 26 (11) : 82-83.
- 77.- Will, H. 1979. Neue Möglichkeiten bei der Bekämpfung der Salatfaule. Gemüse, 15 (3): 88-90.
- 78.- Wilson, G.J.; Scheffer, J.H.C. 1977. Lettuce: weed control. Hort. Res. Sta. Pukekohe, New Zealand. New Zealand Commercial Grower, 32 (1) : 21.
- 79.- Wilson, M.F.; Bell, E.A. 1979. Amino acids and related compounds as inhibitors of lettuce growth. King's Collage, London University, London, UK. Phytochemistry, 18 (11) : 1883 - 1884.
- 80.- Woolley, J.T.; Stoller, E.W. 1978. Light penetration and light-induced seed germination in soil. US Dep. of Agric. ARS, Agron. Dep., Univ. of Illinois, USA. Plant Physiology, 61 (4): 597 - 600.
- 81.- Worrall, R.J. 1978. The effect of irrigation water temperature on the germination and growth of plants. Horticultural Research Station, Gasford, New South Wales, Australia. Acta Horticulturae, No. 79; 145-152.
- 82.- Yano, M.; Hayami, A. 1978. Studies on the improvement of storage ability in head vegetables. Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Research Station. Ishinden-Ogoso, Tsu, Japan. N°. 4 : 77 - 101.



T  
S  
I  
V  
C