

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



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

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

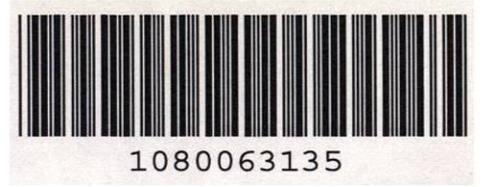
SERGIO ARTURO VERA GONZALEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1984

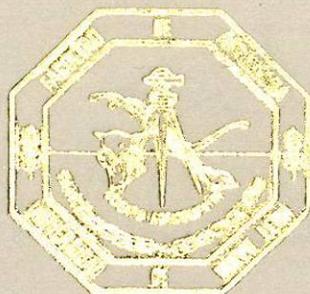
1

SB35
L6
4
.1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



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

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

SERGIO ARTURO VERA GONZALEZ

MARIN, N. L.

ENERO DE 1984

T
SB351
.L6
v4

040.635
FA00
19



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Fedis



BU Raúl Rangel Fitas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

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:

SERGIO ARTURO VERA GONZALEZ

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.

ENERO DE 1984.

Con un agradecimiento sincero
a mis padres.

SR. PABLO VERA CARRILLO
SRA. IRENE GONZALEZ DE VERA

Por haberme brindado su apoyo
y confianza hasta lograr la
terminación de mis estudios.

A mis hermanos.

ARQ. SALOME VERA GONZALEZ
PROFRA. ARACELY VERA GONZALEZ

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

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

AL PROYECTO DE PRODUCCION DE SEMILLAS
DE HORTALIZAS

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.

INDICE

	Página:
SUMMARY.....	1
INTRODUCCION.....	2
LITERATURA REVISADA.....	4
Condiciones Ecológicas.....	4
Temperatura.....	4
Luz.....	7
Humedad.....	8
Salinidad.....	9
- Cultivares.....	10
- Semilla.....	10
- Sistemas de Siembra.....	11
- Densidad de Siembra.....	14
- Epoca de Siembra.....	14
- Nutrientes.....	14
- Fitoreguladores del Crecimiento.....	15
- Malezas.....	15
- Plagas.....	16
- Principales Enfermedades que Atacan al Cultivo.....	16
Enfermedades Fungosas.....	16
Enfermedades Bacterianas.....	18
Enfermedades Virosas.....	18
- Trastornos Fisiológicos.....	18
- Cosecha y Almacenamiento.....	19
MATERIALES Y METODOS.....	21
RESULTADOS Y DISCUSION.....	32

Página:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 48

RESUMEN..... 50

BIBLIOGRAFIA..... 51

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		Página:
1	Comparación entre el uso del Almácigo y la Siembra directa.....	12
2	Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento. Marín, N.L. -- Invierno 1981-82.....	23
3	Características Físico-Químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento.....	24
4	Fecha de actividades realizadas en el desarrollo del experimento. Marín, N.L. Invierno 1981-82...	33
5	Fecha de aplicación de riegos en el cultivo de - Lechuga (<u>Lactuca sativa L.</u>) Marín, N.L. Invierno 1981-82.....	35
6	Aplicación de insecticidas y dosis para el cultivo de Lechuga (<u>Lactuca sativa L.</u>) Marín, N.L. -- Invierno 1981-82.....	36
7	Porcentaje de lechugas cosechadas para cada uno de los cortes. Marín, N.L. Invierno 1981-82.....	37
8	Principales estadísticos para las variables estudiadas.....	39
9	Resumen de los resultados de los Análisis de Varianza efectuados para las variables bajo estudio y su significancia.....	40
10	Significancia y resultados de la prueba de Tukey para las variables diámetro polar y ecuatorial..	41
11	Significancia y resultados de la prueba de Tukey para la variable tamaño de la lechuga.....	42
12	Correlación existente entre las variables bajo estudio en el cultivo de Lechuga (<u>Lactuca sativa L.</u>) Marín, N.L., Invierno 1981-82.....	43

FIGURA

Página:

1	Croquis del experimento y distribución de los tratamientos.....	25
2	Rendimiento para cada uno de los cultivares - bajo los 3 sistemas de siembra en el cultivo - de Lechuga (<u>Lactuca sativa L.</u>). Marín, N.L. - Invierno 1981-82.....	45
3	Gráfica en base al número de lechugas cosechadas para cada uno de los cortes realizados en el cultivo. Marín, N.L. Invierno 1981-82.....	46
4	Número de lechugas/hectárea y número de cajas lechugueras/hectárea para cada uno de los tratamientos estudiados en el cultivo de Lechuga (<u>Lactuca sativa L.</u>) Marín, N.L. Invierno 1981-82.....	47

SUMMARY

An experiment with three planting systems and 4 lettuce (Lactuca-sativa L.), cultivars was carried out during the fall-winter season of 1981-1982 in Marín, N.L.

It was established under the split plot design. The treatments were a combination of 4 lettuce cultivars (Great Lakes 659-700, Great Lakes 407-P, Great Lakes 118 and Calmar M.T.*) and 3 planting systems (vegetable beds, Speedling system and direct seeding).

The objective was to find the best combination of both factors. -- The planting date was September the 15th.

It was found that a combination of direct seeding and Great Lakes 118 cultivar resulted in a shortest period to harvest (89 days). However the best yields resulted of the combination of speedling system -- and the 3 cultivars (66 tons./ha.). No differences were observed in -- quality.

* Calmar M.T. cultivar was eliminated because the poor seed germination results.

INTRODUCCION

Uno de los cultivos hortícolas de mayor aceptación en la alimentación humana es la lechuga (Lactuca sativa L.), la cual se consume en forma fresca como complemento en la dieta diaria en la mayoría de los hogares. Un análisis de la planta revela un gran contenido de agua (96%), algo de proteínas (0.08%), grasas (0.1%), carbohidratos (2.3%), vitaminas y minerales, (51).

La lechuga es un cultivo altamente productivo por unidad de superficie, siempre y cuando se tenga los cuidados necesarios al realizar las labores de cultivo más adecuadas y en el momento más oportuno para llegar a una cosecha exitosa.

En el estado de Nuevo León no se cuenta con suficiente área cultivada con esta hortaliza, lo cual provoca que se tenga que traer de otras regiones agrícolas fuera del estado, aumentando así los costos del producto ocasionados por el transporte y manejo. Debido a esto se hace necesario un incremento en la superficie y la producción de este cultivo, que se lograría mediante la investigación, para abastecer el mercado y disminuir así la introducción o consumo proveniente de otras regiones.

El presente trabajo se basó concretamente en probar la adaptación y rendimiento de 4 cultivares de lechuga, utilizando 3 sistemas de siembra en la región de Marín, N.L.

Los objetivos de este trabajo fueron los siguientes: a) Encontrar el cultivar o cultivares que mejor se adapten a estas condiciones, con el fin de obtener resultados óptimos para la región de Marín, N.L., así como para regiones con condiciones climáticas y edáficas similares; b) Sugerir el sistema de siembra más adecuado para la obtención de mayores rendimien

tos en la región, y c) Obtener la mejor fecha de siembra para la región, ya que este trabajo se realizó en forma conjunta con otros 3 trabajos donde el único aspecto que los diferencia es la fecha de siembra.

REVISION DE LITERATURA

Condiciones Ecológicas.

Temperatura.

Efecto de las temperaturas 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, temperaturas diurnas de 12.8-26.7°C. Mucho calor 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°C y otras de 10°C por espacio de 75 días, se encontró que las plantas desarrolladas a 1°C contenían mayor cantidad de N en las hojas más jóvenes y mayor cantidad de K en las hojas más viejas, mientras que en las plantas desarrolladas a 10°C se encontró que las hojas más viejas tenían el más alto contenido de Ca. Al podar las hojas más viejas y las dañadas por las bajas temperaturas, se elimina aproximadamente el 84% del total de Ca. presente en toda la planta, (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 fué incrementa-

da a 30°C en un tiempo soleado y con aplicación suplementaria de CO₂. Subsecuentemente, a medida que las hojas de la cabeza se desarrollaban, la temperatura fué 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 periodo 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 formaba 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 fué máximo a 22°C y fué decreciendo arriba y abajo de esta temperatura, (10).

Cultivares de lechuga desarrollados en invernadero mostraron que al bajar la temperatura de 14 a 10°C o de 10 a 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 maduraba temprano y así tuviera una adición en el precio de venta, (75).

La temperatura más alta para la expresión de latencia de la semilla de lechuga, está entre los 23 y 26°C. No hay diferencias cualitativas entre la latencia ocasionada cuando durante la formación de semillas de 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, empezaron a ser latentes a partir de los 27°C y ésta tendencia fué intensificada por la ausencia de luz. Un periodo suficientemente largo de temperaturas frescas precediendo a uno de temperaturas calientes durante la imbibición previenen la latencia y emparejan y aceleran la germinación, (34).

El efecto de las temperaturas sobre la germinación de las semillas 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 de 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 periodo 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, no son adecuadas, (33) y (49).

La exposición de semillas fotoblásticas de lechuga a bajas temperaturas (3 y 1°C) en la oscuridad, fué tan efectiva en estimular la germinación cuando se aplicaba durante un periodo de 24 horas después de iniciada la imbibición, como cuando se aplicó continuamente por un periodo 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 emer

gencia 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) 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 germinan con dificultad en verano, mejoró al ser humedecidas y puestas de 7-14°C por 48-72 horas, pero éste tratamiento no se recomienda en cultivares que germinan normalmente todo el año, como el cultivar Grand Rapids, (4).

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

Luz.

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 Temperatura, (37).

Menos del 1% de la incidencia de la luz penetra en el suelo más allá de 2.2 mm 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 2 mm abajo de la superficie del suelo, pero no fueron 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 cultivares de lechuga (desarrollados en un periodo de 16 horas-luz), (61).

El proceso más temprano de germinación se inicia mediante el uso de GA₃ (Acido Giberelico) ó tratamiento de luz. En el modo de acción del GA₃ 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 alta intensidad de luz, en las plantas de lechuga después de ser trasplantadas, 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 reemplazando parcialmente a la luz roja - para estimular la germinación, (28).

Al haber deficiencia de nutrientes en la planta y especialmente de N, la saturación de luz no es afectada, pero sí 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 está 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 exceso 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%, el tamaño de la hoja en un 30%, el peso seco en un 62% y el contenido de agua en la hoja en un 93-94%. El número de estomas fué el mismo en cada caso pero la resistencia en las hojas fué mayor en las plantas desarrolladas a humedades relativas más bajas. Las ventajas de humedades relativamente altas durante el crecimiento son: producción de cabezas más grandes, una mejor calidad en el mercado, un contenido de agua más alto y también 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 requiere 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, fué 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 cultivar Winter Lake decreció debido a las bajas temperaturas en el suelo (13°C aproximadamente) causada por la baja temperatura del agua de riego. Sin embargo, con temperaturas de 15°C en el suelo a causa del agua de riego se estimuló el área foliar y materia seca de la lechuga en el cultivar Great Lakes en comparación con temperaturas de 5 y 25°C, (81).

Salinidad.

Para la mayoría de las plantas, y bajo la mayoría de las condiciones de campo, los efectos osmóticos de la salinidad predominan grandemente en

la restitución del crecimiento y de los rendimientos. La salinidad induce un balance nutricional inadecuado, y en algunos casos pueden ser corregidos seleccionando variedades de lechuga resistentes y en otros mediante el uso de nutrientes foliares. Recientes evidencias indican que un gen 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, causan un daño por sales. Sin embargo, un incremento de la salinidad en el medio nutriente reduce la transpiración de la planta, pero cuando la cantidad de sales es excesiva se incrementa la transpiración de la planta, (6) y (69).

Cultivares.

Es muy importante seleccionar el cultivar de lechuga 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, 66, 59, 118, 13, 456, Penalke, Mesa 659, Valverde, Primavera 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 más 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 fué 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 y 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 fué de 80%, (40).

Sistemas de Siembra.

La siembra en almácigo se emplea en especies que permiten el trans-

plante y que son lentas en su crecimiento en su primer periodo de desarrollo, por ejemplo: la lechuga. También se usa para obtener plantitas fuera de temporada y que estén listas para trasplantar aproximadamente cuando ya existan condiciones ambientales apropiadas en el campo. El almácigo se debe preparar 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 éstas en el trasplante. La ventaja del uso de invernaderos 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 suministro de agua y el 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 trasplante como ocurre cuando se usa el sistema de propagación de almácigo, (42) y (65).

Quadro 1.- Comparación entre el uso del Almácigo y la siembra Directa, -- (2).

Concepto	Almácigo y Trasplante	Siembra Directa
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 Germinación	Favorables	Variables a malas
Propensión a las Enfermedades	Hay propensión	Variable
Nivelación para facilitar riegos	Necesaria	Muy necesaria

La siembra directa se practica en plantas que no toleran los trasplantes, o bien, cuando éstos no resultan económicos. El sistema de siembra directa en lechuga, sólo 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).

En experimentos durante un periodo de 3 años con 6 cultivares de lechuga, trasplantados a raíz lavada o en bloquecitos, se evaluó longitud de periodos de cosecha y el porcentaje de cabezas buenas para el mercado. El cultivar Triunfo fué evaluado como el mejor. El periodo de cosecha varió de 6-14 semanas. Las siembras hechas a intervalos de cada 10 días, -- desde el 1º de Febrero hasta el 12 de Marzo, el periodo 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 trasplantadas después de 25 días de la siembra, comparados con 45 días que tardaron las plantas trasplantadas 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 bloquecitos, (11).

La siembra de semillas pre-germinadas de lechuga con radícula de 1-2 mm de largo, dieron en promedio 4 y 15% más de emergencia, que las semillas que se sembraron no pre-germinadas. Al sembrar semillas pre-germinadas con radículas más grandes de 2 mm se dan niveles más variables de emergencia y ésta se reduce. Sembrando semillas pre-germinadas se redujo el periodo de emergencia en un promedio de 37 y 47%, (27).

En estudios acerca del comportamiento de cultivares de lechuga para trasplantar, el cultivar Premier Great Lakes fué el más prometedor, (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 trasplantadas dieron cabezas más uniformes y de mejor calidad para el mercado. No hubo diferencias significativas en el rendimiento, (3).

Densidad de Siembra.

La densidad de siembra en lechuga depende mucho de la vitalidad de la semilla y de los espaciamientos entre surcos y entre plantas. Se necesitan 2 kg. de semilla para la siembra directa y 0.350 kg. para trasplante por Ha., (50).

En varios cultivares de lechuga, plantados a 15, 18 ó 21 plantas por m^2 en diferentes fechas desde Agosto hasta Octubre, el tamaño de la cabeza fué inversamente relacionado al número de plantas/ m^2 con todos los cultivares, excepto el cultivar Tornado en el cual no hubo más que una diferencia muy pequeña entre los dos espaciamientos más cercanos, (32).

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 con 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 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 aquéllas de primavera y seguidas por aquéllas que se sembraron durante el otoño, (20) y (69).

Nutrientes.

Las fuentes de nitrógeno no afectan el rendimiento, factores de cali

dad, tamaño de la cabeza ó acumulación total de nitrógeno en las plantas de lechuga. El crecimiento de la planta y la acumulación de nitrógeno fué 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 fué deficiente, (37).

Fitoreguladores del Crecimiento.

Aplicaciones de GA_3 a plantas de lechuga a una concentración de 10 mg/Lto., estimuló la respiración en las mismas y un máximo fué observado 12 horas después de aplicada la solución de GA_3 . Las raíces no fueron significativamente afectadas por el GA_3 . Fueron observadas variaciones en el efecto del GA_3 sobre el peso fresco y contenido de proteínas, (58).

Catorce cultivares de lechuga sembrados en Noviembre en forma directa o que se trasplantaron, fueron tratados con GA_3 cuando tenían las plantas de 8 a 10 hojas. Los tratamientos de GA_3 redujeron la calidad de la cabeza particularmente en la siembra directa. La lechuga trasplantada maduró 2 semanas después que las lechugas de siembra directa, (70).

Malezas.

En un experimento se encontró que la competencia de las malezas es crítica del día 21 al día 56 después del trasplante de la lechuga. Sin embargo, en otro se encontró que el tiempo crítico en lechuga para la competencia de malezas ocurrió durante los primeros 20 días después del trasplante y la reducción de rendimiento fué hasta de un 100%, cuando el periodo de infestación de malezas se extendía más allá de los 20 días. Un deshierbe a los 15 días después del trasplante resultó en los más altos rendimientos. Las malezas se beneficiaron más del nitrógeno en suelos cor

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 Sulfalate a razón de 5 Kg/Ha + Chlopropham a razón de 1.5 Kg/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), éste ataca en estado de larva ocasionando perforaciones irregulares en las hojas; Gusano de la Col (Pieris sp), ataca en estado de larva y el daño es igual al anterior; Gusano Elotero (Heliotis zea), ataca en estado de larva, ocasionando perforaciones en las cabezas; Gusanos Soldados (Spodoptera exigua y Prodenia ornithogalli), atacan en estado de larva ocasionando perforaciones irregulares en las hojas y cogollo; Diabroticas (Diabrotica sp), atacan en estado adulto, ocasionando perforaciones pequeñas en las hojas; y Pulgones (Mirzus persicae y Aphis sp), atacan en estado adulto alimentándose de la sabia, causando marchitez de partes atacadas, (19), (13), (22) y (74).

Principales Enfermedades que atacan al Cultivo.

Enfermedades fungosas:

Las principales enfermedades fungosas son las siguientes:

1) Damping off que es causada por Rizoctonia sp, Phytium sp, Botrytis sp, Sclerotinia sp, etc. dando una sintomatología a la planta de porte flácido, decaimiento general y seccionado del cuello en la raíz; 2) Sclerotinias, causada por Sclerotinias minor y Sclerotinia sclerotiorum, ocasio-

nando podredumbre húmeda en las hojas basales, la cual avanza hasta el cogollo; 3) Bottom rot, causada por Rhizoctonia solani, ocasionando pudri--ción seca de las hojas basales (que están en contacto con el suelo) luego avanza hacia toda la planta; 4) Mildiu, causada por Bremia lactucae, ocasionando un amarillamiento, comenzando en las hojas basales y luego a toda la planta. Las zonas decoloradas son cubiertas por un bello blanco, --posteriormente se pudren; y 5) Podredumbre gris, causada por Botrytis cinera, que ocasiona pudrición del cuello de la planta, marchitez, formando el llamado "cuello rojo o negro", pudriendo la nerviación central. Hojas cubiertas de un micelio blanco, (22), (41), (45), (54) y (74).

Al incorporar materia verde de cereales y brocoli al suelo antes de sembrar la lechuga, las bacterias del suelo y las esporulaciones de hon--gos se incrementan inmediatamente después, hasta que la infestación de --Pythium ultimum llega a un nivel máximo y luego por un incremento del control biológico, el incremento de Pythium ultimum es pospuesto, por lo que se recomienda sembrar la lechuga en éste 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 (vinclozolin) contra la Sclerotinia sclerotiorum, Botrytis cinerea y Rhizoctonia solani (organismos cau--sales de las pudriciones de lechuga), reportan que tratando plantas jóve--nes antes de la infestación con 0.1% de Ronilan o después de la infesta--ción con 2 ó 3 Kg/Ka. de Ronilan, casi doblaron los rendimientos e incre--mentaron el peso de la cabeza. Tres aplicaciones al 5% de polvo de Roni--lan (20-25 Kg/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: 1) Pudriciones causadas por Pseudomonas cichorri, P. marginalis y P. viridilivida, ocasionando lesiones circulares o a lo largo de los márgenes, invaden primero las hojas viejas, luego las más jóvenes. La lesión se agrava por otros organismos reduciéndose a una masa blanda y maloliente; y 2) 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: 1) Mosaico, que imparte los síntomas de plantas pálidas, poco vigorosas, transparencia entre las nervaduras y coloración tipo mosaico; 2) Big-Vein ó Nervaduras Gruesas, que causa una clorosis aguda en las nervaduras, bordeadas de una zona decolorada. El limbo aparece más grueso en su parte central; 3) Marchitez, que causa amarillamiento en las plantas tiernas, con manchas necróticas en las hojas; 4) Amarillez de Azter, que causa clorosis en las hojas tiernas, con presencia de latex en las partes infectadas. Botones florales decolorados y deformes; y 5) la Herrumbe, que causa manchas cloróticas en las hojas maduras, con amarillos intervenal y enrojecimiento en los tejidos, (2), (22), (45), (54) y (74).

Trastornos Fisiológicos:

Los síntomas del "tip-burn" (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°C arriba de la temperatura ambiental. Los porcentajes de plan

tas dañadas por ésta enfermedad se incrementaron directamente en el tiempo de exposición a temperaturas que inducen el "tip-burn" (arriba de los-24°C). El desarrollo del "tip-burn" es una manifestación de una deficiencia local de 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 "tip-burn" fué completamente bajado ó suprimido con tratamientos de una solución de Cloruro de Calcio ($5 \times 10^{-2}M$ o más altas) antes de la exposición a temperaturas elevadas. El "tip-burn" está íntimamente relacionado con la proporción del crecimiento, (15), - - (48) y (49).

Uno de los cultivares más resistentes al "tip-burn" fué Calmar y uno de los más susceptibles fué Calk 60, (48).

Para reducir la incidencia del "tip-burn" 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 periodo de almacenaje. La degradación de la clorófila en discos de hoja podría ser severo y puede ser tomado como una base para la estimación del periodo de almacenaje ó de -- vida útil de las cabezas de lechuga, el cultivar Grat Lakes 366 fué 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 lo acortaban. - En cabezas con una buena calidad de almacenaje las hojas exteriores eran más ricas en azúcares y pobres en proteínas. Cabezas altamente perede--

ras 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 deshechadas. Humedeciendo las hojas antes de la - cosecha es benéfico, pero cuando se aplica ésto después de la cosecha es - perjudicial, (7).

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

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo durante el ciclo Otoño-Invierno-1981-1982 en el Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., ubicado en el Municipio de Marín, N.L., a los 25°-53' de latitud Norte y a los 100° 03' de longitud Oeste y cuenta con una altitud de 367.3 m.s.n.m. Limita al Norte con el Municipio de Higuera, al Sur con Pesquería, al Este con Dr. González y al Oeste con Gra. Zuzua, todos dentro del Estado de Nuevo León.

El clima predominante de esta región es de tipo semi-árido con temperatura media anual de 22°C y una precipitación promedio anual de 500 mm, distribuida la mayor parte en los meses de Agosto a Octubre. Las condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento se presentan en el Cuadro 2.

La descripción del tipo de suelo donde se realizó el presente experimento se puede observar en el Cuadro 3.

En este experimento se utilizaron los materiales de conducción, medición e identificación necesarios para el buen desarrollo del mismo.

El diseño experimental usado fué el de Bloques al Azar con cuatro repeticiones en arreglo de parcela divididas. La parcela grande estuvo constituida por los sistemas de siembra que fueron: en Almácigo, Cajas de Propagación y Directo; y la parcela chica por los cultivares que fueron: -- Great Lakes 659-700, Great Lakes 407-P, Great Lakes 118 y Calmar M.T. Ver Figura 1.

El modelo estadístico utilizado fué el siguiente:

$$Y_{ijk} = M + B_k + S_i + E_{ik} + C_j + (SC)_{ij} + E_{ijk}$$

donde: $i = 1, 2, 3$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

$$k = 1, 2, 3, 4$$

M = Efecto general de la media.

B_k = Efecto del bloque k.

S_i = Efecto del tratamiento i sobre la parcela grande.

E_{ik} = Error para la parcela grande.

C_j = Efecto del tratamiento j sobre la parcela chica.

(SC) $_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el tratamiento i y el subtratamiento j.

E_{ijk} = Error de la parcela chica.

Los tratamientos fueron:

$$T_1 = S_1 C_1$$

$$T_5 = S_2 C_1$$

$$T_9 = S_3 C_1$$

$$T_2 = S_1 C_2$$

$$T_6 = S_2 C_2$$

$$T_{10} = S_3 C_2$$

$$T_3 = S_1 C_3$$

$$T_7 = S_2 C_3$$

$$T_{11} = S_3 C_3$$

$$T_4 = S_1 C_4$$

$$T_8 = S_2 C_4$$

$$T_{12} = S_3 C_4$$

donde: S_1 = Sistema de siembra en almácigo.

S_2 = Sistema de siembra en cajas de propagación

S_3 = Sistema de siembra directo.

C_1 = Cultivar Great Lakes 659-700

C_2 = Cultivar Great Lakes 407-P

C_3 = Cultivar Great Lakes 118

C_4 = Cultivar Calmar M.T.

Cuadro 2.- Condiciones ambientales que prevalecieron durante el desarrollo del experimento.
Marín, N.L., Invierno 1981-82.

DIA	SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO		
	MAX.	MIN.	PP.(mm)	MAX.	MIN.	PP.(mm)	MAX.	MIN.	PP.(mm)	MAX.	MIN.	PP.(mm)	MAX.	MIN.	PP.(mm)
1		24	-	28	21.5	-	28.5	13	-	30.5	10	-	25	8.5	-
2	30.5	21.5	9.5	29	21	-	22	7	-	25.5	5.5	-	23.5	7.5	-
3	30	21.5	51.5	30.5	22	-	25	6	-	24	8	-	21	10	-
4	30	22	2	30	22	-	26	9	-	28	10	-	26	9	-
5	30	22	-	29	20	-	25	13	-	17	11	-	19.5	8.5	-
6	28	22	-	29	22.5	-	27	14.5	-	15	12	-	16	5	-
7	30	23.5	-	30	23.5	-	29	17	-	22	10	-	28.5	7	-
8	30	20	-	31	21	-	23	19	-	26.5	10	-	20	6	-
9	30	21	-	23.5	22	-	29	13	-	23	14	-	25	8	-
10	31	21	-	30	22	-	21.5	7	-	22	12	-	22.5	5	-
11	31	22	-	31.5	23.5	-	22	3.5	-	24	11	-	16	2	-
12	31	23.5	-	30	22.5	-	21	6	-	30.5	10	-	14	1	-
13	33	24	-	30.5	23.5	-	22	10	-	32	11	-	16.5	2	-
14	32.5	23	-	33	22.5	-	24	9	-	26	10.5	-	17	-1	-
15	32	22	-	29	23	-	22	10	-	23	5	-	15	0	-
16	33	20	27	30	21.5	-	33	11.5	-	19	5	-	22	3	-
17	30	20	-	30	22	-	32	10	-	23.5	8	-	14	2.5	-
18	24	13	-	30	22	-	31	11	-	21	8	-	13	3	-
19	24	12	-	24	14.5	-	32	10	-	13	13	-	26	7	-
20	29	14	-	23	12	-	28	7	-	15	4	-	24	8.5	-
21	27	16	-	22	14	-	19.5	5	-	25	5	-	26.5	10	-
22	29.5	20	-	25	20	-	22	6.5	-	31	9	-	27	8	-
23	30.5	22.5	-	26.5	12	-	30	9	-	33	7	-	28	7.5	-
24	31	23	-	24	8	-	34	11	-	15	7	-	24	5	-
25	30.5	22	-	17	8	-	29	10	-	11	3	-	22	7	-
26	30	21.5	-	30	12.5	-	28.5	9	-	16	3	-	26	8	-
27	30	19	-	22.5	9	-	35	11	-	30.5	7	-	22	7	-
28	31	21.5	-	24	12	-	27.5	14	-	30	9	-	25	8	-
29	30	19	18.5	23.5	14	-	24	19	-	28	10.5	-	26	9	-
30	28.5	21.5	-	21	18	-	28	16	-	14	10	-	23.5	10	-
31				25	18	-			-	17	6	-	21	7	-

Cuadro 3.- Características Físico-Químicas del suelo donde se llevó 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	Seco 10YR 5/2 Húmedo 10YR 3/3	Café pálido Café amarillento ob. Café Oscuro
Reacción (Relación suelo-agua 1:2)	7.5	7.9	Moderadamente Alcalino Moderadamente Alcalino
Textura (Método de Hidrómetro)	16% Arena 20% Limo 64% Arcilla	16% Arena 20% Limo 64% Arcilla	Arcilloso Arcilloso
Materia Orgánica (Walkley y Black)	2.4%	2.3%	Medianamente rico Medio
Nitrógeno total (Método Khendahl)	0.12%	0.11%	Medianamente pobre Medianamente pobre
Fósforo Aprovechable (Método Olsen)	3.3 ppm.	2.7 ppm.	Bajo Bajo
Potasio Aprovechable (Método Reech y English)	210 Kg/Ha.	105 Kg/Ha.	Medianamente pobre Muy Pobre
Salas Solubles Totales (Puente Wheatstone)	2.2 mmhos/cm. Conduc. Eléct. 1 25°C.	1.9 mmhos/cm.	Muy ligeramente salino No salino

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

Las hipótesis a probar fueron:

$$\begin{array}{lll} \text{Ho} : S_j = 0 & \text{vs} & \text{Ha} : S_j \neq 0 \\ \text{Ho} : C_j = 0 & \text{vs} & \text{Ha} : C_j \neq 0 \\ \text{Ho} : (SC)_{ij} = 0 & \text{vs} & \text{Ha} : (SC)_{ij} \neq 0 \end{array}$$

Sobre las hipótesis anteriores podemos mencionar, respecto a la primera, que tomando en cuenta la lenta recuperación de la planta al ser -- trasplantada por medio del sistema de siembra en Almácigo, que es el más usado en la región, se decidió hacer la prueba de otros sistemas de siembra, como lo es el de Cajas de Propagación, en el cual la raíz de la planta no sufre muchos daños durante el trasplante, ya que es trasplantada -- con todo y capellón, lográndose una buena recuperación de la planta; y el sistema de siembra Directo en el cual nos evitamos el trasplante, pudiendo lograr así tener una mayor producción y a la vez obtener mayores ingresos económicos. Respecto a la segunda hipótesis, se trata de observar si los nuevos cultivares utilizados tienen un mejor comportamiento o superan en producción al ya utilizado en la región que es el Great Lakes 659-700.

El área total del terreno que se utilizó en este experimento fué de 1619.76 m². La parcela grande estuvo formada por 8 surcos, dos para cada cultivar, separados a 0.92 m. de distancia y 9.0 m. de longitud, obteniendo un área de la parcela grande de 66.24 m².; la parcela chica constó de 2 surcos de iguales dimensiones, sembrados a doble hilera, de tal manera que el área de la parcela chica fué de 16.56 m². La parcela útil estuvo formada por dos hileras centrales de la parcela chica eliminando dos lechugas a ambos lados (tanto en la cabecera como al final), obteniendo las dimensiones de 0.92 m. de ancho y 7.80 m. de longitud que nos dió un área de 7.176 m². de parcela útil. En todas las repeticiones se estableció un surco de protección a ambos lados de la parcela grande. También se traza-

ron los canales necesarios para proporcionar un buen riego al cultivo.

La fecha de siembra no fué la misma para los tres sistemas, debido a causas ajenas a nuestro control, siendo ésta el día 16 de Septiembre de 1981, para el sistema de Almácigo y Cajas de Propagación, y el día 18 de Septiembre de 1981 para el sistema Directo. Sin embargo, se considera que esto no es significativo.

Los datos que se obtuvieron para realizar el presente trabajo fueron los siguientes: Rendimiento total, número de cabezas cosechadas, diámetro polar y ecuatorial de la cabeza, altura del tallo de la cabeza, fecha de siembra, días a emergencia, días a trasplante, iniciación de formación de cabeza, fecha de cosecha, número de riegos, labores culturales realizadas, fertilización realizada, control de plagas y enfermedades, y temperatura ambiental.

Desarrollo del Experimento:

Siembra en Almácigo:

El almácigo se empezó a preparar unos 5 días antes de la fecha de siembra, éste se hizo de tipo banca, dejando una capa de mezcla de 15 cm. La mezcla fué de vermiculita (10%), arena de río (30%), tierra de la región (30%) y estiércol (30%). Junto con la mezcla se aplicó el fungicida Captan 50 P.H. en una dosis de 10 grs./carretilla de mezcla y el insecticida Sevin 80 P.H. en una dosis de 3 grs./carretilla de mezcla, para prevenir enfermedades e insectos en el almácigo. El almácigo tuvo una dimensión de 1.0 m. de ancho y 4.0 m. de largo, dejando 1 m². para cada cultivar. La siembra se efectuó a chorrillo en pequeños surquitos a una profundidad de 1 cm. y espaciados a cada 10 cm., después se procedió a dar un riego por medio de una aspersora que simulaba una llovizna, procurando

que el agua penetrara lo suficiente para proporcionar las condiciones adecuadas para una buena germinación. Durante el periodo que las plantas permanecieron en el almácigo se dieron los riegos necesarios para mantener un crecimiento vigoroso.

Siembra en Cajas de Propagación:

Esta se hizo en cajas de propagación de poliestireno expandido, las cuales cuentan con 128 cavidades cada una. La mezcla que se depositó en ellas fué de vermiculita (40%), estiércol (20%), tierra de la región (20%) y compost (20%). La siembra se efectuó depositando 4 ó 5 semillas por cavidad ó macetilla, tapándolas con una capa de mezcla de 1 cm. y después éstas se ubicaron dentro de una sección del invernadero, posteriormente se dió un riego con una aspersora tratando que quedara lo suficientemente húmeda la mezcla. Se estuvo regando periódicamente para mantener las condiciones de humedad adecuadas para la buena germinación y desarrollo de las plantitas hasta el momento del trasplante.

Siembra Directa:

El terreno se empezó a preparar 4 días antes de la fecha de siembra, realizando las labores agrícolas más adecuadas para tener una buena cama de siembra. Una vez que la tierra dió punto, después de la lluvia del 16 de Septiembre, se llevó a cabo la siembra, la cual se realizó en forma manual depositando varias semillas por punto con una separación entre surcos de 92 cm. y entre plantas 30 cm., sembrando a doble hilera los surcos.

La semilla que se utilizó para la siembra de los 3 sistemas, previamente había estado sometida a un tratamiento con frío (4°C durante 24 horas) para estimular la germinación.

La germinación y emergencia de los cultivares no registró mucho problema al menos para tres de ellos, ya que el cultivar Calmar M.T. no ger-

minó en ninguno de los sistemas de siembra, tomándose obviamente la decisión de anular este cultivar.

El día 30 de Septiembre se efectuó el aclareo y la reposición de fallas para lo sembrado en cajas de propagación, dejando una plantita por cavidad para lograr así un crecimiento más vigoroso. El almácigo no se aclareó pero lo sembrado en forma directa sí, y éste fué el 22 de Octubre dejando la plantita más vigorosa por punto. Primeramente se dió un riego al terreno para suavizar la tierra y poder extraer las plantitas con mas-facilidad. Junto con este aclareo se efectuó la reposición de fallas.

Las aplicaciones de fertilizantes foliar y fungicidas se realizaron por medio de una regadera de mano con capacidad para 15 Lts., procurando asperjar uniformemente las plantitas. A lo sembrado en cajas de propagación se les aplicó el feritilizante foliar 20-20-20; haciendo dos aplicaciones de 200 p.p.m. cada una y estas fueron el día 1º y 9 de Octubre. Se hicieron estas aplicaciones para lograr mantener el crecimiento vigoroso de las plantitas hasta el momento del trasplante. También el día 9 de Octubre, a las cajas de propagación, se les aplicó el fungicida Benlate en una dosis de 3 grs./10 Lts. de agua, ya que algunas plantitas se mostraron flácidas y hundidas del cuello de la raíz, por la presencia del Damping off.

El trasplante, tanto para cajas de propagación como para almácigo, se realizó cuando las plantas alcanzaron el tamaño adecuado, que era de 3- a 4 hojas verdaderas. Se realizó en forma manual y sobre el riego a las mismas dimensiones de lo sembrado en forma directa. Para el caso de cajas de propagación, con una espátula se extraía la plantita con todo y cepellón y se depositaba en el terreno y para el caso de almácigo la plantita se trasplantó a raíz lavada.

En cuanto a riesgos, se le proporcionaron al cultivo los que fueron necesarios para mantenerlo en crecimiento vigoroso, hasta llegar a la cosecha. Ver Cuadro 5.

En cuanto a deshierbes, éste se realizó en forma manual para deshierbar entre las lechugas y con azadón entre los surcos. El aporque se realizó también con un azadón y fué al momento de la aplicación de fertilizante

En lo que respecta a la incidencia de plagas, se realizaron aplicaciones de los insecticidas Lannate, Sevin 80 P.H. y Parathion Etilico, -- realizando el número de aplicaciones necesarias. Ver Cuadro 6.

En cuanto a fertilización, primeramente se hicieron los cálculos para obtener la cantidad a aplicar de cada elemento, y posteriormente se hizo la mezcla, después se obtuvo la cantidad de mezcla a aplicar por cada surco de 9 m. y se midió en un recipiente que nos sirvió de base para aplicar a cada surco. Este fertilizante se proporcionó todo en una aplicación, se hizo en bandas a 5 cm. abajo de la planta y posteriormente se tapó con tierra, ayudándonos con un azadón. Inmediatamente después de la aplicación se dió un riego. Se utilizó la fórmula 100-60-00 tomando como fuentes el Sulfato de Amonio (20.5% de N) y la Urea (18-46-00). Se aplicaron 453.74 grs. de mezcla del fertilizante por surco de 9 m. a doble hilera y la fecha de aplicación para el sistema Directo fué el día 2 de Octubre y para el sistema de Almacigo y Cajas de Propagación el día 16 de Noviembre. Como puede observarse, la aplicación del fertilizante para el sistema Directo fué apenas a 14 días después de la siembra y se decidió realizar éste para compensar un poco las condiciones favorables que tenían los otros dos sistemas, como eran fertilizante foliar y mezcla de suelo. Para los sistemas de Almacigo y Cajas de Propagación la aplicación se realizó antes de la inicia-

ción de formación de bola.

Para realizar el primer corte dentro de la cosecha, se decidió que debía haber un 30% del número de lechugas de la parcela útil, con un buen grado de compactación o firmeza; para el segundo corte, también se aplicó el mismo criterio y para el tercer corte se cosechó el resto de lechugas que quedaban en la parcela útil. Una vez inspeccionado éste aspecto se procedió a realizar la cosecha, la cual se efectuó con navajas de mano, cortando el tallo a ras del suelo y dejando algunas hojas externas que sirvieran de protección a la cabeza. Una vez cortadas las lechugas, se contaron y se pesaron en la báscula de reloj, después se obtuvo una muestra representativa de 5 lechugas y se les midió el diámetro polar y ecuatorial con el vernier, y después se partieron para medir la altura del tallo también con el vernier.

RESULTADOS Y DISCUSION

En éste apartado se mencionan los resultados que se fueron presentando durante el desarrollo del experimento, así como su discusión.

En la germinación y emergencia no hubo problema, tardando 5 días en emerger en lo sembrado de Almácigo y Cajas de Propagación y 4 días en la siembra Directa. La temperatura media registrada en los 3 o 4 días después de la siembra fué alrededor de 18°C. (Cuadro 2), lo cual provocó que la germinación y emergencia fuera rápida y uniforme. Otros investigadores (19), (64), (33) y (49) han encontrado que la temperatura donde se ha obtenido buen germinación es de 17°C y 20°C. También en esas fechas se registraron temperaturas que llegaron incluso a los 30°C, pero si tomamos en cuenta que la siembra se llevó a cabo a media mañana y que la germinación empieza 18-20 horas después de empezada la imbibición como lo demostró Gray (26), entonces la germinación empezó a presentarse a media noche, que es cuando la temperatura es baja, lo que influyó también para una buena germinación y emergencia.

Durante los primeros días de crecimiento de las plántulas, se observó que las sembradas en Cajas de Propagación se mostraron con un mayor tamaño y se veían más vigorosas que las sembradas en el Almácigo y en el campo, lo cual se debió a que las Cajas de Propagación se encontraban dentro de una sección del invernadero donde las condiciones climáticas eran más adecuadas y uniformes.

En el Cuadro 4, se muestran las fechas de actividades realizadas durante el desarrollo del experimento.

Cuadro 4.- Fecha de actividades realizadas en el desarrollo del experimento. Marín, N.L., Invierno 1981-82.

ACTIVIDAD	SISTEMAS DE SIEMBRA		
	ALMACIGO	CAJAS DE PROPAG.	DIRECTO
Preparación del terreno	11-Sep-81	15-Sep-81	14-Sep-81
Tratamiento con frío a semilla	15-Sep-81	15-Sep-81	15-Sep-81
Siembra	16-Sep-81	16-Sep-81	18-Sep-81
Emergencia	21-Sep-81	21-Sep-81	22-Sep-81
Reposición de fallas y aclareo		30-Sep-81	22-Oct-81
Aplicación de fertilizante foliar		1º-Oct-81 9-Oct-81	
Aplicación de fungicidas		9-Oct-81	
Trasplante	19-Oct-81	14-Oct-81	
Fertilización y aporque	16-Nov-81	16-Nov-81	2-Oct-81
Inicio de formación de cabeza	18-Nov-81	18-Nov-81	14-Nov-81
Deshierbe	14-Dic-81	14-Dic-81	14-Dic-81
Riegos	La fecha de riegos se muestra en el Cuadro 5.		
Aplicación de Insecticidas	6-Oct-81 30-Oct-81 5-Nov-81 17-Nov-81 24-Nov-81 17-Dic-81	30-Oct-81 5-Nov-81 17-Nov-81 24-Nov-81 17-Dic-81	6-Oct-81 15-Oct-81 30-Oct-81 5-Nov-81 17-Nov-81 24-Nov-81 17-Dic-81
Ver insecticidas utilizados y dosificación en el Cuadro 6.			
Cosecha			
1º Corte	16-Dic-81	16-Dic-81	16-Dic-81
2º Corte	4-Ene-82	4-Ene-82	4-Ene-82
3º Corte	19-Ene-82	19-Ene-82	19-Ene-82

El trasplante se realizó primero para las Cajas de Propagación y fué el día 14 de Octubre, 28 días después de la siembra. Para el Almacigo el trasplante fué el día 19 de Octubre, 33 días después de la siembra, aquí se puede observar que la diferencia en día a trasplante entre el sistema de Almacigo y el de Cajas de Propagación no fué muy grande, por lo que nos hace ver que el crecimiento se uniformizó en comparación a los primeros días donde las Cajas de Propagación mostraban mayor tamaño de la planta. Tanto las plantas trasplantadas de Cajas de Propagación como las de Almacigo no mostraron problemas para adaptarse a las condiciones del lugar definitivo que ocuparan hasta el momento de la cosecha. La recuperación, de éstas se observó que fué rápida mostrando las plantas un crecimiento vigoroso, debido a las condiciones de temperatura fresca que existieron. Ver Cuadro 2. Otros investigadores (2), (17) y (40) encontraron que la lechuga necesita temperaturas frescas y uniformes para un buen desarrollo de la planta.

En lo que respecta a inicio de formación de bola, la siembra directa fué la que se mostró más temprana, tardando 57 días. La de Almacigo y Cajas de Propagación tardaron para formación de bola 63 días.

La presencia de malezas durante el desarrollo del cultivo no fué muy severa, es decir, que casi no se presentaron éstas. Pero a pesar de esto sí se hizo necesario un deshierbe que se realizó el día 14 de Diciembre, 61 días después del trasplante para los sistemas trasplantados, alcarando que también se deshierbó lo de siembra Directa. Con este deshierbe se le proporcionaron al cultivo las condiciones adecuadas para que no se encontrara en desventaja en cuanto a la absorción del agua de riego por medio del sistema radical.

Cuadro 5.- Fecha de aplicación de riegos en el cultivo de Lechuga (Lactuca sativa L.). Marín, N.L. Invierno 1981-82.

RIEGO	ALMACIGO	CAJAS DE PROP.	DIRECTO
Trasplante	19-Oct-81	14-Oct-81	
1er. aux.	31-Oct-81	31-Oct-81	22-Sep-81
2do. aux.	9-Nov-81	9-Nov-81	2-Oct-81
3er. aux.	17-Nov-81	17-Nov-81	14-Oct-81
4to. aux.	25-Nov-81	25-Nov-81	22-Oct-81
5to. aux.	7-Dic-81	7-Dic-81	31-Oct-81
6to. aux.	23-Dic-81 (ligero)	23-Dic-81 (ligero)	9-Nov-81
7mo. aux.			17-Nov-81
8vo. aux.			25-Nov-81
9no. aux.			7-Dic-81
10mo. aux.			23-Dic-81 (ligero)

Como podemos observar en el cuadro anterior, los riegos se aplicaron con una frecuencia de cada 10 días aproximadamente, excepto en el 1er. auxilio a lo de Cajas de Propagación, que se extendió a 17 días, pero se debió a que queríamos tener una uniformidad en cuanto a la aplicación de riegos para los 3 sistemas, es decir, que se regaran los 3 sistemas al mismo tiempo. Tomando en cuenta que los riegos fueron a cada 10 días y tomando en cuenta también que las temperaturas durante todo el ciclo fueron frescas (Ver Cuadro 2), esto hizo que no existiera mucha evaporación y consecuentemente que se mantuviera húmeda la capa de suelo donde se desarrollaba el sistema radical del cultivo. De tal manera que se procuro mantener una humedad adecuada para el cultivo ya que es necesaria para el buen crecimiento como lo demostró Sharples (59) y Uziak (69).

Las plagas que se presentaron fueron Gusano Falso Medidor y Diabrotíca.

En el cuadro siguiente se muestran las aplicaciones de los productos químicos así como las dosis que se emplearon para su combate.

Cuadro 6.- Aplicación de insecticidas y dosis para el cultivo de Lechuga (Lactuca sativa L.). Marín, N.L. Invierno - - 1981-82.

APLICACION	ALMACIGO	CAJAS DE PROP.	DIRECTO
1a.	Lannate (.5 grs./Lto.)	Lannate (1 gr./Lto.)	Lannate (.5 grs./Lto.)
2a.	Lannate (1 gr./Lto.)	Sevin 80 P.H. (2 grs./Lto.)	Lannate (.5 grs./Lto.)
3a.	Sevin 80 P.H. (2 grs./Lto.)	Parathion Etílico (.7 ml./Lto.)	Lannate (1 gr./Lto.)
4a.	Parathion Etílico (.7 ml./Lto.)	Lannate (1 gr./Lto.)	Sevin 80 P.H. (2 grs./Lto.)
5a.	Lannate (1 gr./Lto.)	Lannate (1 gr./Lto.)	Parathion Etílico (.7 ml./Lto.)
6a.	Lannate (1 gr./Lto.)		Lannate (1 gr./Lto.)
7a.			Lannate (1 gr./Lto.)

NOTA: Todas las dosis están dadas/Litro de agua.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la siembra Directa y -- la de Almacigo requirieron de más aplicaciones que la siembra en Cajas de Propagación, debido a que la siembra directa y la de Almacigo se encontraban en contacto con el medio ambiente desde el momento de la siembra y no así lo sembrado en Cajas de Propagación ya que éstas se ubicaron dentro -- del invernadero, hasta el momento del trasplante, que les proporcionó protección contra el ataque de plagas en las primeras etapas de crecimiento -- del cultivo.

El primer corte de la cosecha se realizó el día 16 de Diciembre de -- 1981, de tal manera que los días a cosecha fueron 89. Se hicieron necesarios 2 cortes más al cultivo, de los cuales el segundo fué el día 4 de Enero de 1982 y el tercero el 19 de Enero de 1982, cabe mencionar que de estos 3 cortes el grueso de cosecha se llevó a cabo en el segundo corte. Cuadro. 7.

Cuadro 7.- Porcentaje de lechugas cosechadas para cada uno de los cortes realizados. Marín, N.L. Invierno 1981-82.

		C ₁	C ₂	C ₃
ALMACIGO	1er. Corte	0.00%	0.00%	21.19%
	2do. Corte	93.33%	83.91%	76.09%
	3er. Corte	6.67%	16.09%	2.72%
CAJAS DE PROPAGACION	1er. Corte	12.07%	0.00%	9.68%
	2do. Corte	77.59%	86.56%	83.33%
	3er. Corte	10.34%	13.44%	6.99%
DIRECTO	1er. Corte	14.97%	23.35%	30.11%
	2do. Corte	70.66%	56.89%	60.23%
	3er. Corte	14.37%	19.76%	9.66%

Donde: C₁ = Great Lakes 659-700

C₂ = Great Lakes 407-P

C₃ = Great Lakes 118

Las Unidades Calor¹ que requirieron los tres sistemas de siembra utilizados, desde el momento del trasplante hasta la cosecha, fueron de --- 652.0 U.C. para el sistema de siembra en Almacigo; 748.5 U.C. para el sistema de Cajas de Propagación y 748.5 U.C. para el sistema Directo. Aclarando que para el caso del sistema de siembra Directo, en el cual no existió trasplante, se empezó a medir a partir de la fecha en que se realizó el trasplante del sistema de siembra en Cajas de Propagación, ya que fué el sistema que primero se trasplantó.

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

Los principales estadísticos para las variables estudiadas se pueden observar en el Cuadro 8.

En el Cuadro 9, se muestra un resumen de los análisis de varianza y en el cual se puede ver que no existieron diferencias significativas para el caso de la interacción, por lo que se hará la interpretación de los resultados por separado para cada uno de los factores estudiados.

Para el factor sistema de siembra, estadísticamente no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas, pero en cuestión de comportamiento sí existieron diferencias, ya que para el caso del sistema Directo se requirieron 10 riegos de auxilio en comparación con los sistemas de Almácigo y Cajas de Propagación que requirieron 6 riegos de auxilio cada uno. También en cuanto a aplicaciones de insecticidas existieron diferencias, ya que en el caso del sistema Directo se hicieron 7 aplicaciones, para Almácigo 6 aplicaciones y para Cajas de Propagación 5 aplicaciones. Esto nos hace ver que tendremos mayores costos de producción debido a los insumos de productos utilizados, así como por la mano de obra utilizada en los sistemas donde se hicieron mayor número de riegos y aplicación de insecticidas.

Para el factor cultivar sí existieron diferencias significativas para tres de las variables estudiadas (Diámetro Polar, Diámetro Ecuatorial y Tamaño de la Lechuga) como se observa en el Cuadro 9.

Análisis de las Variables Estimadas.

Diámetro polar y ecuatorial de la cabeza:

Respecto a estas dos variables podemos mencionar que son importantes porque nos darían una idea de la aceptación por parte del consumidor, dado su aspecto o presentación, para el caso de diámetros de mayor tamaño, y si aunado a esto se combina una altura pequeña del tallo tendríamos mayor --

Cuadro 8.- Principales estadísticos para las variables estudiadas.

VARIABLE	VALOR MIN.	VALOR MAX.	RANGO	DESV. STD.	COEF. VAR.	MEDIA	ERROR STD.	L. INF.	L. SUP.
X ₀₄	5.657	7.280	1.623	.375	5.602	6.688	.062	6.561	6.814
X ₀₅	24.075	53.800	29.725	6.486	16.430	39.476	1.081	37.282	41.671
X ₀₆	9.660	13.800	4.14	.892	7.584	11.759	.149	11.457	12.061
X ₀₇	10.580	14.150	3.57	.956	7.944	12.028	.159	11.704	12.351
X ₀₈	4	8	4	1.064	19.895	5.347	.177	4.987	5.707
X ₀₉	.684	1.166	.482	.119	13.225	.901	.020	.851	.942
X ₁₀	10.160	13.965	3.805	.885	7.442	11.893	.148	11.594	12.193
X ₁₁	49597.424	84505.541	34908.117	8638.839	13.225	65321.303	1439.807	62398.340	68244.266

X₀₄= # Lechugas cosechadas + 1

X₀₅= Peso de las lechugas cosechadas

X₀₆= Diámetro Polar

X₀₇= Diámetro Ecuatorial

X₀₈= Altura del tallo

X₀₉= Peso por planta

X₁₀= Tamaño de la lechuga

X₁₁= Rendimiento

Cuadro 9.- Resumen de los resultados de los Análisis de Varianza efectuados para las variables bajo estudio y su significancia.

Variable	Sistema - de Siembra	Cultivar	Interacción	C.M. Error (a)	C.M. Error (b)	C.V.E.(a) %	C.V.E.(b) %	Media General
G. L.	2	2	4	6	18			
Número de lechugas cosechadas	3.795 ^{N.S.}	1.00 ^{N.S.}	0.135 ^{N.S.}	0.044	0.191	3.13	6.54	6.69
Peso de las lechugas cosechadas	0.695 ^{N.S.}	2.333 ^{N.S.}	0.859 ^{N.S.}	51.680	29.118	18.20	13.66	39.48
Diámetro Polar de la cabeza	0.183 ^{N.S.}	8.321 ^{**}	0.376 ^{N.S.}	1.712	0.409	11.12	5.44	11.76
Diámetro Ecuatorial de la cabeza	0.344 ^{N.S.}	7.521 ^{**}	1.200 ^{N.S.}	1.721	0.424	10.90	5.41	12.03
Altura del Tallo de la Cabeza	2.249 ^{N.S.}	1.625 ^{N.S.}	1.839 ^{N.S.}	1.045	0.956	19.10	18.27	5.35
Peso por Planta	0.045 ^{N.S.}	2.693 ^{N.S.}	1.591 ^{N.S.}	0.022	0.008	16.48	10.04	0.90
Tamaño de la lechuga	0.256 ^{N.S.}	8.836 ^{**}	0.811 ^{N.S.}	1.698	0.364	10.95	5.07	11.89
Rendimiento	0.04 ^{N.S.}	2.634 ^{N.S.}	1.567 ^{N.S.}	0.118 X 10 ⁹	0.428 X 10 ⁸	0.1663	0.100	65321.30

N.S. = Diferencia No Significativa

* = Diferencia Significativa al 5%

** = Diferencia Altamente Significativa al 1%

área comestible, que también sería un factor importante para el consumidor.

Estas dos variables sí presentaron diferencias significativas estadísticamente para el factor cultivar. A continuación en el Cuadro 10, se muestran los resultados de las comparaciones de medias por el método de Tukey.

Cuadro 10.- Significancia y resultados de la prueba de Tukey para las variables diámetro polar y ecuatorial.

VARIABLE	F Cal.	C ₁	C ₂	C ₃
Diámetro polar de la cabeza	8.321**	11.16 ^c	12.16 ^a	11.96 ^{ab}
Diámetro ecuatorial de la cabeza	7.521**	11.51 ^b	12.54 ^a	12.04 ^{ab}

Donde: C₁ = Great Lakes 659-700

C₂ = Great Lakes 407-P

C₃ = Great Lakes 118

NOTA: Para los niveles de significancia:

** = Diferencia altamente significativa al 1%

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

Observando el Cuadro anterior podemos decir que las mejores medias de tratamiento son las que corresponden al cultivar Great Lakes 407-P, ya que son las medias que alcanzaron un mayor tamaño provocando un mayor peso de la cabeza y a la vez mayor rendimiento, ya que si observamos el Cuadro 12 podemos ver que si existió correlación positiva entre los diámetros (polar y ecuatorial) y el peso de las lechugas y el rendimiento, y además las dimensiones de estas medias no nos impiden su acomodo en las cajas lechugueras, teniendo también una aceptación favorable en el mercado.

Tamaño de la lechuga:

Esta variable es importante para aceptación del consumidor, calidad y el empaclado de las lechugas.

En ésta variable también se encontraron diferencias significativas - estadísticamente para el factor cultivar. En el Cuadro 11 se muestran los resultados de las comparaciones de medias por el método de Tukey.

Cuadro 11.- Significancia y resultados de la prueba de Tukey para la variable tamaño de la lechuga.

VARIABLE	F. Cal.	C ₁	C ₂	C ₃
Tamaño de la lechuga	8.836**	11.33 ^c	12.35 ^a	12.00 ^{ab}

Donde: C₁ = Great Lakes 659-700

C₂ = Great Lakes 407-P

C₃ = Great Lakes 118

NOTA:- Para los niveles de significancia:

** = Diferencia altamente significativa al 1%

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

En el Cuadro anterior se observa que la mejor media de tratamiento - corresponde al cultivar Great Lakes 407-P, ya que teniendo un mayor tamaño de la lechuga, tendremos mayor rendimiento, fundamentando esto en el Cuadro 12 donde se puede ver que existió una correlación positiva entre - el tamaño de la lechuga y el rendimiento.

Cuadro 12.- Correlación existente entre las variables bajo estudio en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.). -- Marín, N.L. Invierno 1981-82.

X ₀₆	.6642**					
X ₀₇	.6759**	.8363**				
X ₀₈	.6983**	.5283**	.5584**			
X ₀₉	.7257**	.5161**	.4945**	.4796**		
X ₁₀	.6995**	.9552**	.9611**	.5675**	.5269**	
X ₁₁	.7257**	.5181**	.4945**	.4796**	1.000 **	.5269**
	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀

Donde: X₀₅ = Peso lechugas cosechadas

X₀₆ = Diámetro polar

X₀₇ = Diámetro ecuatorial

X₀₈ = Altura del tallo

X₀₉ = Peso por planta

X₁₀ = Tamaño de la lechuga

X₁₁ = Rendimiento

** = Correlacion altamente significativa.

Rendimiento:

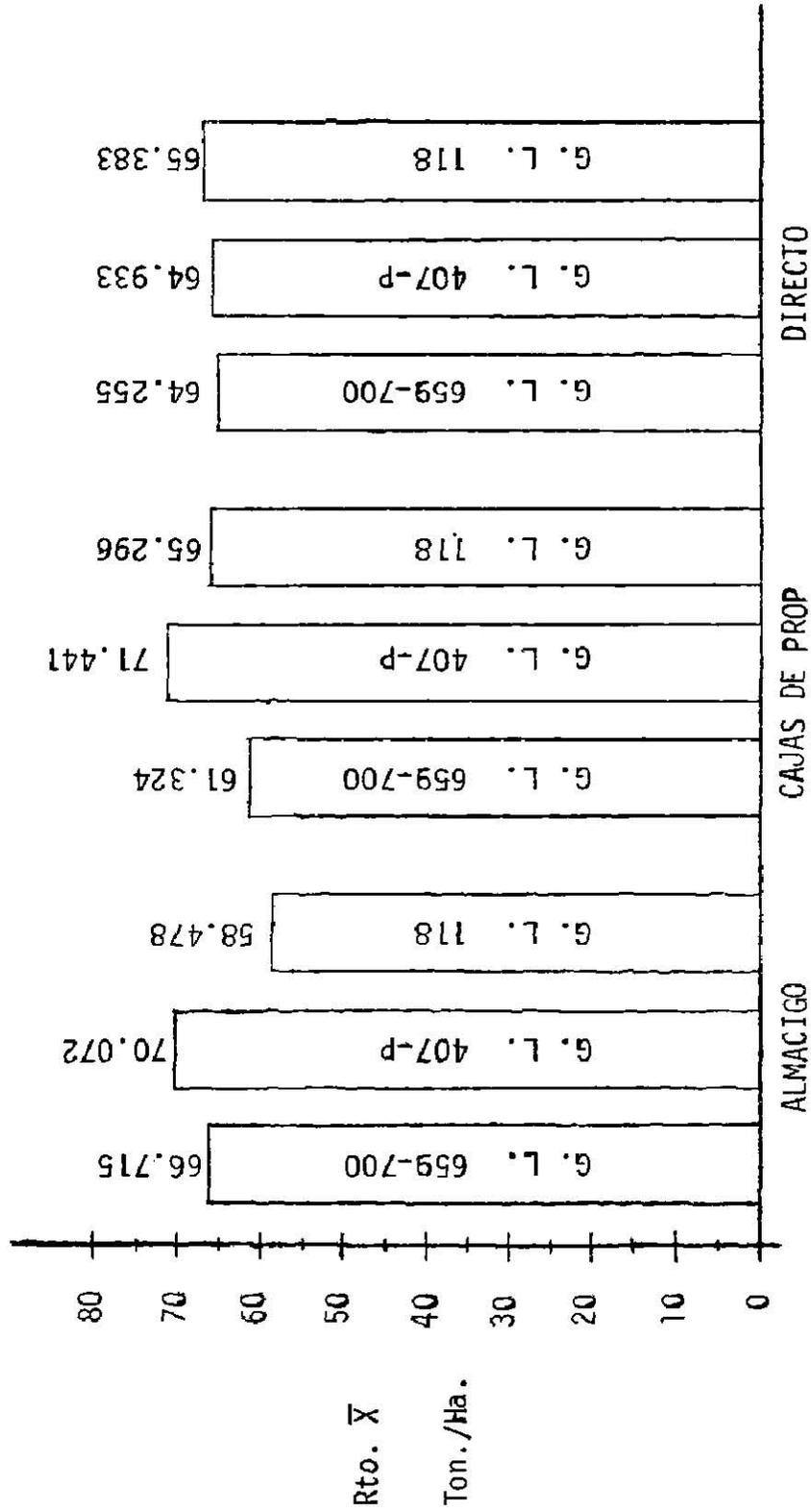
Esta variable, como en todo experimento, es de suma importancia para el productor porque le permite ver cuánto rindió su cultivo bajo ciertas condiciones y si en realidad lo que está probando es lo más adecuado o -- existen otros cultivares, sistemas de siembra, sistemas de riego, etc., -- que mejor funcionen bajo sus condiciones y que le pudieran dar mayor rendimiento y a la vez mayores ganancias económicas, que es la meta de todo productor.

En esta variable no se encontraron diferencias significativas estadísticamente, sin embargo, en la Figura 2 se muestra el comportamiento de los cultivares en base a su rendimiento. En esta podemos observar que el cultivar Great Lakes 407-P, con los sistemas de siembra en Almácigo y Cajas de Propagación, fué el que registró un mayor rendimiento.

En la Figura 3 se muestra una gráfica en base al número de lechugas cosechadas para cada uno de los cortes realizados en el cultivo de lechuga, ofreciéndole al productor la oportunidad de planear la siembra de su cultivo en base a obtener una cosecha escalonada o continua, es decir que pueda escoger y sembrar diferentes cultivares, teniendo el antecedente de que llegara a la cosecha en una forma escalonada, teniendo afluencia en el mercado durante un mayor tiempo y obteniendo mayores ganancias económicas.

En la Figura 4 podemos observar el rendimiento del cultivo en base a cajas lechugeras por hectáreas, que es la forma como se maneja en el mercado. Como se puede ver, los cultivares que mayor rendimiento obtuvieron fueron el Great Lakes 407-P y Great Lakes 118 en combinación con el sistema de siembra en Cajas de Propagación.

Figura 2.- Rendimiento para cada uno de los cultivares bajo los 3 sistemas de siembra en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.).
Marín, N.L. Invierno 1981-82



SISTEMAS DE SIEMBRA

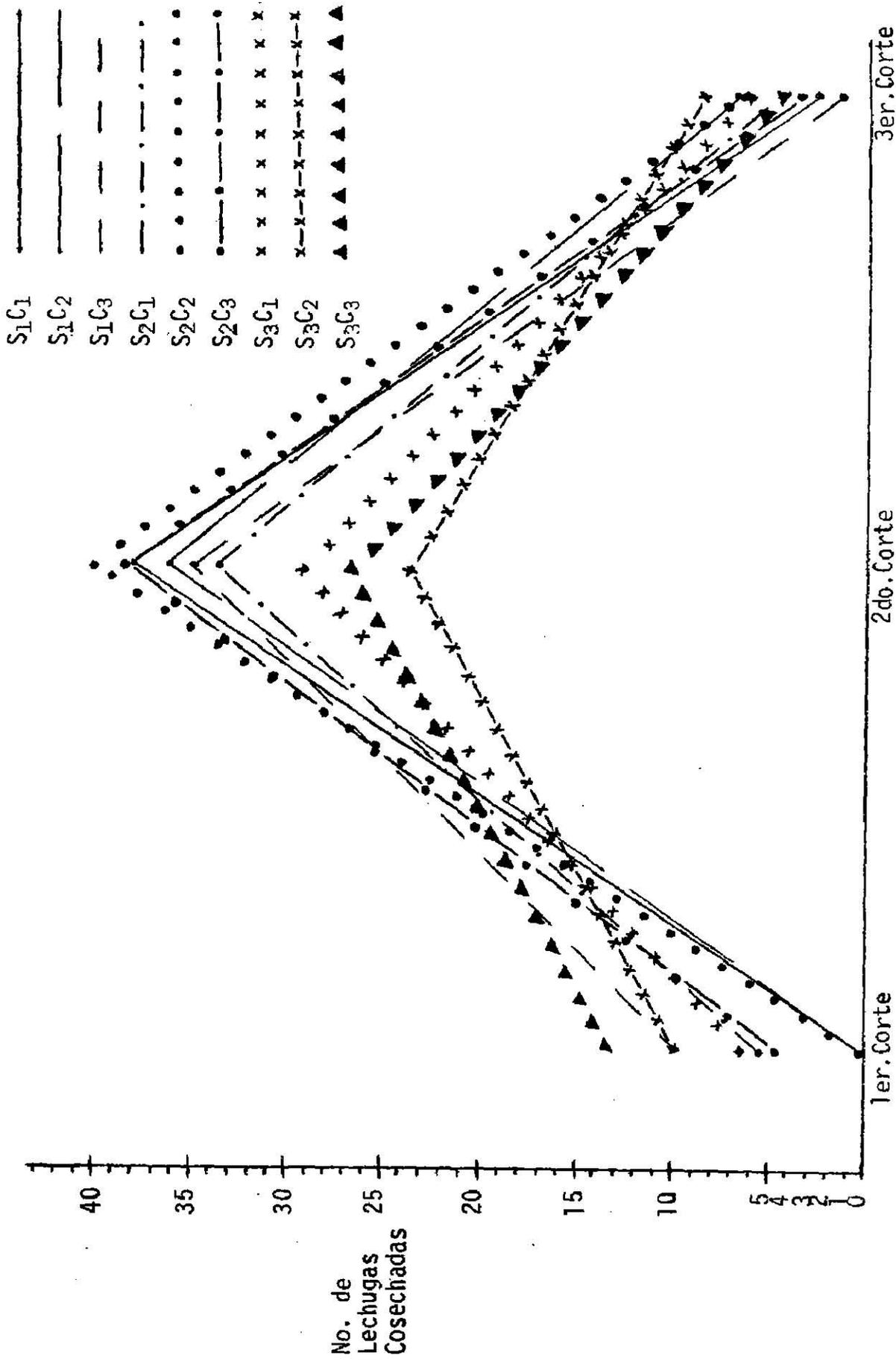


Figura 3.- Gráfica en base al número de lechugas cosechadas para cada uno de los cortes realizados en el cultivo. Marín, N.L., Invierno 1981-82.

N° Lechugas/Ha. =  N° Cajas /Ha. = 

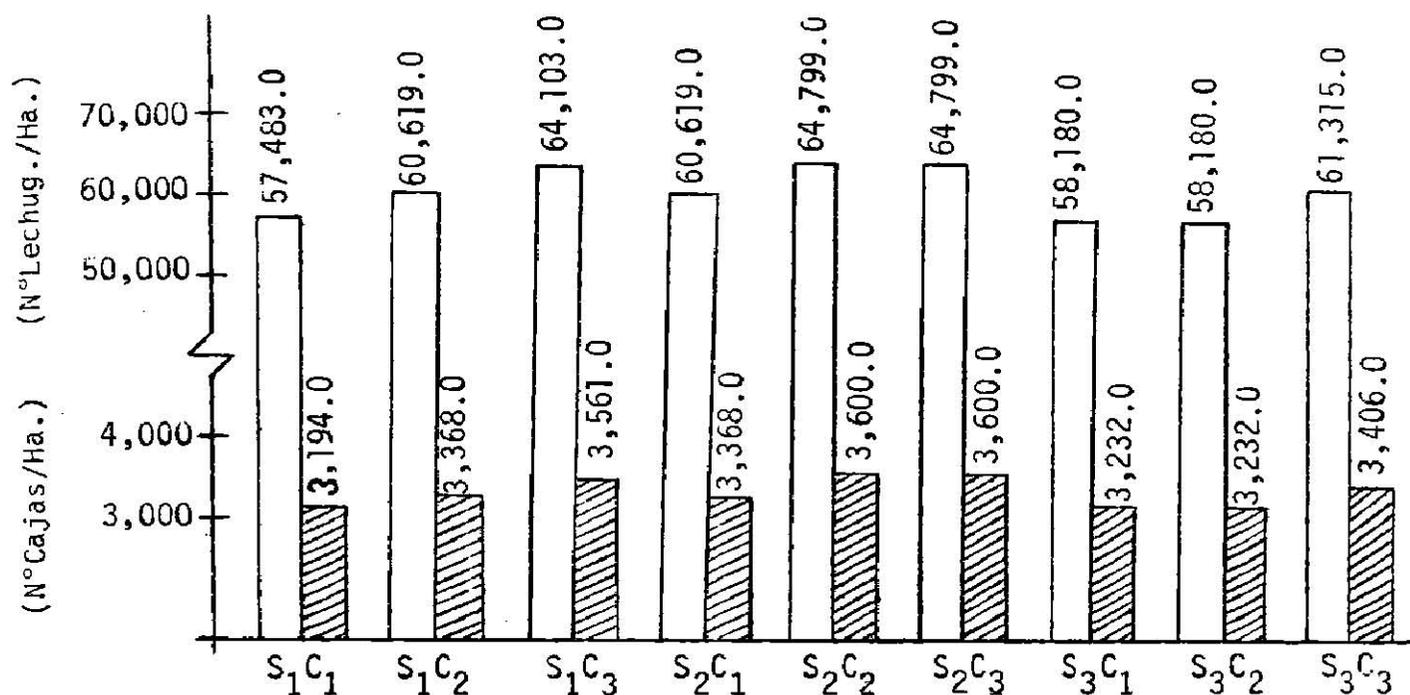


Figura 4.- Número de lechugas/hectárea y número de cajas lechugueras/hectárea para cada uno de los tratamientos estudiados en el cultivo de lechuga (Lactuca sativa L.). Marín, N.L., Invierno 1981-82

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Observando el Cuadro 7 podemos concluir que para obtener una cosecha más temprana, se recomendaría el sistema de siembra Directo, en combinación con el cultivar Great Lakes 118, ya que fué donde se registró -- un mayor porcentaje de lechugas cosechadas dentro del primer corte, por lo que se recomendaría para la región. Sin embargo, en lo que respecta al rendimiento, el sistema de siembra en Almácigo y el de Cajas de Propagación superaron en producción al sistema Directo, para el caso del cultivar Great Lakes 407-P, ver Figura 2, por lo que se recomendaría cualquiera de éstos dos sistemas en combinación con el cultivar Great Lakes 407-P para tener mayores rendimientos en la región.

2.- En cuanto a cultivares, que fué donde los análisis de varianza -- mostraron diferencias significativas para las variables Diámetro Polar, -- Diámetro Ecuatorial y Tamaño de la Lechuga, se recomendaría para su cultivo el cultivar Great Lakes 407-P ya que fué donde se registró una mayor -- media de tratamiento.

3.- Además del cultivar Great Lakes 407-P, se recomendaría el cultivar Great Lakes 118 para su cultivo ya que éstos dos cultivares, como se puede observar en la Figura 4, fueron los que alcanzaron la mayor producción en cuanto a cajas lechugueras/hectárea, que es la forma más común -- que se maneja en el mercado.

4.- Una vez expuesto lo anterior, podemos resumir que para la siembra del cultivo de lechuga en esta fecha (alrededor del 15 de Septiembre), se recomendarían los sistemas de siembra en Almácigo y en Cajas de Propagación con los cultivares Great Lakes 407-P y Great Lakes 118, ya que con estos dos sistemas podremos acortar el número de días de estancia de la -- planta en el campo y por consiguiente nos evitaríamos aplicaciones de --

riegos e insecticidas al cultivo en comparación con el sistema Directo, - donde el cultivo se encuentra en contacto con el medio ambiente desde el momento de la siembra. También con éstos dos sistemas recomendados podremos lograr mayor productividad por medio de una uniformidad de planta al momento del trasplante.

5.- Los resultados y recomendaciones que en este experimento se exponen están sujetos a modificaciones posteriores, según lo dicten otros experimentos realizados. Por lo que se recomienda realizar más investigaciones sobre costos de producción para lograr obtener una información más -- completa acerca del cultivo de la lechuga en la región de Marín, N.L.

RESUMEN

Tres sistemas de siembra y cuatro cultivares de lechuga (Lactuca sativa L.) fueron analizados en el periodo 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 arreglo de parcelas divididas; donde las parcelas grandes fueron los sistemas de siembra y las chicas los cultivares.

Los tratamientos fueron una combinación de cultivares (Great LaKes -- 659-700, Great LaKes 407-P, Great LaKes 118 y Calmar M.T.*) y sistemas de siembra (en Almácigo, en Cajas de Propagación y en forma Directa).

Los objetivos de este experimento fueron: encontrar el ó los cultivares de lechuga así como el ó los sistemas de siembra con el mejor comportamiento en cuanto a calidad, rendimiento y menor tiempo a la cosecha entre otros aspectos, para la región de Marín, N.L., en la fecha de alrededor -- del 15 de Septiembre.

Se encontró que el sistema de siembra Directo en combinación con el cultivar Great LaKes 118 resultó con una menor número de días a cosecha, -- siendo estos 89. El sistema de siembra que obtuvo un mejor comportamiento en cuanto a rendimiento fué el de Cajas de Propagación con una media de -- cultivares de 66 Tons./Ha. Los cultivares estudiados mostraron un comportamiento semejante en cuanto a calidad.

*Se eliminó este cultivar ya que su germinación fué nula.

BIBLIOGRAFIA

- 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 No. 22) México. pp. 5,3,16,19-43.
- 3.- Andersen, F.; Frenz, F.W. 1976. Vergleich von Direcktaussaat und Pflanzung bei Kopfsalat. Institut fur Gemusebau an der Fachschule, Weihenstephan, German Federal Republic. Gemuse, 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. No. 3, pp. 86-88.
- 5.- Baelde, I. 1972. Temperature and the growth of heading lettuce. Secul 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. *Bragantia*, 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*. Bogotá, 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, Nertherlands. - *Groenten-en Fruit*, 30(5) : 207-209.

- 20.- Esch, H.G.A. van. 1976. Plant-en oogsttijden sla. Proefstation voor- de Groenten-en Fruitteent 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, - Landbouwhoogeschool, Wageningen, Netherlands. Landbouwkundig-Tijdsch rift, 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 sour- ces for the fertilization of winter-grown head lettuce. Univerity - of Arizona Experiment Station, Meza 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 rendimien- to de 6 variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) con 9 fechas dife- rentes 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 Bio- logy, 86 (1) : 77-86.
- 27.- Gray, D. 1978. The effect of sowing pre-germinated seeds of 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 Kljanje fotoblasticnih semena. Ins- titute 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 CO₂ -- 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 plantas; principios y prácticas. C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 162-169.
- 31.- Hellings. A.J. 1979. Beregening van plant- en zaaista met verzilt -- oppervlaktewater in Noord-Holland. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Waterhuishouding. Wageningen, Netherlands. Bedrijfsontwikkeling, 10 (7) : 739 - 748.
- 32.- Hemdrix, H.A.M. 1976. Plantafstander en hun economische betekenis -- bij sla. Consultantschap 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.- Bolletín 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.- KnaveI, 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 fur Gemusebau der Forschungstat fur Weinbau, Geisenheim, German Federal Republic. Gemuse, 11 (12) : 318, 320, 332.
- 40.- Kretschmer, M. 1978. Einfluss der Korngrösse bei Feldsalat (Valerianella locusta L.) Institut fur 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, Panepistimiopolis, 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 -- leaf 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.
- 41.- 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 récolte chez la laitue de serre, Lactuca sativa. GEVES, INRA, La Miniere, Guayancourt, France, Seed Science -

- and Technology, 6 (3): 749-764.
- 57.- 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.
- 58.- Sharples, S.F.; Basse, P.M. 1963. Oxidase activity and rib decoloration in Great Lakes lettuce in relation to seasonal temperature. -- Proc. of the Am. Soc. For. Hort. S.C. Vol. 82. pp. 391.
- 59.- Smith, O.E.; Welch, N.C.; Little, T.M.; McCoy, O.D. 1973. Studies on lettuce seed quality. California University. Riverside. Journal of the American Society for Horticultural Science, 98 (6) : 529-533, 552-556.
- 61.- Strelec, V.; Cerna, K. 1976. Reakcia vybranych od rod 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. 64-71

- 67.- Tiscornia, J.R.' 1974. La huerta. guía 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 Rolnicza, Lublin, Poland. Annales Universitatis Mariae Curie-sklodowska, C, 28 pp. 39-48.
- 70.- Verlodt, 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 laitue causée par Pythium ultimum Thow. 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 No. 221) pp. 10-12.
- 75.- Wiebe, H.J. 1978. Einfluss der temperatur auf Kulturdauer, Qualität und Heizmaterialkosten von Kopfsalat. Hanover University, Hanover, - German Federal Republica. 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. Gemuse, 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 College, 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, No. 4: 77-101.

