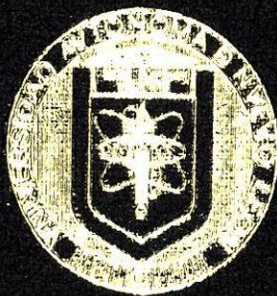


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



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

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

JESUS TORRES ZAMARRON

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1983

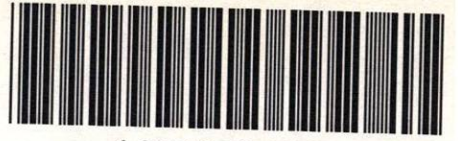
T

SB351

.L6

T6

C.1



1080063413

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.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

JESUS TORRES ZAMARRON

INVENTARIADO
AUDITORIA
U.A.N.L.

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1983

5503

T
SB351
.L6
T6

040.63

FA7

1983

c.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Tesis



FONDO
TESIS LICENCIA

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.

Elaborado por :

JESUS TORRES ZAMARRON

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

Aseñor

MARIN, N.L.

OCTUBRE DE 1983

Con sincero agradecimiento

a mis Padres :

SR. MANUEL TORRES SANDOVAL

SRA. MARIA TRINIDAD ZAMARRON DE TORRES

A todos mis HERMANOS

y FAMILIARES

i LO QUE Haga hoy es importante, porque a cambio
de esa acción estoy dando un día de mi vida !

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 CAYAZOS

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 desarrollo de la planta.	3
- Efecto de la temperatura en la germinación de la semilla.	5
- Efecto de la temperatura en la latencia de la semilla	6
- Luz	7
- Humedad	8
- Salinidad	10
- Cultivares	11
- Semilla	11
- Epoca de siembra	12
- Sistema de siembra	13
- Densidad de siembra	16
- Efecto de Fitorreguladores del crecimiento	16
- Nutrientes	17
- Factores Bióticos	17

	PAGINA
- Malezas	17
- Plagas	18
- Enfermedades Virosas	19
- Enfermedades Bacterianas	19
- Enfermedades Fungosas	20
- Trastornos Fisiológicos	21
- Cosecha y Almacenamiento	22
MATERIALES Y METODOS	24
RESULTADOS Y DISCUSION	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
RESUMEN	59
BIBLIOGRAFIA	60

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	Comparación entre el uso de almácigo y la siembra directa en el cultivo de lechuga.	14
2	Condiciones ambientales que prevalecieron en el período de realización del experimento (Octubre-1981 - Marzo 1982)	25
3	Características Físico-Químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento	26
4	Resumen de las actividades realizadas durante el experimento, Marín, N.L. Invierno 1981 - 1982 . .	38
5	Fechas de riegos y días con respecto a la siembra y al trasplante en el cultivo de lechuga, Marín, N.L. Invierno de 1981	39
6	Generalidades sobre los sistemas de siembra con respecto a la cosecha en el cultivo de lechuga, - Marín, N.L. Invierno 1981 - 1982	40
7	Principales estadísticos para algunas de las variables estudiadas	42
8	Resumen de los resultados de los análisis de varianza efectuados para las variables bajo estudio y su significancia	43

CUADRO

PAGINA

9	Resultados de la Prueba de Tukey para la Interac <u>ción</u> sistema de siembra-cultivar (Variable : # de lechugas cosechadas)	45
10	Resultados de la Prueba de Tukey para la Interac <u>ción</u> sistema de siembra-cultivar.	46
11	Resultados de la Prueba de Tukey para la Interac <u>ción</u> sistema de siembra-cultivar (Variable : a <u>l</u> tura del tallo)	49
12	Significancia y Resultados de la Prueba de Tukey para el factor sistema de siembra.	51
13	Correlación existente entre las variables determinadas	54

FIGURA		PAGINA
1	Croquis del Experimento y distribución de los tratamientos	31
2	Rendimiento por Hectárea de lechugas, de los- 4 cultivares utilizados en el experimento pa- ra los 3 sistemas de siembra, Marín, N.L. . .	53

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 Marin, N.L.

It was established under the split plot design. The treatments were a combination of 4 lettuce cultivars (Mesa 659-, G.L.659 - 700, - 407 -P and 118) and 3 planting systems (vegetable beds, containers and direct seeding).

The objective was to find the best combination of both factors. The planting date was October the 5th.

It was found that containers and vegetable beds gave the best results, they were 69 and 65 tons./ha, respectively. Direct seeding system had the lowest yield and a lot of problem with germination. There was no difference among the 4 cultivars.

I N T R O D U C C I O N

La lechuga (Lactuca sativa L.) es de las especies hortícolas más importantes en la alimentación en nuestro país, ya que siempre es recomendable en las dietas alimenticias por su alto valor nutritivo y poca aportación calorífica. A pesar de ésto, es muy poca la cantidad de hectáreas sembradas en Nuevo León, las que se encuentran principalmente en la región del centro del estado.

Por lo tanto, es necesario hacer una investigación más exhaustiva sobre su cultivo, desde las prácticas culturales como son : método y densidad de siembra, control de plagas y enfermedades, riegos, cosecha, etc. hasta la introducción de nuevos cultivares que incrementen la productividad en la región.

Es importante recalcar que no sólo se debe hacer una investigación profunda sobre el cultivo de la lechuga, sino que se debe de promover su divulgación lo más que se pueda entre el sector agrícola, ya que es un cultivo de invierno en nuestra región y en el que se trabaja en forma intensiva, por lo tanto, ocuparía gran cantidad de mano de obra.

En este experimento se trabajó sobre cuatro diferentes cultivares de lechuga probados bajo tres sistemas de siembra en la región de Marín, N.L. El objetivo principal de éste trabajo fué de recabar datos para proporcionar información sobre el sistema de siembra y el cultivar más apropiado para ésta región y para otras regiones que cuenten con condiciones climáticas y edáficas similares.

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 estimula la aparición de tallos florales, estimula también la formación de plantas poco compactas y facilita el ataque de enfermedades. Las plantas de lechuga de hoja rizada son más resistentes a la floración que las de hojas lisas, (2), (17) y - - (40).

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 incrementada a 30°C en 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 perí-

odo 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 yástago floral, sino un crecimiento del tallo interno - que permanece en forma vegetativa, (53).

Desarrollando plantas de lechuga a 1 y 10°C de temperatura 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 mayores 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 fué encontrado en las hojas más viejas de las plantas desarrolladas a las más altas temperaturas, (38).

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) sólo si el cultivo madura temprano y así tenga una adición en el precio de venta, (74).

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

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 (63).

La temperatura óptima para la germinación de semillas de lechuga es de 10 - 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 cultivos 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 frecuentes de 30°C y desde luego las siembras directas sin un previo tratamiento de las semillas no son adecuadas, (33) y (49).

El efecto destructor de la alta temperatura en el momento de la emergencia de las plántulas, podría ser evitado mediante la siembra al mediodía 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 empieza 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 exposición de semillas fotoblásticas de lechuga a bajas temperaturas ($3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) en la oscuridad, fué efectiva en estimular la -- germinación cuando se aplicó durante un período de 24 horas después de iniciada la imbibición, que cuando se aplicó continuamente por un pe-- ríodo 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 temperatu ras, (58).

La germinación de semillas de lechuga que germina con dificultad en verano, mejoró al ser humedecidas y puestas a $7 - 14^{\circ}\text{C}$ por 48 - 72 horas, pero éste tratamiento no se recomienda en cultivares que germinan normalmente todo el año, como el cv. Grands Rapids, (4)

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

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, está 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 $17 - 23^{\circ}\text{C}$ y cuando se -- tienen 30°C de temperatura diurna y 20°C de temperatura nocturna, mien tras 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 ésta tendencia es intensificada por ausencia de luz. - Un período suficientemente largo de temperaturas frescas precediendo a uno de temperaturas calientes durante la imbibición previenen la latencia, emparejan y aceleran la germinación, (34).

Luz

El nivel de la intensidad de la luz, tuvo una alta respuesta en plantas de lechuga y se observaron algunas diferencias entre cultivos en cuanto a respuestas de diferentes intensidades de luz y temperaturas, (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 son afectadas las semillas sembradas a 6 mm. de profundidad, (30) y (79)

El proceso más temprano de germinación se inicia mediante el uso de ácido giberélico (GA₃) ó tratamientos 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).

Seis horas - luz suplementarias mejoraron el crecimiento y el --

avance del cultivo a la madurez en 4 cvs. de lechuga (desarrolladas en un período de 16 horas - luz), (60).

Con 18 horas - luz/día y al tener una superior intensidad de luz en 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 sobre un pigmento fotoreceptor como lo es el fitocromo, controla el crecimiento en las plántulas de lechuga, (61).

El fusicoccin (FC) que se aisló de Fusicoccum amygdali aceleró la germinación de semillas de lechuga reemplazando 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, (70)

Humedad

Durante el cultivo de la lechuga deben mantenerse húmedos los primeros 10 cms. de suelo no importando el número de riegos pero sin-

excesos de humedad para evitar pudriciones en las hojas inferiores de la planta, (58), (66) y (68).

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).

Lechugas cultivadas a 20°C en 16 horas - luz, crecieron significativamente más rápido cuando éstas 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 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 fue la producción de cabezas más grandes, y una mejor calidad en el mercado, un contenido de agua más alto y también un tiempo-relativamente más corto a la cosecha, (64).

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, (71).

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°C aproximadamente), causada por la baja temperatura del agua de riego. Sin embargo, con temperatura de 15°C en el suelo a causa del agua de riego, se estimuló el área foliar y materia seca de lechuga cv. Great Lakes en comparación con temperaturas de 5 y 25°C, -- (80.)

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 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 indicán 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 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 sal es excesiva ésto incrementa la transpiración de la planta, (6) y (68).

Cultivares

Es muy importante seleccionar el cultivar de lechugas correcto - para cierto medio ambiente, lo cual sólo puede hacerse llevando a cabo experimentos varietales. Los siguientes cultivares del tipo arrepollaa do pueden intervenir valiosamente en experimentos : Great Lakes 659,- 6595, 118, 13, 456, Penlake, 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 Clímax superior siguiendo-le 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 - de 5 años y una extrema de 9 años, (1), (62) y (66).

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 trasplantaron en el invernadero. En general, los grados medios - dieron la mejor capacidad en 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 tuvieron una más po

bre 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 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 en plantas que venían de semillas de más alto vigor, (59)

En estudios sobre la influencia del tamaño de la semilla en la germinación y vigor de 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).

Epoca de siembra

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

Pruebas en lechugas sembradas a intervalos de cada 10 días, desde los últimos de Agosto hasta los primeros días 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 posteriormente por aquellas que se sembraron durante el otoño, (20) y (68).

Sistema de siembra

La siembra directa se practica en plantas que no toleran los trasplantes ó 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 (67).

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 invernadero en la producción de plántulas para 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 almácigos. 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 al manejo de las cortinas laterales. Los ataques de plagas y enfermedades se han podido combatir adecuadamente y a un costo menor. El siste-

ma radicular no se daña al momento del trasplante como ocurre cuando se usa el sistema de propagación de almácigo, (42) y (67).

La siembra de almácigo se emplea en especies que permiten el - - trasplante 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 estén listas para trasplantar 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 (67).

CUADRO 1

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

CONCEPTO	ALMACIGO 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 la germinación	Favorable	Variables a malas
Propensión a las enfermedades	Hay propensión	Variable
Nivelación del terreno para facilitar riegos.	Necesaria	Muy necesaria

La siembra de semillas pregerminadas 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 pregerminadas. Al sembrar semillas pregerminadas con radículas más largas de 2 mm. se dan niveles más variables de emergencia y ésta se reduce. Sembrando semillas pregerminadas se redujo el período de emergencia en un promedio de 37 y 47 %, (27).

En experimentos llevados a cabo durante 3 años con 6 cultivares de lechuga trasplantados a raíz lavada ó bloquecitos, se evaluó longitud de período de cosecha y el porcentaje de cabezas buenas para el mercado, el cultivar Triunfo fué evaluado como el mejor, el período de cosecha varió de 6 a 14 semanas. Las siembras hechas a intervalos de cada 10 días desde el 10. de Febrero hasta el 12 de Marzo, se trasladaban 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 trasplantadas después de 25 días de la siembra, comparadas 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).

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).

En estudios acerca del comportamiento de cultivares de lechuga para trasplantar, el cultivar Premier Great Lakes fué el más prometedo, (36).

Densidad de siembra

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

En varios cultivares de lechuga, plantados a 15, 18 ó 21 plantas por metro cuadrado en diferentes fechas desde Agosto hasta Octubre el tamaño de la cabeza fué inversamente relacionado al número de plantas/m² en todos los cultivares, excepto el cv. Tornado en el cual no hubo más que una diferencia muy pequeña entre los 2 respectivamente más cercanos, (32).

Efecto de Fitorreguladores del crecimiento.

Aplicaciones de GA₃ a plantas de lechuga a una concentración de 10 mg/litro, estimuló la respiración en las mismas y un máximo fué observado 12 horas después de aplicada la solución de GA₃. Fueron observadas variaciones en el efecto del GA₃ sobre el peso fresco y conte--

nido de proteínas, (57).

Catorce cultivares de lechuga sembrados en Noviembre en forma directa ó que se trasplantaron, fueron tratados con GA₃ cuando tenían -- las plantas 8 - 10 hojas. Los tratamientos de GA₃ redujeron la calidad de la cabeza particularmente en la siembra directa. La lechuga -- trasplantada maduró 2 semanas después que las lechugas de siembra directa, (69).

Nutrientes

Las fuentes de nitrógeno no afectan el rendimiento, factores de calidad, 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 a subir cuando K fué deficiente, (37).

Factores Bióticos.

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 la lechuga para la competencia de malezas, ocurrió durante los primeros 20 días - después del trasplante y la reducción del rendimiento fué 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 trasplante 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 preemergencia, se encontró que el Sulfallate a razón de 5 Kg./Ha. + Chloroprotham a razón de 1.5 Kg./Ha. dieron los mejores resultados, (77)

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 Hbn), ataca - en estado de larva, ocasionando perforaciones irregulares en las hojas; gusano de la col (Pieris sp.) ataca en estado de larva ocasionando - perforaciones en las cabezas; gusanos soldados (Spodoptera exigua y - Prodenia ornithogalli) atacan en estado de larva ocasionando perfora - ciones irregulares en hojas y cogollo; diabrótica (Diabrotica sp.) - ataca en estado adulto ocasionando perforaciones pequeñas en las hojas; y pulgones (Myzus persicae, Aphis sp.) atacan en estado adulto ali--

mentándose de la savia causando marchitez de las partes atacadas, - -
(13), (19), (22) y (73).

Enfermedades virosas

Las principales enfermedades virosas son las siguientes : Mosaico, cuyos síntomas son plantas pálidas, poco vigorosas, transparencia entre 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; Amarillamiento de Aster que causa clorosis en las hojas tiernas, con presencia de látex 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 (73)

Enfermedades bacterianas

Las principales son : Pudriciones causadas por Pseudomonas citricorpii, P. marginalis y P. viridilivida, ocasionando lesiones circulares ó a lo largo de los márgenes, invadiendo primero las hojas más viejas, luego las hojas más jóvenes. La lesión se agrava por otros organismos, reduciéndose a una masa blanda y maloliente; y las pudriciones causadas por Xanthomonas vitians, que origina una marchitez parcial del limbo en forma de " V " y pudriciones de la médula del tallo, (2), (22), (45), (54), (65) y (73).

Enfermedades fungosas

Las principales son : Damping off que es causada por Rhizoctonia sp., Pythium sp., Botrytis sp., Sclerotinias sp., etc. que ocasiona una planta de porte flácido, decaimiento general y estrangulamiento del cuello de la raíz; Sclerotinias, causada por Sclerotinia minor y sclerotiorum, ocasionando pobredumbre 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; Mildiu, causada por Bremia lactucae, ocasionando un amarillamiento, comenzando en las hojas basales, luego a toda la planta. Las zonas decoloradas son cubiertas por un vello blanco, posteriormente se pudren; y Pobredumbre gris, causada por Botrytis cinerea, que ocasiona pudrición del cuello de la planta, marchitez, formando el llamado " cuello rojo ó negro ",- pudriendo la nervación central y cubriéndose las hojas de un micelio blanco, (22), (41), (45), (54) y (73).

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 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 con

trol biológico del Damping off, (72)

En varios experimentos usando Ronilan (vinclozolin) 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 ó 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 - 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. (76)

Trastornos fisiológicos

Los síntomas del Tip-burn (quemaduras en las hojas de la parte central superior de la cabeza madura de lechuga) tanto 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 plantas dañadas por ésta enfermedad se incrementaron directamente con 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 guelatización 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 calcio ($5 \times 10^{-2} M$ ó más altas) antes de la exposi-

ción a temperaturas elevadas. El Tipburn está altamente relacionado con la proporción del crecimiento, (15), (48) y (49).

Uno de los cultivares más resistentes al Tipburn fué Calmar y uno de los más susceptibles fué 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 madurase coseche la cabeza de lechuga, mayor puede ser su período de almacenaje. La degradación de la clorofila en discos de hoja podría ser severa y puede ser tomado como una base para la estimación del período de almacenaje ó de vida útil de las cabezas de lechuga. El cultivar Great Lakes 366 fué el que mostró mejores cualidades de almacenaje. Se notó que altas cantidades de fósforo y 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 perecederas fueron ricas en cantidades totales de aminoácidos y nitrógeno pero pobres en azúcares y fósforo, (81).

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 Mts. 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 U.A.N.L., ubicado en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín, municipio de Marín, N.L., siendo sus coordenadas geográficas de 25°53' Latitud norte y 100°03' Longitud oeste del Meridiano de Greenwich, y su altura sobre el nivel del mar de 367.3 Mts.

Algunas características de ésta región son : cuenta con temperaturas medias anuales de 22°C, la cual es inferior a los 18°C durante los meses más fríos (Diciembre y Enero) y superior a los 28°C en los meses más calientes (Julio y Agosto).

La precipitación promedio anual es de 500 mm. donde la mayor parte se ubica en los meses de Agosto a Octubre, el resto se distribuye en forma casual durante el año. La nubosidad se presenta en promedio de 90 - 110 días al año, principalmente en los meses de mayor precipitación pluvial.

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

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

Cuadro 2

Condiciones ambientales que prevalecieron
En el Período de Realización del Experimento,
(Octubre de 1981 a Marzo de 1982)

MES	TEMPERATURA °C		EVAPORACION MEDIA	TOTAL	PRECIPITACION PLUVIAL EN mm.		DIAS CON LLUVIA
	MAXIMA	MINIMA					
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

Características Físico-Químicas del suelo
donde se llevó a cabo el experimento.

DETERMINACION	A N A L I S I S	CLASIFICACION	AGRONOMICA
Color (Escala Munsell)	Suelo (0-30 cm.) Seco 10YR 6/3 Húmedo 10YR 3/4	(suelo 0-30 cm.) café pálido café amarillento ob.	(Subsuelo 30-60) café grisáceo café obscuro
Reacción	7.9	Moderadamente	Moderadamente
(Relación suelo- agua 1 : 2)		Alcalino	Alcalino
Textura (método de hidrómetro)	16 % Arena 20 % Limo 64 % Arcilla	Arcilloso	Arcilloso
Materia Orgánica (Wallkey y Black)	2.4 %	Medianamente rico	Medio
Nitrógeno total (Método Khendahl)	0.12 %	Medianamente pobre	Medianamente pobre
Fósforo Aprovechable (Método Olsen)	3.3 ppm.	Bajo	Bajo
Potasio Aprovechable (Método Reech y English)	210 Kg/Ha.	Medianamente pobre	Muy pobre
Sales solubles totales (Puente Wheatstone)	2.2 mmhos/cm Conduc. Eléct. 1.25°C	Muy ligeramente salino	No salino

En el presente trabajo se probaron 4 cultivares de lechuga - - - (Lactuca sativa L.) bajo 3 sistemas de siembra. Los cultivares probados fueron : Grandes Lagos 659-700, Grandes Lagos 407-P, Grandes Lagos 118 y Mesa 659, los sistemas de siembra usados fueron : Sistema de siembra directa, Sistema de siembra en almácigo y sistema de siembra en cajas de propagación.

El diseño experimental que se usó fué el de bloques completamente al azar, con un arreglo de parcelas divididas en cuatro repeticiones. A la parcela grande se le asignó los sistemas de siembra y a las parcelas chicas los cultivares.

El modelo estadístico usado fué :

$$Y_{ijk} = \mu + B_k + S_i + E_{ik} \quad (a) + C_j + SC_{ij} + E_{ijk} \quad (b)$$

donde : $i = 1, 2, 3$

$j = 1, 2, 3, 4$

$k = 1, 2, 3, 4$

μ = Es la media general del experimento

B_k = Efecto del K-ésimo bloque

S_i = Efecto verdadero del i-ésimo nivel del factor S

$E_{ik} (a)$ = Error aleatorio de la parcela grande

C_j = Efecto verdadero del j-ésimo nivel del factor C

SC_{ij} = Efecto verdadero de la interacción entre el i-ésimo nivel del factor S y el j-ésimo nivel del factor C

$E_{ijk} (b)$ = Error aleatorio de la parcela chica

Las hipótesis que se probaron fueron :

$$\begin{array}{lll}
 H_{01} : s_i = 0 & \text{v.s.} & H_{a1} : s_i \neq 0 \\
 H_{02} : C_j = 0 & \text{v.s.} & H_{a2} : C_j \neq 0 \\
 H_{03} : SC_{ij} = 0 & \text{v.s.} & H_{a3} : SC_{ij} \neq 0
 \end{array}$$

donde : $i = 1, 2, 3$

$j = 1, 2, 3, 4$

$k = 1, 2, 3, 4$

Las anteriores hipótesis se plantearon para comparar los sistemas de siembra directo y de cajas de propagación, con el sistema tradicional ó de almácigo que es el usado en la región, ya que es probable que con los otros sistemas de siembra se pueda evitar el daño a las raíces a la hora del trasplante, favoreciendo con ello el desarrollo, rendimiento y calidad de las plantas.

Así como también es probable que los diferentes cultivares usados en el experimento respondan de manera diferente a los sistemas de siembra usados. También se podrán hacer observaciones sobre la estancia de las plantas en el terreno de cada uno de los sistemas de siembra.

Los tratamientos son :

$$\begin{array}{ll}
 T_1 = S_1 C_1 & T_4 = S_1 C_4 \\
 T_2 = S_1 C_2 & T_5 = S_2 C_1 \\
 T_3 = S_1 C_3 & T_6 = S_2 C_2
 \end{array}$$

$$T_7 = S_2 C_3$$

$$T_{10} = S_3 C_2$$

$$T_8 = S_2 C_4$$

$$T_{11} = S_3 C_3$$

$$T_9 = S_3 C_1$$

$$T_{12} = S_3 C_4$$

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 Grandes Lagos 659-700

C_2 = Cultivar Grandes Lagos 118

C_3 = Cultivar Grandes Lagos 407-P

C_4 = Cultivar Mesa 659

La fecha de siembra del experimento fué el 5 de Octubre de 1981, el área total del terreno eran 1,616 M². La parcela grande estuvo formada por 8 surcos que tenían una dimensión de 0.92 Mts. de ancho por 9 mts. de largo; la sub-parcela la formaron 2 surcos de iguales dimensiones sembrados a doble hilera, con una distancia entre plantas de 30 cms. la parcela útil la formó la sub-parcela misma, pero eliminando las 2 hileras de la orilla que sirvieron de surcos de protección, quedando las 2 hileras del centro, eliminando también 2 plantas de cada surco en su extremo. En cada repetición se trazaron surcos de protección a ambos lados de cada bloque, además de 2 surcos separadores a cada lado de la parcela grande los cuales no fueron sembrados.

El croquis del experimento, así como las dimensiones de la parce

la grande, chica y útil se pueden observar en la Figura 1. El agua de riego que se uso para el experimento procedió de la presa ubicada en el propio Campo Experimental.

Las herramientas usadas en las diferentes actividades del experimento aparte de los implementos agrícolas fueron : cajas de propagación de poliestyreno, aspersoras, insecticidas, azadones, palas, malla cribadora, etc.

Para evaluar los resultados del experimento se hicieron análisis estadísticos tomando en cuenta : número de lechugas cosechadas, diámetro ecuatorial y polar de las cabezas de lechuga, altura del tallo, tamaño de las lechugas, rendimiento por planta y rendimiento por hectárea.

Desarrollo del Experimento

Siembra

Siembra en almácigo.- La preparación del almácigo fué 20 días antes de la fecha de siembra mezclando los siguientes materiales : estiércol cribado 30 %, arena de río cribada 30 %, tierra de la región-cribada 30 %, y vermiculita 10 %; el área ocupada por el almácigo fué de 5 M². A la mezcla se le aplicó 30 gr. de Sevin 80 P.H. y 100 gr. de Captan 50 P.H. para prevenir plagas y enfermedades del suelo.

La siembra fué en seco, a chorrillo, depositando la semilla en

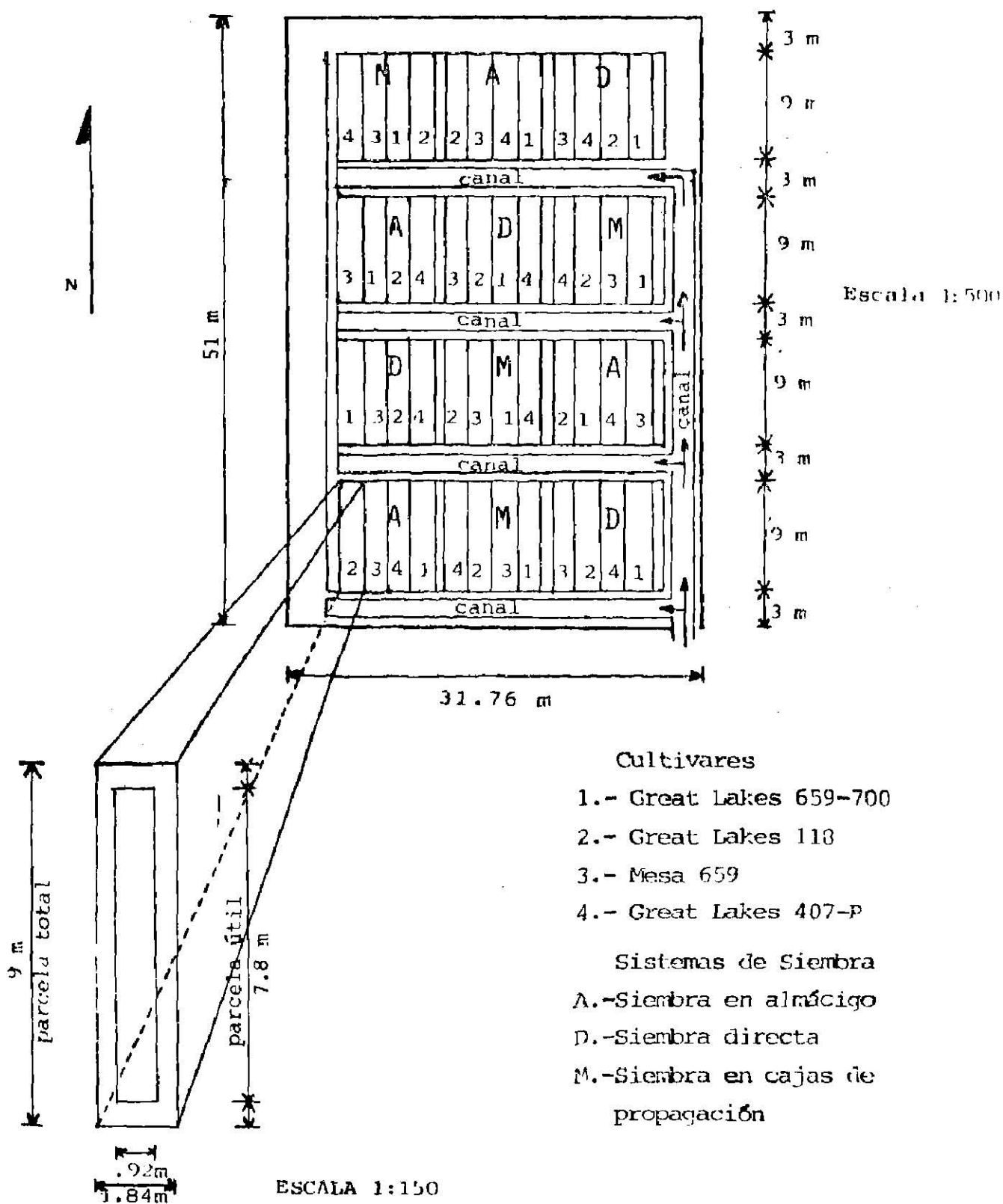


Figura 1.- Croquis del experimento y distribución de los tratamientos.

pequeños surquitos separados a 10 cms. uno de otro, dándose un riego pesado después de la siembra, el almácigo usado es de tipo banca].

Siembra en cajas de propagación.- El material que se usó en las cajas de propagación fué : vermiculita 40 %, estiércol cribado 20 %, tierra de la región cribada 20 % y compost cribado 20 %. Las cajas usadas tenían 35 cms. de ancho por 70 cms. de largo, cada una con 128 espacios ó cavidades, una cavidad medía 3.5 cms. por ambos lados, con una altura de 7.5 cms. siendo la parte inferior más estrecha que la superior.

Se usaron 24 cajas en total para éste sistema de siembra, 6 para cada cultivar. La siembra fué en seco depositando 3 - 4 semillas en cada espacio ó cavidad, dándose un riego pesado después del sembrado, las cajas se mantuvieron a temperatura y humedad constante.

Siembra directa. La fecha en que se sembró éste sistema no fué la que se tenía planeada previamente (5 de Octubre) ya que ésta no funcionó debido a que el terreno no contaba con la suficiente humedad para que la semilla germinara; volviéndose a sembrar el 15 de Octubre tomando el criterio de que 10 días de diferencia con respecto a la fecha de siembra de los otros sistemas no causaría significancia al experimento.

Por lo tanto, la preparación del terreno que se había hecho para la primera siembra sirvió para los otros sistemas, ya que las labores culturales que se realizaron como lo son el arado, surcado y trazo de-

canales se habían hecho para todo el experimento.

La forma en que se sembró fué en seco, depositando 6 - 7 semillas cada 30 cms., a 2/3 de la altura del surco y a doble hilera. Esto se logró con la ayuda de hilos marcadores y se trató que los puntos quedaran en zig-zag en el mismo surco, se dió un riego pesado después de sembrar.

La fecha de siembra para todo el experimento fué el 5 de Octubre, lo cual se logró con el método de almácigo y cajas de propagación, sólo con la siembra directa se retrazó un poco, lo cual ya se explicó.

A la semilla usada en el experimento se le aplicó un tratamiento de frío (5°C por espacio de 24 hrs.) para estimular la germinación.

En el almácigo se procuró que las plantas no carecieran de humedad para su desarrollo, pero a medida que se fué acercando el día del trasplante se fueron alargando los intervalos entre los riegos para castigar un poco a las plantas y así soportaran mejor el efecto del trasplante.

A las plantas de las cajas de propagación se les realizó un aclareo ó deshaije dejando una planta por espacio ó cavidad, se les aplicó Benlate P.H. como prevención de pudriciones de la raíz a razón de 3 grs. en 10 litros de agua. Además se hicieron 2 aplicaciones foliares del fertilizante 20-20-20 a razón de 200 partes por millón, esto fué con una semana de diferencia y poco antes del trasplante. A estas plantas se les dieron también los riegos suficientes para su de-

sarrollo, alargándoles también los intervalos entre ellos a medida que se fué acercando su trasplante.

Trasplante.

El trasplante para los 2 sistemas de siembra (almácigo y cajas de propagación) se realizó el mismo día, ya que las plantas de ambos sistemas estaban aptas para ello, ó sea con una altura de 10 - 15 cms. y 3 - 4 hojas verdaderas. Se realizó en húmedo colocando una planta - por punto a la misma distancia en que se encontraba en el método directo (0.92 mts. entre surcos y 0.30 mts. entre plantas, a doble hilera y en zig-zag).

Para facilitar la extracción de las plantas del almácigo, se le dió a éste un riego abundante, colocando las plantas en recipientes - bien identificados para cada variedad. En el caso de las plantas de las cajas de propagación, también se regaron previamente, y se extrajeron de las cavidades con espátulas de madera tratando de que la - - planta saliera con su pequeño cepellón y procurando no dañar la raíz.

Riegos

Los riegos que se dieron al experimento fueron ligeros exceptuando el riego de asiento en siembra directa y el riego de trasplante en los otros 2 sistemas. Para determinar el espaciamiento entre los riegos, se hacían observaciones periódicas al cultivo tomando en-

cuenta, con criterio personal, la humedad existente en el suelo, la turgencia de las hojas al mediodía, la temperatura, etc. Los riegos fueron por gravedad y ligeros.

Labores de cultivo

En lo que se refiere a control de malezas se puede decir que éstas no se presentaron con gran incidencia durante el experimento, sin embargo, se dieron ligeros deshierbes durante la estancia de las plantas en el terreno.

Fertilización

Se fertilizó con la fórmula 100-60-00 cuando la mayoría de las plantas estaban en su fase de formación de la cabeza. Las fuentes de fertilización fueron; sulfato de amonio (20.5-0-0) y la fórmula 18-46-00, inmediatamente después se dió un riego.

Plagas

Las principales plagas que atacaron al cultivo fueron Diabrotica y Gusano falso medidor, pero su ataque fué mínimo. Se controlaron haciendo aplicaciones del insecticida Lannate 90 P.H. a razón de 0.5 gr. y 1 gr/litro de agua.

Enfermedades

Durante el desarrollo del experimento no se presentó ninguna enfermedad que pudiera perjudicar al cultivo, salvo que algunas plantas presentaban ligeros síntomas de pudrición, sin embargo, el número de plantas atacadas por esta enfermedad fué mínimo.

Cosecha

Las variables que se tomaron al momento de la cosecha fueron : - diámetro polar, diámetro ecuatorial, altura del tallo, además del peso y el número de las lechugas cosechadas. La cosecha se realizó en 3 -- cortes, cuando se encontraban como mínimo el 30 % de las lechugas aptas para el mercado.

Las lechugas se cosecharon con navajas de mano a ras del suelo, - a cada lechuga se le quitaban las hojas sucias y se le dejaban de 3 -- 4 hojas, que servían de protección al momento de transportarlas al mercado, empacándolas previamente en cajas lechugeras de 18 lechugas cada una.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el cuadro número 4 se muestra un resumen de las actividades realizadas durante el experimento, observándose que no hubo germinación en el sistema directo con la primera siembra, debido a que probablemente no había la suficiente humedad en el terreno para que la semilla germinara, por lo que se optó por resembrar 10 días después.

En el sistema de siembra en almácigo y cajas de propagación la germinación no fué afectada y las plántulas emergieron sin ningún problema, sólo hubo un pequeño retraso en el cultivar Grandes Lagos 118 en los dos sistemas, pero su desarrollo fué normal al igual que los demás cultivares.

El aclareo en las plantas de las cajas de propagación se realizó a los 18 días después de la siembra. El crecimiento de éstas plantas y las del almácigo fueron normales, su trasplante se realizó a los 38 días.

La fertilización y un aporte se realizó a los 77 días después de la siembra. El inicio de formación de la cabeza para los 3 sistemas fué : almácigo 70 días, cajas de propagación 73 días y directo 66 días.

Dentro de cada sistema de siembra los cultivares se desarrollaron en forma similar. Durante el desarrollo del experimento, éste fué ata

Cuadro 4

Resumen de las actividades realizadas durante el experimento, Marín, N.L. Invierno 1981-1982

EVENTO ó ACTIVIDAD	Fecha	SISTEMA DE ALMACIGO	SISTEMA DE CAJAS DE PROPAGACION		SISTEMA DIRECTO
		Días con respecto a la - - siembra.	Fecha	Días con respecto a la - - siembra.	Fecha
Preparación de Almácigo	1-IX-81	-34			
Mezcla de sustratos	11-IX-81	-24			
Arado terreno	13-IX-81	-22	13-IX-81	-22	13-IX-81 -22
Rastra-surcado	24-IX-81	-11	24-IX-81	-11	24-IX-81 -11
Siembra	5- X-81	0	5- X-81	0	5- X-81 0
Emergencia	9- X-81	4	9- X-81	4	9- X-81 4
Resiembra					15- X-81 10
Riegos		Ver Cuadro 5			
Aplic. Benlate			20- X-81	15	
Aclareo			23- X-81	18	
Aplic. Fert. Foliar			30- X-81	25	
Aplic. Fert. Foliar			6-XI-81	32	
Trasplante	12-XI-81	38	12-XI-81	38	
Aplic. Lannate (1a).	24-XI-81	50	24-XI-81	50	24-XI-81 40 ¹
Deshaije					25-XI-81 41 ¹
Deshierbe	25-XI-81	51	25-XI-81	51	25-XI-81 41 ¹
Inicio Form. Cabeza	14-XII-81	70	17-XII-81	73	20-XII-81 66 ¹
Aplic. Lannate (2a)	17-XII-81	73	17-XII-81	73	17-XII-81 63 ¹
Fertilización	21-XII-81	77	21-XII-81	77	21-XII-81 67 ¹
Deshierbe (2o)	21-XII-81	77	21-XII-81	77	21-XII-81 67 ¹
Aplic. Lannate (3a.)	19- I -82	106	19- I -82	106	19- I -82 96 ¹
Cosecha (1a)	27- I -82	114	27- I -82	114	27- I -82 104 ¹
Cosecha (2a)	10-II-82	128	10-II-82	128	10-II-82 118 ¹
Cosecha (3a)	15-II-82	133	15-II-82	133	15-II-82 123 ¹

1 = Días con respecto a la resiembra.

cado por varias plagas como la Diabrotica (Diabrotica sp.) y el gusano falso medidor (Trichoplusia ni), pero fueron controladas a tiempo con aplicaciones del insecticida Lannate 90 P.H. a los 49 días (0.5 grs./litro de agua), a los 73 días (1 gr./litro de agua), y a los 106 días (1 gr./litro de agua).

En lo que respecta a enfermedades se puede decir que éstas no afectaron en ningún momento al experimento.

Las fechas de los riegos pueden observarse en el Cuadro 5.

Cuadro 5

Fechas de Riegos y días con respecto a la siembra y al trasplante en el cultivo de Lechuga, Marín, N.L. Invierno de 1981.

ALMACIGO		CAJAS DE PROP.		DIRECTO	
Fecha	Días con respecto al trasplante	Fecha	Días con respecto al trasplante	Fecha	Días con respecto a la resiembra
				29 Sept.	- 6
				15 Oct.	0
				31 Oct.	16
				9 Nov.	25
12 Nov.	0	12 Nov.	0	17 Nov.	33
20 Nov.	8	20 Nov.	8	25 Nov.	41
25 Nov.	13	25 Nov.	13	7 Dic.	53
7 Dic.	25	7 Dic.	25	21 Dic.	67
21 Dic.	39	21 Dic.	39	6 Ene.	83
6 Ene.	55	6 Ene.	55		

Del cuadro anterior se puede decir que los intervalos de riego en el mes de Noviembre fueron cortos, debido a la baja humedad relati

va y altas temperaturas que se presentaron en ése mes. En general, - los riegos fueron ligeros con excepción del riego de asiento en el -- sistema directo, y el de trasplante en los otros sistemas.

La cosecha se realizó en 3 cortes; a los 114 días a los 128 días y a los 133 días después de la siembra, ésto fué para los sistemas de almácigo y cajas de propagación, y a los 104 días, a los 118 días y - a los 123 días para el sistema directo. (Cuadro 6)

Cuadro 6

Generalidades sobre los sistemas de siembra con respecto a la cosecha en el cultivo de Lechuga, Marín, N.L. Invierno 1981 - 1982.

SIS TEMAS DE SIEMBRA	No. DE CORTES	DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA	# DE LECHUGAS COSECHADAS	(%) DE LECHUGAS COSECHADAS
ALMACIGO	1°	114	155	25.49
	2°	128	398	65.46
	3°	133	55	9.05
CAJAS DE PROPAGACION	1°	114	102	12.75
	2°	128	588	73.5
	3°	133	110	13.75
DIRECTO	1°	104	106	16.13
	2°	118	322	49.01
	3°	123	229	34.86

Las unidades calor¹ que requirieron las lechugas desde el día - del trasplante (unas) y desde el día de la siembra (otras) hasta el primer corte fueron 675 y 1,022.5 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 que se tomaron en cuenta se presentan en el cuadro 7. En el cuadro 8 se presenta un resumen de los análisis de varianza, en el que puede apreciarse que :-

- a) Se presentaron diferencias significativas en la interacción sistema de siembra-cultivar para las variables; # de lechugas cosechadas y altura del tallo de la cabeza, haciéndose el análisis estadístico considerando éstas interacciones, así como las comparaciones múltiples de medias determinando los mejores tratamientos.
- b) Para el factor sistema de siembra se presentaron diferencias significativas para las variables; rendimiento, diámetro polar y rendimiento por planta, y una diferencia altamente significativa en el diámetro ecuatorial de la cabeza y en el tamaño de la lechuga. Haciéndose las comparaciones múltiples de medias necesarias para obtener el mejor o mejores tratamientos.
- c) Para el factor cultivar no se presentaron diferencias significativas en ninguna variable.

Análisis de las Variables estimadas.

No. de lechugas cosechadas.

Se tomó en cuenta ésta variable porque proporciona información sobre los aspectos de empaque y comercialización de la lechuga, que repercuten ampliamente en la cuestión económica del cultivo.

Cuadro 7

Principales estadísticos para algunas de las variables estudiadas.

VARIABLE	VALOR		RANGO	DESV. ESTANDAR		COEF. DE VARIACION	MEDIA	ERROR ESTANDAR	LIMITE	
	MINIMO	MAXIMO		ESTANDAR	ESTANDAR				INFERIOR	SUPERIOR
06	9.700	13.920	4.22	0.835	7.078	11.795	0.120	11.553	12.037	
07	9.060	12.400	3.34	0.651	6.059	10.739	0.094	10.550	10.928	
08	0.500	6.450	5.95	0.894	20.285	4.407	0.129	4.148	4.667	
09	0.489	1.248	0.759	0.169	19.420	0.872	0.024	0.823	0.921	
10	9.550	12.960	3.41	0.694	6.161	11.267	0.100	11.066	11.469	
11	4.583	7.280	2.697	0.689	10.409	6.622	0.099	6.422	6.822	
12	35,416.667	90,464.076	55,047.409	12,269.151	19.420	63,178.829	1,770.901	59,616.236	66,741.422	

Dónde :

06 = Diámetro polar

07 = Diámetro ecuatorial

08 = Altura del tallo

09 = Rendimiento por planta

10 = Tamaño de las lechugas

11 = $\sqrt{\pi}$ de lechugas cosechadas + 1

12 = Rendimiento por hectárea

Resumen de los resultados de los análisis de varianza efectuados para las variables bajo estudio y su significancia.

VARIABLE	SISTEMA DE SIEMBRA	CULTIVAR	INTERACCION	C.M. ERROR		C.V.E. (%)		MEDIA GENERAL
				ERROR (a)	ERROR (b)	(a)	(b)	
GRADOS DE LIBERTAD	2	3	6	6	27			
DIAMETRO POLAR DE LA CABEZA	9.412 *	0.570 N.S.	1.493 N.S.	0.509	0.363	6.05	5.11	11.79
DIAMETRO ECUATORIAL DE LA CABEZA	13.35 **	1.435 N.S.	1.93 N.S.	0.218	0.209	4.34	4.25	10.74
ALTURA DEL TALLO	2.431 N.S.	2.42 N.S.	3.452 *	1.333	0.385	26.18	14.06	4.41
RENDIMIENTO POR PLANTA	5.297 *	1.319 N.S.	0.967 N.S.	0.037	0.01137	22.10	12.25	0.87
TAMAÑO DE LA LECHUGA	13.688 **	0.1096 N.S.	1.759 N.S.	0.273	0.22796	4.63	4.23	11.27
# DE LECHUGAS COSECHADAS + 1	2.843 N.S.	2.595 N.S.	2.832 *	1.166	0.131	16.31	5.46	6.62
RENDIMIENTO POR HECTAREA	5.3367 *	1.345 N.S.	0.9397 N.S.	0.193X10 ⁹	0.597X10 ⁸	21.98	12.22	63,178.83

Dónde :

N.S. = Diferencia no significativa
 * * = Diferencia significativa al 1 %
 * = Diferencia significativa al 5 %

Por ser una variable discreta, se analizó indirectamente por medio de la fórmula raíz cuadrada del número de lechugas cosechadas más uno.

En el presente trabajo ésta variable resultó con significancia para la interacción sistema de siembra-cultivar, por lo tanto, se hicieron las comparaciones múltiples de medias, primero, comparando los tratamientos todos contra todos (Cuadro 9) y después, fijando cada uno de los sistemas de siembra y comparando los tratamientos formados por el sistema de siembra fijado y los cuatro cultivares (Cuadro 10, Inciso A) Y posteriormente, fijando cada uno de los cultivares y comparando los tratamientos formados por el cultivar fijado y los tres sistemas de siembra (Cuadro 10, Inciso B)

Los tratamientos que resultaron con el mayor número de lechugas fueron aquellos que contenían el sistema cajas de propagación interactuando con los 4 cultivares, además de los siguientes tratamientos : - Almacigo-cv.G.L. 659-700, directo-cv. G.L. 407-p y directo-cv. G.L. 659-700.

Al comparar los tratamientos que contenían la interacción sistema de almacigo (fijo) y los 4 cultivares, se encontró que el tratamiento que dió mayor número de lechugas fué el de almacigo con el cv.-Grandes Lagos 659-700.

De los tratamientos que contenían el sistema de cajas de propagación (fijo) y los 4 cultivares, así como los que contenían el siste--

Cuadro 9

Resultados de la Prueba de Tukey para la Interacción - sistema de siembra-cultivar (Variable : # de lechugas cosechadas).

TRATAMIENTO	MEDIAS	$\alpha = 0.05$
S ₂ C ₁	7.19	a
S ₂ C ₄		
S ₂ C ₃	7.14	a b
S ₂ C ₂	7.03	a b c
S ₁ C ₁	6.83	a b c d
S ₃ C ₃	6.62	a b c d e
S ₃ C ₁	6.58	a b c d e f
S ₁ C ₂	6.44	c d e f g
S ₃ C ₄	6.36	d e f g h
S ₃ C ₂	6.21	d e f g h i
S ₁ C ₄	6.18	d e f g h i j
S ₁ C ₃	5.69	i j

Dónde :

- | | |
|--|--|
| S ₁ = S. Almácigo | C ₁ = cv.Great Lakes 659-700, |
| S ₂ = S. Cajas de Propagación | C ₂ = cv.Great Lakes 118 |
| S ₃ = S. Directo | C ₃ = cv.Great Lakes 407p. |
| | C ₄ = cv. Mesa-659 |

Nota : Medias con letra distinta son diferentes estadísticamente.

Cuadro 10

Resultados de la prueba Tukey para la interacción sistema de siembra-cultivar.

SISTEMA DE SIEMBRA	CULTIVAR	NUMERO DE LECHUGAS COSECHADAS		ALTURA DEL TALLO	
		A	B	C	D
ALMACIGO	G.L. 659-700	6.83	(a, a)	5.15	(a, a)
	G.L. 118	6.44	(a b, a)	4.73	(a, a)
	G.L. 407-p.	5.69	(c, b)	3.16	(b, b)
	Mesa 659	6.18	(a b c, a)	4.56	(a, a)
CAJAS DE PROPAGACION	G.L. 659-700	7.19	(a, a)	4.37	(a, a)
	G.L. 118	7.03	(a, a)	5.24	(a, a)
	G.L. 407-p	7.14	(a, a)	4.90	(a, a)
	Mesa - 659	7.19	(a, a)	4.92	(a, a)
DIRECTO	G.L. 659-700	6.58	(a, a)	4.12	(a, a)
	G.L. 118	6.21	(a, a)	4.00	(a, a)
	G.L. 407-p	6.62	(a, a b)	3.99	(a, ab)
	Mesa 659	6.36	(a, a)	3.73	(a, a)

Nota : a, b, c = Medias con distinta letra son estadísticamente diferentes. (5 %)

ma directo (fijo) y los 4 cultivares, ningún tratamiento resultó sobresaliente. (Cuadro 10, Inciso A)

Esto último también sucedió al comparar los tratamientos que -- contenían el cv. Grandes Lagos 659-700 (fijo), el cv. G.L. 118 (fijo) y el cv. Mesa 659 (también fijo), cada uno con los 3 sistemas de siembra.

Al comparar los tratamientos que tenían fijo el cv. Grandes Lagos 407-p. y los 3 sistemas de siembra se encontró que el mejor tratamiento fué al estar interactuando con el sistema de cajas de propagación. (Cuadro 10, Inciso B).

Por otra parte, conociendo el número de lechugas cosechadas por hectárea y sabiendo que una caja lechugera debe contener en promedio 18 lechugas* cada una (si son más, la calidad es menor), se puede calcular el número de cajas lechugas a usar durante la cosecha.

En este trabajo el número de cajas lechugas por hectárea para los 3 sistemas de siembra fueron : cajas de propagación; 3,870 cajas/ha., directo; 3,178 cajas/ha. y almácigo; 3,009 cajas/ha.

Altura del tallo.

Esta variable se tomó en cuenta porque es un indicador muy importante de la calidad de la lechuga, ya que a mayor altura del tallo hay más posibilidades de floración prematura, por lo tanto, en este trabajo, los tratamientos con menor altura del tallo se tomaron como-

* Dato recabado en la Central de Abastos de Monterrey.

los mejores..

En el análisis de varianza ésta variable resultó con significancia para la interacción sistema de siembra-cultivar, por lo tanto, las comparaciones múltiples de medias se hicieron igual que en la variable anterior, (Cuadro 10, Incisos C y D y Cuadro 11).

Los resultados fueron los siguientes : Al comparar los tratamientos todos contra todos, las interacciones con menor altura del tallo fueron : almácigo -cv. G.L. 407-p directo -cv. Mesa 659, directo cv. G.L. 407-p y directo cv. G.L. 118.

Cuando se fijaron los sistemas de siembra cajas de propagación y directo y se hicieron las comparaciones respectivas entre sus tratamientos, no se encontró ningún tratamiento sobresaliente. Igualmente sucedió al fijar los cultivares G.L. 659-700, G.L. 118 y Mesa 659.

Al comparar los tratamientos que contenían el sistema de almácigo fijo y los 4 cultivares, se encontró que el tratamiento con la menor altura del tallo fué el formado por el sistema de almácigo y el cultivar Grandes Lagos 407-p. Lo mismo sucedió al fijar éste último cultivar mencionado. (Cuadro 10, Inciso C y D)

Para obtener una idea más clara acerca de la influencia del factor sistema de siembra y aprovechando que hubo significancia para éste factor, se creyó oportuno estudiar dicho factor en forma independiente para las variables que resultaron con significancia. Las variables -- fueron :

Cuadro 11

Resultados de la Prueba de Tukey para la interacción sistema de siembra-cultivar (Variable : altura del-tallo).

TRATAMIENTO	MEDIAS	$\alpha = 0.05$
S ₂ C ₂	5.24	a
S ₁ C ₁	5.15	a b
S ₂ C ₄	4.92	a b c
S ₂ C ₃	4.90	a b c d
S ₁ C ₂	4.73	a b c d e
S ₁ C ₄	4.56	a b c d e f
S ₂ C ₁	4.37	b c d e f g
S ₃ C ₁	4.12	c d e f g h
S ₃ C ₂	4.00	e f g h i
S ₃ C ₃	3.99	e f g h i j
S ₃ C ₄	3.73	f g h i j k
S ₁ C ₃	3.16	i j k

Dónde : S₁ = S. Almácigo

S₂ = S. Cajas de Prop.

S₃ = S. Directo

C₁ = cv. Great Lakes 659-700

C₂ = cv. Great Lakes 118

C₃ = cv. Great Lakes 407-P

C₄ = cv. Mesa-659

Nota : Medias con letra distinta son estadísticamente diferentes

Diámetro Polar de la Cabeza.

Esta variable es muy importante porque influye en la calidad, en la forma y tipo de empaque. En el presente trabajo, ésta variable resultó con significancia para el factor sistema de siembra en donde las lechugas del sistema de cajas de propagación tuvieron un diámetro polar mayor (Cuadro 12), les siguieron las del sistema de almácigo y después las del sistema directo.

Diámetro ecuatorial de la cabeza.

Esta variable, al igual que la anterior, influye también en la calidad, forma y tipo de empaque. En el análisis de varianza resultó con una diferencia altamente significativa entre sus tratamientos para el factor sistema de siembra, donde las lechugas con mayor diámetro -- ecuatorial fueron las del sistema cajas de propagación (Cuadro 12), -- siguiéndoles las del sistema de almácigo y después las del sistema directo.

Rendimiento por planta.

Esta variable se obtuvo de la relación; peso de las lechugas cosechadas sobre el número de lechugas cosechadas. En el análisis de varianza respectivo, ésta variable resultó con una diferencia significativa entre sus tratamientos para el factor sistema de siembra y el de mayor rendimiento por planta fué el sistema cajas de propagación, -- siguiéndole el de almácigo y después el sistema directo (Cuadro 12).

Cuadro 12

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

VARIABLE	F. CALCULADA	ALMACIGO	CAJAS DE PROPAGACION	DIRECTO
DIAMETRO POLAR DE LA CABEZA	9.412 *	11.94 ^{ab}	12.26 ^a	11.19 ^b
DIAMETRO ECUATORIAL DE LA CABEZA	13.35 **	10.73 ^{ab}	11.17 ^a	10.32 ^b
RENDIMIENTO POR PLANTA	5.297 *	0.90 ^{a b}	0.97 ^a	0.75 ^b
TAMAÑO DE LA LECHUGA	13.68 **	11.33 ^{a b}	11.71 ^a	10.75 ^c
RENDIMIENTO POR HECTAREA	5.336 *	65,238 ^{a b}	69,971 ^a	54,327 ^b

Nota : Para los niveles de significancia.

* = Diferencia significativa al 0.05

** = Diferencia significativa al 0.01

a,b,c = Medias con distinta letra son estadísticamente diferente. (5 %)

Tamaño de las lechugas cosechadas.

El tamaño de las lechugas influye también en los aspectos de calidad, empaclado y presentación de la lechuga, ésta variable resultó con una diferencia altamente significativa entre sus tratamientos para el factor sistema de siembra, encontrándose que las lechugas del sistema cajas de propagación fueron de mayor tamaño, les siguieron las del sistema de almácigo y después las del sistema directo (Cuadro 12).

Rendimiento por Hectárea.

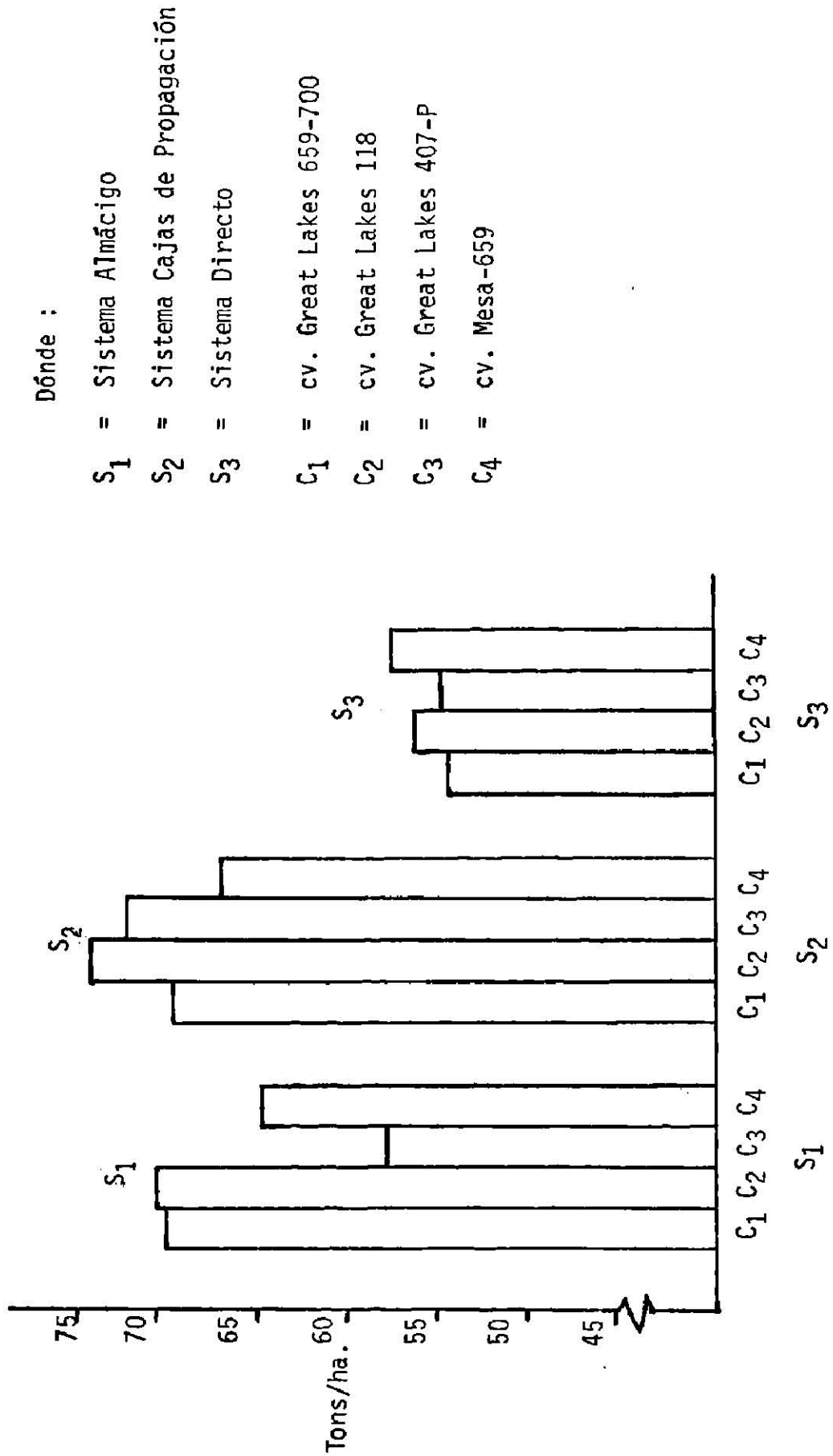
El rendimiento por hectárea es uno de los aspectos de mayor importancia en éste y en muchos experimentos similares ya que, en base a sus resultados se han hecho la mayoría de las recomendaciones sobre cuál ó cuales tratamientos son los ideales para trabajar en la práctica. En éste caso, en su análisis de varianza, se encontraron diferencias significativas entre sus tratamientos sólo para el factor sistema de siembra.

Al comparar los tratamientos respectivos se encontró que el sistema cajas de propagación fué superior en el rendimiento por hectárea a los otros 2 sistemas (Cuadro 12 y Figura 2), siguiéndole el sistema de almácigo y después el sistema directo.

La correlación existente entre las variables determinadas se puede observar en el Cuadro 13.

Figura 2

Rendimiento por Hectárea de lechugas, de los 4 cultivares utilizados en el experimento para los 3 sistemas de siembra, -- Marín, N.L.



Cuadro 13
Correlación existente entre las variables determinadas

	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	0.7432 **	0.4132 **	0.7146 **	0.9496 **
X_2		0.5061 **	0.7387 **	0.9155 **
X_3			0.4990 **	0.4856 **
X_4				0.7758 **

Dónde :

- X_1 = Diámetro polar de la cabeza
- X_2 = Diámetro ecuatorial de la cabeza
- X_3 = Altura del tallo
- X_4 = Rendimiento por planta
- X_5 = Tamaño de la lechuga
- * = Correlación significativa
- ** = Correlación altamente significativa
- N.S. = Correlación no significativa

En el cuadro anterior se puede observar una correlación altamente significativa y positiva entre las variables mostradas, esto significa que al aumentar los valores de una variable aumentan las de otra y

viceversa. Estas correlaciones nos señalan un comportamiento normal en las plantas de éste experimento y así se obtuvo un rendimiento y una calidad aceptable.

Sobre los problemas que se tuvieron en la siembra directa se puede decir que fueron normales, porque según Alvarez y Turchi (2 y 67) este sistema de siembra necesita de condiciones muy especiales para que funcione correctamente, como buen riego, terreno bien nivelado y profundidad de la semilla óptima.

Es importante recalcar que los 4 cultivares, al estar interactuando con los sistemas de siembra, sólo presentaron significancia para las variables altura de tallo y número de lechugas cosechadas ya que se esperaba que otras interacciones también resultaran con significancia para dar una recomendación apoyada en mayores resultados. Sin embargo, se obtuvieron valiosas recomendaciones del análisis independiente del factor sistema de siembra.

Los riegos que se le dieron al cultivo fueron ligeros y el intervalo entre ellos fué corto por las altas temperaturas que se presentaron, además de que se procuraba que al cultivo no le faltara humedad, estas prácticas también las recomiendan Tiscornia y Smith (59 y 65).

Los problemas que se tuvieron con la incidencia de plagas, enfermedades y malezas fueron mínimos, debido muy probablemente a la época de invierno, al ciclo biológico de éstas y a un adecuado manejo del cultivo.

En lo que respecta a unidades calor (U.C.), éstas son aquellas que la planta necesita para su desarrollo y son obtenidas a partir del momento que la planta ó semilla se encuentra en el lugar definitivo.

En éste trabajo las unidades calor se obtuvieron para los 3 sistemas de siembra, pero su obtención no entra en los objetivos del experimento, sólo se dá el dato para posteriores investigaciones. Ya que, sabiendo cuantas unidades calor necesita la lechuga en ésta región, con datos corroborados en otros experimentos, se pueden predecir actividades agrícolas como el tiempo a la cosecha, fechas de riego, fechas de trasplante etc. y prevenir con tiempo insumos agrícolas como fertilizantes, mano de obra, cajas lechugeras, etc.

En lo que respecta a costos, estos fueron mayores en el sistema cajas de propagación con respecto a los otros sistemas, y se debió a la utilización de las cajas de propagación, a la utilización del invernadero y a la mano de obra y atenciones adicionales requeridas.

Aunque los costos hayan sido mayores, la diferencia en rendimiento entre los sistemas que fué de 4.7 Tons./Ha. y 15.6 Tons./Ha. con respecto al sistema de almácigo y directo respectivamente pueden traducirse en ganancias netas superiores a las de esos sistemas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los análisis estadísticos realizados el mejor sistema de siembra fué el de cajas de propagación, le siguió el sistema de almácigo y después el sistema directo, pues así lo indican las diferencias de rendimiento, diámetro ecuatorial, polar, peso por planta y tamaño de la lechuga.

Los 4 cultiwares tuvieron un comportamiento uniforme durante el experimento. El cy. Great Lakes 407-P interactuando con el sistema de almácigo resultó con la altura del tallo más apta para el mercado, pero ésta misma interacción resultó con el menor número de lechugas cosechadas por lo que su rendimiento es menor.

La interacción cajas de propagación -cy. Great Lakes 659-700 - resultó con el mayor número de lechugas cosechadas y con una altura de tallo aceptable.

Para la siembra de lechuga en forma directa es necesario contar con un terreno en condiciones apropiadas para ello como buena nivelación, humedad disponible al momento de la siembra y colocar la semilla a la profundidad adecuada.

Con el sistema cajas de propagación se necesita de una infraestructura mayor que en otro tipo de siembra, pero las ganancias son mayores.

No se tuvieron problemas reales con enfermedades, plagas, helada

das y malezas. Las siguientes recomendaciones se dan en base a las condiciones en que se desarrolló el experimento.

1. Se recomienda utilizar el sistema cajas de propagación si se siembra alrededor del 5 de Octubre.
2. Utilizar el sistema de almácigo como segunda opción para sembrar alrededor de ésta fecha.
3. Utilizar la siembra directa sólo si se cuenta con las condiciones especiales que se requieren para realizarla.
4. Usar cualquiera de los 4 cultivares probados en el experimento y son : Grandes Lagos 659-700, Grandes Lagos 407-P, - Grandes Lagos 118 y Mesa 659.
5. Se sugiere realizar estudios posteriores sobre costos de producción usando diferentes sistemas de siembra.
6. Se sugiere realizar estudios sobre el requerimiento de unidades calor en la lechuga.

RESUMEN

Tres sistemas de siembra y cuatro cultivares de lechuga (Lactuca sativa L.) fueron estudiados durante el período Otoño - Invierno - de 1981 - 1982 en la región de Marín, N.L.

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques al azar con 4 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 sistemas de siembra (en almácigo, en cajas de propagación y en forma directa).

Los objetivos de ésta investigación fueron : encontrar el ó los mejores sistemas de siembra, así como el ó los cultivares de lechuga con un comportamiento aceptable (en cuanto a calidad, rendimiento y menor tiempo á la cosecha entre otros aspectos) para la región de Marín, N.L. en la fecha de alrededor del 5 de Octubre.

Se encontró que las plantas con mejor comportamiento fueron el de cajas de propagación y el de almácigo pues la media de los cultivares fueron de 69 y 65 Tons./Ha. respectivamente. El sistema de siembra directa obtuvo el menor rendimiento, además de que tuvo problemas con la germinación. El comportamiento de los 4 cultivares fué semejante en cuanto a calidad y rendimiento.

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, 19-32.
3. Andersen, F.; Frenz, F.W. 1976. Vergleich von Direktaussaat und-Pflanzung bei Kopfsalat. Institut für Gemüsebau an der Fachschule, Weihenstephan, 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. No. 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.; Lisboa, R.S.; Bernardi, J.B.; Fornasier, J.B. Pedro-Junior, M.J. 1976. Temperatura-base para alface cultivar " White Boston ", En un sistema de unidades térmicas. Instituto Agronômico, 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*, No. 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 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 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 av lys, Temperature og CO₂ ved oppal av issalat pa vekst og utvikling etter utplantning. 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. Beregning van plant- en zaaisla met versilt 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, 5pp.
36. Hiraoka, T.1970. Selection of lettuce cultivars for transplanting. Bulletin 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. Knave, 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) : 321-332.
39. Kretschmer, M. 1975. Einfluss der Temperatur auf die Keimung von Kopfsalatsaatgut. Institut für Gemüsebau der Forschungsanstalt 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, 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. Susceptibility 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 Tip-burn 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, U.S.A. *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. Nothman, J. 1977. Effects of soil temperature on head development of cos lettuce. Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan, Israel, *Scientia Horticulture*, 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 Minière, Guayancourt, France. *Seed Science and Technology*, 6 (3) : 749-764.
57. Saxena, M.C.; Raj, 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.; Bassey, P.M. 1963. Oxidase activity and rib decoration 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.; Mc Coy, 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.
60. 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.
61. Thomas, B.; Dickinson, H.G. 1979. Evidence for two photoreceptors controlling growth in fr-riolated seedlings. Reading University, Reading RGG 2 AS, UK. Planta, 146 (5) : 545-550.
62. Thompson, A.C.; Kelly, W.C. 1957. Vegetable crops Mc Graw. Hill - - Book Company I.N.C. pp. 276-286.
63. 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.
64. Tibbitts, T.W.; Bottenberg, G. 1976. Wisconsin University, Madison, WI 53706. U.S.A. Journal of the American Society for Horticultural Science, 101; 70-73.
65. Tiscornia, J. 1975. Hortalizas de hojas, Buenos Aires, Albratos, - pp. 64-71
66. Tiscornia, J.R. 1974. La huerta, guia práctica y calendario, Buenos Aires, Ed. Albatros, pp. 7,8,75.
67. Turchi, A. 1968. Horticultura práctica. Barcelona, España. Ed. - - Aedos, pp. 50.

68. Uziak, Z. 1973. Kształtowanie się współzynnika transpiracji sałaty w zależności od warunków wegetacji roślin. Akademia Rolnicza, Lublin, Poland. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, C, 28 pp. 39-48.
69. 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.
70. 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.
71. 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.
72. Watson, A.G. 1973. Lutte biologique contre la fonte des semis de la laitue causée par Pythium ultimum Thow. 1940 Napa Avenue, -- Berkeley, California, U.S.A. Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 5 (3) : 93-96.
73. 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.
74. 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
75. Wilkins, D.E. 1978. Punch Planter "attracts" attention. USDA., Salinas California, U.S.A. American Vegetable Grower, 26 (11) : 82-83
76. Will, H. 1979. Neue Möglichkeiten bei der Bekämpfung der Salatfäule. Gemüse, 15 (3) : 88-90.
77. Wilson, G.J.; Scheffer, J.H.C. 1977. Lettuce : weed control. Hort. Res. Sta. Pukekohe, New Zealand. New Zealand Commercial Grower, 32- (1) : 21.

78. Wilson, M.F.; 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.
79. Wolley, 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.
80. 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.
81. 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

