

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



TIPO DE SIEMBRA Y ACOLCHADO EN EL
ESTABLECIMIENTO, CRECIMIENTO, PRODUCCION
Y CALIDAD DEL MELON (*Cucumis melo* L.)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MAESTRO
EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE
PRODUCCION AGRICOLA

PRESENTA:

ING. GABRIEL CUELLAR DIAZ

MARIN, NUEVO LEON

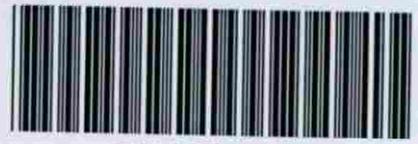
ABRIL DE 1994

TM

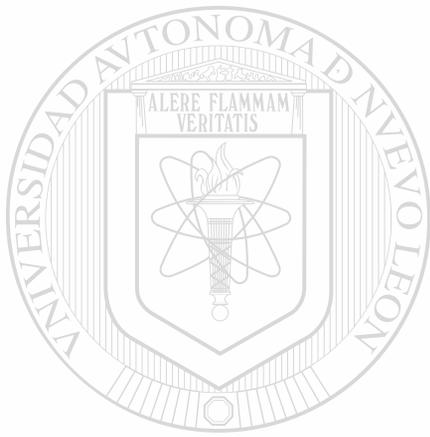
SB339

C8

C.I.



1080061712



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

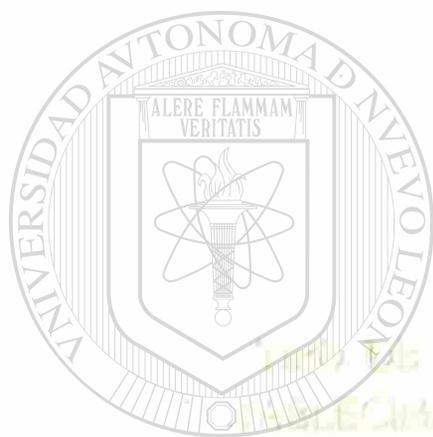


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

SISTEMA DE AGROPECUARIO

SUBSISTEMA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
SISTEMA DE AGROPECUARIO
SUBSISTEMA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
CALIDAD DEL ABLON (Cuerpo rojo L)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

TESIS
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRO
EN CIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD DE
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PRESENTA:

ING. JESÚS CORTÉS RAMÍREZ

110966

TM
SB339
C8



Biblioteca Central
de la Universidad



UANL
FONDO
TESIS MAESTRIA



045.635

FA1

1994

C.5

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**TIPO DE SIEMBRA Y ACOLCHADO EN EL ESTABLECIMIENTO,
CRECIMIENTO, PRODUCCION Y CALIDAD DEL MELON (*Cucumis melo* L.)**

TESIS

SOMETIDA AL CONSEJO DE GRADUADOS COMO REQUISITO

PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

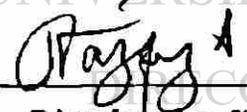
ESPECIALISTA EN PRODUCCION AGRICOLA

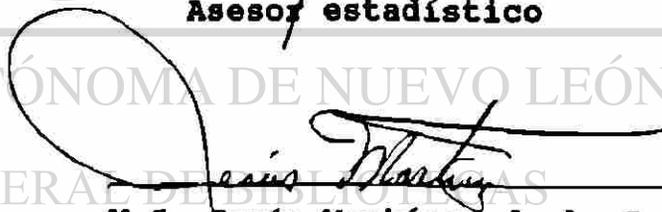
APROBADA POR:




M.C. Fermín Montes Cavazos
Asesor principal


Ph.D. Emilio Olivares Sáenz
Asesor estadístico


Ph.D. Rigoberto Vázquez A.
Asesor auxiliar


M.C. Jesús Martínez de la C.
Asesor auxiliar

Abril de 1994

DEDICATORIA

-A mi esposa por el apoyo moral que me ha brindado para realizar estos estudios. Por el amor que nos une y que Dios ha bendecido a través de nuestros hijos: José Rodrigo Cuéllar Cruz (Q.E.P.D.), Gabriela y nuestro futuro retoño.

-A mis padres porque nunca pierdan la alegría de vivir, la paz, el amor y la fe que en Dios nos han inculcado.

-A mis suegros Sr. Marciano Cruz Ramírez y Sra. Carmén Rodríguez de Cruz por ser mis segundos padres.

-A mis hermanos porque logren los objetivos y metas que se han fijado y sigamos el ejemplo de nuestros hermanos José Luis y Rodrigo Cuéllar Díaz (Q.E.P.D.).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

-A mis maestros por los conocimientos y experiencias compartidos,[®] para que trasciendan las fronteras del conocimiento actual.

-A los campesinos la clase más desprotegida de nuestro país. Para que nunca pierdan sus tradiciones que dan vida a nuestra cultura, y para que salgan del atraso socioeconómico al que han estado sometidos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al M.Sc. Fermin Montes Cavazos Consejero Principal, por su valiosa colaboración en el desarrollo del presente estudio.

A los maestros-investigadores M.C. Jesús Martínez de la C., M.C. Margarito de la Garza D., M.Sc. Humberto Rodríguez F. y al Ph.D. Mario Alberto Ramírez de la G. por brindarme su amistad.

A los maestros que han contribuido notablemente en mi desarrollo profesional Ph.D. Rigoberto Vasquez A., Ph.D. Emilio Olivares S., M.C. Cesáreo Guzmán F., Ph.D. Marco Vinicio Meza, Ph.D. Francisco Zavala y a los futuros Ph.D. Gilberto Salinas y César Rivera Figueroa.

Al Consejo Nacional de la Ciencia y Tecnología, por haberme otorgado la beca para realizar mis estudios de maestría.

A PINSA por proporcionar los plásticos que se usaron en el presente estudio.

A mi compañera de estudios M^a Alva Angel Lara.

A los trabajadores de campo del Proyecto de Hortalizas del CIA, FAUANL por colaborar en el trabajo de campo.

BIOGRAFIA

El autor nació en San Pedro de las Colonias, Coahuila el día 28 de febrero de 1961. Realizó sus estudios de primaria en la escuela Ford N° 50 Prof. Daniel Urencio Ramírez y la secundaria en la escuela N° 35 Profra. Elvira Maldonado en Monterrey, Nuevo León. Recibió su título de Bachiller en la Preparatoria N° 15 Florida de la U.A.N.L., ingresando en 1980 a la Facultad de Agronomía ubicada en Marín, N.L. donde se tituló de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en agosto de 1985.

En 1986 se incorporó a la planta de maestros del Instituto de Ciencias y Artes en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y en la Facultad de Agronomía de la U.N.A.CH. ubicada en Villaflores, Chiapas.

De 1987-91 laboró como investigador en las redes de Relación Agua-Suelo-Planta-Atmosfera y de Hortalizas del Campo Experimental Forestal y Agropecuario de la Mixteca Oaxaqueña perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

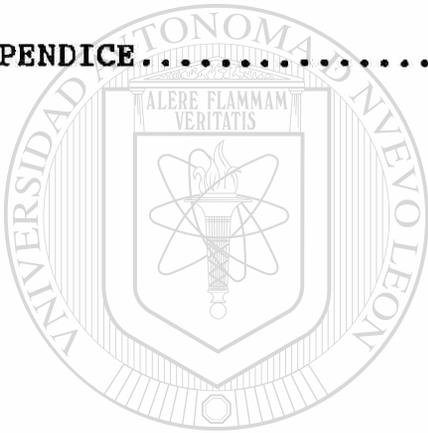
En Febrero de 1992 ingresó como estudiante graduado al Colegio de Graduados de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. egresando en enero de 1994.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	IX
CLAVE DE SIMBOLOS Y ABREVIATURAS.....	XIV
RESUMEN.....	XV
SUMMARY.....	XVII
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Importancia Económica.....	4
2.1.1. Producción nacional.....	4
2.1.2. Producción en Nuevo León.....	5
2.1.3. Factores que limitan la producción.....	6
2.2. Requerimientos Climáticos.....	6
2.2.1. Aspectos generales.....	6
2.2.2. Temperatura.....	7
2.2.3. Humedad.....	9
2.2.4. Luz.....	10
2.3. Requerimientos Edáficos.....	10
2.3.1. Aspectos generales.....	10
2.3.2. Propiedades físicas del suelo.....	11
2.3.3. Propiedades químicas del suelo.....	11
2.4. Tipos de Siembra.....	12
2.4.1. Siembra directa.....	14
2.4.2. Trasplante.....	14
2.5. Análisis Histórico del Uso de los Acolchados en la Agricultura.....	16
2.5.1. Efecto del acolchado en algunas propiedades y condiciones del suelo.....	20
2.5.1.1. Efecto en la humedad.....	21
2.5.1.2. Efecto en la temperatura.....	21
2.5.1.3. Efecto en la estructura.....	23
2.5.1.4. Efecto en la salinidad.....	24
2.5.2. Bondades de los acolchados plásticos.....	25
2.6. Calidad de la Fruta.....	28
2.6.1. Configuración de la red.....	28
2.6.2. Sólidos solubles.....	29
2.6.3. Color.....	31
2.6.4. Grosor de la pulpa.....	31
2.6.5. Tamaño de la cavidad.....	31
2.7. Estudios Efectuados con Diferentes Tipos de Siembra en Melón.....	32
2.8. Estudios Efectuados con Diferentes Tipos de Acolchados en Melón.....	37

	<u>Página</u>
3. MATERIALES Y METODOS.....	45
3.1. Características Generales del Area de Estudio....	45
3.1.1. Localidad.....	45
3.1.2. Clima.....	45
3.1.3. Suelo.....	48
3.1.4. Agua.....	49
3.2. Caracterización del cultivar.....	50
3.3. Materiales y Equipo.....	51
3.4. Tratamientos Bajo Estudio.....	52
3.5. Ubicación y Dimensión del Sitio Experimental.....	53
3.6. Técnica Experimental.....	54
3.6.1. Diseño experimental.....	54
3.6.2. Variables estimadas y método para su cuantificación.....	55
3.6.2.1. Temperatura del suelo.....	55
3.6.2.2. Días a la emergencia.....	56
3.6.2.3. Densidad de población.....	56
3.6.2.4. Longitud de la guía principal....	56
3.6.2.5. Rendimiento temprano, intermedio, tardío y total.....	56
3.6.2.6. Rendimiento no comercial.....	57
3.6.2.7. Número de frutos tempranos, intermedios, tardíos y totales... ..	57
3.6.2.8. Número de frutos no comerciables.	58
3.6.2.9. Peso promedio por fruto temprano, intermedio, tardío y total.....	58
3.6.2.10. Peso promedio por fruto no comercial.....	58
3.6.2.11. Diámetro polar temprano, intermedio, tardío y total.....	58
3.6.2.12. Diámetro ecuatorial temprano, intermedio, tardío y total.....	59
3.6.2.13. Grosor de la pulpa.....	59
3.6.2.14. Sólidos solubles.....	59
3.6.2.15. Costos variables y totales por hectárea.....	60
3.6.2.16. Precio de equilibrio total.....	60
3.6.3. Manejo del experimento.....	60
3.6.4. Esquema del Análisis.....	63
3.6.4.1. Análisis estadístico.....	63
3.6.4.2. Análisis económico.....	64
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	66
4.1. Establecimiento del Cultivo.....	66
4.1.1. Temperatura del suelo.....	66
4.1.2. Emergencia de las plántulas de siembra directa.....	71

	<u>Página</u>
4.1.3. Densidad de población y crecimiento inicial del cultivo.....	72
4.2. Producción del Cultivo.....	76
4.2.1. Rendimiento.....	76
4.2.2. Número de frutos comerciables.....	81
4.3. Parámetros de Calidad de la Fruta.....	84
4.3.1. Peso promedio por fruto.....	84
4.3.2. Diámetro polar y ecuatorial.....	86
4.3.3. Grosor de la pulpa y sólidos solubles.....	88
4.4. Análisis Económico de los Tratamientos Bajo Estudio.....	90
5. CONCLUSIONES.....	96
6. BIBLIOGRAFIA.....	98
7. APENDICE.....	104



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro (Texto)</u>	<u>Página</u>
1 Propiedades físicas y químicas del suelo estrato de 0 a 30 cm correspondiente al lote experimental.....	48
2 Análisis químico del agua de riego usada en el presente experimento.....	49
3 Comparación de medias de las temperaturas mínimas del suelo registradas durante el ciclo del cultivo.	66
4 Comparación de medias de las temperaturas máximas del suelo registradas durante el ciclo del cultivo.	68
5 Emergencia a los 13 días de la siembra de las plántulas de siembra directa en los diferentes tipos de acolchado.....	71
6 Comparación de medias del número de plantas establecidas y la longitud de la guía principal estimadas a los 37 días de la siembra.....	73
7 Comparación de medias de rendimiento temprano, intermedio, tardío y total de melón.....	77
8 Comparación de medias del rendimiento, número y peso promedio de los frutos no comerciables.....	80
9 Comparación de medias del número de frutos comerciables recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.....	82
10 Comparación de medias del peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.....	85
11 Comparación de medias del diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.....	86
12 Comparación de medias del diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.....	87
13 Comparación de medias del grosor de la pulpa y los sólidos solubles de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.....	89
14 Costos variables, totales y precios de equilibrio de los tratamientos evaluados en el presente estudio..	90

<u>Figura (Texto)</u>	<u>Página</u>
1 Croquis de la ubicación geográfica del lote experimental en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL.....	53

Cuadro (Apéndice)

1 Medias y coeficientes de variación de los factores y su interacción de la variable temperaturas mínimas del suelo registradas durante el desarrollo del cultivo.....	105
2 Medias y coeficientes de variación de los factores y su interacción de la variable temperatura máximas del suelo registradas durante el desarrollo del cultivo.....	105
3 Medias de la variable días a la emergencia de los tratamientos de siembra directa.....	105
4 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de plantas establecidas (miles/ha) estimada a los 37 días de la siembra.....	106
5 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable longitud de la guía principal estimada a los 37 días de la siembra.....	106
6 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento temprano.	106
7 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento intermedio.	107
8 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento tardío...	107
9 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento total....	107
10 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento no comercial.	108
11 Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha temprano.....	108

Cuadro (Apéndice)

Página

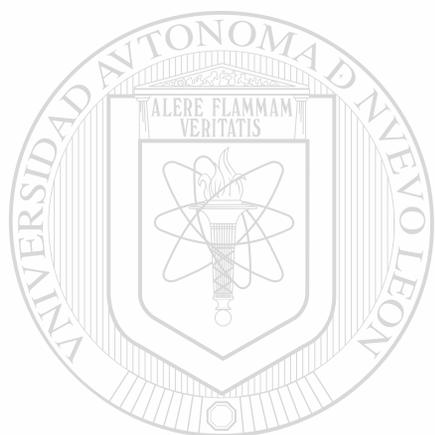
12	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha intermedio.....	108
13	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha tardío.....	109
14	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha total.....	109
15	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) no comerciables cosechados en el corte 19º.	109
16	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano.....	110
17	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha intermedio.....	110
18	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha tardío.....	110
19	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.....	111
20	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos no comerciables recolectados en el corte 19º.	111
21	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano.....	111

Cuadro (Apéndice)

Página

22	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha intermedio.....	112
23	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha tardío.....	112
24	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.....	112
25	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano.....	113
26	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha intermedio.....	113
27	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha tardío.....	113
28	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.....	114
29	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable grosor de la pulpa de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.....	114
30	Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable sólidos solubles de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.....	114

<u>Figura (Apéndice)</u>	<u>Página</u>
1 Distribución de la precipitación y evaporación diarias y las temperaturas mínimas y máximas decenales registradas durante el desarrollo del cultivo.....	115
2 Distribución del rendimiento total de los tratamientos de trasplante durante el ciclo de producción.....	116
3 Distribución del rendimiento total de los tratamientos de siembra directa durante el ciclo de producción.....	116



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CLAVE DE SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

SD	= Siembra directa
T	= Trasplante
PE	= Polietileno
PVC	= Polivinilcloruro
e.g.	= Por ejemplo
i.e.	= Esto es
ha	= Hectárea
mm	= Milímetros
cm	= Centímetros
m	= Metros
Km	= Kilometros
m ³	= Metros cubicos
nm	= Nanómetros
g	= Gramos
Kg	= Kilogramos
Ton	= Toneladas
cc	= Centímetros cubicos
ppm	= Partes por millón
mmho	= Micromohos
° C	= Grados centígrados
cv.	= Cultivar
vs.	= Versus
>	= Mayor que
r	= Coeficiente de regresión

RESUMEN

Se estudió el efecto del tipo de siembra y acolchado en el establecimiento, crecimiento, producción y calidad del cultivar de melón "Cruiser" producido bajo riego por goteo. La siembra directa y el trasplante se realizaron el 26 de febrero de 1993 en un lote del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicada en el Municipio de Marín, Nuevo León.

Se evaluaron 10 tratamientos bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y un diseño de tratamientos factorial completo 2 x 5 (los 2 tipos de siembra ya mencionados x 5 tipos de acolchado PVC negro, PVC humo, PVC blanco, polietileno negro y sin acolchado).

Bajo estas condiciones los tratamientos acolchados resultaron en temperaturas del suelo ligeramente superiores a los no acolchados durante las primeras horas de la mañana, y diferencias notables durante las tardes, especialmente durante los primeros meses del cultivo. El PVC tuvo la tendencia a ser más caliente (1.2° C) que el polietileno negro. El PVC humo fue ligeramente más caliente (0.8° C) que el PVC negro.

El trasplante y acolchado mejoraron notablemente el establecimiento del cultivo y su crecimiento temprano observándose una $P=0.01$. En la siembra directa el PVC humo y el PVC negro

adelantaron notablemente la germinación, emergencia y el crecimiento temprano en comparación al testigo de siembra directa sin acolchado.

El trasplante y acolchado mostraron un rendimiento temprano promedio superior en 13.4 ton/ha a las siembras directas y no acolchadas. No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento temprano entre los plásticos.

El trasplante y acolchado impulsaron con su floración más temprana, un mayor número de frutos en un ciclo de producción más largo.

Las variables de calidad del fruto fueron ligeramente superiores en la siembra directa; aunque esta diferencia no tuvo mayor significado comercial.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El trasplante y acolchado incrementaron notablemente los costos de producción en comparación al testigo, sin embargo los precios de equilibrio fueron similares.

En base a los objetivos e hipótesis planteados se concluye que el trasplante y el acolchado adelantaron substancialmente el inicio de la cosecha e incrementaron notablemente el ciclo de producción y el rendimiento temprano, sin embargo el rendimiento total fue significativamente igual en todos los tratamientos.

adelantaron notablemente la germinación, emergencia y el crecimiento temprano en comparación al testigo de siembra directa sin acolchado.

El trasplante y acolchado mostraron un rendimiento temprano promedio superior en 13.4 ton/ha a las siembra directas y no acolchadas. No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento temprano entre los plásticos.

El trasplante y acolchado impulsaron con su floración más temprana, un mayor número de frutos en un ciclo de producción más largo.

Las variables de calidad del fruto fueron ligeramente superiores en la siembra directa; aunque esta diferencia no tuvo mayor significado comercial.

El trasplante y acolchado incrementaron notablemente los costos de producción en comparación al testigo, sin embargo los precios de equilibrio fueron similares.

En base a los objetivos e hipótesis planteados se concluye que el trasplante y el acolchado adelantaron substancialmente el inicio de la cosecha e incrementaron notablemente el ciclo de producción y el rendimiento temprano, sin embargo el rendimiento total fue significativamente igual en todos los tratamientos.

adelantaron notablemente la germinación, emergencia y el crecimiento temprano en comparación al testigo de siembra directa sin acolchado.

El trasplante y acolchado mostraron un rendimiento temprano promedio superior en 13.4 ton/ha a las siembras directas y no acolchadas. No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento temprano entre los plásticos.

El trasplante y acolchado impulsaron con su floración más temprana, un mayor número de frutos en un ciclo de producción más largo.

Las variables de calidad del fruto fueron ligeramente superiores en la siembra directa; aunque esta diferencia no tuvo mayor significado comercial.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El trasplante y acolchado incrementaron notablemente los costos de producción en comparación al testigo, sin embargo los precios de equilibrio fueron similares.

En base a los objetivos e hipótesis planteados se concluye que el trasplante y el acolchado adelantaron substancialmente el inicio de la cosecha e incrementaron notablemente el ciclo de producción y el rendimiento temprano, sin embargo el rendimiento total fue significativamente igual en todos los tratamientos.

SUMMARY

The effects of the types of planting and mulching in the establishment, growth, production, and quality of the melon Cv. "Cruiser", under drip irrigation were studied. Direct seeding and transplanting were done on february 26, 1993 in the Agricultural Experimental Station of the Agronomy School of the UANL, located at Marín Nuevo León, Mexico.

Ten treatments were evaluated under a randomized complete block design with four replications. Treatments were arranged under a factorial 2x5 design (2 planting types x 5 types of mulching: black PVC, smoke PVC, white PVC, polietylene black, and without mulching).

Mulching treatments resulted with a soil temperature, slightly superior than the unmulching, during the early hours of the morning, and the differences were more important in the afternoon, especially during the first months of the season growth. PVC had higher temperatures (1.2° C) than the black polietylene, the smoke PVC was slightly warmer (0.8° C) than black PVC.

Transplanting and mulching enhanced the establishment of the crop and the early growing ($P=0.01$). With direct planting, the PVC smoke and the black PVC noticeably speed up the germination, emergency, and the early growing in comparison to the direct

planting without mulching.

Transplanting and mulching demonstrated an early yield mean superior in 13.4 ton/ha to the direct planting and without mulching. There were not significant differences within the plastic treatments.

Transplanting and mulching treatments had an early flowering, more fruits and a larger production cycle than the other treatments. Fruits quality variables were slightly superior in the direct planting, even though the difference did not had a major commercial significance.

Transplanting and mulching increased noticeably the cost of production in comparison to the control, however the balance prices were similar.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

On the basis of the objective of this study, It was concluded than transplanting and mulching substantially increased the early yield and extended the growing season. Total yield was the same to all other treatments.

1. INTRODUCCION

El uso de acolchados plásticos en hortalizas de alto valor está adquiriendo cada vez mayor importancia. Estos materiales se combinan perfectamente con el riego por goteo y con el establecimiento de los cultivos con trasplantadoras y sembradoras de precisión. El desarrollo tan acelerado de la industria de los plásticos ha permitido abaratar los costos de esta tecnología. En 1993 se estimó en México una superficie acolchada de 7,000 ha y se espera que se incremente con la entrada en vigor del tratado de libre comercio.

Los principales factores que limitan la producción del melón son: a) plagas y enfermedades, b) malezas, c) déficit o exceso de humedad durante la cosecha, d) fertilización, y e) mal manejo del cultivo.

Entre las prácticas de manejo usadas en hortalizas para lograr cosechas más tempranas tenemos el uso de variedades precoces, trasplante, acolchados plásticos, camas calientes, siembra en invernaderos, en túneles y fechas de siembra.

Los productores de melón de Estados Unidos están adoptando nuevas prácticas culturales incluyendo el trasplante y los acolchados plásticos en un esfuerzo por cosechar más temprano para

conseguir mejores precios en el mercado. Además, de mejorar el rendimiento y calidad, así como reducir los costos y la susceptibilidad del cultivo a las plagas y enfermedades.

En Nuevo León los productores que cosechan temprano se benefician por mejores precios en el mercado. Aunque la alta probabilidad de heladas tempranas en la región y la alta susceptibilidad del cultivo a las bajas temperaturas hacen riesgoso su establecimiento en campo durante fines de enero y febrero. Sin embargo, el uso del acolchado, túnel y trasplante pueden solucionar este problema. Aún existen preguntas por confirmar tales como: ¿En cuántos días podemos adelantar la cosecha por el uso del trasplante y acolchado? ¿Qué efecto tiene el tipo de siembra y acolchado en la cosecha? ¿Existe interacción de los factores bajo estudio en cuanto a la cosecha temprana? ¿Cómo influye el tipo de siembra y acolchado en la cantidad y calidad de los frutos?

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVOS

- Determinar el mejor tipo de siembra para producir melón bajo el sistema acolchado-riego por goteo.
- Identificar el acolchado que mejor se adapte a las condiciones climáticas de Marín registradas durante el ciclo Primavera-Verano, 1993.
- Encontrar la combinación del tipo de siembra y acolchado que dé

cosechas más tempranas sin abatir significativamente el rendimiento total y la calidad del fruto.

- Demostrar la factibilidad económica del uso del acolchado y trasplante en el cultivo de melón bajo riego por goteo.

HIPOTESIS

- El trasplante en melón se adapta mejor al sistema de acolchado-riego por goteo al promover junto con el acolchado un establecimiento rápido del cultivo e inducir ambos un crecimiento más rápido de las plantas lo cual se traduce en cosechas más tempranas.
- Las plantas trasplantadas en acolchado humo tienen un crecimiento más rápido y por ende cosechas más tempranas al causar este material una mayor temperatura en la cama de siembra sobre todo durante las primeras etapas de desarrollo.
- El trasplante y acolchado al promover cosechas más tempranas influyen de manera significativa en los parámetros de rendimiento y calidad del melón incrementando el número de frutos comerciables y el rendimiento temprano sin reducir significativamente el rendimiento total y el peso, tamaño y contenido de azúcar de los frutos.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Importancia Económica

2.1.1. Producción nacional

La producción de melón en México se ha incrementando como consecuencia de un mayor consumo en los mercados nacionales e internacionales, debido principalmente al incremento en la población; pero también a un mayor consumo per cápita. México exporta la mayoría de su producción de invierno a los Estados Unidos.

Las estadísticas de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos indican que la superficie sembrada con melón en México pasó de 41 mil hectáreas en 1989 a 55 mil en 1991, lo que representó un incremento del 32.5 %. Se cultiva en 27 Estados de la República, siendo los más importantes los ubicados en el Litoral del Pacífico tales como: Sinaloa, Michoacán, Guerrero, Sonora, Chiapas, Oaxaca, Nayarit y Jalisco. En 1991 los Estados con mayor superficie sembrada fueron: Chiapas con 7,587 ha; Sonora, 6,042; Michoacán, 5,567; Nayarit 5,538; Guerrero, 4,725 y Oaxaca, 4,517. De la superficie total sembrada el 17.1 % se cultivó bajo condiciones de temporal principalmente en Oaxaca (3,634 ha) y Nayarit (4,988 ha). La superficie siniestrada promedio de estos tres años fué de 3,145 ha, lo que equivale al 6.8 % de la

superficie total.

Bajo riego el mayor rendimiento unitario se obtuvo en Sinaloa durante 1989 con 29.5 ton/ha y Coahuila en 1991 con 18.2 ton/ha. Bajo temporal el mayor rendimiento unitario se obtuvo en 1990 en Coahuila con 17 ton/ha y en 1991 en Sinaloa con 14 ton/ha (35). El rendimiento promedio del país fue de 13.8 ton/ha.

2.1.2. Producción en Nuevo León

Nuevo León cuenta con una superficie agrícola de 427 mil hectáreas que representan el 6.6 % de la superficie estatal. De estas 278 mil ha (65.2 % de la superficie agrícola) son de temporal y 148 mil de riego. La superficie dedicada al cultivo de hortalizas en el Estado es baja, concentrándose principalmente en los Municipios de Gral Terán, Cadereyta y Galeana que se localizan en el centro y sur de la entidad (36).

La superficie sembrada con melón en Nuevo León fluctuó de 555 ha en 1989 a 1,727 en 1991, con un rendimiento promedio de 12.2 ton/ha bajo condiciones de riego. La mayor superficie sembrada se localiza en los Municipios de Los Aldamas, China, Doctor Coss y Gral. Bravo (35).

2.1.3. Factores que limitan la producción

Los principales factores que limitan la producción de melón son:

- Plagas y enfermedades.
- Fertilización.
- Competencia con malezas.
- Déficit o exceso de humedad durante la cosecha.
- Mal manejo del cultivo.

2.2. Requerimientos Climáticos

2.2.1. Aspectos generales

El centro de origen primario del melón se localiza en las regiones tropicales y subtropicales del Oeste de Africa y los centros secundarios son Irán y la India.

Prefiere un clima seco y caliente. Durante sus primeras etapas de crecimiento las plantas necesitan un clima cálido con abundante humedad en el suelo y una atmósfera seca. La humedad excesiva mientras los melones maduran reduce su calidad (37).

El melón se comporta mejor cuando se cultiva en clima caluroso y relativamente seco; es decir, bajo abundante sol, humedad baja y poca lluvia durante la estación de crecimiento; así se producen

plantas vigorosas que dan frutos de alta calidad, pulpa sólida, alto contenido de azúcares y excelente sabor (9).

2.2.2. Temperatura

Las temperaturas mínima, óptima y máxima para la germinación de las semillas de melón son 15, 32 y 38° C, respectivamente. La germinación es lenta y desaparece a temperaturas por abajo de 20° C (9). El rango de temperatura óptima del suelo para la germinación va de 24 a 35° C (18). La siembra del melón en el campo se debe hacer cuando haya pasado el riesgo de heladas y la temperatura media del suelo sobrepase los 12° C, el suelo debe estar caliente, húmedo, asentado en profundidad y desmenuzado en la superficie. Bajo estas condiciones la emergencia tarda de 5 a 12 días (18).

La planta de melón es muy exigente en temperatura. Su cero vegetativo se sitúa en 12° C. Las heladas por tenues que sean, destruyen totalmente su vegetación. La temperatura óptima de crecimiento vegetativo puede situarse entre 18 y 24° C, siendo de fundamental importancia la temperatura del suelo a nivel radicular para que haya una absorción normal de agua, cuyo valor óptimo se sitúa entre 18 a 20° C. Para la polinización se requiere que la temperatura no descienda de 18° C, alcanzando valores óptimos entre 20 y 21° C (30).

La maduración de la fruta requiere un óptimo térmico de 25 a

30° C (30). Los frutos que maduran a temperaturas diurnas promedio menores de 21° C son de calidad inferior (9). Cuando el fruto se encuentra en la etapa de maduración debe de haber una relación de temperaturas durante el día y la noche; es decir, en el día deben registrarse temperaturas altas (>30° C) y días muy iluminados o largos para favorecer la tasa fotosintética, y por la noche deben presentarse temperaturas frescas (de 15.5 a 18° C) para que disminuya la respiración de las plantas y las reservas energéticas se acumulen en los frutos (38).

La calidad de los frutos es mayor cuanto más elevada es la temperatura al momento en que se aproxima la madurez. La época de maduración depende del clima, la fecha de siembra y las técnicas de cultivo empleadas. Siendo el melón una planta termófila, las técnicas de cultivo tienen por fin el proporcionarle calor. Un crecimiento excesivamente rápido tendrá por consecuencia una duración más breve de la vida de la planta. La presencia de una temperatura demasiado baja en el suelo o excesivamente elevada en el aire pueden provocar un déficit de agua en la planta con la aparición de los siguientes daños: decoloración de las hojas viejas y frutos, desecamiento apical de los frutos y de la planta (18).

En ensayos con los cv. "Doublons" y "Vedrantais" el desarrollo de la fruta fue mejor cuando la temperatura mínima de la noche fue de 19° C que cuando fue de 15° C. Temperaturas mayores de 35 a 40° C redujeron el contenido de azúcares e incrementaron su

cristalización. Con temperaturas del aire de 15° C y del suelo de 21° C se incrementó el rendimiento y el contenido de azúcar y se redujo la proporción de frutos con azúcares cristalizados (39).

Temperaturas de 35 a 46° C pueden provocar quemaduras en los frutos, marchitez temporal de las guías, frutos blandos a la cosecha que duran menos en el almacén, especialmente si la planta ha sido regada en exceso durante su desarrollo y su sistema radicular es limitado (9, 30).

2.2.3. Humedad

La planta de melón es resistente a la sequía, lo que le permite ser cultivada bajo temporal. La lluvia y humedad relativa alta, afectan negativamente la calidad del fruto y favorecen el desarrollo de enfermedades criptogámicas, las cuales destruyen el tejido foliar, con la resultante defoliación y reducción del área fotosintética. Las plantas enfermas producen frutos más pequeños, de calidad más baja, retículado deficiente, con quemadura de sol, pulpa más pálida, azúcares bajos y sabor insípido; si la lluvia ocurre durante la cosecha se reduce el contenido de azúcares de los frutos y presentan pudriciones.

En la maduración se deben evitar los riegos copiosos ya que dañan la calidad del fruto reduciendo el contenido de azúcares. Además, los cambios bruscos de humedad en el suelo favorecen la

fractura de los frutos (18 y 38).

En ensayos con los cv. "Vedrantais" y "Hermes" al reducir la lámina de riego disminuyó el rendimiento y se incrementó el contenido de azúcares de los frutos produciendo frutos con menos azúcares cristalizados (39).

2.2.4. Luz

El melón es muy exigente en iluminación, favoreciendo ésta su desarrollo en todos los sentidos. Para la producción de invierno bajo invernadero se requieren 15 horas luz durante la etapa vegetativa del cultivo (18).

En un estudio sobre el efecto de algunos factores ambientales en el crecimiento y desarrollo del melón se concluyó que altos niveles de luz son necesarios para el amarre de las flores (39).

2.3. Requerimientos Edáficos

2.3.1. Aspectos generales

La planta se desarrolla en cualquier tipo de suelo, pero prefiere los terrenos ricos en nutrientes, profundos, mullidos con buena reserva de agua, buen drenaje, y bien aireados (30, 38). Necesita suelos relativamente libres de nematodos y de hongos

patógenos. No debe sembrarse en suelos orgánicos o extremadamente arcillosos (9).

2.3.2. Propiedades físicas del suelo

Los máximos rendimientos se obtienen en suelos de textura franco-arenosa con alta capacidad de retención de humedad y buen drenaje. Los suelos arcillosos tienen mala aireación y drenaje deficiente lo que afecta al desarrollo radicular y reduce la calidad de los frutos (9). Los arenosos son adecuados para una cosecha temprana; pero si se calientan demasiado se producen frutos pequeños de calidad inferior. En los suelos arenosos se recomienda aplicar estiércol en cantidades superiores a 60 ton/ha (18).

2.3.3. Propiedades químicas del suelo

La planta de melón es ligeramente tolerante a la acidez, se desarrolla bien en condiciones que van desde levemente ácidas (pH 6.0) hasta moderadamente alcalinas (pH 8.0). Con pH muy ácido puede presentarse un disturbio fisiológico llamado "amarillamiento ácido" (9, 38).

Está clasificado como de mediana tolerancia a la salinidad, presentando valores de conductividad eléctrica de 2,560 ppm o 4 mmho (38). A medida que se incrementa la salinidad se observa una reducción del rendimiento total, calidad del fruto y peso seco de

las plantas. Además, las sales influyen en el amarre de los frutos y en su tamaño (30).

2.4. Tipos de Siembra

Hay tres tipos de siembra para el establecimiento en campo de los cultivos hortícolas y son: a) siembra directa mediante semillas, b) trasplante de plántulas, y c) siembra de partes vegetativas. El tipo de siembra a usar dependerá del cultivo, mercado, costos, disponibilidad de semillas, plantas y equipo especializado. Algunos cultivos como las papas, ajos, etc. sólo pueden establecerse mediante el uso de técnicas específicas.

Si el mercado temprano es el principal interés, el uso de trasplantes pueden adelantar la cosecha de 1 a 2 semanas antes que la siembra directa. El costo de la semilla puede ser tan alto que la siembra directa es prohibitiva. Por el contrario, el tiempo requerido, costo de siembra, mano de obra y equipo especializado indispensable para trasplantar pueden hacer a esta técnica antieconómica.

Lo más importante es la influencia que tiene el trasplante en el vigor, sanidad y estado físico de las plántulas. Es difícil obtener plántulas uniformes ya que muchos factores contribuyen a esta situación incluyendo patógenos del suelo, insectos, competencia con malezas, preparación de la cama de siembra,

colocación de la semilla y condiciones climáticas y edáficas (11).

Uno de los períodos más críticos en el ciclo de vida de las plantas es el de establecimiento. Para que la germinación ocurra las semillas viables deben ser colocadas en un ambiente favorable con respecto al abasto de agua, temperatura y aireación. Después de germinar las plántulas deben emerger y adaptarse al medio. Debido a su tamaño pequeño y delicadeza, las plántulas pueden ser fácilmente afectadas por un ambiente desfavorable.

El acolchado puede mejorar la germinación, emergencia y el crecimiento inicial de las plantas al modificar y mejorar las condiciones del suelo y el ambiente aéreo al que las semillas y plántulas están expuestas. Un mayor contenido de humedad, mayor temperatura y menor evaporación son las principales causas por las que se mejora el establecimiento. La mayor temperatura y contenido de humedad también incrementan el crecimiento final y la cosecha temprana del cultivo.

La respuesta en rendimiento por el acolchado primeramente está relacionada con la humedad y temperatura; pero también se debe a una mayor densidad de población, menos pudriciones radiculares y menor salinidad del suelo. Indudablemente el efecto del acolchado en la estructura del suelo, disponibilidad de nutrientes, actividad microbiológica y la distribución de las raíces también juegan un papel importante (15).

2.4.1. Siembra directa

En la siembra directa se debe cuidar que las semillas se coloquen a la profundidad óptima para lograr una emergencia uniforme. La mayoría de las semillas de hortalizas son relativamente pequeñas, por lo que no tienen suficiente fuerza para emerger sobre todo en suelo húmedo y fresco. La profundidad de siembra óptima para la mayoría de las hortalizas es de tres veces el diámetro de su semilla (11).

La siembra directa puede ocasionar una emergencia lenta, escalonada y reducida cuando hay temperaturas extremas altas o bajas, déficit de agua, lluvias fuertes, profundidad de siembra variable o si se presentan plagas y enfermedades. Las plantas de siembra directa desarrollan una raíz primaria vigorosa, mientras las trasplantadas desarrollan un sistema radicular diferente debido a la modificación que sufre su raíz primaria en los semilleros y el consecuente desarrollo de raíces laterales y basales. La morfología y crecimiento inicial de la raíz pueden afectar el desarrollo del tallo y por lo tanto la producción del cultivo (26).

2.4.2. Trasplante

Existen cuatro razones para trasplantar: a) asegurar una cosecha más temprana, b) evitar condiciones ambientales adversas, c) evitar el desahije, y d) obtener la densidad de población

deseada. Existen algunas recomendaciones básicas para tener éxito en el trasplante, que van desde la producción misma de la planta hasta su establecimiento en el campo (11).

Las plantas trasplantadas son más uniformes, pueden tolerar o escapar a el stress ambiental y biológico inicial y llegar más pronto a la cosecha que las de siembra directa. La selección del tipo de siembra depende de los costos del establecimiento, del funcionamiento de la planta después de establecida y del beneficio por el incremento en el rendimiento (26).

Los productores de melón de Estados Unidos citan muchas ventajas del trasplante. Afirman que el trasplante es el camino más seguro para cosechar melones. Además, se tiene un desarrollo del cultivo más uniforme, menos gastos por semilla y control de plagas y malezas. La fruta del trasplante se coloca en el mercado de dos a tres semanas antes que la de la siembra directa (32).

El rendimiento del melón y sandía es más temprano y normalmente mayor en el trasplante. El incremento en el rendimiento temprano del trasplante se explica por el gran cuidado que estas plantas reciben durante su manejo en los semilleros (13).

2.5. Análisis Histórico del Uso de los Acolchados en la Agricultura

El acolchado se define como cualquier sustancia orgánica o inorgánica aplicada a la superficie del suelo, con el propósito de modificar el microambiente justo, abajo o arriba de la superficie en beneficio de las plantas. El uso de estos materiales tiene la finalidad de conservar la humedad del suelo, estabilizar la temperatura, prevenir erosión y controlar malezas (8 y 11).

Los acolchados orgánicos más comúnmente usados, son residuos de cosechas, pajas, corteza de árboles y aserrín. Estos materiales han estado en uso por cientos de años, pero su aplicación se encuentra reducida a muy pequeñas superficies de agricultura muy intensiva. Los acolchados sintéticos más usados son el polietileno (PE) y el polivinilcloruro (PVC); también se usan láminas de aluminio y papel. Estos materiales gracias a la mecanización y a su bajo costo se usan extensivamente en muchas regiones del mundo.

En México la superficie cubierta con acolchados plásticos se estima en 7,000 ha (31).

A Emmert se le considera el padre de los plásticos en los Estados Unidos ya que el desarrolló muchos principios de la tecnología de los plásticos con sus investigaciones sobre invernaderos, acolchados y túneles. Primero se usó el PE y luego el PVC debido a su mayor efectividad para retener el calor y su

mayor durabilidad.

Existe una gran cantidad de usos de los plásticos en la agricultura como son en invernaderos, macetas, cintas de goteo, solarización, contenedores, empaques, túneles, cubiertas para proteger granos, etc. Además se están investigando los plásticos biodegradables (16).

La moderna tecnología de los plásticos tiene un lugar único en los sistemas hortícolas de la agricultura orgánica y empresarial. El sector de la agricultura comercial está experimentando una reorientación hacia los sistemas de cultivo alternativos que no sólo son posibles desde un punto de vista económico, pero además son más compatibles con el ambiente. Esta tecnología incluye los acolchados plásticos, el riego por goteo y los túneles que ofrecen muchos beneficios tales como: cosechas más tempranas, mayores rendimientos, cosechas de mayor calidad, control de malezas, menor uso de agua, menor erosión del suelo, menor incidencia de enfermedades, menor lixiviación de nutrientes e incrementan la oportunidad para el manejo de plagas (24).

Algunas aplicaciones del acolchado en la agricultura moderna son:

- Modifican la estructura del suelo.
- Fumigación del suelo. Destruyendo malas hierbas y previniendo enfermedades.

- Protección del suelo. Para conservar humedad, impedir que los frutos se ensucien, conservar el calor en el suelo, etc.
- Utilización en riego y drenaje (34).

Dada la escasez de agua de riego en algunas regiones de los Estados Unidos y la necesidad de prevenir la contaminación de las fuentes subterráneas de agua por fertilizantes y pesticidas, el sistema de acolchado plástico-riego por goteo ofrece un control máximo en la variabilidad del ambiente y optimiza la producción usando mínimas cantidades de agua; además, conserva el suelo y los fertilizantes.

Las ventajas del acolchado son:

- Crecimiento rápido del cultivo y rendimientos más tempranos como resultado de una mayor temperatura en la cama de siembra.
- Reducción en la evaporación del agua del suelo bajo el acolchado manteniendo una humedad más uniforme. Esto da por resultado una reducción en la frecuencia del riego, aunque no lo substituye.
- Menor problema de malezas al reducir la cantidad de luz que recibe el suelo (no incluyendo el acolchado transparente) y debido a que las malezas no sobreviven bajo el acolchado.
- Reducción en la cantidad de fertilizante aplicado. El exceso de lluvia escurre por fuera del acolchado, dejando los nutrientes disponibles en la zona radicular y evitando su lixiviación.
- Se reduce la compactación del suelo. El suelo bajo el acolchado permanece suelto, cálido y bien aireado, permitiendo que las

raíces tengan un abasto adecuado de oxígeno y promoviendo la actividad microbiana.

- Se reducen las labores de cultivo necesarias para controlar las enfermedades provocadas por el salpiqueo del suelo sobre las plantas o fruta.
- Se incrementa el crecimiento. La fotosíntesis se favorece a través de un incremento del dióxido de carbono bajo el acolchado. Este gas no puede penetrar el plástico, pero escapa a través de los hoyos perforados para establecer las plantas resultando en un abasto adicional de CO₂ para el follaje.
- Ayuda en la fumigación. El plástico incrementa la efectividad de los agroquímicos aplicados al suelo al atrapar los gases fumigantes y evitar su disipación.
- Reduce el anegamiento de los cultivos.

Las desventajas del acolchado son:

- La necesidad de remover y deshacerse del acolchado después de la cosecha. Los acolchados plásticos no son biodegradables y no deben quemarse o incorporarse al suelo.
- El costo de producción inicial es alto. Aunque, este costo se compensa con el mayor beneficio de las cosechas tempranas, fruta de mejor calidad y mayor rendimiento (23).

Otras desventajas son que dificultan la entrada del agua al suelo y a veces dificultan el manejo del cultivo (15).

2.5.1. Efecto del acolchado en algunas propiedades y condiciones del suelo

Numerosas propiedades y condiciones del suelo son afectadas por los acolchados tanto directa como indirectamente. Entre estas están: Incrementan la humedad del suelo al reducir la evaporación y controlar las malezas; incrementan la temperatura a través de la radiación atrapada y la conducción del calor; incrementan la disponibilidad de nutrientes a través de adiciones de materia orgánica, nitrificación diferencial y solubilidad mineral; mejoran la estructura y el régimen biológico a través de las adiciones de materia orgánica; incrementan las poblaciones de la fauna microbiológica; modifican la distribución de la raíz y reducen la erosión y salinidad a través del control de la evaporación, lixiviación y escorrentía.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Probablemente, los de mayor importancia para la agricultura en las regiones secas (zonas áridas y semiáridas) son la humedad, temperatura, estructura y salinidad (15).

El acolchado ha sido una técnica empleada por los agricultores para defender a los cultivos y al suelo de la acción de los agentes atmosféricos que ocasionan la desecación del suelo, deterioran la calidad de los frutos, enfrían el suelo y lo lavan arrastrando los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas (34).

2.5.1.1. Efecto en la humedad. En las regiones secas se presenta una precipitación limitada y errática para obtener una buena producción de cosechas. Además, gran parte de esta lluvia se pierde por escorrentía y evapotranspiración.

Se han realizado numerosos estudios para determinar la influencia del acolchado en el almacenamiento del agua en el suelo, su contenido y evaporación. El incremento en la humedad del suelo por el acolchado es mayor al 32 %, como resultado de la evaporación reducida y una menor transpiración por las escasas malezas existentes. La efectividad del acolchado depende de la superficie cubierta (15).

Se estudió el efecto del acolchado de PE en la dinámica de la humedad del suelo en el cultivo de algodón encontrando que el contenido y la distribución de la humedad se modificó al colocar una cubierta plástica sobre el suelo. Además, el tipo de acolchado influyó notablemente en el desarrollo del cultivo (28).

El acolchado plástico al ser impermeable al vapor de agua y a los líquidos impide la evaporación manteniendo esta humedad a disposición de las plantas. El negro no deja desarrollar malezas, lo que significa un ahorro de agua (34).

2.5.1.2. Efecto en la temperatura. Durante el día el acolchado trasmite al suelo la energía recibida del sol haciendo el efecto

de invernadero. En la noche, detiene en cierto grado el paso del calor del suelo hacia la atmósfera.

El comportamiento espectrométrico de los plásticos varía de acuerdo al material de que se trate; el negro absorbe gran parte de la energía del sol y la trasmite por radiación hacia el suelo y la atmósfera; debido a este fenómeno, el suelo durante el día, se calienta poco. El incremento en la temperatura que se origina en la superficie del acolchado negro puede causar problemas como: quemadas a las plantas jóvenes que permanecen en contacto con el plástico y daños mecánicos por la dilatación y contracción del material.

Puesto que el plástico negro no trasmite la luz visible comprendida entre 300 a 800 nm de longitud de onda, no se realiza la fotosíntesis; en consecuencia las malas hierbas no crecen en beneficio de los cultivos. Además, impide durante la noche la aportación de calor del suelo hacia la parte aérea de las plantas (34). El blanco y reflectivo disminuyen la temperatura. El transparente da por resultado mayores temperaturas debido a que el suelo absorbe directamente la mayoría de la energía que procede del sol.

El grado de contacto entre el suelo y el plástico influye en el grado de calentamiento bajo el acolchado (15).

Se estudió el efecto del acolchado de diferentes colores y grosores en la temperatura del suelo sin cultivo; encontrando que en el estrato de 0 a 5 cm de profundidad es donde se presentó su mayor efecto en la temperatura.

Las mayores temperaturas se registraron en los tratamientos acolchados con alto contenido de humedad en el suelo, con respecto a los acolchados con suelo seco y los testigos sin acolchado con y sin humedad. La mayor temperatura se registró en el transparente y la menor en el negro y blanco. El grosor del acolchado no influyó en la temperatura (27).

2.5.1.3. Efecto en la estructura. En las regiones secas, la precipitación frecuentemente ocurre en tormentas de alta intensidad. Las gotas al caer chocan con el suelo desnudo, las partículas del suelo son arrastradas y puede ocurrir el sellado de la superficie, reduciéndose la infiltración. Consecuentemente el agua que podría conservarse para ser usada por las plantas se pierde por escorrentía.

El suelo dispersado a menudo forma una costra dura cuando se seca, la cual afecta la emergencia de las plántulas y su crecimiento inicial. El efecto benéfico del acolchado en la estructura del suelo resulta principalmente al amortiguar la energía cinética de las gotas al caer, reduciendo la dispersión del suelo y el sellado superficial; la velocidad de infiltración no se

altera y en consecuencia el encostramiento se reduce.

Otros beneficios resultan de la mayor actividad de la microfauna del suelo, mayor proliferación de raíces y del efecto indirecto al reducir la compactación como consecuencia de un menor tráfico del tractor, implementos y animales (15).

El suelo acolchado presenta una estructura ideal para el desarrollo de las raíces. Estas se hacen más numerosas y largas en sentido horizontal debido a que la planta al encontrar la humedad suficiente a poca profundidad y en un suelo bien mullido, desarrolla un sistema radicular más superficial que si tuviera que buscarla a mayores profundidades (34).

2.5.1.4. Efecto en la salinidad. En muchas regiones secas los suelos tienen un alto contenido de sales. Bajo condiciones de riego el problema se agrava al aplicar agua con una alta concentración de sales y al usar una lámina insuficiente para removerlas abajo de la zona radicular. El acolchado al reducir la evaporación, reduce consecuentemente el regreso de las sales a la zona radicular.

Ya que el daño por las sales es más severo durante la germinación, emergencia y crecimiento inicial, cualquier práctica que reduzca el contenido de sales en la zona de siembra puede ser benéfica para el establecimiento del cultivo. El acolchado al

mantener un mayor contenido de humedad y reducir la evaporación en la zona de siembra puede reducir el peligro de la salinidad y ayudar al establecimiento (15).

En estudios sobre la dinámica de la concentración de sales en un suelo acolchado y su influencia en algunos cultivos se encontró que el acolchado fue efectivo al impedir el movimiento ascendente de las sales; dando por resultado una mayor densidad de población y un mayor rendimiento de la remolacha azucarera, sandía y melón.

La concentración de sales en los estratos de 0-20, 20-40 y 40-60 cm de profundidad bajo el acolchado fue menor que en el testigo en 41.7, 28.3 y 16.4 %, respectivamente (42).

2.5.2. Bondades de los acolchados plásticos

Hay tres tipos de acolchados más usados comercialmente en la producción de hortalizas: negro, transparente y blanco. El más popular de los tres es el negro ya que retarda el crecimiento de malezas y calienta el suelo en la primavera. El transparente se usa principalmente en regiones frías ya que mantiene un ambiente del suelo más caliente no muy diferente al efecto de un invernadero; aunque, requiere el uso de herbicidas selectivos para prevenir el crecimiento de malezas abajo del acolchado. El blanco proporciona una temperatura del suelo más fresca, y se usa para establecer cultivos en climas muy calientes (20 y 23).

Aunque el negro no calienta el suelo tan eficientemente como el transparente previene el crecimiento de malezas al bloquear la entrada de luz y es la mejor opción en los casos en que se busca cosechar más temprano. Si un cultivo de otoño ha de sembrarse en un suelo excesivamente caliente, los acolchados reflectivos tales como las láminas de aluminio y el plástico blanco o papel son más adecuados (11).

Durante el día el plástico negro trasmite al suelo un 50 % de la energía solar recibida e irradia el resto, por lo que el calor en torno al follaje de las plantas es considerable, repercutiendo en un rápido desarrollo del cultivo. El suelo se calienta menos que con el transparente, y aunque impide la condensación nocturna, la pérdida de energía es innegable.

Por la noche, dado que el calentamiento del suelo durante el día no es tan alto y aunado a su opacidad relativa a la radiación terrestre ocasiona que la temperatura a nivel de las plantas sea menor que en un suelo no acolchado.

En el transparente la fluctuación de temperatura entre el día y la noche es mayor; durante el día el efecto de invernadero está a su nivel máximo, siendo transmitida al suelo el 80 % de la radiación. En la noche, la permeabilidad del plástico a la radiación de longitud de onda infrarroja, significa que la pérdida de energía térmica de radiación terrestre es considerable. El PVC

obstaculiza más que el PE la pérdida de energía, provocando un mayor calentamiento del suelo y un mayor efecto de invernadero, lo que adelanta aún más la producción (17 y 33).

En la elección del plástico es fundamental elegir el color y calibre. El color influye notablemente en la temperatura del suelo, el microclima, en el follaje del cultivo, el desarrollo de malezas, las cosechas tempranas, el rendimiento y calidad de los frutos, la durabilidad del acolchado, y el control de enfermedades (33). Además puede cambiar la cantidad de luz y el balance espectral logrado por las plantas, con efectos resultantes en el crecimiento y producción (7).

En estudios sobre el efecto del color del acolchado en el crecimiento de las plantas se encontró que alteraron el color de la luz reflejada hacia la superficie inferior del follaje, lo que influyó en el crecimiento de la planta al modificar la relación entre el fitocromo rojo (Pr) y rojo lejano (Pfr).

Una relación Pfr/Pr alta resultó en un incremento en la elongación de los entrenudos, mientras que una relación Pfr/Pr baja resultó en vástagos más cortos y un mayor crecimiento radicular. Aquí es donde el color del plástico juega su papel principal, ya que al reflejar la longitud de onda deseada, los productores podrían influir en el crecimiento del tallo y de la raíz (20).

Existen plásticos de diversos colores con selectividad a la longitud de onda, y pueden ser útiles para controlar cierto tipo de malezas (9).

El grosor de los plásticos se mide en micrones (1 micrón es igual a 0.001 milímetros). Un calibre es igual a un milésimo de pulgada; 37.5 micrones son equivalentes a 150 calibres. Algunos estudios sugieren que un espesor de 37.5 micrones, tanto en plástico negro como en transparente, es suficiente para cubrir un ciclo vegetativo hasta de 7 meses. Para el acolchado de cultivos cuyo ciclo vegetativo sea de un año en adelante se sugieren espesores de 50 a 200 micrones (17).

2.6. Calidad de la Fruta

Las características que se consideran determinantes en la calidad de los frutos de melón son la configuración de la red, los sólidos solubles, el grosor de la pulpa, el color interno y externo del fruto, las dimensiones de la cavidad que contiene las semillas, el peso, tamaño y la consistencia (9).

2.6.1. Configuración de la red

Existen dos tipos de redes en los melones chinos sin suturas. Uno es el tipo cordel o pronunciado, e.g. los cv. "Misión" y "Caravelle" y el otro es la red fina y aplanada, e.g. los cv.

"Hiline" y "Galleon".

Las condiciones ambientales afectan profundamente la formación de la red. Temperaturas favorables y nutrición adecuada, humedad suficiente sin enfermedades o insectos dan por resultado retículos atractivos (9).

2.6.2. Sólidos solubles

Los cultivares deben tener un porcentaje alto de azúcar, que puede ser de 11 a 12 % grados brix (38). Es importante que la planta tenga un follaje completo antes de amarrar los frutos, para que cuente con la máxima actividad fotosintética; pero una vez que la fructificación ha comenzado es necesario que se reduzcan las necesidades metabólicas limitando la formación de hojas adicionales.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Los factores que limitan la producción y traslado de los azúcares hacia la fruta incluyen: reducción del área foliar (por causa de menos hojas o de menor tamaño, enfermedades, insectos y daños mecánicos); reducción en la fotosíntesis (tiempo nublado o frío, polvo, sombreado por otras plantas, depósitos opacos); deficiencia de agua en la planta (suelo seco, enfermedades que restringen a las raíces, insectos, daños físicos en los tejidos conductivos); y otras necesidades de la planta que compiten por el azúcar (desarrollo, reparación de tejidos dañados, combate de

enfermedades). El contenido de azúcar declina también cuando se traslada humedad excesiva hacia el fruto debido a lluvias o riegos frecuentes (9).

En evaluaciones sobre el efecto de la carga de fruta, área foliar, temperatura nocturna, cultivar y etapa de maduración del melón en la concentración de sólidos solubles (CSS) se concluyó que todos los factores excepto la carga de fruta influyeron en el CSS. El período de maduración (i.e. del amarre de la fruta a la cosecha) estuvo correlacionado con CSS.

Lo primero que se debe considerar para obtener fruta con un alto CSS es lograr una tasa lenta en el crecimiento de la fruta (i.e. un período de maduración largo). Las temperaturas nocturnas bajas durante el período de crecimiento de la fruta, una área foliar abundante, la recolección de sólo los frutos maduros y la selección de cultivares de maduración lenta pueden contribuir a la producción de frutos con un alto contenido de sólidos solubles (40).

En evaluaciones sobre las características físicas y químicas de los frutos de algunas variedades de melón se concluyó que las diferencias en las características de los frutos se debieron a la variedad y a las condiciones de crecimiento, especialmente la temperatura del aire y el período de exposición a la luz solar (12).

2.6.3. Color

El color del fruto es más estable ante las variaciones ambientales especialmente cuando estos cambios suceden cerca de la cosecha. Las enfermedades, desnutrición, anegamiento de las raíces, daños por insectos o causas mecánicas y la competencia con malezas (sombreado) disminuyen el color. Una leve deficiencia de agua como sucede en condiciones desérticas o semidesérticas pueden ocasionar un color más intenso (9).

2.6.4. Grosor de la pulpa

El grosor de la pulpa es el más estable de los parámetros de calidad frente a los cambios ambientales de corta duración. La pulpa gruesa requiere un crecimiento consistente durante todo el período de desarrollo del fruto, y depende de buenas prácticas de cultivo durante toda la temporada (9).

2.6.5. Tamaño de la cavidad

El tamaño de la cavidad es un factor de la durabilidad del fruto y de su capacidad para resistir al transporte, es función del grosor de la pulpa y del diámetro del fruto (9). El volumen de la cavidad varía con la variedad (18).

2.7. Estudios Efectuados con Diferentes Tipos de Siembra en Melón.

Ensayos con los tratamientos: a) trasplante con acolchado de PE negro (APEN) y túnel de polyester (TP), b) trasplante con APEN, c) trasplante sólo, d) siembra directa con APEN y TP, e) siembra directa con APEN, y f) siembra directa sólo en el cv. "Chilton" encuentran que, las plantas trasplantadas que crecieron con APEN + TP produjeron el mayor número total de frutos con el 41 al 47 % recolectados durante las primeras tres semanas de iniciada la cosecha en 1986 y 1987, respectivamente. El trasplante con APEN + TP mostró un 20 y 29 % mayor número de frutos en comparación con APEN sólo en 1986 y 1987, respectivamente.

El trasplante con APEN sin túnel presentó un rendimiento similar al trasplante en suelo desnudo en 1987. Sin embargo, en 1986 el número total frutos producidos en el trasplante con APEN fue 23 % mayor que el obtenido en suelo desnudo. La siembra directa mostró un menor rendimiento independientemente del acolchado o túnel.

La cosecha temprana fue mayor en 1987 en los tratamientos donde se usó el trasplante con APEN con o sin túnel. El crecimiento temprano de las guías se incrementó significativamente con el APEN + TP. La mayor temperatura bajo el túnel fue el principal factor que contribuyó a la cosecha temprana. El tamaño de la fruta fue

similar en todos los tratamientos. Esto les permite a los productores saber con anticipación que no van a tener ninguna pérdida económica en cuanto al tamaño del fruto por usar APEN o TP.

Se concluyó que el trasplante usado en combinación con APEN o TP dio la cosecha más temprana y el mayor número de frutos. Esta combinación favoreció un crecimiento más vigoroso y rápido de las guías resultando en un incremento subsecuente del rendimiento (6).

Estudios sobre el efecto del tipo de siembra en la cosecha temprana, calidad y rendimiento de algunos cultivares encuentran que el rendimiento y peso de la fruta de las plantas trasplantadas fue significativamente mayor que el de las sembradas directo. El contenido de sólidos solubles de la fruta del trasplante fue 20 % mayor que el de la siembra directa para la misma fecha de siembra.

Cuando la siembra directa se realizó de 7 a 10 días antes que el trasplante la diferencia no fue tan notoria; aunque, el contenido de sólidos solubles fue siempre mayor en la fruta del trasplante. Se atribuye a dos variables el mayor rendimiento del trasplante: El peso de fruta y los sólidos solubles; ya que en la siembra directa al retrasarse la cosecha las enfermedades foliares fueron más severas; además, estas plantas estuvieron expuestas a nubosidades y lluvias adicionales.

La fruta del trasplante se empezó a cosechar 14 días antes que

la de la siembra directa cuando se sembraron en la misma fecha. Cuando la siembra directa se realizó de 7 a 10 días antes que el trasplante, su fruta se cosechó sólo de 7 a 10 días después que el trasplante (32).

En una evaluación de campo de tres años con el cv. "Desernay 5" cultivado bajo túnel de PE transparente con y sin acolchado de PE negro, se concluyó que el trasplante con túnel sembrado el 10 y 20 de abril tuvo el mayor rendimiento temprano (11.17 ton/ha) lo que representó un incremento del 20 % con relación a la siembra directa. El mayor rendimiento total se tuvo bajo túnel en la siembra directa del 10 de abril (23.63 ton/ha). Al retrasar la siembra directa o el trasplante disminuyó el rendimiento (21).

En evaluaciones sobre el efecto del túnel, tipo de siembra y acolchado para mejorar el rendimiento temprano del melón chino, se encontró que el acolchado negro y trasplante incrementaron el rendimiento temprano y total. El túnel no mostró ventaja alguna (25).

Estudios sobre la rentabilidad económica de 16 sistemas de manejo para la producción temprana de melón encontraron que el acolchado negro y/o trasplante incrementaron el rendimiento, el beneficio bruto y neto en comparación con la práctica convencional de siembra directa en suelo desnudo. El uso del túnel no incrementó el rendimiento ni el beneficio bruto.

Cuando se evaluó el criterio de beneficio neto y la relación beneficio/costo, la maximización del rendimiento no fue necesariamente la mejor estrategia. Se sugiere realizar un análisis meticuloso de los costos totales por concepto de las prácticas de producción y el ingreso total que estas prácticas pueden generar (3).

En evaluaciones sobre la influencia del tipo de siembra y el riego por goteo en el crecimiento, rendimiento y nutrición de las plantas de melón se encontró que el riego disminuyó la profundidad de penetración de las raíces en comparación con los tratamientos sin riego. Además, el riego incrementó significativamente la longitud del tallo y su diámetro, área foliar, peso promedio del fruto y el rendimiento, pero disminuyó los sólidos solubles.

La siembra directa dio plantas con un enraizado profundo mostrando geotropismo positivo, mientras que el trasplante produjo raíces extendidas lateralmente geotrópicamente insensibles. Las plantas sembradas directo tuvieron un tallo significativamente más grande en longitud y diámetro, mayor área foliar, sólidos solubles y concentración de manganeso en el pecíolo, pero una baja concentración de fierro y sodio en comparación al trasplante (4).

Los productores de melón están adoptando algunas prácticas culturales como el trasplante y acolchado en un esfuerzo por incrementar el rendimiento temprano. El riego por goteo es

indispensable con el acolchado y reduce substancialmente la cantidad de agua necesaria para el crecimiento del cultivo. Aún, hace falta información sobre: ¿En cuántos días se puede adelantar la cosecha por el uso de estas prácticas? ¿Cual es el nivel óptimo de aplicación de agua? y ¿Qué efectos adversos tales como la acumulación de sales en el suelo acolchado pudieran ocurrir?

Como resultado de programar el riego a 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 y 1.25 veces la evaporación, no se encontró efecto de la humedad del suelo en el rendimiento en los niveles de riego evaluados ya que siempre se mantuvo el suelo a capacidad de campo. El trasplante incrementó el crecimiento temprano de las guías y provocó una mayor rendimiento temprano; aunque, la siembra directa la rebasó más tarde presentando un rendimiento total significativamente mayor.

El acolchado de PE negro permitió cosechar más temprano y redujo el número de deshierbes con relación al suelo desnudo; pero en las tasas menores de riego el rendimiento total disminuyó. Las prácticas combinadas de trasplante y acolchado permitieron iniciar la cosecha nueve días antes que en el tratamiento de siembra directa sin acolchado, aunque el rendimiento total no fue afectado.

Se observó una capa delgada de sal en el estrato de 0-15 cm de profundidad en todos los niveles de riego; pero fue mayor en el nivel menor. El incremento en la salinidad del suelo fue de 0.2 a 0.4 mmhos, lo cual no es detrimental, pero podría incrementarse a

través del tiempo causando problemas al cultivo y afectando la ubicación de la cinta de goteo y la frecuencia y cantidad del riego (41).

2.8. Estudios Efectuados con Diferentes Tipos de Acolchados en Melón.

En estudios sobre el efecto del acolchado en el rendimiento, temperatura del suelo, requerimientos de agua por el cultivo y densidad y distribución de las raíces del melón en el Valle de Jordania; se encontró que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos acolchado negro, transparente y sin acolchado con relación a las variables lámina y frecuencia de riego, abatimiento de la humedad del suelo, pérdida por percolación profunda, evapotranspiración, peso de las raíces y su densidad y distribución horizontal y vertical.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El tratamiento con acolchado transparente rindió 14.2 ton/ha y fue significativamente menor (nivel del 5%) que el tratamiento con acolchado negro (28.7 ton/ha). El rendimiento (6.0 ton/ha) del tratamiento sin acolchado fue menor que el del transparente (nivel del 5%) y que el del negro (nivel del 1%).

Esta diferencia se atribuyó a que al tratamiento con acolchado negro recibió más riegos que el acolchado transparente y el suelo desnudo. El cálculo de la evapotranspiración potencial requerida

por el cultivo durante la estación de crecimiento muestra que las plantas no satisficieron sus requerimientos hídricos (1).

En una evaluación con cuatro variedades de melón de polinización libre, cinco híbridos y los acolchados negro, transparente y sin acolchado; donde se evaluó el efecto de la interacción genotipo x acolchado en las variables días a la floración hermafrodita, días a la cosecha, concentración de sólidos solubles, peso del fruto y rendimiento se encontró que las interacciones no resultaron significativas en ninguno de los parámetros estimados lo que indicó que todos los genotipos respondieron en forma similar al acolchado.

La aptitud combinatoria general fue mayor que la aptitud combinatoria específica en todas las variables evaluadas sugiriendo que la varianza aditiva fue más importante que la varianza no aditiva. El acolchado incrementó el rendimiento temprano y total pero disminuyó el contenido de sólidos solubles (29).

En estudios sobre el efecto del acolchado y túnel en la temperatura del aire, suelo y rendimiento donde se compararon los tratamientos: sin acolchado, acolchado negro y transparente cada uno con y sin túnel transparente perforado; además, del riego por aspersión y goteo; se encontró que la temperatura del suelo se incrementó con el acolchado y túnel. La temperatura del aire sólo se incrementó con el túnel.

En 1984 el rendimiento temprano y total fue mayor en los tratamientos con acolchado. El túnel no influyó en el rendimiento. En 1985, un año más caliente que el 84 no se incrementó el rendimiento total al usar el túnel; aunque, el túnel y el acolchado transparente incrementaron el rendimiento temprano. El riego por goteo permitió un menor uso de agua, pero no incrementó el rendimiento (5).

En estudios sobre el efecto del acolchado en el crecimiento, producción, calidad y conservación del cv. "Honey Dew" donde se compararon los tratamientos: Acolchado transparente, negro, paja de maíz y sin acolchado se concluyó que las temperaturas del suelo (a 15 cm de profundidad) bajo los acolchados plásticos fueron mayores y más uniformes y provocaron un crecimiento acelerado del cultivo (19).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

En evaluaciones sobre el efecto de nuevas prácticas de manejo de malezas para la producción de melón en el desierto de California; se encontró que el acolchado negro permitió cosechar más temprano y dio un mayor rendimiento en comparación con la producción en camas niveladas estándares. Además, el acolchado disminuyó el costo por concepto del control de malezas (2).

La cosecha se inició 3 semanas antes en el acolchado transparente con respecto al cultivo sin acolchado; además se tuvo una ganancia en la germinación, en el inicio de la recolección y

hasta el período en el cual se recolectó la mitad de la cosecha. Con el negro la cosecha temprana resultó menos importante. En el humo los resultados se aproximaron a los obtenidos con el transparente. Además, hubo una ganancia en el rendimiento total que fue del 100 % con el acolchado transparente con respecto al suelo desnudo (18).

En estudios sobre el efecto del acolchado en la distribución de las raíces de cuatro cultivos hortícolas (tomate, chile, melón y calabacita de verano) cultivados con y sin acolchado de papel negro, PE negro y transparente, se obtuvieron los siguientes resultados: Las raíces del tomate acolchado con PE transparente fueron de menor longitud que las del tratamiento sin acolchado. El crecimiento radicular del tomate y chile fue mayor cuando el suelo se cubrió con PE negro y papel negro. Las raíces del melón fueron de mayor longitud bajo el acolchado negro.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

No se encontraron diferencias significativas en las raíces de las calabacitas acolchadas; aunque, las raíces de las plantas acolchadas fueron de mayor longitud. Las raíces del tomate y melón no crecieron tan profundo bajo el PE negro como bajo el acolchado transparente y suelo desnudo. La profundidad del enraizado se correlacionó con el contenido de humedad del suelo. El suelo bajo el acolchado transparente mostró un nivel de humedad menor que bajo los acolchados negros y sin acolchado. La temperatura fue mayor en el suelo acolchado con PE transparente.

Se concluyó que las características hereditarias de las especies determinaron en gran parte el hábito de crecimiento de las raíces, el cual se modificó algo al alterar el microclima del suelo. La humedad del suelo fue el principal factor que modificó el crecimiento radicular y su distribución en los cultivos de tomate, melón, calabacita de verano y chile. La temperatura del suelo estuvo determinada por el nivel de humedad, el cual a su vez tuvo influencia en la nitrificación, concentración de dióxido de carbono y oxígeno en el microclima del suelo (22).

En estudios sobre el efecto de diferentes sistemas de siembra en el crecimiento, rendimiento y calidad del melón cv. "Tainan No. 8" donde se evaluaron los sistemas: a) acolchado de paja de arroz, b) acolchado de paja de arroz y maíz, c) acolchado de PE negro + paja de maíz, d) túnel de PE trasparente de 0.15 mm de espesor y 0.8 m de ancho, y e) túnel de PE trasparente de 0.15 mm de espesor y 2.5 m de ancho; se encontró que la temperatura media, máxima y mínima y la velocidad de crecimiento fue mayor en los tratamientos d y e, y menor en el tratamiento b.

El número de días de la siembra a la cosecha fue de 9.2 a 13.9 menor en los tratamientos con túnel con relación a los tratamientos con acolchado, y el primer corte se realizó de 16 a 26 días antes bajo el túnel. El rendimiento del tratamiento e fue mayor en 4.7, 26.7, 37.8 y 50.2 % con relación al de los tratamientos d, c, b y a, respectivamente. El contenido de azúcares fue mayor (14.1 y 14

g grados brix, respectivamente) en los tratamientos e y d y menor en el tratamiento b. El porcentaje de fruta rajada fue menor en 3.7, 8.9, 16.9 y 18.9 g en los tratamientos e, c, b, y a, respectivamente con relación al tratamiento d.

En una evaluación sobre el efecto de los acolchados de PE negro de 150 micras de espesor, PE transparente de 32.5 micras y el testigo sin acolchado en la cosecha temprana, rendimiento total y eficiencia en el uso de agua se encontró que la cosecha se inició más temprano en los tratamientos acolchados. Las plantas acolchadas con PE transparente llegaron a floración en 40 días y al inicio de la cosecha en 87 días, mientras que el testigo presentó valores de 50 y 98 días, respectivamente.

El rendimiento total fue mayor en el acolchado transparente (28.6 ton/ha) seguido por el acolchado negro (24.5 ton/ha) esto representó un incremento del 97 y 69.1 g, respectivamente con relación al testigo (14.5 ton/ha). La eficiencia en el uso del riego fue de 5.7, 4.9 y 2.5 kg de materia seca producida por m³ de agua requerida en el acolchado transparente, negro y testigo, respectivamente (17).

En estudios con los tratamientos: acolchado negro, transparente y la poda consistente en eliminar la primer guía (poda 1) y la eliminación de los brotes axilares después que se inició el crecimiento de la primer guía (poda 2) se reportó que el número de

hojas por planta, así como la cobertura foliar fueron afectadas significativamente por los tratamientos. En cuanto a la producción, los tratamientos con acolchado negro y transparente sin poda fueron los mejores, seguidos por el tratamiento con poda con acolchado transparente.

La calidad de la fruta no varió. Al analizar el grado de asociación entre las variables número de hojas/planta vs. cobertura y el número de hojas vs. rendimiento total se encontró una relación alta ($r=8.3$) en el primer caso y baja ($r = 3$) en el segundo (10).

En evaluaciones sobre el efecto del acolchado de PE negro, blanco y transparente de 150, 125, 50 y 37.5 micras de espesor, los testigos y los niveles de humedad (seco y húmedo) en la temperatura de un suelo sin cultivo; se encontró que en el estrato de 5 cm de profundidad es donde se presentaron las modificaciones más importantes de temperatura en todos los tratamientos.

La temperatura máxima abajo del acolchado fue mayor de 5° C con respecto a los testigos sin acolchado. El acolchado transparente incrementó la temperatura en 5 y 7° C con respecto al acolchado negro y blanco, respectivamente. El grosor de los materiales no tuvo significancia entre los tratamientos de 35 a 150 micras siendo mayor en 3° C en los primeros. La humedad del suelo fue mayor en los tratamientos acolchados y húmedos que en los acolchados secos y testigos (27).

En una evaluación con cinco cultivares producidos bajo siembra directa y trasplante y acolchados con plástico negro, humo, transparente, blanco y verde donde se usó el control químico de las malezas en el acolchado transparente; se encontró que en el acolchado transparente se inició la cosecha nueve días antes y se incrementó el rendimiento en 30 a 40 % en comparación con el testigo sin acolchado. En los acolchados negro y humo se inició la cosecha 8 días antes y se incrementó el rendimiento en un 60 a 65 % con relación al testigo. El blanco incrementó el rendimiento en un 50 % con relación al testigo. El verde transmitió mucha más luz y dio resultados similares al transparente.

Los plásticos de grosor de 0.05 milésimas de pulgada fueron suficientemente consistentes para su instalación con maquinaria. Las plantas de siembra directa se beneficiaron más con el acolchado que las trasplantadas (44).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Características Generales del Area de Estudio

3.1.1. Localidad

El experimento se llevó a cabo durante el ciclo Primavera-Verano de 1993 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL) ubicada en el Km 17 de la carretera Zuázua-Marín en el Municipio de Marín, Nuevo León, cuyas coordenadas geográficas son 25° 56' latitud norte y 100° 03' longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de 375 metros sobre el nivel del mar. Sus límites políticos son: al norte Higuera, al sur Pesquería, al este Dr. González y al oeste Gral. Zuázua, Municipios del Estado de Nuevo León.

3.1.2. Clima

El clima dominante en la zona es el semidesértico según la clasificación climática de Köppen modificada por García (14). Su clasificación es la siguiente:

$$BS_1 (h') hx'(e')$$

Donde:

BS₁ : Clima seco o árido, con régimen de lluvias en verano siendo el más seco de los BS.

(h')h: Temperatura promedio anual mayor de 22° C y menor de 18° C en el mes más frío.

(x') : El régimen de lluvias se presenta como intermedio entre el verano e invierno con porcentaje de lluvia invernal mayor de 18 %.

(e') : Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 18° C, siendo ésta la más extrema.

De acuerdo con el registro diario de las condiciones climáticas durante 1978 a 1993 en la FAUANL, la temperatura media anual es de 22.1° C, y en los meses más fríos (diciembre y enero) la temperatura es de 7.1° C en promedio, mientras que en los meses más calientes (julio y agosto) es de 35.6° C. La temperatura máxima promedio anual es de 28.5° C y la mínima de 15.7° C. Las heladas tempranas se establecen en noviembre y las tardías hasta marzo, siendo las más severas las que se presentan en enero. La precipitación pluvial es de 514 mm promedio anual, con una máxima de 722.4 mm y una mínima de 383.9 mm. La distribución anual de la lluvia presenta dos picos uno en mayo y el otro en septiembre. Las granizadas son poco frecuentes, en promedio una al año. El fenómeno de las nevadas casi nunca se presenta en las planicies de esta zona. La nubosidad varía de 90-110 días al año, presentándose en los meses más lluviosos. Los vientos dominantes provienen del Sureste y del Norte.

Las condiciones climáticas de precipitación, temperatura y

evaporación que se registraron durante el desarrollo del cultivo se ilustran en la Figura 1 del apéndice. Se presentaron dos fenómenos climáticos que influyeron notablemente en el establecimiento del cultivo. El 1º fue una lluvia intensa registrada a los 14 días de la siembra que afectó la emergencia del tratamiento de siembra directa sin acolchado, al provocar la formación de una costra dura en la superficie del suelo y tapar el suelo removido las pocas plántulas que ya habían emergido. En los tratamientos de siembra directa con acolchado éste evitó el efecto de la lluvia sobre el suelo y por ende sobre las plántulas.

El 2º fenómeno fue un daño por enfriamiento por una temperatura mínima de 2° C que se presentó a los 16 días de la siembra, la cual afectó el área foliar de las plántulas en las parcelas de trasplante. Se estimó un daño del 30 % en el follaje de estas plántulas; esto indudablemente retrasó su crecimiento por algunos días. Las plántulas de la siembra directa no sufrieron ningún daño debido a que estaban recién emergidas; además, el suelo se había regado a capacidad de campo un día antes para prevenir el daño.

Durante la cosecha se presentó otro fenómeno ya que en junio se precipitaron 233.6 mm de lluvia en 15 eventos registrados del 10 al 27 de ese mes. Esto provocó la pudrición y rajadura de la fruta que aún no se había recolectado. Cabe señalar que la precipitación total durante el ciclo del cultivo fue de 347.9 mm;

además, durante los 16 años en que se han venido colectado los datos climáticos de Marín jamás había llovido tanto durante ese mes.

3.1.3. Suelo

Las propiedades físico-químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Propiedades físicas y químicas del suelo estrato de 0 a 30 cm correspondiente al lote experimental.

DETERMINACION	ANALISIS	CLASIFICACION AGRONOMICA
COLOR (Escala Munsell)	Seco 10 YR 4/2 Húmedo 10 YR 3/2	Café grisáceo Café grisáceo
REACCION (Relación suelo-agua 1:2)	pH 8.4	Moderadamente alcalino
TEXTURA (Método de hidrómetro)	Arena 9.52 % Limo 27.78% Arcilla 62.7 %	Arcilla
MATERIA ORGANICA (Método Walkley y Black)	0.054 %	Extremadamente Pobre
NITROGENO TOTAL (Método Kjeldahl)	0.003 %	Extremadamente Pobre
FOSFORO APROVECHABLE (Método Olsen)	0.89 p.p.m.	Bajo
POTASIO APROVECHABLE (Método Peech y English)	265.8 Kg/ha	Mediano
SALES SOLUBLES TOTALES Puente Wheatstone	Conductividad E.2.1 mmhos/cm a 25° C	Ligeramente salino

El suelo fue de color café grisáceo muy oscuro cuando húmedo.

De textura arcillosa. Con pH moderadamente alcalino. Extremadamente pobre en materia orgánica y nitrógeno, bajo en fósforo y mediano en potasio. Con una densidad aparente de 1.4 g/cc. Se clasificó como ligeramente salino.

3.1.4. Agua

Los resultados del análisis del agua de riego usada se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis químico del agua de riego usada en el presente experimento.

ANALISIS	DATOS	OBSERVACIONES
CE x 10 ⁶ a 25° C	2,200.0	Altamente salina
PH	7.3	
Ca en me/l	8.9	
Mg en me/l	6.3	
Na en me/l	6.8	
Suma de cationes me/l	22.0	
CO ₃ en me/l	0.0	
HCO ₃ en me/l	6.6	
Cl en me/l	10.2	No recomendable
SO ₄ en me/l	5.2	
Suma de aniones me/l	22.0	
SE en me/l	13.1	Condicionada
SP en me/l	12.8	Condicionada
RAS	2.4	Baja en sodio
CSR en me/l	0.0	Buena
PSR en me/l	48.1	Buena
Clasificación	C ₃ S ₁	

Se usó agua del pozo que abastece a la pileta ubicada a un lado del Centro de Investigaciones Agropecuarias, la cual se clasificó como agua altamente salina baja en sodio y con una alta

concentración de partículas en suspensión por lo que tuvo que filtrarse antes y después de entrar al sistema de riego por goteo.

3.2. Caracterización del cultivar

Las características reportadas por la Compañía Harris Moran productora del cv. "Cruiser" son: Es un híbrido precoz de melón chino el cual se caracteriza por producir frutos de tamaño uniforme con excelente textura de pulpa y una apariencia refinada, esto último se debe a su forma redonda-ovalada, red intensa y cavidad de semilla pequeña. La pulpa es de color anaranjado fuerte, con muy buen sabor y alto contenido de azúcares.

El fruto presenta una cicatriz pequeña después de cosechado, lo cual en combinación con su red uniforme e intensa y cavidad de semilla pequeña le confieren una excelente capacidad para soportar el transporte a mercados distantes. Se comporta muy bien bajo condiciones de clima frío durante la primavera, logrando una buena cobertura de planta que ofrece protección a los frutos. Además, tiene menos tendencia que otros híbridos precoces a producir frutos de tamaño excesivo en condiciones de clima caliente.

Las ventajas de Cruiser son:

- Precocidad y buena concentración de cosecha
- Alto potencial de rendimiento
- Comportamiento consistente

- Fruto uniforme en tamaño y forma y de alta calidad
- Tamaño ideal de fruto en condiciones de clima frío
- Buena capacidad para el transporte a largas distancias
- Resistente a la cenicilla (raza 1)

3.3. Materiales y Equipo

El material y equipo que se usó durante el desarrollo de la presente investigación se enlista a continuación:

- Semilleros de unicel de 200 cavidades
- Substrato esterilizado "peat moss"
- Invernadero de plástico
- Regadera de 10 litros
- Agroquímicos varios
- Acolchado de PVC negro, humo y blanco, grosor de 2 milésimas de pulgada
- Acolchado de PE negro, grosor de 1.5 milésimas de pulgada
- Cintilla de goteo, grosor de 4 milésimas de pulgada con goteros cada 18 cm.
- Perforador para plástico redondo de 8 cm de diámetro
- Cinta métrica
- Alambre de cobre-constantan para termopares
- Aspersora manual y de motor
- Balanza granataria
- Báscula de reloj con tripie

- Sacabocados para extraer muestra de grosor de pulpa
- Refractómetro manual marca ATAGO modelo N1 Brix 0 a 32 %
hecho en Japón
- Vernier de tenazas graduado en centímetros
- Tractor y rotocultivadora
- Contenedores de PVC para transportar cosecha
- Aparato digital modelo TH-65, Wescor, Inc. Logan, Utah, EUA
- Azadones
- Cámara fotográfica
- Material de oficina
- Computadora, impresora y paquetes (software) varios

3.4. Tratamientos Bajo Estudio

Los tratamientos evaluados fueron:

- 1 = Trasplante + acolchado de PVC negro
- 2 = Trasplante + acolchado de PVC humo
- 3 = Trasplante + acolchado de PVC blanco
- 4 = Trasplante + acolchado de PE negro
- 5 = Trasplante + sin acolchado
- 6 = Siembra directa + acolchado de PVC negro
- 7 = Siembra directa + acolchado de PVC humo
- 8 = Siembra directa + acolchado de PVC blanco
- 9 = Siembra directa + acolchado de PE negro
- 10 = Siembra directa + sin acolchado

3.5 Ubicación y dimensión del sitio experimental

La figura 1 nos muestra la ubicación geográfica y dimensiones del lote experimental, así como la ubicación de los tratamientos en las parcelas y bloques.

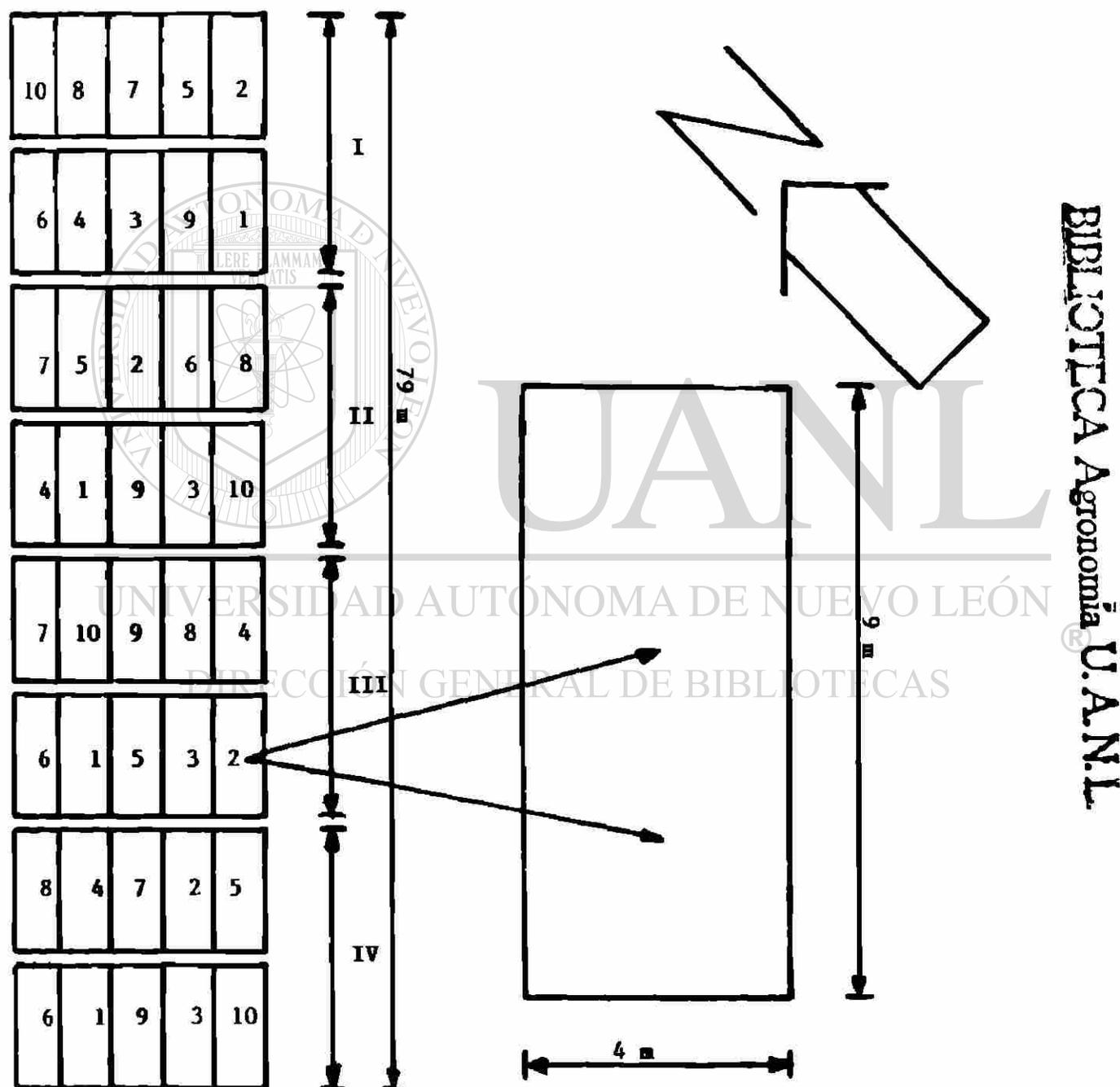


Figura 1. Croquis de la ubicación geográfica del lote experimental en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL.

3.6. Técnica Experimental

3.6.1. Diseño experimental

Se usó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El diseño de tratamientos fue un factorial completo 2 x 5 donde los factores fueron: 2 tipos de siembra (directa y trasplante) y 5 tipos de acolchado (PVC negro, PVC humo, PVC blanco, PE negro y sin acolchado), la combinación de estos factores nos dio los 10 tratamientos ya señalados. La parcela experimental fue de dos camas de 9 m de largo y 4 m de ancho, dejando 1 m de calles entre los bloques. La parcela útil correspondió a la parcela experimental. Antes de acolchar se instaló la cinta de goteo de grosor de 4 milésimas de pulgada con goteros cada 18 cm, la cual se enterró a 20 cm con tractor por el centro de las camas. Como acolchado se usó plástico PVC de 2 milésimas y PE de 1.5 milésimas de pulgada de espesor, el cual se perforó (en círculos de 8 cm de diámetro) por el centro de las camas a cada 30 cm para trasplantar una planta o sembrar tres semillas por perforación.

El modelo estadístico empleado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + S_j + A_k + (SA)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Observación de la variable bajo estudio en el i -ésimo bloque, j -ésimo tipo de siembra y k -ésimo tipo de acolchado.

μ = Media general.

B_i = Efecto del i -ésimo bloque.

S_j = Efecto del j -ésimo tipo de siembra.

A_k = Efecto del k -ésimo tipo de acolchado.

$(SA)_{jk}$ = Efecto del j -ésimo tipo de siembra en el k -ésimo tipo de acolchado.

ϵ_{ijk} = Error asociado al i -ésimo bloque en el j -ésimo tipo de siembra en el k -ésimo tipo de acolchado. /

3.6.2. Variables estimadas y método para su cuantificación

3.6.2.1. Temperatura del suelo. Se definió como el grado de calentamiento (en grados centígrados) que alcanzó la cama de siembra a 5 cm de profundidad por la mañana (temperatura mínima) y tarde (temperatura máxima). Las lecturas se tomaron a las 8:00 a.m. y 3:00 p.m. principalmente en los días con cambios climáticos notorios. Para esto se instalaron tres termopares en la línea de siembra por tipo de acolchado, además de un termopar como control en una cama sin acolchado y sin planta para comparar su temperatura con la temperatura promedio de los 10 tratamientos y evaluar la influencia del cultivo en la temperatura del suelo. La primera lectura se realizó a los 12 días de la siembra y la última a los 124 días. En total se tomaron 18 lecturas por la mañana y 39 por la tarde. Para tomar las lecturas se usó un aparato digital modelo TH-65, Utah, EUA.

3.6.2.2. Días a la emergencia. Esta variable sólo se cuantificó en los tratamientos de siembra directa. Se definió como el intervalo de tiempo entre el momento de la siembra y el día en que al menos el 50 % de las plántulas de la parcela experimental respectiva emitieron la plúmula a la superficie del suelo. Se estimó hasta los 13 días de la siembra.

3.6.2.3. Densidad de población. Se definió como el número de plantas que lograron establecerse en el campo después de la germinación, emergencia y crecimiento inicial de las plántulas de siembra directa y después del crecimiento inicial del trasplante. Esta variable se cuantificó a los 37 días de la siembra.

3.6.2.4. Longitud de la guía principal. Se definió como la distancia del nivel del suelo hasta el punto de crecimiento (yema apical) de la guía con mayor longitud al momento de la estimación. Se tomaron dos lecturas seleccionando al azar cinco plantas por parcela. La primera lectura se realizó a los 37 días de la siembra y la segunda a los 126 días. En la segunda lectura sólo se tomó una muestra de 14 plantas al azar de todo el experimento debido a la dificultad para separar las guías de las plantas. En ambos casos se usó un metro graduado en centímetros.

3.6.2.5. Rendimiento temprano, intermedio, tardío y total. El rendimiento temprano se definió como el peso total de la fruta madura comercial cosechada del 1º al 6º corte; el intermedio fue

el peso total de la fruta comercial cosechada del 7º al 12º corte; el tardío fue el peso total de la fruta comercial cosechada del 13º al 18º corte y el total fue el peso total de la fruta comercial cosechada del 1º al 18º corte. Se consideró fruta madura a aquélla con la cicatriz visible entre el pedúnculo del fruto y la guía. Se usó una báscula de reloj montada en tripie para su estimación. La frecuencia de los cortes fue de cada dos días. El primer corte se realizó el 14 de mayo y el último el 25 de junio, lo que nos dio un período de cosecha de 43 días. En cada corte se desecharon los frutos maduros deformes, muy pequeños y dañados (rezaga), sólo se pesaron los frutos comerciábiles.

3.6.2.6. Rendimiento no comercial. Se definió como el peso total de la fruta que no alcanzó a madurar después del 18º corte, pero que tenía la red bien formada. Esta variable se estimó a los 125 días de la siembra. Se usó una báscula de 100 kg para su estimación.

3.6.2.7. Número de frutos tempranos, intermedios, tardíos y totales. El número de frutos tempranos se definió como el número total de frutos comerciábiles cosechados del 1º al 6º corte; los frutos intermedios fueron aquéllos que se recolectaron del 7º al 12º corte; los tardíos se cosecharon del 13º al 18º corte y los totales se recolectaron del 1º al 18º corte. Los frutos maduros deformes, muy pequeños y dañados (rezaga) que se cosecharon del 1 al 18 corte no se cuantificaron.

3.6.2.8. Número de frutos no comerciables. Fueron los frutos inmaduros no comerciables que se cosecharon después del 18º corte. Esta variable se estimó a los 125 días de la siembra.

3.6.2.9. Peso promedio por fruto temprano, intermedio, tardío y total. El peso por fruto temprano se definió como el peso promedio de los frutos comerciables cosechados del 1º al 6º corte; el peso por fruto intermedio fue el peso promedio de los frutos comerciables recolectados del 7º al 12º corte; el peso por fruto tardío fue el peso promedio de los frutos cosechados del 13º al 18º corte y el peso por fruto total fue el peso promedio de los frutos cosechados del 1º al 18º corte.

3.6.2.10. Peso promedio por fruto no comercial. Se definió como el peso promedio de los frutos inmaduros no comerciables cosechados después del 18º corte.

3.6.2.11. Diámetro polar temprano, intermedio, tardío y total. El diámetro polar temprano se definió como la longitud promedio que existió del pedúnculo al polo opuesto de los frutos comerciables cosechados del 1º al 6º corte; el intermedio fue el diámetro promedio de los frutos comerciables recolectados del 7º al 12º corte; el tardío fue el diámetro promedio de los frutos comerciables cosechados del 13º al 18º corte y el total fue el diámetro promedio de los frutos comerciables recolectados del 1º al 18º corte. Para estimar los diámetros polares y ecuatoriales se

seleccionaron tres frutos por parcela cosechada en cada uno de los cortes. Se realizaron en total 18 lecturas con una frecuencia de cada dos días. Se usó un vernier de tenazas graduado en centímetros.

3.6.2.12. Diámetro ecuatorial temprano, intermedio, tardío y total.

El diámetro ecuatorial temprano se definió como el diámetro que existió en la zona ecuatorial de los frutos comerciables cosechados del 1º al 6º corte; el intermedio fue el diámetro promedio de los frutos comerciables recolectados del 7º al 12º corte; el tardío fue el diámetro promedio de los frutos comerciables recolectados del 13º al 18º corte y el total fue el diámetro promedio de los frutos comerciables recolectados del 1º al 18º corte.

3.6.2.13. Grosor de la pulpa. Se definió como la longitud promedio que existió desde la parte externa de la cáscara hasta la parte interna de la pulpa. Se tomó una muestra de la región ecuatorial de cada fruto por parcela cosechada en cada corte. Se usó un sacabocados para extraer la muestra. Esta variable se estimó con una regla graduada en milímetros.

3.6.2.14. Sólidos solubles. Se definió como la concentración (en % de grados brix) promedio de azúcares solubles en la pulpa de los frutos. De la misma muestra extraída para estimar el grosor de la pulpa se extrajo el jugo para colocarlo en el refractómetro previamente lavado con agua destilada y secado con algodón. Esta

variable representó los sólidos solubles de los frutos comerciables recolectados del 1º al 18º corte.

3.6.2.15. Costos variables y totales por hectárea. El costo variable se definió como aquél costo que varió entre los tratamientos y se debió básicamente al costo por concepto del uso de los diferentes acolchados, tipos de siembra y cosecha. El costo total fue la suma de todos los gastos requeridos para producir una hectárea de melón usando un paquete con buen nivel tecnológico.

3.6.2.16. Precio de equilibrio total. El precio de equilibrio total se definió como la relación entre el costo total para producir una hectárea de melón por cada tratamiento y su rendimiento comercial total respectivo. Representa el precio mínimo por kilogramo al que el productor debe vender su cosecha para no tener ni pérdidas ni ganancias.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.6.3. Manejo del experimento

La descripción cronológica de las actividades realizadas durante el desarrollo del experimento es la siguiente:

28 de Ene Siembra en 15 semilleros de uncel de 200 cavidades.

Para obtener plántulas para el trasplante. Se sembró una semilla por cavidad. Se usó substrato "peat moss".

11-24 Feb Se hicieron 8 aplicaciones de Captán 50 PH y

fertilizante foliar (5-15-5 Kg de N-P-K) a las plántulas a razón de 1 g y 1 cc por litro de agua, respectivamente, para prevenir ataque de Damping off y nutrir a las plantas.

- 24 de Feb Se instalaron los acolchados en las camas y se perforaron a cada 30 cm a lo largo del centro de las camas.
- 26 de Feb Se realizó el trasplante y la siembra directa.
- 3-11 Mar Se hicieron 3 aplicaciones con Arrivo y fertilizante foliar (5-15-5 Kg de N-P-K) a razón de 40 cc y 20 cc por 15 litros de agua, respectivamente, para controlar diabrótica, pulga saltona y nutrir las plantas.
- 14 de Mar Se registró una temperatura mínima de 2° C que ocasionó un daño estimado de 30 % en el área foliar de las plántulas trasplantadas. En la siembra directa el daño fue de 0 %.
- 19-22 Mar Se hicieron 2 aplicaciones con Endosulfán y fertilizante foliar (5-15-5 Kg de N-P-K) a razón de 75 cc y 15 cc por 15 litros de agua, respectivamente, para controlar pulga saltona, diabrótica, mayate rayado y nutrir a las plantas.
- 26 de Mar Deshierbe manual y desahije de la 1ª y 2ª repetición.
- 27 de Mar Se hizo una aplicación con Arrivo y fertilizante foliar (5-15-5 Kg de N-P-K) a razón de 30 cc y 30 cc por 15 litros de agua, respectivamente, para controlar mayate rayado y nutrir a las plantas. Deshierbe químico en

forma dirigida con Gramoxone a razón de 105 cc por 15 litros de agua.

- 31 de Mar Deshierbe manual y desahije de la 3ª y 4ª repetición.
- 2 de Abr Cultivada de la superficie sin acolchado con tractor.
- 3-25 Abr Se hicieron 6 aplicaciones con Trigard y fertilizante foliar (5-15-5 Kg de N-P-K) a razón de 7.5 g y 30 cc por 15 litros de agua, respectivamente, para controlar al minador de la hoja, diabrotica y nutrir a las plantas.
- 2ª deshierbe manual.
- 29 Abr-2May Se dieron dos cultivadas con la rotocultivadora.
- 1 y 5 May Se dieron 2 aplicaciones con Arrivo, Intermicin 100 y fertilizante foliar (5-15-5 Kg de N-P-K) a razón de 30 cc, 12 g y 24 cc por 12 litros de agua, respectivamente, para controlar mayate rayado, bacteriosis y nutrir a las plantas.
-
- 9 y 12 May Se hicieron dos aplicaciones con Decis, Rally, Intermicin 100 y fertilizante foliar (20-30-10 Kg de N-P-K) a razón de 25 cc, 6 g, 12 g y 36 g por 12 litros de agua, respectivamente, para controlar mosca blanca, cenicilla, bacteriosis y nutrir a las plantas.
- 14 de May Se aplicó Arrivo, Ridomil bravo y fertilizante foliar (20-30-10 Kg de N-P-K) a razón de 25 cc, 50 g y 39 g por 13 litros de agua, respectivamente, para controlar mosca blanca, mildew y nutrir a las plantas. Se dio el 1º corte.
- 17 y 20 May Se realizó el 2º y 3º corte.

- 19-21 May Se hicieron 2 aplicaciones con Arrivo, Ridomil bravo, Rally y fertilizante foliar (20-30-10 Kg de N-P-K) a razón de 25 cc, 50 g, 6 g y 39 g por 12 litros de agua, respectivamente, para controlar mosca blanca, mildew, cenicilla y nutrir a las plantas.
- 22 y 29 May Se realizó del 4º al 7º corte.
- 29 May-3 Jun Se hicieron 2 aplicaciones con Decis y Ridomil bravo a razón de 25 cc y 50 g por 15 litros de agua, respectivamente, para controlar mosca blanca y mildew.
- 31May-2Jun Se realizaron el 8º y 9º corte.
- 4-18 Jun Se realizaron del 10º al 16º corte.
- 20 de Jun Se aplicó Endosulfán y Trigard a razón de 30 cc y 5 g por 12 litros de agua, respectivamente, para controlar mosca blanca y minador de la hoja.
- 22 Jun-1 Jul 17º a 19º corte.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

3.6.4. Esquema del Análisis

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.6.4.1. Análisis estadístico

Los datos de las variables estimadas previamente ordenados sistemáticamente se analizaron en computadora con el paquete de diseños experimentales del Ph.D. Emilio Olivares Sáenz*.

* Maestro Investigador del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la FAUANL.

Se corrió el diseño de tratamientos factorial completo 2 x 5 (2 tipos de siembra x 5 tipos de acolchado) bajo el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones. Las medias de los factores o interacción que resultaron significativos se compararon mediante contrastes ortogonales al 1 % y 5%, realizando las siguientes comparaciones:

Contraste 1	Trasplante	vs. Siembra directa
Contraste 2	Con acolchado	vs. Sin acolchado
Contraste 3	Acolchado PVC	vs. Acolchado PE
Contraste 4	PVC negro + humo	vs. PVC blanco
Contraste 5	PVC negro	vs. PVC humo

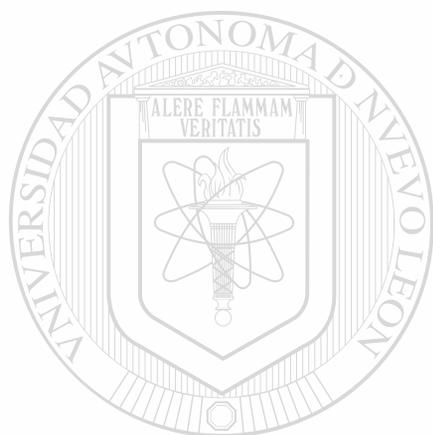
Para la ordenación de la base de datos y cálculos aritméticos de los mismos se usó el paquete de Lotus 123. Para la edición de la tesis y elaboración de cuadros se usó el paquete de Word Perfect 5.1. Para la creación de figuras el Harvard Graphics versión 2.3.

3.6.4.2. Análisis económico

Para evaluar la factibilidad económica del uso de estas tecnologías en melón se realizó un análisis económico para cada uno de los tratamientos evaluados, estimando los costos fijos, costos variables, costos totales y el precio de equilibrio total.

Entre los costos variables se incluyó el costo de la semilla,

producción de plántula, jornales por trasplante, siembra directa, costo del acolchado de PVC y PE, su instalación y la cosecha. Entre los costos fijos se incluyó el del riego por goteo, preparación del suelo, fertilización, control químico de las plagas, enfermedades y malezas, uso de apiarios, deshierbes, levante de guías y cultivos.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Establecimiento del Cultivo

4.1.1. Temperatura del suelo

Los Cuadros 3 y 4 presentan el efecto de los acolchados plástico evaluados en las temperaturas del suelo mínimas (tomadas a las 8:00 a.m.) y máximas (tomadas a las 3:00 p.m.) registradas a 5 cm de profundidad durante el ciclo del cultivo.

Cuadro 3. Comparación de medias de las temperaturas mínimas del suelo registradas durante el ciclo del cultivo.

COMPARACION	TEMPERATURA (° C)			
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
CON PLANTA vs. SIN PLANTA*	-	25.4a**	26.8b	27.3a
	-	23.3b	29.4a**	27.8a
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	19.7b	25.7a**	26.9a	27.5a
	22.2a**	24.0b	26.5a	26.7a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	19.8a	25.9a	27.0a	27.6a
	19.5a	25.2a	26.6a	27.1a
PVC OSCUROS vs. PVC BLANCO	19.5a	26.1a	27.1a	27.6a
	20.5a	25.4a	26.7a	27.7a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	19.2a	26.2a	27.1a	27.5a
	19.9a	26.1a	27.2a	27.8a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales, ** = Diferencias altamente significativas (1 %)

* = El promedio de los tratamientos con cultivo vs. una lectura de una cama sin acolchado y sin cultivo.

Se encontraron diferencias altamente significativas en las temperaturas mínimas registradas durante marzo entre los tratamientos con acolchado vs. sin acolchado; en abril entre los tratamientos con planta vs. sin planta, con acolchado vs. sin acolchado y en mayo entre los tratamientos con planta vs. sin planta.

En marzo, los tratamientos sin acolchado presentaron una mayor temperatura mínima comparados con los tratamientos con acolchado con valores promedio de 22.2 y 19.7° C, respectivamente; mientras que en abril los tratamientos con acolchado mostraron una mayor temperatura comparados con los tratamientos sin acolchado con valores de 25.7 y 24.0° C, respectivamente. Los tratamientos con planta mostraron en abril una mayor temperatura mínima que la cama sin planta con valores de 25.4 y 23.3° C, respectivamente; mientras que en mayo la cama sin planta mostró una mayor temperatura que los tratamientos con planta presentando valores de 29.4 y 26.8° C, respectivamente. Las temperaturas mínimas promedio se incrementaron notablemente de marzo a abril y luego permanecieron más o menos uniformes en abril, mayo y junio.

En cuanto a las temperaturas máximas se puede observar que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos con acolchado vs. sin acolchado en marzo; entre los tratamientos con acolchado de PVC vs. acolchado de PE en abril y entre los tratamientos con planta vs. la cama sin planta en mayo y junio.

Además, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con acolchado de PVC negro vs. PVC humo en marzo y entre los tratamientos con acolchado vs. sin acolchado en abril y mayo.

Cuadro 4. Comparación de medias de las temperaturas máximas del suelo registradas durante el ciclo del cultivo.

COMPARACION	TEMPERATURA DEL SUELO (° C)			
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
CON PLANTA vs. SIN PLANTA	30.2	31.7a	31.2b	31.3b
	-	31.9a	36.1a**	36.0a**
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	29.4a**	32.0a*	31.4a*	31.3a
	23.3b	30.6b	30.2b	31.3a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	29.8a	32.4a**	31.7a	31.4a
	28.0a	30.6b	30.8a	31.1a
PVC OSCUROS vs. PVC BLANCO	30.0a	32.9a	31.6a	31.4a
	29.6a	31.6a	31.9a	31.6a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	28.4b	32.8a	31.5a	31.6a
	31.6a*	33.0a	31.7a	31.2a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales * = Diferencias significativas (5 %)

** = Diferencias altamente significativas (1 %)

La cama sin planta presentó una mayor temperatura máxima en mayo y junio comparada con los tratamientos con planta con valores respectivos de 36.1 y 31.2° C en mayo y 36.0 y 31.3° C en junio. Este resultado indica que a partir de mayo el follaje del cultivo al cubrir las camas sombreo al acolchado y provocó que la energía calorífica del sol no llegará directo a los plásticos por lo que estos dejaron de tener un efecto significativo en las temperaturas

Además, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con acolchado de PVC negro vs. PVC humo en marzo y entre los tratamientos con acolchado vs. sin acolchado en abril y mayo.

Cuadro 4. Comparación de medias de las temperaturas máximas del suelo registradas durante el ciclo del cultivo.

COMPARACION	TEMPERATURA DEL SUELO (° C)			
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
CON PLANTA vs. SIN PLANTA	30.2 -	31.7a 31.9a	31.2b 36.1a**	31.3b 36.0a**
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	29.4a** 23.3b	32.0a* 30.6b	31.4a* 30.2b	31.3a 31.3a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	29.8a 28.0a	32.4a** 30.6b	31.7a 30.8a	31.4a 31.1a
PVC OSCUROS vs. PVC BLANCO	30.0a 29.6a	32.9a 31.6a	31.6a 31.9a	31.4a 31.6a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	28.4b 31.6a*	32.8a 33.0a	31.5a 31.7a	31.6a 31.2a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales * = Diferencias significativas (5 %)

** = Diferencias altamente significativas (1 %)

La cama sin planta presentó una mayor temperatura máxima en mayo y junio comparada con los tratamientos con planta con valores respectivos de 36.1 y 31.2° C en mayo y 36.0 y 31.3° C en junio. Este resultado indica que a partir de mayo el follaje del cultivo al cubrir las camas sombreo al acolchado y provocó que la energía calorífica del sol no llegará directo a los plásticos por lo que estos dejaron de tener un efecto significativo en las temperaturas

del suelo. Cabe señalar que en junio el número de horas sol (185.6 horas) fue bajo ya que se presentaron 22 días con nubes.

Los tratamientos con acolchado presentaron una mayor temperatura máxima comparados con los tratamientos sin acolchado en marzo, abril y mayo presentando valores respectivos de 29.4 y 23.3° C en marzo, 32.0 y 30.6° C en abril y 31.4 y 30.2° C en mayo. Los tratamientos con acolchado de PVC humo presentaron en marzo una mayor temperatura comparados con los tratamientos con acolchado de PVC negro con valores de 31.6 y 28.4° C, respectivamente. Los tratamientos con acolchado de PVC mostraron en abril una mayor temperatura comparados con los tratamientos con acolchado de PE con valores de 32.4 y 30.6° C, respectivamente.

El PVC tuvo la tendencia a ser ligeramente más caliente (1.2° C) que el polietileno negro. El PVC humo fue ligeramente más caliente (0.8° C) que el PVC negro. Este resultado tiene una relación directa con el crecimiento y rendimiento temprano del cultivo (Ver Cuadros 6 y 7).

Las temperaturas máximas de abril se incrementaron notablemente con respecto a las de marzo, pero las de marzo fueron similares a las de mayo y junio. Los tratamientos que presentaron una mayor temperatura mínima también tuvieron una mayor temperatura máxima principalmente durante abril y mayo. En general, las temperaturas mínimas y máximas que se registraron durante el ciclo

del cultivo caen dentro del rango de las temperaturas óptimas para el melón citadas por algunos investigadores (9,18,30 y 38).

Aunque no se pudieron realizar comparaciones de las temperaturas del suelo mínimas y máximas entre los tipos de siembra (trasplante y siembra directa) debido a que sólo se dispuso de 16 termopares, se puede afirmar al observar el crecimiento de las plántulas a los 37 días de la siembra (Ver el Cuadro 6) que las plantas trasplantadas fueron más beneficiadas por los acolchados durante sus primeras etapas de crecimiento que las plantas de siembra directa.

El efecto significativo de los acolchados sobre las temperaturas mínimas y máximas del suelo influyó positivamente al adelantar la germinación y emergencia de las plántulas de siembra directa y provocar un mayor crecimiento temprano del cultivo, lo que permitió adelantar la floración, fructificación y el rendimiento temprano de las plántulas trasplantadas con acolchado, principalmente en el tratamiento con PVC humo, en el que las temperaturas del suelo máximas durante marzo fueron significativamente mayores que en los tratamientos sin acolchado y con acolchado de PE.

El incremento registrado en las temperaturas máximas y mínimas del suelo por el uso de los acolchados plásticos concuerda con los resultados reportados en melón por otros investigadores (5,19,43).

Se concluye que tanto el acolchado y cultivo tuvieron un efecto significativo en las temperaturas mínimas y máximas del suelo.

4.1.2. Emergencia de las plántulas de siembra directa

El Cuadro 5 presenta el efecto del acolchado en la variable días a la emergencia de las plántulas de siembra directa.

Cuadro 5. Emergencia a los 13 días de la siembra de las plántulas de siembra directa en los diferentes tipos de acolchado.

TRATAMIENTO	EMERGENCIA (Días)
S. DIRECTA + ACOLCHADO PVC NEGRO	9
S. DIRECTA + ACOLCHADO PVC HUMO	8
S. DIRECTA + ACOLCHADO PVC BLANCO	11
S. DIRECTA + ACOLCHADO PE NEGRO	10
S. DIRECTA + SIN ACOLCHADO *	13

* En este tratamiento no emergió el 50 % de las plántulas ya que se presentó una fuerte lluvia a los 14 días de la siembra.

Los acolchados en la siembra directa tuvieron una influencia positiva al propiciar una germinación y emergencia más rápida. En los acolchados de PVC humo y PVC negro las plántulas emergieron 5 y 4 días antes que en el testigo; en el polietileno negro y el PVC blanco las plántulas emergieron 3 y 2 días antes que en el testigo.

Nunca lograron emerger más del 50 % de las plántulas del testigo debido a que estas parcelas fueron severamente afectadas por una lluvia fuerte que provocó la formación de una costra dura (problema muy frecuente en la región) en la superficie de las camas

sin acolchado provocando que el suelo dispersado tapara las pocas plántulas que ya habían emergido, siendo este el único tratamiento afectado en su emergencia y por ende en su densidad de población por este fenómeno.

En los tratamientos acolchados de siembra directa, el plástico evitó el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo, lo que impidió la formación de costras abajo del acolchado y evitó que se taparan las plántulas recién emergidas. Este resultado concuerda con el reportado por otros investigadores (18).

4.1.3. Densidad de población y crecimiento inicial del cultivo

El Cuadro 6 presenta el efecto de los tipos de siembra y acolchados en la densidad de población y en la longitud de la guía principal estimadas a los 37 días de la siembra.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Se encontraron diferencias altamente significativas en la densidad de población de los tratamientos de trasplante vs. siembra directa y entre los tratamientos con acolchado vs. sin acolchado. Las parcelas de los tratamientos de trasplante tuvieron una mayor densidad de población en comparación con las parcelas de siembra directa con valores de 16,930 y 15,208 plantas/ha, respectivamente. Las parcelas con acolchado presentaron una mayor densidad de población en comparación con las parcelas sin acolchado con valores de 16,675 y 13,646 plantas/ha, respectivamente. La lluvia que

afectó la emergencia del testigo de siembra directa sin acolchado influyó notablemente en este resultado.

Cuadro 6. Comparación de medias del número de plantas establecidas y la longitud de la guía principal estimadas a los 37 días de la siembra.

SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO TEMPRANO

COMPARACION	PLANTAS (#)	LONGITUD (cm)
TRASPLANTE vs. SIEMBRA DIRECTA	16,930a** 15,208b	34.7a** 7.6b
ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	16,675a** 13,646b	23.7a** 11.2b
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	16,701a 16,597a	25.0a 19.7a
PVC OSCUROS vs. PVC BLANCO	16,736a 16,632a	27.2a* 20.6b
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	16,632a 16,840a	23.4b 31.1a*

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales * = Diferencias significativas (5 %)

** = Diferencias altamente significativas (1 %) ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En cuanto a la longitud de la guía principal se encontraron diferencias altamente significativas entre los tipos de siembra y los tipos de acolchado y diferencias significativas entre los tratamientos acolchados con PVC humo + PVC negro vs. PVC blanco y entre los tratamientos acolchados con PVC humo vs. PVC negro.

Las plantas trasplantadas tuvieron un mayor crecimiento en comparación con las de siembra directa con valores de 34.7 y 7.6 cm, respectivamente. Las plantas con acolchado presentaron una

longitud de la guía mayor con respecto a las plantas sin acolchado con valores de 23.7 y 11.2 cm, respectivamente. Las plantas acolchadas con PVC humo + PVC negro presentaron un mayor crecimiento en comparación con las plantas acolchadas con PVC blanco con valores de 27.2 y 20.6 cm, respectivamente. Las plantas acolchadas con PVC humo presentaron un mayor crecimiento con respecto a las plantas acolchadas con PVC negro con valores de 31.1 y 23.4 cm, respectivamente.

Los resultados de esta variable tienen una relación directa con los resultados de las variables días a la emergencia y las temperaturas del suelo registradas durante los primeros 37 días de la siembra; es decir, las plántulas trasplantadas acolchadas con PVC humo en donde se registraron las mayores temperaturas del suelo durante la etapa temprana de crecimiento lograron germinar, emerger y crecer más rápido debido a que aprovecharon mejor las condiciones microclimáticas de la cama de siembra durante su establecimiento y crecimiento temprano.

A los 126 días de la siembra se tomó una muestra de 14 plantas para medirles la longitud de la guía principal encontrando lo siguiente: la longitud promedio general de la guía fue de 2.4 m. En las parcelas de siembra directa sin acolchado las plantas crecieron en promedio 3.0 m, se observó un mayor crecimiento final de las plantas de siembra directa, aunque esta variable no se pudo cuantificar en todas las parcelas debido a lo enredado y quebradizo

que estaban las guías.

El mayor crecimiento final de la siembra directa se debe a que las plantas trasplantadas al amarrar o cargar la mayor proporción de frutos temprano sus reservas fotosintéticas se usaron principalmente para promover el crecimiento de los frutos. Además, al cosechar el mayor porcentaje de la fruta temprano, estas plantas volvieron a florear y a producir algunos frutos comerciables.

Se concluye que tanto el trasplante como el acolchado resultaron en un mejor establecimiento de las plantas con 1,722 y 3,029 más plantas por ha, respectivamente en comparación con la siembra directa y el no acolchado. La longitud de la guía principal a los 37 días de la siembra también fue mayor con 27.1 y 12.5 cm más, respectivamente. Esto significa que el efecto del trasplante y el acolchado bajo estas condiciones mejoró notablemente el establecimiento del cultivo y su crecimiento temprano.

Este resultado del efecto del trasplante y acolchado sobre el crecimiento temprano de las guías del melón concuerda con el reportado por otros investigadores (6 y 41).

4.2. Producción del Cultivo

4.2.1. Rendimiento

Para el análisis del rendimiento y de las variables estimadoras de la calidad del fruto, el período de cosecha total (de 43 días) se dividió en período de cosecha temprano (corte 1º al 6º), intermedio (corte 7º al 12º), tardío (corte 13º al 18º) y total (corte 1º al 18º) con la finalidad de poder medir la influencia de los factores en estudio principalmente en el rendimiento temprano y en la duración del ciclo de producción.

El Cuadro 7 muestra el efecto del tipo de siembra y acolchado en el rendimiento temprano, intermedio, tardío y total.

Se encontraron diferencias altamente significativas en el rendimiento temprano entre los tipos de siembra y los acolchados y en el rendimiento intermedio y tardío entre los tipos de siembra. Los tratamientos de trasplante presentaron un mayor rendimiento temprano comparados con los tratamientos de siembra directa con rendimientos de 17.6 y 5.3 ton/ha, respectivamente. Los tratamientos con acolchado tuvieron un mayor rendimiento temprano comparado con los tratamientos sin acolchado con rendimientos de 12.7 y 6.3 ton/ha, respectivamente. Este resultado del efecto del trasplante y acolchado en el rendimiento temprano del melón concuerda con el reportado por otros investigadores (2,3,5,6,21,41).

Cuadro 7. Comparación de medias de rendimiento temprano, intermedio, tardío y total de melón.

COMPARACION	RENDIMIENTO COMERCIAL (ton/ha)			
	TEMPRANO	INTERMEDIO	TARDIO	TOTAL
TRASPLANTE vs. SIEMBRA DIRECTA	17.6a** 5.3b	5.5b 13.3a**	4.1b 6.6a**	27.3a 25.4a
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	12.7a** 6.3b	9.5a 8.8a	4.9a 7.4a	27.2a 22.6a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	12.9a 12.1a	9.0a 11.1a	5.0a 4.6a	27.0a 27.9a
PVC HUMO+NEGRO vs. PVC BLANCO	13.6a 11.4a	9.1a 8.9a	3.9a 4.0a	27.4a 26.2a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	13.2a 14.1a	10.8a 7.5a	4.9a 4.2a	28.9a 25.9a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales
 ** = Diferencias altamente significativas (1 %)

Los tratamientos de siembra directa tuvieron un mayor rendimiento intermedio y tardío promedio comparados con los tratamientos de trasplante con rendimientos intermedios de 13.3 y 5.5 ton/ha, y tardíos de 6.6 y 4.1 ton/ha, respectivamente.

La cosecha se inició 6 días antes en los tratamientos de trasplante con respecto a los tratamientos de siembra directa y en 15 días antes con respecto al testigo. Los tratamientos de siembra directa con acolchado iniciaron la cosecha 9 días antes en comparación con el testigo.

El porcentaje del rendimiento total que se recolectó durante el período de cosecha temprano fue del 64.5 % en el trasplante y

del 19.7 % en la siembra directa. Entre acolchados fue de 55.6, 44.5, 43.5, 43.0 y 24.3 % en el PVC humo, PVC blanco, PVC negro, PE negro y los tratamientos sin acolchado, respectivamente.

El porcentaje del rendimiento total que se recolectó durante el período de cosecha intermedio fue de 20.2 % en el trasplante y de 52.5 % en la siembra directa. Entre acolchados fue de 40.4 % en los tratamientos sin acolchado, 40.3 % en el PE negro, 39.5 % en el PVC negro, 33.3 % en el PVC blanco y 28.3 % en el PVC humo.

El porcentaje del rendimiento total que se recolectó durante el período de cosecha tardío fue de 15.2 % en el trasplante y de 27.7 % en la siembra directa; mientras que entre los acolchados fue de 35.2 % en los tratamientos sin acolchado, 22.1 % en el PVC blanco, 17.2 % en el PVC negro, 16.7 % en el PE negro y 16.0 % en el PVC humo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La recolección de la producción de la siembra directa se concentró en el período de cosecha intermedio, mientras que en el trasplante el mayor volumen de la producción se recolectó en el período de cosecha temprano, siendo el acolchado con PVC humo el que provocó una cosecha más temprana de los frutos, seguido por el PVC blanco, PVC negro y el PE negro. El 100 % de la producción del testigo se concentró en el período de cosecha intermedio y tardío.

Se concluye que los acolchados y el trasplante adelantaron el

inicio de la cosecha e incrementaron el rendimiento temprano; aunque, al final del ciclo las plantas de siembra directa con y sin acolchado lograron alcanzar un rendimiento total similar. Sin embargo, estos tratamientos requirieron de mayores costos por manejo y mayores riesgos debido a lo retrasado de su ciclo de producción.

Existe controversia con respecto a los resultados encontrados en el rendimiento total. Algunos investigadores (1,2,5,17,29,44) mencionan que los acolchados plásticos permiten un mayor rendimiento total en melón con relación a los tratamientos sin acolchado independientemente del tipo de siembra; otros (6,32,25) señalan que el trasplante permite un mayor rendimiento total que la siembra directa, mientras que otros (41,44) indican que la siembra directa produce un mayor rendimiento total que el trasplante. A nuestro criterio, el rendimiento total tiene menor importancia que el rendimiento temprano ya que al adelantar la cosecha de los mayores volúmenes de producción normalmente se vende a mejores precios debido a que el mercado aún no se encuentra saturado por este producto.

De acuerdo con los objetivos del trabajo y las hipótesis planteadas el trasplante y el uso de acolchados resultaron en un rendimiento temprano superior a las siembras directas y no acolchadas. No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento temprano entre acolchados; sin embargo, las diferencias

numéricas indican que el rendimiento más alto se obtuvo en el acolchado PVC humo y el más bajo en el PVC blanco lo cual era de esperarse de acuerdo a los resultados obtenidos por otros investigadores (44).

El Cuadro 8 muestra el efecto del tipo de siembra y acolchado en los parámetros de rendimiento no comercial evaluados.

Cuadro 8. Comparación de medias del rendimiento, número y peso promedio de los frutos no comercializables.

COSECHA NO COMERCIAL (Corte 19)			
COMPARACION	NUMERO (mil/ha)	PESO PROMEDIO (kg/fruto)	RENDIMIENTO (ton/ha)
TRASPLANTE vs. SIEMBRA DIRECTA	19.1a 17.2a	0.7b 0.9a**	12.9a 14.9a
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	19.3a* 13.3b	0.7b 1.0a**	14.3a 12.0a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	19.9a 17.8a	0.7a 0.7a	14.8a 12.9a
PVC HUMO+NEGRO vs. PVC BLANCO	20.2a 19.2a	0.7b 0.8a*	14.4a 15.6a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	19.4a 20.9a	0.7a 0.7a	14.7a 14.2a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales

* = Diferencias significativas (5 %)

** = Diferencias altamente significativas (1 %)

Estas variables se evaluaron con el fin de cuantificar el daño que sufrieron los tratamientos en su rendimiento total por las constantes lluvias que se presentaron durante la segunda quincena de junio.

Se encontraron diferencias altamente significativas en el peso promedio por fruto entre los tipos de siembra y entre los acolchados y diferencias significativas en el número de frutos cosechados entre los tratamientos con acolchado vs. sin acolchado; sin embargo, debido a que los frutos inmaduros se encontraban en diferentes etapas de desarrollo sólo la variable número de frutos no comerciables se considera de importancia económica para su análisis.

Los tratamientos con acolchado tuvieron un mayor número de frutos no comerciables con respecto a los tratamientos sin acolchado con valores de 19.3 y 13.3 mil frutos/ha, respectivamente. Esto nos permite afirmar que los tratamientos con acolchado fueron más severamente afectados en su rendimiento total por las lluvias de junio que los tratamientos sin acolchado.

Se concluye que los tratamientos con acolchado tuvieron un repunte en su producción debido a que al cosecharse un mayor volumen de producción más temprano en estas plantas, volvieron a florear y a producir frutos que no alcanzaron a madurar debido al daño que sufrieron por las frecuentes lluvias de junio.

4.2.2. Número de frutos comerciables

El Cuadro 9 muestra el efecto de los tipos de siembra y acolchado en el número de frutos comerciables recolectados durante

el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

Cuadro 9. Comparación de medias del número de frutos comerciables recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

FRUTOS COMERCIABLES (miles/ha)				
COMPARACION	TEMPRANO	INTERMEDIO	TARDIO	TOTAL
TRASPLANTE vs. SIEMBRA DIRECTA	16.0a**	4.2b	3.1b	23.4a**
	4.7b	10.0a**	4.3a*	19.2b
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	11.4a**	7.3a	3.4a	22.2a**
	6.1b	6.4a	4.9a	17.5b
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	11.9a	6.9a	3.4a	22.2a
	10.2a	8.3a	3.5a	22.1a
PVC HUMO+NEGRO vs. PVC BLANCO	12.1a	6.9a	3.2a	22.3a
	11.3a	6.9a	3.7a	21.9a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	10.7b	8.2a*	3.4a	22.4a
	13.6a*	5.7b	3.0a	22.3a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales

* = Diferencias significativas (5 %)

** = Diferencias altamente significativas (1 %)

Se encontraron diferencias altamente significativas en el número de frutos recolectados entre los tipos de siembra durante el período de cosechado temprano, intermedio y total y entre los acolchados durante el período de cosecha temprano y total. Además, se encontraron diferencias significativas en el número de frutos recolectados entre los tipos de siembra durante el período de cosecha tardío y entre los tratamientos acolchados con PVC humo y los acolchados con PVC negro durante el período de cosecha temprano e intermedio.

El número de frutos recolectados en el trasplante durante el período de cosecha temprano y total fue mayor en comparación con la siembra directa presentando valores tempranos de 16 y 4.7 y totales de 23.4 y 19.2 mil frutos/ha, respectivamente. El número de frutos recolectados durante el período de cosecha temprano y total en los tratamientos con acolchado fue mayor en comparación con los tratamientos sin acolchado presentando valores tempranos de 11.4 y 6.1 y totales de 22.2 y 17.5 mil frutos/ha, respectivamente. El número de frutos recolectados en los tratamientos de siembra directa durante el período de cosecha intermedio y tardío fue mayor en comparación con los tratamientos de trasplante presentando valores intermedios de 10.0 y 4.2 y tardíos de 4.3 y 3.1 mil frutos/ha, respectivamente.

Los tratamientos acolchados con PVC humo presentaron un mayor número de frutos recolectados durante el período de cosecha temprano comparados con los tratamientos acolchados con PVC negro presentando valores de 13.6 y 10.7 mil frutos/ha, respectivamente. Aunque, en el período de producción intermedio los tratamientos con acolchado de PVC negro tuvieron un mayor número de frutos con respecto a los tratamientos acolchados con PVC humo presentando valores de 8.2 y 5.7 mil frutos/ha, respectivamente.

El número de frutos total se incrementó en 4,408 y 4,700 en el trasplante y acolchado en comparación con la siembra directa y el no acolchado, respectivamente. Esto resulta de que estos

tratamientos impulsaron con su crecimiento más temprano un mayor número de frutos en un ciclo de producción más largo (43 días); mientras que en el testigo la duración del ciclo de producción fue de sólo 28 días.

Estos resultados explican el porque los tratamientos de trasplante con acolchado mostraron un mayor rendimiento temprano que los tratamientos de siembra directa con y sin acolchado; es decir, en estos tratamientos se cosechó un mayor número de frutos durante el período de cosecha temprano. Este resultado confirma los resultados reportados por otros investigadores (6).

4.3. Parámetros de Calidad de la Fruta

4.3.1. Peso promedio por fruto

El Cuadro 10 muestra el efecto de los tipos de siembra y acolchados en el peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

Se encontraron diferencias altamente significativas en el peso promedio de los frutos recolectados en el período de cosecha intermedio, tardío y total entre los tipos de siembra. Los frutos recolectados en la siembra directa durante el período de cosecha intermedio, tardío y total fueron de mayor peso que los del trasplante presentando valores intermedios de 1.3 y 1.2, tardíos

de 1.5 y 1.3 y totales de 1.3 y 1.2 kg/fruto, respectivamente.

Este resultado tiene una estrecha relación con el resultado de la variable número de frutos; es decir, el trasplante al producir un mayor número de frutos comerciables en comparación con la siembra directa, sus frutos fueron de menor peso y tamaño (Ver Cuadros 11 y 12); aunque, las diferencias fueron mínimas y comercialmente no tuvieron mayor importancia.

Cuadro 10. Comparación de medias del peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

COMPARACION	PESO PROMEDIO POR FRUTO (kg)			
	TEMPRANO	INTERMEDIO	TARDIO	TOTAL
TRASPLANTE vs.	1.1a	1.2b	1.3b	1.2b
SIEMBRA DIRECTA	1.1a	1.3a**	1.5a**	1.3a**
CON ACOLCHADO vs.	1.1a	1.2a	1.4a	1.2a
SIN ACOLCHADO	1.0a	1.2a	1.4a	1.3a
ACOLCHADO PVC vs.	1.1a	1.2a	1.4a	1.3a
ACOLCHADO PE	1.2a	1.2a	1.3a	1.2a
PVC HUMO+NEGRO	1.1a	1.3a	1.4a	1.3a
vs. PVC BLANCO	1.1a	1.2a	1.5a	1.2a
PVC NEGRO vs.	1.2a	1.3a	1.4a	1.3a
PVC HUMO	1.0a	1.2a	1.3a	1.2a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales ** = Diferencias altamente significativas (1 %)

Este resultado contradice al reportado por otros investigadores (32) ya que ellos encontraron un mayor peso por fruto en el trasplante en comparación con la siembra directa.

4.3.2. Diámetro polar y ecuatorial

El Cuadro 11 muestra el efecto de los tipos de siembra y acolchados en el diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

Cuadro 11. Comparación de medias del diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

COMPARACION	DIAMETRO POLAR (cm)			
	TEMPRANO	INTERMEDIO	TARDIO	TOTAL
TRASPLANTE vs. SIEMBRA DIRECTA	12.9b 13.4a*	13.6b 14.0a*	14.1b 14.8a*	13.5b 14.1a**
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	13.2a 12.7a	13.9a 13.6a	14.4a 14.7a	13.8a 14.0a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	13.1a 13.5a	13.9a 13.6a	14.5a 14.0a	13.8a 13.7a
PVC HUMO+NEGRO vs. PVC BLANCO	13.3a 12.4a	14.0a 13.3a	14.3a 14.9a	13.8a 13.9a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	13.4a 13.3a	14.2a 13.9a	14.8a 13.9a	14.1a 13.5a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales * = Diferencias significativas (5 %)

** = Diferencias altamente significativas (1 %)

Se encontraron diferencias significativas en el diámetro polar de los frutos comerciables recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio y tardío y diferencias altamente significativas en el diámetro de los frutos recolectados durante el período de cosecha total entre los tipos de siembra.

En todos los casos los frutos cosechados en la siembra directa tuvieron un mayor diámetro polar que los frutos del trasplante, presentando valores tempranos de 13.4 y 12.9, intermedios de 14.0 y 13.6, tardíos de 14.8 y 14.1 y totales de 14.1 y 13.5 cm, respectivamente.

El Cuadro 12 muestra el efecto de los tipos de siembra y acolchados en el diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

Cuadro 12. Comparación de medias del diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio, tardío y total.

COMPARACION	DIAMETRO ECUATORIAL (cm)			
	TEMPRANO	INTERMEDIO	TARDIO	TOTAL
TRASPLANTE vs.	12.7a	12.8b	13.3a	12.9b
SIEMBRA DIRECTA	12.7a	13.2a*	13.8a	13.3a*
CON ACOLCHADO vs.	12.7a	13.0a	13.5a	13.1a
SIN ACOLCHADO	12.5a	12.9a	13.7a	13.2a
ACOLCHADO PVC vs.	12.6a	13.1a	13.6a	13.1a
ACOLCHADO PE	13.0a	12.8a	13.1a	13.0a
PVC HUMO+NEGRO vs. PVC BLANCO	12.7a	13.2a	13.4a	13.1a
	12.4a	12.9a	14.0a	13.1a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	12.9a	13.3a	13.8a	13.3a
	12.5a	13.1a	13.1a	12.9a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales * = Diferencias significativas (5 %)

Se encontraron diferencias significativas en el diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha

intermedio y total entre los tipos de siembra. En ambos casos los frutos de la siembra directa tuvieron un mayor diámetro en comparación con los del trasplante presentando valores intermedios de 13.2 y 12.8 y totales de 13.3 y 12.9 cm, respectivamente.

El mayor peso y tamaño de los frutos de las siembras directas y no acolchadas se explica por el hecho de que estas plantas produjeron un menor número de frutos que las trasplantadas y acolchadas. En todo caso comercialmente esta diferencia no tiene mayor significancia. Entre acolchados no se presentaron diferencias significativas en las variables de calidad.

Este resultado difiere del encontrado por otros investigadores (6) ya que ellos reportaron que tanto el acolchado como el tipo de siembra no influyeron en el tamaño de la fruta comercial.

4.3.3. Grosor de la pulpa y sólidos solubles

El Cuadro 13 muestra el efecto del tipo de siembra y acolchado en el grosor de la pulpa y el contenido de azúcares de los frutos comerciables recolectados durante el período de cosecha total.

Se encontraron diferencias significativas en el contenido de azúcares de los frutos del trasplante y la siembra directa. Los frutos de la siembra directa tuvieron un mayor contenido de

azúcares en comparación con los del trasplante presentando valores de 13.1 y 12.0 % de grados brix, respectivamente. Algunos investigadores (4) apoyan este resultado, pero otros no (32).

Las diferencias de los parámetros de calidad estimados en las plantas trasplantadas y sembradas directo son mínimas y caen dentro del rango permitido en los estándares de calidad reportados por la Harris Moran, Compañía productora de este cultivar.

Cuadro 13. Comparación de medias del grosor de la pulpa y los sólidos solubles de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.

COMPARACION	PULPA (cm) y SOLIDOS (% ° Brix)	
	GROSOR	AZUCARES
TRASPLANTE vs. SIEMBRA DIRECTA	3.4a 3.5a	12.0b 13.1a*
CON ACOLCHADO vs. SIN ACOLCHADO	3.5a 3.3a	12.7a 12.0a
ACOLCHADO PVC vs. ACOLCHADO PE	3.4a 3.5a	12.7a 12.5a
PVC HUMO+NEGRO vs. PVC BLANCO	3.4a 3.5a	12.7a 12.8a
PVC NEGRO vs. PVC HUMO	3.5a 3.4a	12.8a 12.7a

Comparaciones de medias con la misma letra son estadísticamente iguales

* = Diferencias significativas (5 %)

En general, los melones cosechados en todos los tratamientos presentaron una buena concentración de azúcares, buen peso y tamaño, buen espesor de pulpa y una cavidad pequeña, lo que les

permitió una mayor resistencia durante su manejo y transporte y una mejor conservación durante su almacenamiento.

4.4. Análisis Económico de los Tratamientos Bajo Estudio.

El Cuadro 14 muestra los costos variables y totales por hectárea y los precios de equilibrio de los tratamientos evaluados en el presente estudio.

Cuadro 14. Costos variables, totales y precios de equilibrio de los tratamientos evaluados en el presente estudio.

TRATAMIENTO	COSTOS miles de N\$/ha		PRECIO DE EQUILIBRIO (N\$/kg)
	VARIABLES*	TOTALES	
TRASPLANTE + PVC NEGRO	9.2	14.5	0.45
TRASPLANTE + PVC HUMO	8.3	13.5	0.55
TRASPLANTE + PVC BLANCO	8.4	13.6	0.54
TRASPLANTE + PE NEGRO	8.4	13.7	0.48
TRASPLANTE + SIN ACOLCHADO	6.9	12.1	0.46
S DIRECTA + PVC NEGRO	5.7	11.0	0.42
S DIRECTA + PVC HUMO	5.9	11.2	0.41
S DIRECTA + PVC BLANCO	5.9	11.1	0.41
S DIRECTA + PE NEGRO	5.6	10.8	0.39
S DIRECTA + SIN ACOLCHADO**	3.3	8.6	0.45

* : Costos por concepto del tipo de siembra, acolchado y siembra

** : Testigo

Se puede observar que existe un incremento significativo de los costos variables por el uso del trasplante y acolchado en comparación con el testigo presentando valores promedio de 8.5 y 3.3 miles de N\$/ha, respectivamente. Lo que representó un incremento de 159.8 % con respecto al testigo. Cabe señalar que las

diferencias en los costos variables de los tratamientos 1 al 4 y del 6 al 9 se deben a los costos por concepto de la cosecha. Los tratamientos con un mayor rendimiento total presentan mayores costos variables.

Los costos fijos fueron de 5.3 mil N\$/ha para todos los tratamientos. La suma de los costos variables y fijos nos da el costo total requerido para producir una hectárea de melón. Los tratamientos de trasplante con acolchado tuvieron un costo promedio total de 13.8 mil N\$/ha, lo que representa un incremento en el costo total del 60.4 % con respecto al testigo.

El precio de equilibrio total es la relación entre el costo total por hectárea de cada tratamiento y su rendimiento total. En general, los precios de equilibrio de los 10 tratamientos son bajos con un valor promedio de 0.45 N\$/kg. Los tratamientos de siembra directa y trasplante presentaron un precio promedio de 0.41 y 0.49 N\$/kg, respectivamente. Los tratamientos con y sin acolchado presentaron un precio promedio de 0.45 y 0.45 N\$/kg, respectivamente. El tratamiento de siembra directa con acolchado de PE negro mostró el menor precio (0.39 N\$/kg) y el tratamiento de trasplante con acolchado de PVC humo presentó el mayor precio con un valor de 0.55 N\$/kg.

Aunque, esta variable no mide directamente la rentabilidad de los tratamientos, el hecho de necesitar vender a un precio mínimo

de 0.39 a 0.55 N\$ el kilogramo de melón para no tener ni pérdidas ni ganancias nos indica que los 10 tratamientos fueron rentables ya que en promedio el precio a la compra siempre estuvo en el mercado local arriba de 1 N\$/kg durante todo el ciclo de producción.

Aunque existen amplias diferencias el costo total por el uso del acolchado y trasplante con respecto al testigo, los precios de equilibrio en los tratamientos evaluados no variaron ampliamente y fueron bajos. Además, el acolchado y trasplante adelantaron la cosecha en 15 días con respecto al testigo e incrementaron la duración del ciclo de producción en el mismo número de días lo cual puede ser ventajoso al permitirle al productor colocar más temprano su producto en el mercado y tener mayores probabilidades de vender su cosecha a mejores precios al ampliarse el ciclo de producción.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El análisis conjunto nos dice que los acolchados resultaron en temperaturas ligeramente superiores a los no acolchados durante las primeras horas de la mañana, y diferencias notables durante las tardes, especialmente durante los primeros meses del cultivo. Al final del ciclo esta diferencia se perdió, debido a que las plantas sombreaban el acolchado.

Cuando se comparó un surco sin planta vs. los que si tenían planta (la temperatura promedio de todos los tratamientos) se encontró que al final del ciclo las temperaturas fueron superiores

en el que no tenía planta, debido al efecto de sombreado en estos últimos.

El PVC tuvo la tendencia a ser ligeramente más caliente (1.2° C) que el polietileno negro. El PVC humo fue ligeramente más caliente (0.8° C) que el PVC negro.

Los acolchados en la siembra directa también tuvieron una influencia positiva al propiciar una germinación y emergencia más rápida. En los acolchados PVC humo y PVC negro las plántulas emergieron 4 y 5 días más rápido que en el testigo; en el polietileno negro y el PVC blanco las plántulas emergieron 2 y 3 días antes que en el testigo.

Tanto el trasplante como el acolchado resultaron en un mejor establecimiento de las plantas con 1,722 y 3,029 más plantas/ha, respectivamente, que la siembra directa y el no acolchado. La longitud de guía a los 37 días de la siembra también fue mayor con 27.1 y 12.5 cm más, respectivamente. Esto significa que el efecto del trasplante y el acolchado bajo estas condiciones mejoró notablemente el establecimiento del cultivo y su crecimiento temprano.

Los acolchados PVC humo y PVC negro dieron a los 37 días de la siembra una longitud de 6.6 cm más que el PVC blanco. Esto se debe a que este material refleja luz y no permite un calentamiento del

suelo. El PVC humo resultó en 7.7 cm más de longitud de tallo que el PVC negro.

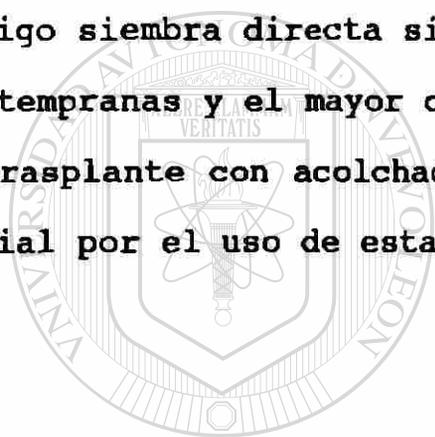
De acuerdo con los objetivos del trabajo y las hipótesis planteadas, el trasplante y el uso de acolchados resultaron en un rendimiento temprano superior a las siembras directas y no acolchadas. No se encontraron diferencias significativas en el rendimiento temprano entre acolchados; sin embargo, las diferencias numéricas indican que el rendimiento más alto se obtuvo en el acolchado PVC humo y el más bajo en el PVC blanco, lo cual era de esperarse de acuerdo a lo reportado por algunos investigadores (44).

El número de frutos por hectárea se incrementó en 4,408 y 4,500 en el trasplante y acolchado con respecto a la siembra directa y el no acolchado, respectivamente. Esto resulta de que estos tratamientos impulsaron con su crecimiento más temprano un mayor número de frutos en un ciclo de producción más largo.

En cuanto al peso y tamaño del fruto, los resultados indican que estos fueron ligeramente superiores en las siembras directas y no acolchadas con respecto a las siembras de trasplante y acolchadas. Esto tiene mucha relación con el número total de frutos producidos. En todo caso comercialmente esta diferencia no tiene mayor significancia.

La calidad del fruto en cuanto a grosor de pulpa y contenido de azúcares no fue afectada por los tratamientos a excepción de la siembra directa que dio un contenido de sólidos ligeramente superior. Todos los tratamientos dieron calidades bastante aceptables comercialmente.

En cuanto a los costos se encontraron diferencias muy amplias de los tratamientos de trasplante acolchados en comparación con el testigo siembra directa sin acolchado; sin embargo, las cosechas más tempranas y el mayor ciclo de producción de los tratamientos de trasplante con acolchado podría compensar la mayor inversión inicial por el uso de estas tecnologías.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. CONCLUSIONES

1. El tipo de siembra influyó significativamente en el establecimiento, crecimiento, producción y calidad del melón.
2. Las plantas trasplantadas presentaron un mejor establecimiento, mayor crecimiento temprano, mayor número de frutos tempranos y totales y mayor rendimiento temprano, pero mostraron un menor peso, tamaño y contenido de azúcares en los frutos en comparación con la siembra directa (SD).
3. El tipo de acolchado influyó significativamente en la temperatura del suelo, establecimiento, crecimiento temprano y producción del cultivo.
4. El acolchado incrementó la temperatura del suelo durante el día y la conservó por algún tiempo durante la noche.
5. Los acolchados de PVC humo y PVC negro adelantaron notablemente la germinación, emergencia y crecimiento temprano de las plántulas. Entre los acolchados de PVC y de PE no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las variables.
6. El acolchado impidió la formación de una costra dura en la superficie de la cama a los 14 días de la siembra, lo que favoreció la emergencia de las plántulas de siembra directa y evitó que la densidad de población de estos tratamientos fuera severamente afectada como sucedió en el testigo.
7. Las plantas acolchadas tuvieron un mayor rendimiento temprano en comparación con las no acolchadas. En el rendimiento

intermedio, tardío y total no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos.

8. La interacción tipo de siembra x tipo de acolchado fue significativa en las variables longitud del tallo, densidad de población, rendimiento temprano y número de frutos comerciables recolectados durante el período de cosecha temprano, intermedio y total.
9. Tanto el trasplante (T) como el acolchado indujeron cosechas más tempranas sin abatir significativamente el rendimiento total. Aunque, el trasplante si mermó la calidad de los frutos, pero incrementó el número de frutos. Los tratamientos que produjeron el mayor volumen de su producción total durante el período de cosecha temprano fueron por orden de importancia: T+PVC HUMO, T+PVC NEGRO y T+PE NEGRO.
10. A pesar de que el trasplante y acolchado generaron una inversión inicial muy alta el mayor porcentaje del rendimiento total (68.6 %) se recolectó durante el período de cosecha temprano, reduciéndose el riesgo de daño por los factores bióticos y abióticos que se pudieran presentar después de este intervalo de tiempo.
11. Considerando el período de cosecha total los tratamientos con menor precio de equilibrio fueron por orden de importancia: SD+PE NEGRO, SD+PVC BLANCO, SD+PVC HUMO, SD+PVC NEGRO y T+PVC NEGRO con precios de 0.39, 0.41, 0.41, 0.42 y 0.45 N\$/Kg, respectivamente.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Battikhi M. A., and I. Ghawi. 1987. Muskmelon production under mulch and trickle irrigation in the Jordan Valley. Hortscience 2(4):578-581.
2. Bell, C.E. 1984. Innovative weed management practices in the southern California desert region. proceedings, annual California weed conference. 121-122; 2 ref. Sacramento, California, USA.
3. Berle D., E.A. Estes, D.C. Sanders, and W.J. Lamont. 1988. Economic evaluation of different cultural systems for muskmelon production. Hortscience 23:2, 324-326; 7 ref.
4. Bhella, S.H. 1985. Muskmelon growth, yield, and nutrition as influenced by planting method and trickle irrigation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(6):793-796.
5. Bonnano, R.A. and W. J. Lamont Jr. 1987. Effect of polyethylene mulches, irrigation method, and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 12(5):735-738.
6. Brown, E.J. and M.C. Osborn. 1989. Optimizing planting methods for an intensive muskmelon production system. Hortscience 4(1):149.
7. Brown E.J., W.D. Goff, J.M. Dangler, W. Hogue, and M.S. West. 1992. Plastic mulch color inconsistently affects yield and earliness of tomato. Hortscience 27(10):1135.

8. Cotner, S. 1985. the vegetable book. A texan's guide to gardening. TG press. Japon.
9. Cox, L.E., B.J. Moraghan, and R.C. Bowers. 1992. Cantaloupe. Reporte agronómico. Informe sobre el manejo del cantaloupe. Asgrow seed company. pp. 2-10.
10. Chávez C., M. 1993. determinación del efecto de podas y del acolchado con plástico en el desarrollo y producción de melón. Memorias del V Congreso Nacional de Horticultura. Veracruz, Ver., Julio 18-23. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. p. 5.
11. Dainello, J.F., and S.J.D. Cotner. 1991. Cultural practices. Vegetable growers handbook. TAES. USA.
12. Elkner K., and J. Krysiak. 1984. An appraisal of physical and chemical characteristics of fruits of several determinate melon varieties. Biuletyn warzywniczy. No. 27, 33-48; 17 ref.
13. Elmstrom, W. G. 1973. Watermelon root development affected by direct seeding and transplanting. Hortscience 8(2):134-135.
14. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Segunda edición. Editado en la U.N.A.M. México, D.F.
15. Gupta, S. U. 1975. Physiological aspects of dryland farming. First printing. Oxford and IBH publishing Co. New Delhi, India. pp. 237-251.

16. Hall J. B., and S.T. Besemer. 1972. Agricultural plastics in California. *Hortscience* 7(4):373-378.
17. Ibarra J., L. y A., Rodríguez P. 1991. Acolchado de suelos con películas plásticas. Primera edición. Editorial LIMUSA-NORIEGA EDITORES. México, D.F. pp. 13-20 y 97-99.
18. INVUFLEC. 1969. El melón. economía, producción y comercialización. Traducido al español por H. Marco M. Octava Edición. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España.
19. Izquierdo J., A. y R. Menéndez. 1980. Effect of mulching on the growth, production, quality and keeping of melon cv. Honey Dew. Investigaciones-agronómicas, -Centro-de-Investigaciones-Agrícolas-"Alberto-Boerger". 1:1, 57-61; 12 ref., 3 fig., 3 tab.
20. Kasperbauer J.M., and P. G. Hunt. 1993. USDA researchers study effects of colored mulch on plant growth. Newsline. Product and applications information. LI-COR, INC. Vol. 3 No. 1. Lincoln, Nebraska. USA.
21. Khristov, B. 1983. Suitable methods for melon forcing. *Gradinarska-i-lozarska-nauka*. 20:6, 83-88; 11 ref.
22. Knavel E.D., and H.C. Mohr. 1967. Distribution of roots of four different vegetables under paper and polyethylene mulches. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 91: 589-595.
23. Lamont Jr., W.J. 1992. Horticulture and drip irrigation. A modern vegetable production system includes plastic mulching and supply of water and fertilizer drop by drop. *Agribusiness Worldwide*. 14(1): 4-10.

24. Lamont Jr., W.J. 1991. Does modern plastics technology have a place in organic vegetable farming systems research and farming enterprises. *Horttechnology* Vol. 1, No. 1 p. 138.
25. Lancaster D.M., B. Mulkey, E.C. Johnson, and C.W. Porter. 1986. Improving early yields of cantaloupes. *Louisiana agriculture*. 29:3, 20-21; 1pl.
26. Leskovar D.I., and D.J. Cantliffe. 1993. Comparison of plant establishment method, transplant, or direct seeding on growth and yield of bell pepper. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118(1): 17-22.
27. Maeda M., C. 1989. Efecto del acolchado con diferentes colores y espesores de plástico sobre la temperatura del suelo. Informe de investigación SARH-INIFAP-CENID-RASPA. Gómez Palacio, Durango. México. pp. 375-397.
28. Maeda M., C. 1989. Dinámica de la humedad del suelo en el cultivo de algodón con plástico. Informe de investigación SARH-INIFAP-CENID-RASPA. Gómez Palacio, Durango. México. pp. 349-373.
29. Maiero M., F.D. Schales, and T.J. Ng. 1987. Genotype and plastic mulch effects on earliness, fruit characteristics and yield in muskmelon *Hortscience* 22(5): 945-946.
30. Maroto B., J.V. 1986. *Horticultura herbácea especial*. 2ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 423-449.
31. Montes C., F. 1993. El uso de acolchados en la horticultura. Resumén de seminarios primavera 1993. Facultad de Agronomía

de la U.A.N.L. Marín, N.L.

32. Norton, D. J. 1968. Effects of field seeding and transplanting on earliness, quality, and yield of cantaloupe varieties. *Hortscience* 3(3): 175-177.
33. Ramírez V. J. 1991. El acolchado con plástico y los cultivos hortícolas. *Revista Agronomía en Sinaloa*. No. 3. Culiacán, Sinaloa. pp. 2-7.
34. Robledo de P., F. y V. L. Martín. 1981. Aplicación de los plásticos en la agricultura. 1ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
35. SARH. 1989, 1990 y 1991. Anuario estadístico de la producción agrícola en México. Dirección general de estadística. Delegación estatal de Nuevo León. Monterrey, N.L.
36. SARH. 1993. Cuaderno de datos básicos del subsector forestal y de la fauna silvestre en el Estado de Nuevo León. Delegación Estatal de Nuevo León. Monterrey, N.L. p. 23.
37. USDA. 1951. Muskmelon. *Farmer's bulletin* No. 1468. Washington D.C. pp. 1-38.
38. Valadéz L., A. 1993. Producción de hortalizas. Tercera reimpresión. Editorial LIMUSA-NORIEGA EDITORES-UTEHA. México, D.F. pp. 245-258.
39. Wacquant, C. 1989. Melon. Control of environment and yield. *Infos-centre-technique-interprofessionnel-des-fruits-et-legumes*, -France. No. 49, 33-39.
40. Welles G. W. H., and K. Buitelaar. 1988. Factors affecting soluble solids content of muskmelon (*Cucumis melo* L.).

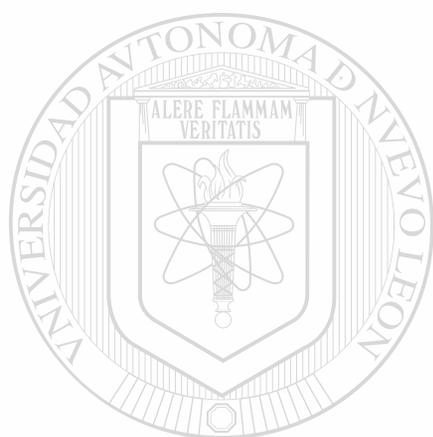
Netherlands-journal-of-agricultural-science. 36:3, 239-246;
12 ref.

41. Wiedenfeld, P. R. 1990. The effects of transplanting, plastic mulch and irrigation level on drip irrigated muskmelon yield and quality. Journal of the Rio Grande Valley Horticultural Society. Harlingen, Texas. 43:100-101.
42. Yang, Y. Z. 1984. Changes in soil salts under plastic mulching and their influence on crops. Ningxia-agricultural-science-and-technology-Ningxia-nongye-keji. No. 2, 27-29.
43. Yang, S. R. 1986. The effect of different systems of cultivation on the growth, yield and quality of muskmelon. Research-bulletin-Tainan-District-agricultural-improvement-station,-Taiwan. No. 20, 11-20; 34 ref.
44. Zatyko, L. 1983. Melon mulching with coloured plastic film. Zoldsegetermeszteszi-kutato-intezet-bulletinje. 16, 5-11; 13 ref, 2pl.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



7. APENDICE

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 1. Medias y coeficientes de variación de los factores y su interacción de la variable temperaturas mínimas del suelo registradas durante el desarrollo del cultivo.

MES/TIPO DE ACOLCHADO	MARZO (°C)	ABRIL (°C)	MAYO (°C)	JUNIO (°C)	MEDIA (°C)
PVC BLANCO	20.5	25.4	26.7	27.7	25.0
PVC HUMO	19.9	26.1	27.2	27.8	25.2
PVC NEGRO	19.2	26.2	27.1	27.5	25.0
PE NEGRO	19.5	25.2	26.6	27.1	24.6
SIN ACOLCHADO	22.2	24.0	26.5	26.7	24.8
SIN ACOLCHADO y SIN CULTIVO	-	23.3	29.4	27.8	26.8
MEDIA	20.2	25.0	27.2	27.4	24.9
CV (%)	12.0	9.4	10.0	7.5	

Cuadro 2. Medias y coeficientes de variación de los factores y su interacción de la variable temperatura máximas del suelo registradas durante el desarrollo del cultivo.

MES/TIPO DE ACOLCHADO	MARZO (°C)	ABRIL (°C)	MAYO (°C)	JUNIO (°C)	MEDIA (°C)
PVC BLANCO	29.6	31.6	31.9	31.6	31.1
PVC HUMO	31.6	33.0	31.7	31.2	31.8
PVC NEGRO	28.4	32.8	31.5	31.6	31.0
PE NEGRO	28.0	30.6	30.8	31.1	30.1
SIN ACOLCHADO	33.3	30.6	30.2	31.3	31.3
SIN ACOLCHADO y SIN CULTIVO	-	31.9	36.1	36.0	34.6
MEDIA	30.2	31.7	32.0	32.1	31.5
CV (%)	12.4	9.6	8.5	9.0	

Cuadro 3. Medias de la variable días a la emergencia de los tratamientos de siembra directa.

TIPO DE ACOLCHADO /SIEMBRA	PVC NEGRO (días)	PVC HUMO (días)	PVC BLANCO (días)	PE NEGRO (días)	SIN ACOLCHADO (días)	MEDIA (días)
SIEMBRA DIRECTA	9	8	11	10	13	10

Cuadro 4. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de plantas establecidas (miles/ha) estimada a los 37 días de la siembra.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (#)	PVC HUMO (#)	PVC BLANCO (#)	PE NEGRO (#)	SIN ACOLCHADO (#)	MEDIA (#)
TRASPLANTE	16.7	17.1	16.6	16.7	17.3	16.9
S. DIRECTA	16.5	16.5	16.6	16.4	9.9	15.2
MEDIA	16.6	16.8	16.6	16.6	13.6	16.0
CV (%)						8.3

Cuadro 5. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable longitud de la guía principal estimada a los 37 días de la siembra.

TIPO DE ACOLCHADO/ T.SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	38.1	51.1	32.6	32.4	19.7	34.7
S. DIRECTA	8.7	11.1	8.8	7.1	2.7	7.6
MEDIA	23.4	31.1	20.6	19.7	11.2	21.2
CV (%)						31.1

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 6. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento temprano.

TIPO DE ACOLCHADO/ T.SIEMBRA	PVC NEGRO (t/ha)	PVC HUMO (t/ha)	PVC BLANCO (t/ha)	PE NEGRO (t/ha)	SIN ACOLCHADO (t/ha)	MEDIA (t/ha)
TRASPLANTE	21.3	17.6	17.1	19.1	12.7	17.6
S. DIRECTA	5.1	10.7	5.8	5.1	0.0	5.3
MEDIA	13.2	14.1	11.4	12.1	6.3	11.4
CV (%)						19.9

Cuadro 7. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento intermedio.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (t/ha)	PVC HUMO (t/ha)	PVC BLANCO (t/ha)	PE NEGRO (t/ha)	SIN ACOLCHADO (t/ha)	MEDIA (t/ha)
TRASPLANTE	6.0	3.6	4.1	5.4	8.4	5.5
S. DIRECTA	15.6	11.4	13.7	16.9	9.3	13.3
MEDIA	10.8	7.5	8.9	11.1	8.8	9.4
CV (%)						33.7

Cuadro 8. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento tardío.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (t/ha)	PVC HUMO (t/ha)	PVC BLANCO (t/ha)	PE NEGRO (t/ha)	SIN ACOLCHADO (t/ha)	MEDIA (t/ha)
TRASPLANTE	4.7	3.2	4.0	3.8	5.0	4.1
S. DIRECTA	5.1	5.2	7.7	5.5	9.8	6.6
MEDIA	4.9	4.2	5.8	4.6	7.4	5.4
CV (%)						41.5

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

Cuadro 9. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento total.

TIPO ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (t/ha)	PVC HUMO (t/ha)	PVC BLANCO (t/ha)	PE NEGRO (t/ha)	SIN ACOLCHADO (t/ha)	MEDIA (t/ha)
TRASPLANTE	32.1	24.5	25.2	28.4	26.2	27.3
S. DIRECTA	25.8	27.3	27.3	27.5	19.1	25.4
MEDIA	28.9	25.9	26.2	27.9	22.6	26.3
CV (%)						17.8

Cuadro 10. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable rendimiento no comercial

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (t/ha)	PVC HUMO (t/ha)	PVC BLANCO (t/ha)	PE NEGRO (t/ha)	SIN ACOLCHADO (t/ha)	MEDIA (t/ha)
TRASPLANTE	13.4	14.7	13.0	11.6	11.8	12.9
S. DIRECTA	16.0	13.8	18.2	14.2	12.2	14.9
MEDIA	14.7	14.2	15.6	12.9	12.0	13.9
CV (%)						28.7

Cuadro 11. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha temprano.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (#)	PVC HUMO (#)	PVC BLANCO (#)	PE NEGRO (#)	SIN ACOLCHADO (#)	MEDIA (#)
TRASPLANTE	17.4	16.7	17.5	16.4	12.3	16.0
S. DIRECTA	4.0	10.4	5.1	4.0	0.0	4.7
MEDIA	10.7	13.6	11.3	10.2	6.1	10.4
CV (%)						16.7

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 12. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha intermedio.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (#)	PVC HUMO (#)	PVC BLANCO (#)	PE NEGRO (#)	SIN ACOLCHADO (#)	MEDIA (#)
TRASPLANTE	4.3	2.8	3.1	4.1	6.6	4.2
S. DIRECTA	12.1	8.5	10.6	12.6	6.2	10.0
MEDIA	8.2	5.7	6.9	8.3	6.4	7.1
CV (%)						26.0

Cuadro 13. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha tardío.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (#)	PVC HUMO (#)	PVC BLANCO (#)	PE NEGRO (#)	SIN ACOLCHADO (#)	MEDIA (#)
TRASPLANTE	3.3	2.7	2.9	3.0	3.6	3.1
S. DIRECTA	3.5	3.2	4.5	4.0	6.2	4.3
MEDIA	3.4	2.9	3.7	3.5	4.9	3.7
CV (%)						40.6

Cuadro 14. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) recolectados durante el período de cosecha total.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (#)	PVC HUMO (#)	PVC BLANCO (#)	PE NEGRO (#)	SIN ACOLCHADO (#)	MEDIA (#)
TRASPLANTE	25.1	22.4	23.6	23.6	22.6	23.4
S. DIRECTA	19.7	22.2	20.2	20.6	12.4	19.0
MEDIA	22.4	22.3	21.9	22.1	17.5	21.2
CV (%)						10.2

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 15. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable número de frutos (miles/ha) no comerciables cosechados en el corte 199.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (#)	PVC HUMO (#)	PVC BLANCO (#)	PE NEGRO (#)	SIN ACOLCHADO (#)	MEDIA (#)
TRASPLANTE	18.5	23.9	18.7	17.1	17.4	19.1
S. DIRECTA	20.2	18.0	19.8	18.6	9.3	17.2
MEDIA	19.4	20.9	19.2	17.8	13.3	18.1
CV (%)						26.6

Cuadro 16. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (kg)	PVC HUMO (kg)	PVC BLANCO (kg)	PE NEGRO (kg)	SIN ACOLCHADO (kg)	MEDIA (kg)
TRASPLANTE	1.2	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1
S. DIRECTA	1.2	1.0	1.1	1.3	-	1.1
MEDIA	1.2	1.0	1.0	1.2	1.0	1.1
CV (%)						15.1

Cuadro 17. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha intermedio.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (kg)	PVC HUMO (kg)	PVC BLANCO (kg)	PE NEGRO (kg)	SIN ACOLCHADO (kg)	MEDIA (kg)
TRASPLANTE	1.3	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2
S. DIRECTA	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
MEDIA	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
CV (%)						10.8

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 18. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha tardío.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (kg)	PVC HUMO (kg)	PVC BLANCO (kg)	PE NEGRO (kg)	SIN ACOLCHADO (kg)	MEDIA (kg)
TRASPLANTE	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3
S. DIRECTA	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5
MEDIA	1.4	1.3	1.5	1.3	1.4	1.4
CV (%)						11.4

Cuadro 19. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (kg)	PVC HUMO (kg)	PVC BLANCO (kg)	PE NEGRO (kg)	SIN ACOLCHADO (kg)	MEDIA (kg)
TRASPLANTE	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2
S. DIRECTA	1.3	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3
MEDIA	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3
CV (%)						8.7

Cuadro 20. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable peso promedio de los frutos no comerciables recolectados en el corte 192.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (kg)	PVC HUMO (kg)	PVC BLANCO (kg)	PE NEGRO (kg)	SIN ACOLCHADO (kg)	MEDIA (kg)
TRASPLANTE	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
S. DIRECTA	0.8	0.8	0.9	0.7	1.3	0.9
MEDIA	0.7	0.7	0.8	0.7	1.0	0.8
CV (%)						11.3

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 21. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro polar de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	13.4	13.3	12.4	12.9	12.7	12.9
S. DIRECTA	13.4	12.7	13.3	14.2	-	13.4
MEDIA	13.4	13.0	12.8	13.5	12.7	13.1
CV (%)						5.2

Cuadro 25. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha temprano.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	13.1	12.8	12.3	12.7	12.5	12.7
S. DIRECTA	12.8	12.2	12.6	13.3	-	12.7
MEDIA	12.9	12.5	12.4	13.0	12.5	12.7
CV (%)						5.3

Cuadro 26. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha intermedio.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	13.4	12.9	12.4	12.3	13.0	12.8
S. DIRECTA	13.2	13.3	13.4	13.3	12.9	13.2
MEDIA	13.3	13.1	12.9	12.8	12.9	13.0
CV (%)						4.8

Cuadro 27. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha tardío.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	14.0	12.7	13.7	12.7	13.4	13.3
S. DIRECTA	13.7	13.5	14.3	13.6	14.0	13.8
MEDIA	13.8	13.1	14.0	13.1	13.7	13.5
CV (%)						6.3

Cuadro 28. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable diámetro ecuatorial de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	13.5	12.8	12.8	12.6	13.0	12.9
S. DIRECTA	13.2	13.0	13.4	13.4	13.4	13.3
MEDIA	13.3	12.9	13.1	13.0	13.2	13.1
CV (%)						4.1

Cuadro 29. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable grosor de la pulpa de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (cm)	PVC HUMO (cm)	PVC BLANCO (cm)	PE NEGRO (cm)	SIN ACOLCHADO (cm)	MEDIA (cm)
TRASPLANTE	3.4	3.4	3.3	3.4	3.4	3.4
S. DIRECTA	3.6	3.4	3.7	3.7	3.3	3.5
MEDIA	3.5	3.4	3.5	3.5	3.3	3.4
CV (%)						11.0

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 30. Medias y coeficiente de variación de los factores y su interacción de la variable sólidos solubles de los frutos recolectados durante el período de cosecha total.

TIPO DE ACOLCHADO/ T. SIEMBRA	PVC NEGRO (%)	PVC HUMO (%)	PVC BLANCO (%)	PE NEGRO (%)	SIN ACOLCHADO (%)	MEDIA (%)
TRASPLANTE	12.1	12.3	12.6	11.2	11.9	12.0
S. DIRECTA	13.5	13.1	13.0	13.8	12.2	13.1
MEDIA	12.8	12.7	12.8	12.5	12.0	12.5
CV (%)						11.3

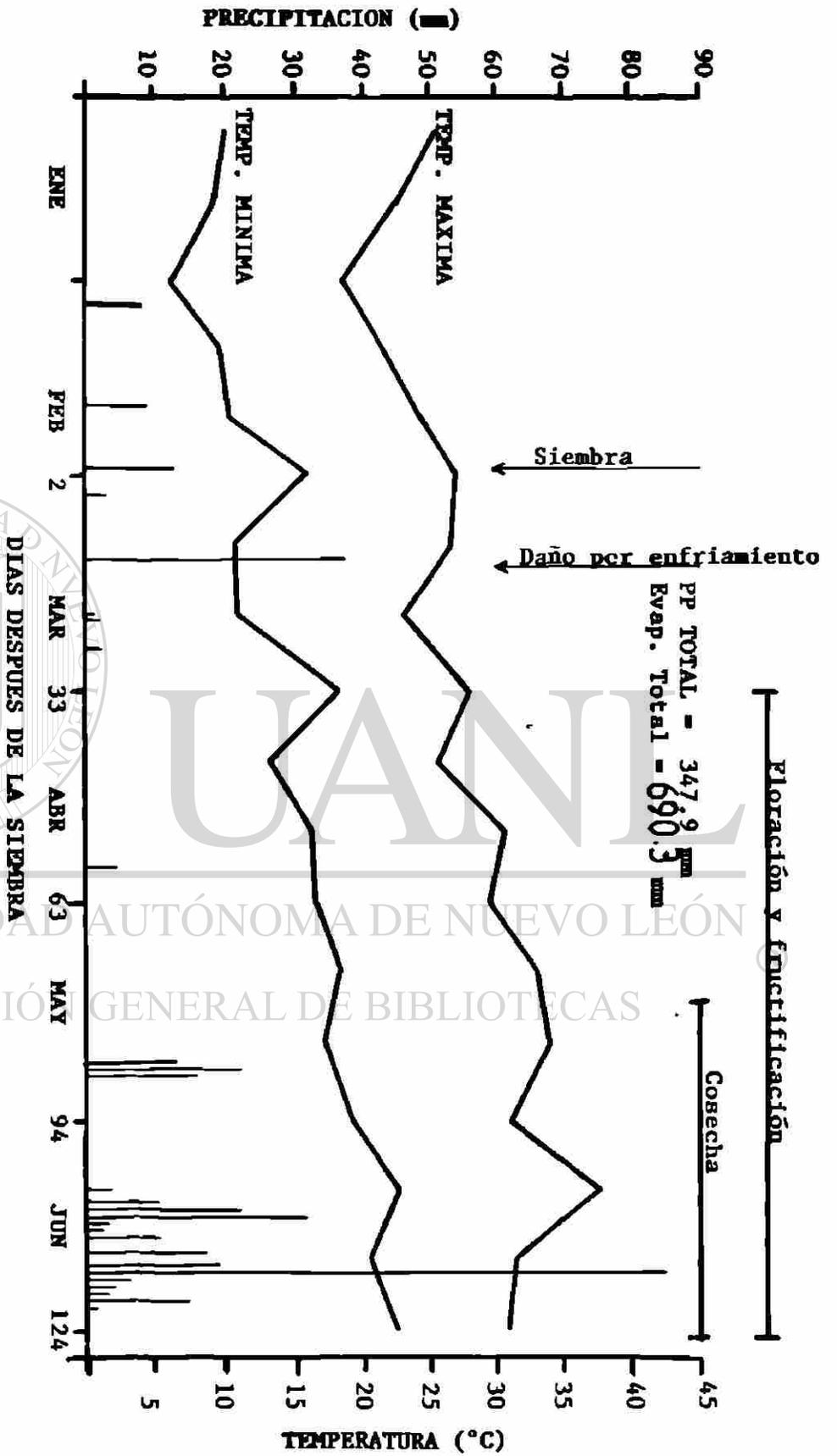
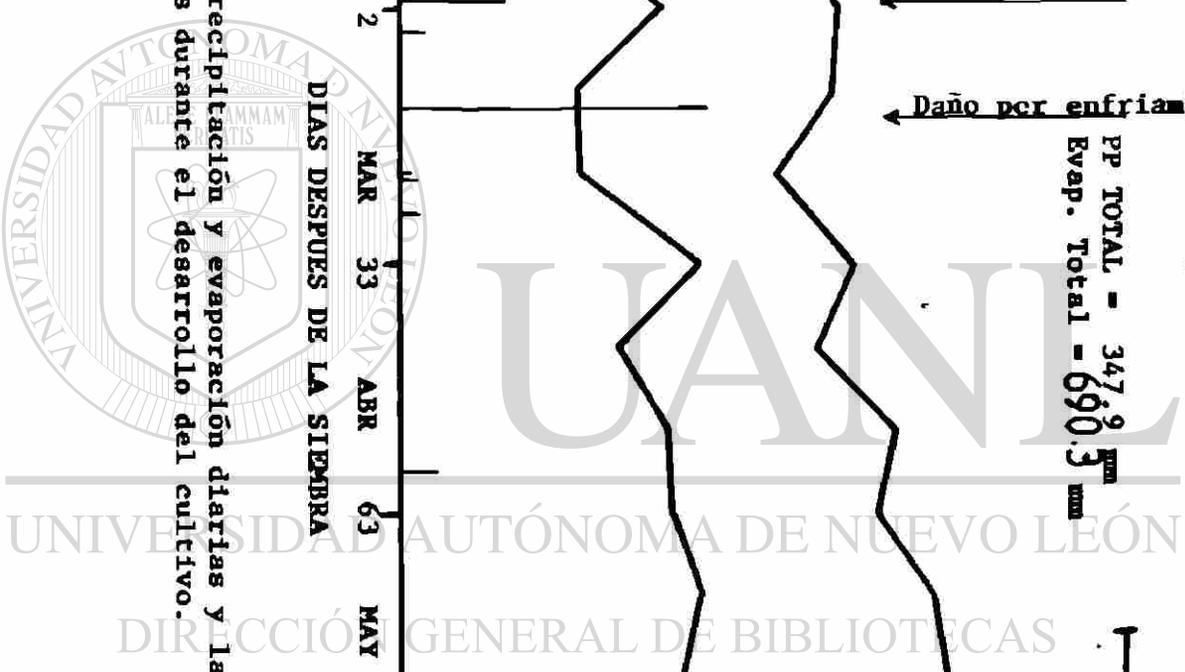


Figura 1. Distribución de la precipitación y evaporación diarias y las temperaturas mínimas y máximas decenales registradas durante el desarrollo del cultivo.



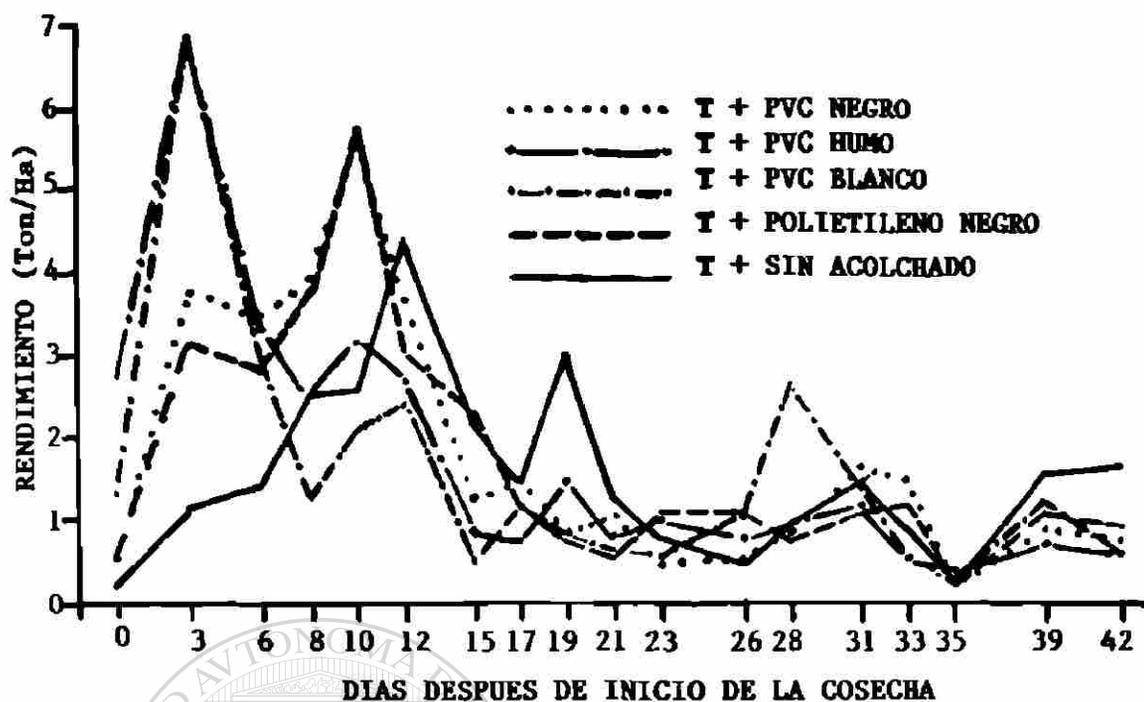


Figura 2. Distribución del rendimiento total de los tratamientos de trasplante durante el ciclo de producción.

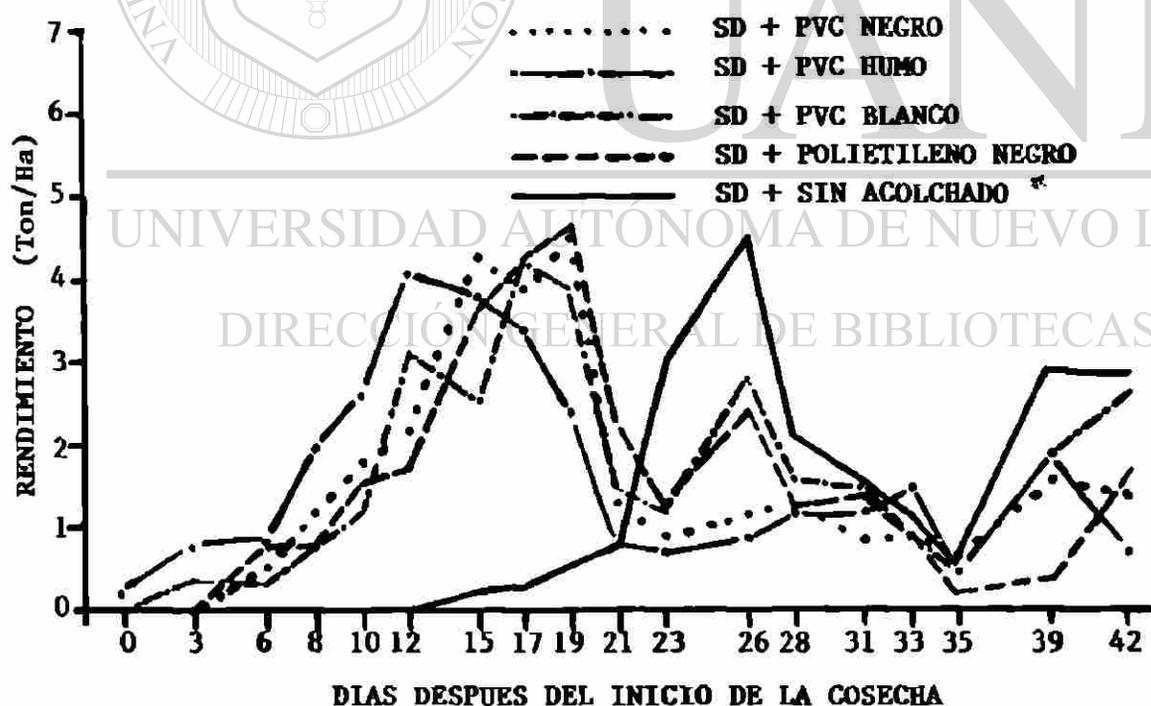


Figura 3. Distribución del rendimiento total de los tratamientos de siembra directa durante el ciclo de producción.

