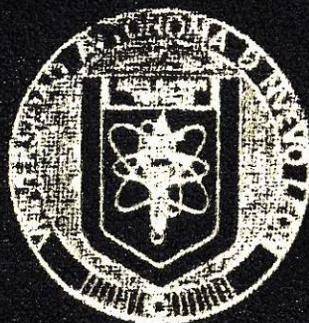


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DEL PERIODO DE ALMACENAMIENTO Y:
METODOS DE EXTRACCION SOBRE LA
CALIDAD DE SEMILLA DE SANDIA
(Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

FRANCISCO RUBIO DE LEON

MARIN, N. L.

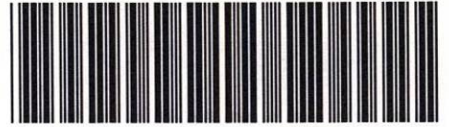
JUNIO DE 1991

T

SB339

R8

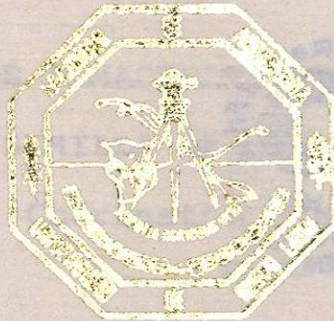
c.1



1080063438

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DEL PERIODO DE ALMACENAMIENTO Y
METODOS DE EXTRACCION SOBRE LA
CALIDAD DE SEMILLA DE SANDIA
(Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray™

COMITE SUPERIOR DE TESIS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

FRANCISCO RUBIO DE LEON

10686 E

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1991

T
SB339
R8



040.631
FA4
1991
Q.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

T E S I S

"EFECTO DEL PERIODO DE ALMACENAMIENTO Y METODOS DE EXTRACCION
SOBRE LA CALIDAD DE SEMILLA DE SANDIA (Citrullus lanatus - -
(Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray."

ELABORADA POR:

FRANCISCO RUBIO DE LEON

ACEPTADA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

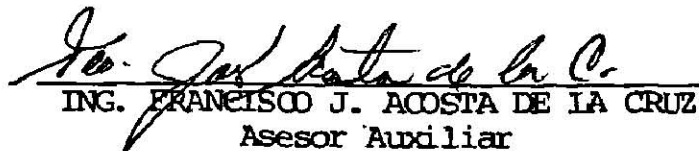
OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR DE TESIS

ING. M. Sc. FERMIN MONTES CAVAZOS
Asesor Principal

ING. ROGELIO SALINAS RODRIGUEZ
Asesor Auxiliar


ING. FRANCISCO J. ACOSTA DE LA CRUZ
Asesor Auxiliar

Marín, N.L.

Junio/1991

DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme la oportunidad de vivir y luchar en este mundo

A MIS PADRES:

SR. FRANCISCO RUBIO PAEZ

SRA. ORALIA DE LEON DE RUBIO

Por el apoyo y la confianza que me han brindado para la culminación de la carrera.

A MIS HERMANOS:

ELIA ORALIA

FERNANDO

JULIA

IDALIA

Con mucho cariño.

A mis compañeros y amigos que conocí en el transcurso de esta carrera.

A mis maestros:

A el proyecto de Producción de Semilla de Hortalizas FAUANL por su ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A el Ing. Austreberto Martínez Graciano por el apoyo brindado para la realización de este escrito.

A mis asesores:

ING. FERMIN MONTES CAVAZOS

ING. ROGELIO SALINAS RODRIGUEZ

ING. FRANCISCO JAVIER ACOSTA DE LA CRUZ

Por sus consejos y opiniones para la presentación de este trabajo.

A TODOS MUCHAS GRACIAS

I N D I C E

	Página
I. INTRODUCCION.	1
II. REVISION DE LITERATURA.	2
2.1. Generalidades.	2
2.1.1. Origen y distribución	2
2.1.2. Importancia económica	2
2.1.3. Importancia alimenticia	3
2.1.4. Taxonomía	4
2.2. Descripción botánica	5
2.2.1. Ciclo vegetativo.	5
2.2.2. Sistema radicular	5
2.2.3. Tallo	6
2.2.4. Hojas	6
2.2.5. Flores.	6
2.2.6. Polinización.	7
2.2.7. Fruto	7
2.2.8. Semilla	9
2.2.9. Descripción de variedades	10
2.3. Exigencias ecológicas.	13
2.3.1. Temperatura	13
2.3.2. Humedad	14
2.3.3. Suelos.	14
2.4. Requerimientos técnicos.	15
2.4.1. Fecha de siembra.	15

	Página
2.4.2. Preparación del terreno	15
2.4.3. Sistema de siembra	16
2.4.4. Labores de cultivo	17
2.4.5. Aclareos	18
2.4.6. Aporque	18
2.4.7. Control de malezas	18
2.4.8. Arreglo de guías	18
2.4.9. Eliminación de frutos	20
2.4.10. Riego	20
2.4.11. Fertilización	22
2.4.12. Plagas	23
2.4.13. Enfermedades	25
2.4.14. Cosecha	26
2.5. Producción de semillas	28
2.5.1. Cuidados que se deben tener en la -- producción de semillas de hortalizas	28
2.5.2. Inspecciones de campo	29
2.5.3. Extracción de semilla	31
2.5.4. Extracción manual	32
2.5.5. Extracción mecánica	32
2.5.6. Extracción por fermentación	33
2.5.7. Extracción por agentes químicos	34
2.5.8. Extracción enzimática	34
2.5.9. Tren de lavado	35

	Página
2.6. Calidad de las semillas hortícolas.	35
2.6.1. Componente genético.	38
2.6.2. Componente fisiológico	39
2.6.2.1. Viabilidad.	40
-Pruebas de tetrazolio	40
- Pruebas de germinación	40
2.6.2.2. Vigor.	42
- Pruebas físicas.	45
- Pruebas fisiológicas	45
- Prueba fría.	45
- Velocidad de germinación.. . . .	45
- Velocidad de crecimiento	46
- Envejecimiento acelerado	46
- Pruebas químicas	46
- Conductividad eléctrica.	47
- Actividad enzimática	47
2.6.2.3. Componente sanitario	47
2.6.2.4. Características físicas.	49
- Pureza física.	49
- Determinación de humedad	50
- Peso volumétrico	51
- Tamaño de la semilla	51

III. MATERIALES Y METODOS. 53

3.1. Localización 53

3.2. Condiciones climáticas de la región. 53

3.3. Materiales. 53

3.4. Métodos. 54

 3.4.1. Diseño experimental. 55

3.5. Desarrollo del experimento 58

 3.5.1. Preparación del terreno 58

 3.5.2. Siembra 58

 3.5.3. Resiembra 58

 3.5.4. Descostramiento. 58

 3.5.5. Aclareos. 59

 3.5.6. Aporque 59

 3.5.7. Riegos. 59

 3.5.8. Deshierbes. 60

 3.5.9. Aplicaciones. 60

 3.5.10. Acomodo de guías 61

 3.5.11. Eliminación de frutos. 61

 3.5.12. Cosecha. 61

3.6. Extracción de semilla. 62

3.7. Evaluación de la calidad de la semilla 74

 Características físicas. 64

 Componente fisiológico 65

 3.7.1. Característica física. 65

 3.7.2. Peso volumétrico. 65

	Página
3.7.3. Peso 100 semillas.	66
3.7.4. Componente fisiológico	67
3.7.5. Velocidad de crecimiento	68
3.7.6. Índice de velocidad de germinación .	68
3.7.7. Análisis estadístico	69
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.	70
4.1. Rendimiento.	70
4.2. Peso volumétrico	73
4.3. Peso 100 semillas.	77
4.4. Porcentaje de germinación.	81
4.5. Días a germinación promedio.	84
4.6. Velocidad de crecimiento	84
4.7. Índice de velocidad de germinación	84
4.8. Análisis de correlación	88
4.8.1. Peso 100 semillas	88
4.8.2. Peso volumétrico.	88
4.8.3. Porcentaje de germinación	90
4.8.4. Velocidad de crecimiento.	90
4.8.5. Índice de velocidad de germinación.	90
4.8.6. Días de germinación promedio. . . .	91
DISCUSION.	91
V. CONCLUSIONES.	94
VI. RECOMENDACIONES.	96
VII. RESUMEN	97
VIII. BIBLIOGRAFIA	102

CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

Cuadro		Página
1	Normas específicas para la certificación de semillas de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> (Thunb.) Mansf.	30
2	Condiciones climatológicas que prevalecieron durante el desarrollo del cultivo.	53
Tabla		
1	Riegos realizados durante el desarrollo del experimento "Efecto del período de almacenamiento y método de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> (Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	59
2	Aplicaciones realizadas durante el desarrollo -- del experimento "efecto del período de almacenamiento y método de extracción sobre la calidad -- de la semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> - -- (Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. Marín, N. L. 1987.	60
3	Peso de los lotes de fruto asignados por tratamiento y rendimiento de semilla extraída en el experimento sobre el efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lantaus</u> - -	

	(Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	63
4	Análisis de varianza del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> (Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. - - Marín, N.L. 1987.	71
5	Comparación de medias de la variable peso volumé- trico del experimento "Efecto del período de alma- cenamiento y métodos de extracción sobre la cali- dad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> - - (Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	75
6	Comparación de medias de la variable peso 100 se- millas del experimento "Efecto del período de al- macenamiento y métodos de extracción sobre la ca- lidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> - - (Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	79

Tabla

Página

7	Comparación de medias de la variable % de germinación del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> (Thunb.) Mansf)"var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	83
8	Comparación de medias de la variable días a germinación promedio del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> (Thunb.) Mansf.)"var. - Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	83
9	Análisis de correlación del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (<u>Citrullus lanatus</u> (Thunb.) Mansf.)"var. - Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.	89

Figura

1	Tren de lavado para extracción de semilla de hortalizas.	36
---	--	----

- 2 Resultados obtenidos de la variable peso volu-
métrico del experimento "Efecto del período --
de almacenamiento y métodos de extracción so--
bre la calidad de semilla de sandía (Citrullus
lanatus (Thunb.) Mansf)"var. Charleston Gray.
Marín, N.L. 1987. 74
- 3 Resultados obtenidos de la variable peso 100 -
semillas del experimento "Efecto del período -
de almacenamiento y método de extracción sobre
la calidad de semilla de sandía (Citrullus - -
lanatus (Thunb.) Mansf)"var. Charleston Gray.
Marín, N.L. 1987. 78
- 4 Resultados obtenidos de la variable porcentaje
de germinación del experimento "Efecto del pe-
ríodo de almacenamiento y métodos de extrac- -
ción sobre la calidad de semilla de sandía - -
(Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf)"var. Char-
leston Gray. Marín, N.L. 1987. 82
- 5 Resultados obtenidos de la variable días a ger-
minación promedio del experimento "Efecto del
período de almacenamiento y métodos de extrac-
ción sobre la calidad de semilla de sandía - -
(Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf)"var. Char-
leston Gray. Marín, N.L. 1987. 85

- 6 Resultados obtenidos de la variable velocidad de crecimiento del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía -- (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.)"var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987. 86

- 7 Resultados obtenidos de la variable índice - de velocidad de germinación del experimento - "Efecto del período de almacenamiento y método de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987. 87

I. INTRODUCCION

La producción de hortalizas en México, así como en otros países en vías de desarrollo, presenta una serie de problemas tecnológicos que impiden el correcto abasto de diversos insumos, entre ellos, está el de la producción de semilla de la -- cual se requiere una buena existencia, en cuanto a la cantidad, calidad (genética y fisiológica) y la oportunidad de obtenerla. En torno a este problema se presenta éste trabajo como una alternativa para el autoabasto de semilla por parte de los productores, lo cual implica un método que en base a experiencias obtenidas anteriormente con otros cultivos, resulte satisfactorio tanto técnica como económicamente para el agricultor, haciéndolo así poco más independiente en cuanto a la obtención de tan delicado insumo.

La falta de investigación en nuestro país, para encontrar nuevos métodos de extracción de semilla que pudieran ser de alguna manera práctica y económicos para el agricultor, generó -- que el objetivo de éste trabajo presentara 2 alternativas de producción de semilla, como son extracciones inmediatamente -- después de la cosecha y extracciones 15 días después de la cosecha de frutos, cada una con los mismos métodos de extracción, teniendo con esto emplear cualquier de las dos alternativas, tomando en cuenta la oportunidad que el agricultor tenga para realizar estos trabajos, así como la opción a escoger el método que más se acerque a sus necesidades para realizar dichas -- extracciones de semilla.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades.

2.1.1. Origen y distribución.

La sandía es una especie originaria del Viejo Mundo y cultivada desde hace más de 4000 años.

Esta procede del Africa tropical, donde era consumido antiguamente por sus moradores. Se cultiva desde hace muchos -- siglos y llegó a la India y Egipto a principios de la época histórica, como lo evidencia el que tenga nombre sanscrito y - se halla representada en las pinturas egipcias. (24) .

La sandía ha sido cultivada en los Estados Unidos aproximadamente desde el año 1600. Actualmente se cultiva principalmente en Asia y le sigue en importancia de producción Europa, Africa y América. (17)

2.1.2. Importancia económica.

La sandía se cultiva principalmente para el consumo de - fruta fresca, refrescos, helados, etc. En México el cultivo de la sandía es muy importante, ya que existen varios estados donde el área destinada a su cultivo, se ha incrementado debido a que es el que mejor paga los costos de inversión, obteniéndose para el agricultor. (19)

Las zonas de producción de este cultivo se encuentra principalmente en Chiapas, Veracruz, Sinaloa, Jalisco, Nayarit, -- Guerrero, Tamaulipas y Michoacán. Aquí su ciclo agrícola es principalmente en Otoño-Invierno. (22)

En 1984 la sandía se encontraba entre una de las diez hortalizas de mayor exportación con 186,256 toneladas. (19)

2.1.3. Importancia alimenticia.

La importancia alimenticia de este cultivo estriba en los azúcares de su jugo que pueden cambiar dependiendo de las variedades, las condiciones ecológicas y muy especialmente, del manejo del riego durante la fase de desarrollo del fruto. El contenido de azúcares oscila entre (7-8%) aunque puede llegar a un 12%. El contenido de vitaminas y minerales en la sandía es muy bajo, debido a esto no son considerados de gran importancia. (19,28)

Según Senek (45) el fruto de la sandía tiene la composición - - - siguiente:

Agua	98.5%
Materia seca	10.5%
La materia seca se compone de:	
Fibra vegetal	15.91%
Acido péptico	1.69%

Almidón	13.20%
Sustancia mineral soluble	4.19%
Sustancia mineral insoluble	6.72%
Materia colorante	0.88%
La semilla de sandía contiene	36.00%

2.1.4. Taxonomía.

La sandía pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, su nombre común es similar en todas partes del continente, -- mientras que su nombre científico varía de acuerdo al autor -- que la cita; siendo el más empleado Citrullus vulgaris (Shard). No obstante se ha de adscribir a la especie Cucumis citullus ó Cucurbita citrullus o bien Citrullus lantus (Thunb) Manfs. (28)

Esta familia comprende 80 géneros y 601 especies.

Su clasificación taxónomica es la siguiente: (19)

Reino	Vegetal
División	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitáceas
Subfamilia	Cucurbitae
Género	Citrullus
Especie	vularis

2.2. Descripción Botánica

La sandía es una planta anual, herbácea y rastrera, monoica, su constitución cromosómica es $2n = 22$. Es además un cultivo cosmopolita muy apreciado por sus frutos. (13, 43)

2.2.1. Ciclo vegetativo.

La sandía es una planta de crecimiento determinado, su ciclo varía según la temperatura principalmente, fluctuando entre 95 y 120 días. (15)

2.2.2. Sistema radicular.

La sandía consta de una raíz principal que puede alcanzar una profundidad de 120 cm. encontrándose en los primeros 60 cm. el 60% de su raíz así como un fuerte y desarrollado sistema de raíces laterales que pueden abarcar un diámetro de 2-4 metros. La raíz de la sandía es pivotante, cónica y de color moreno, las paredes de la raíz son suberizadas en la región de absorción por lo que es difícil su transplante.

Por otra parte, tenemos que puede soportar condiciones de sequía sin experimentar grandes pérdidas; ya que su nivel exacto alcanza un equivalente a 10.1 atmósferas. (7, 27)

2.2.3. Tallo.

Los tallos constan de un eje principal y una serie de ramificaciones laterales primarias y secundarias, provisto de numerosas hojas alternas con zarcillos situados en forma opuesta a éstos.

El tallo es anguloso y puede alcanzar hasta 5 metros de largo. Es herbáceo, rastrero y trepador, acanalado longitudinalmente y con vellosidades. (14,26)

2.2.4. Hojas.

Las hojas son por su disposición en el tallo, alternas, simples, grandes, palminerves, ásperas y lobuladas de 3 ó 4 lóbulos siendo de color verde grisáceo. En forma opuesta a las hojas se desarrollan zarcillos con estructuras bifidas ó trifidas que sirven como sostén al sujetarse a las irregularidades del terreno. (3, 7)

2.2.5. Flores.

La sandía es una planta monoica o sea desarrolla flores de un solo sexo y tanto las flores masculinas como femeninas se encuentran en la misma planta. Son flores simples, de color amarillo y aparecen en las axilas de las hojas, abren al salir el sol y cierran por las tardes del mismo día. (3,7,27)

Constan de 5 pétalos unidos por una base y el cáliz verde formado por sépalos libres.

Las flores masculinas están compuestas de 5 sépalos, corola gamopétala de 5 pétalos obovados y obtusos, de 5 estambres e insertos. Las flores femeninas también poseen 5 sépalos, corola gamopétala, de 5 pétalos los obovados y obtusos, el ovario ínfero posee 3 carpelos y numerosos óvulos, estilo corto y estigma trilobulado. (13,25,44)

Cabe señalar que el pedúnculo de las flores masculinas es más largo que el de las femeninas. (13,25).

2.2.6. Polinización.

Los cultivos de cucurbitáceas requieren polinización por insectos, la colocación progresiva de colmenas en el campo asegura que habrá algunas abejas para polinizar las primeras flores y reduce el peligro de contaminación por otras fuentes. La introducción de colonias al campo debe ser arreglado de acuerdo al ciclo de floración del cultivo. (46)

2.2.7. Fruto.

Desde el punto de vista botánico, el fruto es el ovario desarrollado y maduro al que pueden estar unidos otros tejidos de la flor. Poseen un pedúnculo prismático y con 5 que -

llegan a ser en muchas ocasiones costillas salientes fuertemente agudizadas.

Este es basiforme pero por lo común muy grande, formando una típica pepónide (baya). De epicarpio duro, consistente, liso y lustroso (corteza), el mesocarpio y el endocarpio es -- carnososo, blando y muy acuoso, constituyendo la parte comestible del fruto y en su mayor parte es tejido placentario. (14, 26, 46)

Según la variedad, los frutos varían notablemente de -- tamaño (2-18 Kg.), en forma (redonda, oval, oblonga ó cilíndrica), color de pulpa (rojo obscuro al amarillo), color y resistencia de la cáscara al embarque (Blanco, obscuro, jaspeado ó rayado). (14, 26)

El fruto por lo regular contiene numerosas semillas y sólo están ausentes en los frutos triploides partenocárpicos obtenidos en Japón (1951), al cruzar plantas diploides con plantas triploides. (49)

El fruto de la sandía es en su mayor parte agua, pero es rico en vitamina A y algunos minerales como fósforo y potasio. (40)

2.2.8. Semilla.

Botánicamente, la semilla de las angiospermas es un óvulo maduro dentro del ovario ó fruto. Las semillas y los frutos de las diferentes especies varían mucho en su aspecto, forma, tamaño, situación y estructura del embrión, así como en la presencia de tejidos de almacenamiento. Desde el punto de vista manejo de la semilla, no siempre es posible separarla del fruto, ya que a veces forma una unidad. En estos casos, el fruto mismo se trata como "semilla", como ocurre con el maíz y el sorgo. (14, 15, 44)

El fruto de sandía tiene numerosas semillas de regular tamaño, ovales, no marginadas de color negro, blanco, rojizo ó verde. Su número por fruto varía de 200-250, obteniéndose aproximadamente de 7-10 semillas por gramo. (49)

N.V. y N.C.	Hábito	No.aprox. de sem./gramo	germinación		
			Tiempo en días	Temp. °C	Exigencias notables
<u>Citrullus</u>					
<u>vulgaris</u>	anual	7 - 10	4 - 14	20-30	Exige suelos calientes.
Sandía					

La semilla tiene 3 partes básicas: (20)

- a) Embrión.
- b) Tejido de almacenamiento de alimentos.
- c) Cubiertas de la semilla.

a) Embrión.

Es la parte más esencial para que una semilla funcione como órgano capaz de reproducir a su especie, pues en él se encuentra la capacidad de crecimiento y desarrollo, gracias a la presencia del tejido meristemático en sus dos extremos. (6,20)

b) Tejido de almacenamiento de alimentos.

Los tejidos de almacenamiento de la semilla puede ser - los cotiledones, el endosperma, el perisperma ó en las gimnospermas el gametófito femenino haploide. (6, 10)

c) Cubiertas de la semilla.

Las cubiertas de la semilla proporcionan protección mecánica al embrión, haciendo posible manejar la semilla sin dañarla y permitiendo así, su transporte a grandes distancias y el almacenamiento por largos períodos de tiempo. Las cubiertas de la semilla desempeñan un papel importante al influir en la germinación. (6, 20)

2.2.9. Descripción de variedades.

Las variantes más sobresalientes en sandía se observan de acuerdo al tamaño y la precosidad de sus frutos, por lo general las variedades más precoces son de frutos más pequeños, la resistencia de la cáscara que dá facilidad al manejo y - transporte, y la calidad de ser dulce y jugosas; una más de las variantes es la resistencia a ciertas enfermedades como -

la antracnosis y fusarium, por lo cual es esencial el conocimiento de diferentes variedades. (15, 19, 48)

A continuación se citan solo algunas de las variedades más utilizadas comercialmente:

CHARLESTON GRAY: Esta variedad es propia para el transporte y el mercado local. Variedad de frutos alargados, con cáscara color verde claro. Manifiesta propiedades de resistencia a los ataques de fusarium spp. y antracnosis.

CORAZON DULCE: Fruto redondo, corteza verde con manchas más oscuras, carne coloreada y muy dulce.

ARKANSAS: Variedad temprana con frutos grandes, redondos y verdes, carne roja intenso y muy dulce.

BABY SUGAR: Precoz, con fruto redondo de mediana dimensión de carne roja y muy buena.

CONGO: De fruto grueso, cáscara verde muy intenso y pulpa roja sin fibra, bastante azucarada, de buena resistencia al transporte.

BLACK DIAMOND: De fruto grueso, ligeramente alargado -- con cáscara gruesa, muy verde, pulpa rojo vivo, fácil de licuar, semillas cafés.

FAIRFAX: De cáscara verde claro, estriada con verde más intenso, con pulpa verde azucarada, bastante difundida aún en Europa.

MONTE CRISTO: Frutos subcilíndricos de carne roja y cáscara verde oscura, semillas blanco-amarillentas con manchas castañas, no es adecuada para el transporte a largas distancias.

MIEL DE HALBERT: Frutos grandes alargados, corteza delgada de color verde oscuro, carne sabrosa y extremadamente dulce, semillas blancas.

COLE'S EARLY: Variedad muy temprana, de regular tamaño, color verde oscuro con vetas blancas, carne roja y dulce, semillas negras.

DE LA COSTA: Posee frutos subglobosos, de cáscara verde oscuro con estrías longitudinales, verde clara y carne roja, semillas castaño-oscuras.

TOM WATSON: Fruto cilíndrico de corteza verde claro, con estrías oscuras y pulpa rojo-oscuro, semillas grandes casta-

ñas. Variedad resistente a fusarium, adecuada a el transporte a grandes distancias.

Existen 2 variedades de importancia de carne blanca, estas son: Callota, Citrón ó Sidra de semilla verde y callota, citrón ó sidra de semilla roja.

Cuando las sandías se destinan a mercados distantes es conveniente elegir variedades de frutos resistentes y por lo tanto de carne firme y corteza dura. (15,19,44)

2.3. Exigencias Ecológicas

2.3.1. Temperatura.

La sandía es un cultivo que prospera únicamente en climas templados o cálidos, es muy sensible a heladas, por lo que se desarrolla en áreas donde el período libre de heladas es largo. Sin embargo, existen muchas áreas tropicales donde fallan y no producen satisfactoriamente.

Esta planta crece bien bajo climas cálidos, y tienen un desarrollo óptimo entre 18-25°C, con una máxima de 32°C y una mínima de 10°C. Es importante señalar que a medida que las temperaturas se aproximan a las óptimas, los días a cosecha disminuyen (7,40,53)

La fecundación se afecta cuando las temperaturas están por encima de 32°C, debido a que demora el crecimiento del tubo polínico, porque gran número de óvulos no se fecundan y -- con esto no se forman las semillas, sobre todo en la parte - del pedúnculo, por lo que se produce la deformación de frutos. (28)

2.3.2. Humedad.

El cultivo de la sandía, requiere de una buena cantidad de agua desde el inicio de su ciclo, pero es posible producir abundantemente en zonas de escasa precipitación bajo riego. (1,11, 12)

La humedad atmosférica no afecta la producción de sandía, sin embargo, puede determinar la presencia de enfermedades, en el follaje. (77,44)

Condiciones de baja humedad relativa del aire y ausencia de lluvia durante la época de maduración del fruto y cosecha de semilla, hacen de una zona agrícola un adecuado lugar para la producción de semillas de hortalizas. (7, 41)

2.3.3. Suelos.

Se recomiendan suelos con buena exposición al sol, tanto de secano como de riego, teniendo que los mejores suelos son aquellos que presentan buena estructura, sean fértiles, ligeros, profundos, frescos y ricos en materia orgánica, suelos bien drenados. (7,40,53)

El pH del suelo más adecuado para su desarrollo es entre 6.0 - 6.8 pudiendo tolerar suelos con un pH de 5.0. Sin embargo, en suelos neutros ó algo alcalinos la planta vegeta perfectamente. (7, 44)

2.4. Requerimientos Técnicos.

2.4.1. Fecha de siembra.

Debido a que la semilla es susceptible a las bajas temperaturas, la fecha de siembra está determinada por el inicio del periodo libre de heladas, cambiando de una región a otra. Para las zonas bajas del estado de Nuevo León, se recomienda la primera quincena de Febrero, la última semana de Mayo y la primera semana de Junio. (26, 33, 40).

Estas fechas de siembra pueden moverse un poco, sobre todo para adelantar la cosecha teniendo el riesgo de una mala germinación ó una helada tardía. (19, 28)

2.4.2. Preparación del terreno.

La buena preparación del terreno para la siembra de hortalizas, es una labor de gran importancia y no debe descuidarse, pues fácilmente puede llegar a ser una causa de que falle toda la siembra y especialmente la de semillas pequeñas. (21, 22)

La preparación del terreno comprende la eliminación ó -
quema de rastrojo del cultivo anterior, posteriormente se debe
realizar un barbecho profundo, y por último, conviene pasar la
rastra cuantas veces sea necesario, ello con el fin de tener
una cama de siembra bien mullida, además eliminar las malas --
hierbas que después del barbecho hayan emergido en el terreno.
(7,21, 22, 33)

2.4.3. Sistema de siembra.

El arreglo topológico para cualquier cultivo, depende de
su hábito de crecimiento y del crecimiento lateral de su sis-
tema radicular.

Para permitir la penetración de luz, algunas plantas de
porte elevado son establecidas en surcos más anchos que aque-
llas de menor tamaño. (28, 47)

Existen 2 métodos para sembrar sandía: el método direc-
to (mateado), y el transplante, de los cuales el primero, es
el más utilizado debido a que éste tipo de plantas necesita -
mucho espacio para desarrollarse, de tal manera que se siembra
en camas meloneras, En este método no se abren rayas sino - -
agujeros (para depositar la semilla) a distancias convenientes,
según la especie y la variedad. En el método de transplante,
el principal objetivo es lograr una mayor y mejor distribución

del sistema radicular, logrando con ello una mayor oportunidad para el consumo de nutrientes, pero no es muy utilizado debido a los costos que éste método causa. (41)

Montes C. (33) recomienda para las zonas bajas de Nuevo León los siguientes sistemas de siembra:

<u>Espaciamiento entre camas</u>	<u>Espaciamiento entre plantas</u>	<u>Kg.semilla/ha.</u>
3 mts. hilera sencilla	50 - 75 cm.	1.5 - 2
5 mts. hilera doble	50 - 75 cm.	1.6 - 2.2

La formación de camas deberá hacerse con cuidado, esto para que el riego no invada la parte superior de la cama que es donde se desarrollan las guías y el fruto.

El cultivo de la sandía, debido a la gran superficie que se emplea para cada planta es indispensable no tener fallas, ya que de cualquier forma el espacio dejado deberá cultivarse, deshierbarse y regarse. Por esta razón es recomendable colocar de 2 a 5 semillas por punto, a una profundidad de 3-5 cm., con esta operación aseguramos que cuando menos una de ellas - emerja. (1, 15, 21, 26, 33)

2.4.4. Labores de cultivo.

Estas deben ser principalmente para combatir malas hierbas y no deben abandonarse en ningún momento.

2.4.5. Aclareos.

Una de las primeras actividades que se realizan en el cultivo después de germinadas las semillas es el entresaque o aclareo; ya que se dejan dos plantas por punto, siendo éstas las más sanas y vigorosas de todas. Y cuando las guías alcanzan 50 cm. se deja una sola planta por punto.

Esta labor se recomienda realizarla cuando las plantas tengan de 3 a 4 hojas verdaderas. (15,21,26,33)

2.4.6. Aporque.

Después de haber efectuado el aclareo, se deberá efectuar el primer aporque, el cual contribuirá a lograr un mejor anclaje de la planta. Posteriormente, se hacen uno o dos aporques dependiendo del desarrollo del cultivo. (19, 28)

2.4.7. Control de malezas.

El cultivo de sandía, deberá mantenerse libre de malezas en forma oportuna, antes de que constituyan una seria competencia con el cultivo, consumiendo agua y nutrientes reduciendo el rendimiento.

Otro problema ocasionado por las malezas, especialmente en sandía y melón, es de que la fruta no madura rápidamente,

ni el color es uniforme cuando se encuentra cubierta de malezas. (20,21,22)

El cultivo debe permanecer limpio mientras las guías no cubran el terreno e impidan la aparición de malas hierbas. Para obtener el máximo rendimiento se debe mantener el cultivo libre de malezas durante los primeros 40 días, poniendo especial cuidado en los primeros 20 días de la emergencia. (20,21, 22, 28)

Su combate deberá ser continuo mediante el uso de productos químicos, mecánicos (tractores) o manuales cuando sea necesario. (19)

2.4.8. Arreglo de guías.

A medida que las guías crecen, es necesario orientarlas sobre la cama, evitando que permanezcan en el suelo por donde pasa el agua, y se desarrollen sobre el ancho de la cama, ya que de lo contrario, dificulta el riego, las escardas y causan pudriciones en los frutos como en las mismas guías y consecuentemente la infestación de enfermedades fungosas. Esta labor se realiza por lo general, de 6 a 8 veces durante el ciclo vegetativo del cultivo. (21, 22, 28, 33)

2.4.9. Eliminación de frutos.

Esta práctica, se realiza con el objeto de alcanzar altos rendimientos y calidad. Una vez que los frutos empiezan a desarrollarse, es necesario recorrer la plantación 2 ó 3 veces cada semana, para eliminar frutos deformes o con pudrición apical, evitando así que las plantas nutran frutos defectuosos que en determinado momento no tienen ningún valor. (21, 34)

Por otra parte, puede resultar conveniente limitar el número de frutos por planta a 2 ó 3 si con variedades de fruto grande, y 5 ó 7 si la variedad es fruto pequeño. Esta operación no aumenta la producción total, pero si el tamaño de los frutos y reduciendo los días a cosecha. (28, 29, 44)

2.4.10. Riegos.

Los requerimientos hídricos son variantes a lo largo del desarrollo del cultivo, por lo que en la producción de semilla debemos proporcionar el agua en la forma siguiente:

1. Etapa de establecimiento y crecimiento vegetativo hasta el inicio de floración requiere humedad abundante.

2. En la etapa de floración requiere una humedad limitada, debido a que se cree que si existe una ligera deficiencia de agua, promueve el amarre de semilla.

3. En la fase temprana de desarrollo seminal debe tenerse una humedad abundante. Para asegurar el desarrollo de mayor

número de semillas es importante que en esta fase no esté bajo tipo de stress.

En la etapa de maduración se requiere una supresión de riegos debido a que la disminución de humedad en este período favorece la concentración de azúcares y se reduce el grosor del epicarpio, lográndose una mayor calidad en la producción. (47)

Las prácticas seguidas por los agricultores varían considerablemente, observándose en algunos casos, exceso de riego y deficiencia en otros. Generalmente, los riegos se aplican cada 12 ó 15 días, dependiendo del aspecto de la planta, con una lámina que varía de 8 a 9 cm. por riego. Esto es muy practicado por los agricultores que riegan por bombeo en la Comarca Lagunera. (21, 22)

La sandía, por ser un cultivo tolerante a la sequía no requiere mucha agua, sin embargo, para obtener una buena cosecha conviene que las plantas no carezcan de ésta, principalmente durante la floración y fructificación. (33, 44)

Una práctica importante en el manejo del agua, consiste en suprimir el riego unas dos semanas antes de la cosecha. (27)

2.4.11. Fertilización.

La fertilización se entiende como el proceso que lleva consigo la incorporación de nutrientes para la planta. El objetivo primordial de una fertilización agrícola tiene como objeto una respuesta óptima de la planta. Esto no precisa que sea necesariamente una respuesta máxima. (1)

La aplicación de fertilizantes en lotes de producción de semilla, deben basarse en la práctica local recomendada para la producción de alimentos, pero debe hacerse las modificaciones necesarias, tomando en cuenta que el valor del cultivo justifica los costos adicionales. (47)

Según análisis hechos por el Dr. Nardim, citado por Fersini (15), una cosecha de sandía de 36 ton/ha. consume los siguientes elementos nutritivos:

<u>Nutriente</u>	<u>Kg./ha.</u>
Nitrógeno	48.06
Potasa	62.45
Sosa	7.60
Calcio	15.26
Magnesio	5.27
Anhídrido fosfórico	14.28

Por lo que es necesario suministrar al cultivo lo siguiente:

- 50 Kg. de nitrógeno.
- 20 Kg. de anhídrido fosfórico.
- 60 Kg. de óxido de potasio.

Las cucurbitáceas requieren cantidades moderadas de nutrientes, para el cultivo de sandía en las zonas bajas de Nuevo León, la dosis recomendada de fertilización es de 120-80-00 de N-P-K, colocando todo el fertilizante antes de la siembra.

(33)

El CIAB (20), recomienda para el cultivo de la sandía, dentro del área de influencia del Campo Experimental Costa de Jalisco aplicar una dosis de 120-80-00 de N-P-K, colocando la mitad de nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra, y el resto del nitrógeno al inicio de la floración.

La aplicación del fertilizante en el campo puede ser ma-teada o, en bandas, utilizando aquella que sea más práctica y económica para el agricultor. (28, 33, 46)

2.4.12. Plagas.

La distribución y abundancia de los insectos, están influidos directamente por factores como: luz, temperatura, precipitación y humedad.

Este es uno de los principales factores que merman la producción de sandía, se calcula que un 20% de la producción mundial se pierde como consecuencia del ataque de insectos y enfermedades. (28)

Los insectos más importantes en Nuevo León por orden de aparición en el cultivo de la sandía son: Diabrotica (Diabrotica ssp), Mayate Rayado de pepino (Acalymma vittata), Barrenador de la gufa (Melilittia cucurbita) pulgones (Aphis gossypii) y Mosquita blanca (Dialeurodes sp.) (33)

Para llevar a cabo un buen programa de combate químico de plagas, debemos seleccionar insecticidas específicos para la plaga y que están autorizados para su uso en el cultivo. - El estado de desarrollo del insecto y el particular complejo de plagas presentes al momento del tratamiento también deben considerarse. (28)

Otra forma de controlar las plagas consiste en el uso de medidas culturales, la mejor de ellas es la fecha de siembra con lo cual no es una forma de combate sino evadir la plaga. (28,33)

Las personas dedicadas a cultivos de los cuales se aprovecha la semilla, tienen un doble problema con los insectos.

La protección de insectos polinizadores necesarios para algunos cultivos, a veces resulta complicado, ya que controlar los insectos nocivos requiere de un amplio conocimiento de ambos grupos, así como también el hábito de floración de las plantas, y de la toxicidad de los insecticidas para las abejas. (28)

2.4.13. Enfermedades.

El control de enfermedades es un problema muy delicado en la producción de semillas, pues la presencia de patógenos durante el cultivo no sólo reduce los rendimientos, sino que pueden transmitirse a la siguiente generación por medio de la semilla.

Las principales enfermedades del cultivo de semilla, son: Fusariosis (Fusarium spp), Mildiu polvoriento de las cucurbitáceas (Erysiphe cichoracearum), Mildiu veloso del pepino (Pseudoperonospora cubensis), Antracnosis (Colletotrichum lagenarium), Cenicilla vellosa, Cenicilla polvorienta. (19,26, 33).

Existen otras enfermedades que atacan a la sandía: Verticiliosis y Melanosis, así como virosis.

2.4.14. Cosecha.

De acuerdo con la variedad que se trate, la fecha de - - siembra y el manejo, los días a cosecha están comprendidos entre 90 y 120 días. (22, 33)

Existen diversos criterios para cosechar sandía, tales como:

1. El cambio de color de los frutos de un tinte oscuro con la cubierta lisa, perdiendo el aspecto opaco tornándose brillante.

2. Por medio del sonido, si se golpea con los nudillos y se oye un sonido sordo es señal de madurez; si suena agudo, el fruto no está maduro; y si el sonido es hueco es señal de que el fruto se pasó de maduro y su interior empezó a ahuecarse.

3. Cuando el zarcillo más cercano al fruto se encuentra completamente seco.

4. La parte que está en contacto con el suelo cambia de un color blanco a un color amarillo, y se endurece en forma notable.

5. Al rayar la corteza con las uñas se desprende fácilmente.

6. Cuando el fruto se cubre con un polvo blanquecino parecido a la cera.

7. El pedúnculo que se une al fruto con la planta se seca casi por completo. (22, 25, 33, 34).

Mizano y Pratt (32) realizaron un estudio donde observaron la maduración del fruto y algunos criterios de maduración en sandía (Citrullus lanatus) var. Blue Ribbon Striped Klondike, encontrando que si el zarcillo está fresco el fruto está ciertamente inmaduro; cuando el zarcillo se ha secado el fruto está sobremaduro. Sin embargo, en el mejor momento de la cosecha el zarcillo presenta estados de senescencia variable entre 1/3 y 1/2 del zarcillo seco.

Los cortadores deben de ser personas con bastante habilidad y cierta experiencia para determinar cuando el fruto está en punto de corte.

La cosecha se realiza en forma manual, los frutos deberán ser cortados con navajas, cuchillas bien afiladas o bien tijeras y nunca jalados de la planta. (22)

El rendimiento de la sandía son de 15-20 tons./ha. pero puede lograrse hasta 30-40 tons./ha. (21, 28, 33)

2.5. Producción de Semillas

En México se hace necesaria la producción de semillas de hortalizas ya que existe el hecho de que muchas veces no es posible encontrar en el mercado semillas de la variedades que mejor se han adaptado y se recomiendan para su uso en la siembra, lo que ocasiona que el agricultor recurra al uso de variedades que no son las más apropiadas. (36)

2.5.1. Cuidados que se deben tener en la producción de semillas de hortalizas.

1. Emplear semillas libres de enfermedades.

2. Los lotes de producción de semillas deben quedar aislados de otros lotes en que existen variedades del mismo cultivar, por ejemplo: Las cucurbitáceas como melón, sandía, pepino y calabacita, deben quedar separadas una de otra a una distancia de 1500 mts., puesto que la polinización es cruzada y ésta se efectúa por medio de insectos voladores.

3. Combatir los insectos, mediante aplicaciones periódicas de insecticidas, para evitar enfermedades virulentas que son transmitidas por insectos como: Pulgones, chicharritas, diabroticas, etc.

4. Eliminar plantas enfermas del lote, así como las plantas hospederas de enfermedades ó insectos que se encuentran -

cerca o dentro del lote de producción de semilla.

5. Desechar toda planta que esté fuera de tipo de la variedad de la variedad de hortaliza que se ha sembrado.

6. Evitar las mezclas de semillas de otras variedades durante la limpieza y clasificación de las semillas cosechadas.

(26)

Es conveniente en la producción de semillas, recolectar de las plantas más vigorosas, con frutos sanos y maduros que tengan las características adecuadas y que estén creciendo en poblaciones puras. (20)

2.5.2. Inspecciones de campo.

La inspección de campo es una práctica rutinaria en la producción de semillas de calidad, en ella se verifica la pureza varietal, detecta enfermedades transmitidas por las semillas, malezas nocivas y plantas de otros cultivos. (50)

En México, corresponde al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semilla la realización de las inspecciones de campo y la verificación del cumplimiento de las normas de calidad. (Cuadro 1)

De acuerdo a las inspecciones realizadas en el campo se recomendará la realización de depuraciones, el número de estas varía según el cultivo, la pureza de la semilla sembrada y la fase de multiplicación. (18)

Cuadro 1. Normas específicas para la certificación de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.)

Factor	Básica	Registrada	Certificada
1. NORMAS DE CAMPO:			
- Aislamiento mínimo (mts)	800	800	400
- Plantas fuera de tipo o de otras variedades (mxmo)	Ninguna	10/ha.	10/ha.
- Frutos de carne blanca	1 en 200	1 en 100	1 en 100
- Frutos de citrón o cáscara dura.	1 en 200	1 en 100	1 en 100
- Plantas de hierbas nocivas	Ninguna	Ninguna	Ninguna
2. NORMAS DE LABORATORIO:			
- Semilla pura	99.5%	99.0%	99.0%
- Materia inerte	0.5%	1.0%	1.0%
- Semilla de otras variedades (máximo).	Ninguna	Ninguna	Ninguna
- Semillas de otro cultivos	Ninguna	Ninguna	Ninguna
- Semillas de hierbas nocivas	Ninguna	Ninguna	Ninguna
- Germinación (mínima)	85.0%	85.0%	85.0%
- Humedad (máxima)	6.0%	6.0%	6.0%

2.5.3. Extracción de semilla.

Una vez que la semilla ha madurado el siguiente paso es separarla del resto del fruto. En cultivos cuyo fruto es seco, la operación es relativamente fácil, pero en el caso de producción de frutos carnosos, esta labor resulta diferente, ya que en estos frutos es difícil extraer la semilla ya que se encuentra unida al mesocarpio y tejido placentario, ambos de consistencia carnosa o mucilaginosos, razón por la cual la extracción requiere que se desperdicien grandes volúmenes de frutos. (6, 38, 44)

La separación de semilla de sandía, cuando el fruto está bien maduro, se puede realizar por medio de diferentes técnicas, tales como:

1. Extracción manual.
2. Extracción mecánica.
3. Extracción por fermentación.
4. Extracción por agentes químicos.
5. Extracción por digestión enzimática. (6, 16, 45)

La elección de la técnica a utilizar depende de:

1. Escala de producción.
2. Los costos y la disponibilidad de mano de obra.
3. La disponibilidad de maquinaria apropiada. (25)

2.5.4. Extracción manual.

Esta técnica se utiliza cuando se hacen extracciones en cantidades pequeñas de frutos o la inexistencia de equipo apropiado, los frutos maduros son cortados con auxilio de una navaja, generalmente a lo largo de su eje y las semillas son extraídas junto con parte de la pulpa y de tejido placentario. Este método presenta bajos rendimientos y es demorado, siendo el más utilizado en regiones donde la mano de obra es abundante y de bajo costo. (6)

2.5.5. Extracción mecánica.

Esta técnica asegura la calidad de semilla en razón de reducida incidencia de daños mecánicos, posibilitando, así mismo el aprovechamiento de la pulpa del fruto para la industrialización. (6)

Según los cultivos que se van a cosechar, hay ciertas diferencias en el equipo que se usa. Por ejemplo, en el caso de la extracción de semilla de calabacita y sandía, el equipo es muy similar. Sin embargo, en todos los casos el principio de extracción son los mismos. La operación se inicia con el macerado, posteriormente se separa la pulpa y corteza, y una vez removida, la semilla es capturada por medio de centrifugos y mallas. (1, 38, 45)

2.5.6. Extracción por fermentación.

El proceso de fermentación viene siendo empleado hace mucho tiempo, con la finalidad de degradar el envoltente gelatinoso que rodea la semilla facilitando su lavado. (6)

Para la utilización de este método los frutos que han de procesarse son macerados, para posteriormente verter la mezcla de jugo y depósitos destinados para esto. Para algunas especies puede ser necesaria la adición de agua a la mezcla de frutos macerados y crear así un ambiente anaerobio. (16, 29, 45, 47)

Dado que la fermentación anaerobia es un proceso biológico, su velocidad depende de la temperatura, teniendo un óptimo desarrollo de 21-27°C requiriendo para la adecuada desintegración de la pulpa mucilaginoso desde unas pocas horas hasta varios días, recomendándose durante el proceso se remueve el material varias veces para permitir el escape de las burbujas de gas formadas en el interior. (1, 16, 29, 38)

Las principales desventajas del proceso de fermentación son:

1. Mala apariencia de las semillas.
2. En algunos casos la disminución en el vigor y germinación, debido al largo período requerido por el proceso, acelerando el inicio de germinación de semillas durante el período de fermentación. (6)

2.5.7. Extracción por agentes químicos.

El método de extracción química depende de una rápida - - dispersión coloidal que rodea la semilla, por medio de un ácido o base en vez de la acción microbiológica que resulta de la fermentación. (45)

El éxito de estos métodos depende de un macerado e incorporación de reactivos eficientes, así como una adecuada agitación de la mezcla. (6)

La ventaja de la extracción química es debido a su gran rapidez y la independencia de la temperatura, requiriendo instalaciones más pequeñas que las utilizadas para extracción por fermentación. (6, 16, 45)

La dispersión ácida tiene su óptimo cuando el pH reducido a 1.2; bajo esta condición las semillas precipitan en 30 minutos, al término de los cuales deberá hacerse un lavado para evitar daño a los embriones. (6, 16, 45)

2.5.8. Extracción enzimática.

Por medio de agentes enzimáticos es posible obtener un rompimiento satisfactorio de la cubierta gelatinosa. Para esto se emplea pectinasas (poligalacturosas), que son capaces de romper los polisacáridos que integran la cubierta. (45)

Ya en 1970, Marchesi (citado por Floquer,(16)), probó con éxito la separación de semilla aplicando un agente enzimático cumpliendo su acción en 2 horas.

Silva (45), encontró un buen rompimiento de la cubierta con pectinasas aplicándolas 60 minutos, sin observarse efectos detrimentales en el vigor y la germinación. (45)

2.5.9. Tren de lavado.

El tren de lavado consiste en una especie de canal donde se deposita el macerado de tal forma que al agregársele el -- agua el material liviano flota, y la corriente de agua lo des_uplaza eliminándolo por decantación. Al hacerse más ligera la mezcla las semillas llenas se depositan en el fondo. Puede - colocarse más abajo otra sección en la cual podemos rescatar otra parte de la semilla. El agua debe continuar corriendo - hasta eliminar las impurezas. Finalmente la semilla se colecta en cribas de malla para posteriormente secarse. (19, 28, - 38) Figura 1.

2.6. Calidad de las Semillas Hortícolas

En el cultivo hortícola la buena calidad de las semillas es un factor de éxito mucho más importante que en los cultivos restantes, ya que las hortalizas no remuneran tanto por el rendimiento en peso de las cosechas, sino por la calidad de éstas

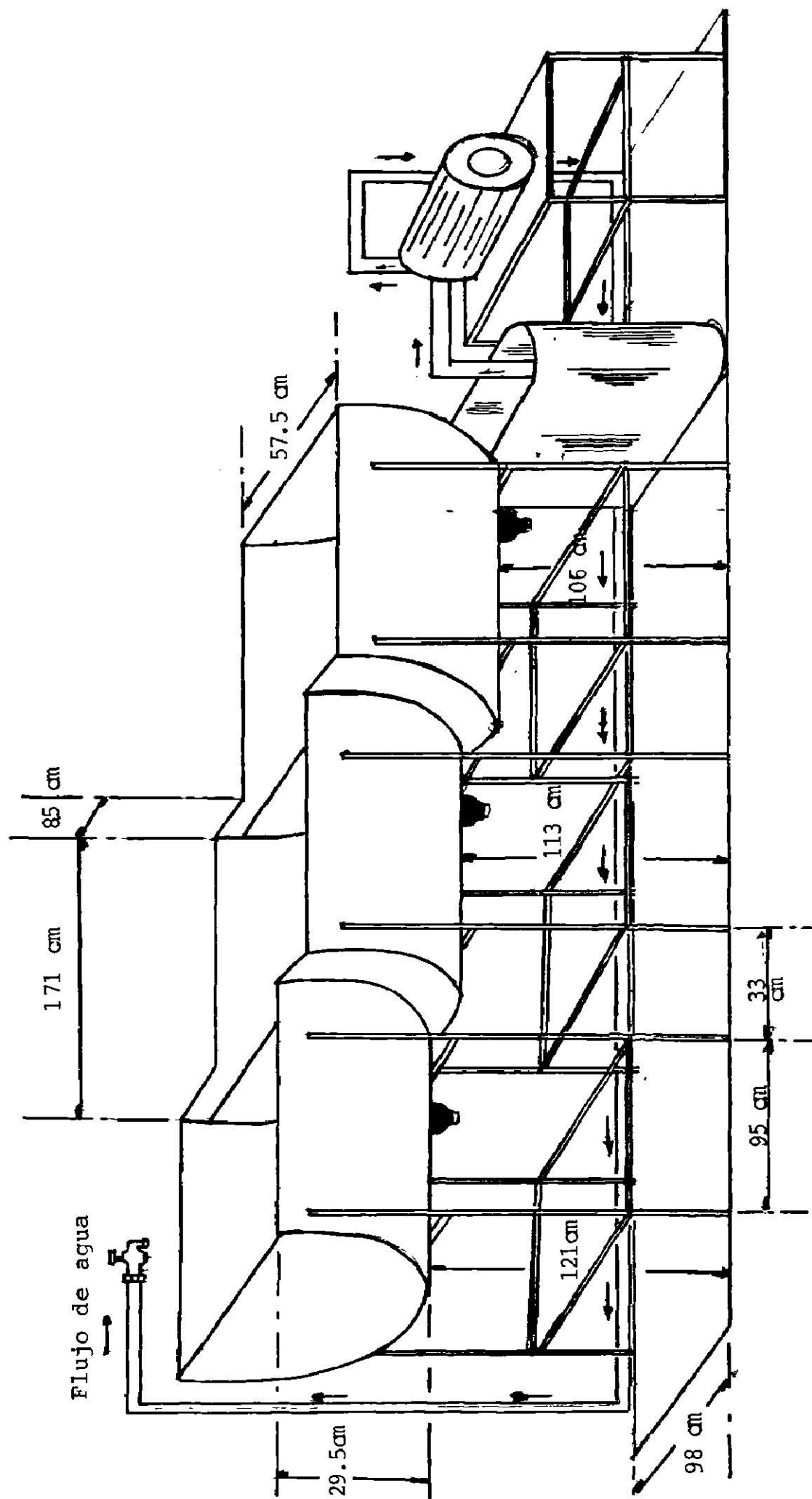


Figura 1. Tren de lavado para extracción de semilla de hortalizas.

y con la oportunidad con que éstas salen al mercado. (2)

Es evidente que de todos los factores que determinan la calidad de una semilla, la pureza varietal y el elevado grado de selección son más importantes en las semillas hortícolas - que la pureza mecánica, la ausencia de semillas de malas hierbas o el poder germinativo. (2)

En forma general, una semilla de buena calidad es aquella que reproduce con fidelidad las características genéticas de la especie, tiene capacidad para una germinación elevada, está libre de enfermedades e insectos y está exenta de mezclas con otras semillas de otros cultivos, semillas de maleza y material extraño e inerte. (20)

Dada la heterogeneidad de condiciones bajo las cuales son producidas y manejadas las semillas de uso agrícola, encontramos diferencias que hacen que un lote de semillas sea de mejor calidad que otros. La calidad de semilla es un concepto complejo y comprende múltiples aspectos. La calidad de semillas está determinada por cuatro componentes:

- Componente genético.
- Componente fisiológico.
- Componente sanitario.
- Componente físico. (5)

El análisis de semilla se remonta a 1869 cuando el Profesor Friederich Nobbe, fundó en Alemania el primer laboratorio de análisis de semillas proporcionando información sobre pureza física y la germinación de los lotes de semilla. En los Estados Unidos, para 1897 se publicaron las primeras reglas para el análisis de semilla. (5)

Desde entonces han venido diversificándose el número de especies y pruebas realizadas, por lo que ha sido necesario uniformizar criterios, razón por la cual la Asociación Internacional de Analistas de Semillas (ISTA) publicó en 1976 "Las Reglas Internacionales para Ensayos de Semillas", siendo éstas la pauta a seguir para la evaluación de semillas en muchos países. (23)

2.6.1. Componente genético

El componente genético se refiere a la calidad obtenida por el fitomejorador e implica la excelencia de las características hereditarias: una capacidad de producción y un nivel de calidad en sus productos. (5, 52)

Al recomendar al agricultor el uso de una variedad ó híbrido, la semilla deberá cumplir primeramente con el componente genético, y corresponde al productor la obligación de seguir todas las normas para asegurar la identidad genética o pureza varietal. (5, 52)

Sin embargo, el cumplimiento de este componente no es su ficiente, pues una semilla contaminada y de bajo vigor, no ga rantiza el buen establecimiento del cultivo. (5)

Con la finalidad de mantener la identidad genética de una variedad se realizan las pruebas de pureza varietal las cuales son de suma importancia en la primeras fases de multiplicación de la semilla genética básica y registrada o bien en la pro ducción de semilla certificada. En éstas pruebas se puede ha cer verificación de características morfológicas, fenológicas, agronómicas, bioquímicas, tanto a nivel de campo, invernadero o laboratorio. (5, 35)

2.6.2. Componente fisiológico.

El componente fisiológico se refiere a la viabilidad de una semilla o lote de éstas, es decir, su capacidad de germinación; y al vigor para establecer nuevos individuos. (5)

La semilla alcanza su máxima viabilidad y vigor al momen to de la madurez fisiológica y después de ello inicia el pro ceso de deterioro. A partir de ese instante toda práctica -- ocasionará una mayor o menor reducción de la calidad de la se milla por lo que deberá ponerse especial cuidado para conser varla cuanto sea posible. (17)

Existen una serie de formas de medir la calidad fisiológicas de la semilla, a continuación se describen las más importantes:

2.6.2.1. Viabilidad.

La viabilidad de un lote de semillas corresponde a la -- proporción de éstas, que están vivas y que con ciertas restricciones serán capaces de germinar y producir una plántula normal. (24)

Pruebas de tetrazolio.

Una prueba rápida para determinar la viabilidad es la de tetrazolio, su principio se basa en la reacción de ciertas enzimas de la células vivas en la semilla con la sal del tetrazolio, lo cual da como resultado la formación de un compuesto rojo indicador de tejido vivo. (5)

Pruebas de germinación.

Se considera que el mejor modo para estimar la viabilidad es mediante una prueba de germinación, pues en ella se manifiesta la viabilidad de una muestra de semilla mediante el desarrollo del embrión contenido en ella, produciéndose una plántula normal bajo condiciones favorables. El porcentaje de semillas germinadas estimará la viabilidad del lote. Sin embargo, quizás el mayor problema que tenemos sea distinguir entre una semilla en estado de letargo y una semilla no viable. (5, 24)

Las condiciones para el establecimiento de la prueba varían de una especie a otra, ISTA (1976) señala para los ensayos de germinación de sandía:

N.C.	Substrato	Temp. °C	Luz	Primer Conteo (días)	Ultimo Conteo (días)	Directrices complementarias incluyendo recomendaciones para interrumpir la latencia.
Citrullus	sobre papel	20-30	No	4	14	Ensayar a 30°C
vulagris	entre papel	25	No	4	14	H° débil, remo-
	arena	32	No	4	14	jar durante 6 horas.

Los 3 substratos pueden utilizarse indistintamente con cualquier régimen de temperatura, pudiéndose hacer dos conteos o solo el final. (23)

Se han hecho estudios para reducir el número de métodos alternantes y se ha encontrado que no hay diferencias entre regimenes térmicos, siendo el de 25°C el más fácil de mantener. En cuanto a los substratos se ha encontrado que no hay diferencias significativas entre los 2 métodos de papel sugeridos. (23)

Plántulas normales: Una plántula normal es aquella que manifiesta la capacidad para continuar su desarrollo hacia -- plántulas normales, cuando crecen en suelos de alta calidad y

bajo condiciones favorables de agua, temperatura y luz.

Para sandía una plántula normal posee una raíz primaria - intacta o con sólo defectos (decoloraciones o manchas necróticas, grietas, o hendeduras de poca profundidad). Hipocotilo y cotiledones intactos o con ligeros defectos; así como una yema terminal intacta. (9)

Plántula anormales: Son aquellas que no manifiestan capacidad para continuar su desarrollo hacia plántulas normales cuando crecen en un suelo de alta calidad y bajo condiciones favorables de agua, luz y temperatura. Para el cultivo de sandía una plántula anormal es aquella que posee una raíz primaria defectuosa e insuficiente o raíces secundarias defectuosas (raíz raquítica, atrofiada, curvada, rota, ausente, etc.); Hipocotilo defectuoso (corto y grueso, curvado, ausente, etc.) Cotiledones defectuosos en una extensión tal que más del 50% del tejido no funciona normalmente; yema terminal o tejidos - próximos dañados o podridos; así como también, aquellas plántulas amarillas o blancas, deformes, cotiledones emergidos antes de la raíz, podridos, como resultado de una infección - - primaria. (9)

2.6.2.2. Vigor.

Generalmente se piensa que el vigor es algo que no es --

adecuadamente medido , reflejado por las pruebas de germinación comunes, y que no es un fenómeno simple, sino que es un complejo fisiológico. (30)

Los primeros intentos de definir el vigor se remontan a el año de 1950 cuando Isely intentó definir el vigor como: "La suma total de atributos de la semilla que favorecen el establecimiento bajo condiciones desfavorables". En esta definición se hace visible que es de gran interés la respuesta de la semilla frente al ambiente; sin embargo ignora las diferencias de la respuesta bajo condiciones favorables. (11, 12)

Debido a la confusión existente para definir formalmente el concepto vigor, las dos organizaciones de analistas de semillas más importantes, La Asociación Internacional de Analistas de Semillas (ISTA) y la Asociación de Analistas Oficiales de Semillas (AOSA) trabajan buscando una definición adecuada.

En Mayo de 1977, durante un congreso en Madrid, España, el grupo del ISTA dió la siguiente definición: "El vigor de la semilla es la suma total de aquellas propiedades de la semilla que determinan el nivel potencial de actividad y comportamiento de una semilla o lote de éstas durante la germinación y emergencia de la plántula. (30)

Por su parte AOSA en 1979, estableció la siguiente definición: "El vigor de la semilla comprende aquellas propieda-

des que determinan el potencial para una rápida y uniforme - - emergencia y desarrollo de plántulas normales bajo un amplio rango de condiciones. (30)

Mucho se ha discutido sobre la utilización de conocer el vigor de las semillas, cuando los lotes de semillas difieren en su capacidad de germinación, la viabilidad determina el - - comportamiento de las semillas en el campo.

Sin embargo, cuando los lotes son de capacidad de germinación similar, es cuando las pruebas de vigor muestran la superioridad de un lote sobre otro(s), en relación a su establecimiento en el campo aún bajo condiciones desfavorables. Considerando el vigor en casos como éste, el concepto tiene - también un valor práctico. (5, 39)

Una prueba de vigor es una técnica de laboratorio reproducible que distingue los diferentes niveles de vigor de las semillas, para ello la prueba debe reunir las siguientes características:

- Económicas
- Rápidas
- Sencillas
- Objetivas
- Reproducibles
- Correlacionadas con el comportamiento en el campo. (39)

Las pruebas utilizadas para evaluar el vigor son muy diversas y podemos clasificarlas en físicas, fisiológicas y bioquímicas.

Pruebas físicas.

Estas son las más simples y rápidas y se basan en características físicas de la semilla tales como:

- Tamaño
- Peso
- Densidad
- Color
- Etc. (5)

Prueba fisiológicas.

Son aquellas relacionadas con el crecimiento de las plántulas.

-Pruebas Frías.

Es la más antigua y consiste en someter a un lote de semilla a germinación bajo stress térmico (temp. 18°C), en presencia de microorganismos y humedad. (5, 30, 35)

- Velocidad de germinación.

Esta prueba tiene muchas variantes; algunos autores obtienen un índice de 50% de germinación, tomando el tiempo en horas requeridas para ello. Otros sugieren hacer conteos - -

diarios, desechando las plántulas que han alcanzado un tamaño predeterminado para posteriormente computar un índice, de la siguiente manera para cada lote de semillas: se divide el número de plántulas normales entre el número de días en que se hizo el primer conteo después de iniciada la prueba. (5, 35)

-Velocidad de crecimiento.

Esta prueba se basa en medir la capacidad de traslocación y síntesis de nuevos materiales, los cuales al pasar al eje em briónario se traducen en acumulación de materia seca en la plántula en crecimiento. Para realizar esta prueba, las plántulas obtenidas de un ensayo de germinación son despojadas de cubiertas y estructuras almacenantes, secadas a 80°C por 24 horas, expresando los resultados en miligramos de materia seca por -- plántula. (30)

- Envejecimiento acelerado.

En esta prueba las semillas son envejecidas artificialmente sometendolas a condiciones de alta temperatura (41°C) y alta humedad relativa, aproximadamente 100% por un período de 72 - 96 horas. Las semillas envejecidas son llevadas a -- una prueba de germinación para diferenciar así sus niveles de vigor. (5, 30)

Pruebas químicas.

Estas pruebas se basan en algunas reacciones o procesos

bioquímicos de la semilla.

- Conductividad eléctrica.

Esta prueba se basa en el hecho de que las semillas deterioradas tienen una pobre integridad de sus membranas, por lo que al ser sometidas a un lavado, liberan solutos que contienen ciertas propiedades eléctricas a la solución. Los valores altos de conductividad son considerados indicadores de bajo vigor, sin embargo hay que considerar que este valor puede efectuarse por tratamientos químicos o físicos hechos a la semilla. (5, 30, 35)

Esta prueba ha sido exitosamente utilizada en frijol, --soya, haba y chícharo; sin embargo no es funcional en semillas como la del melón en la cual es necesario descortezar la semilla, lo cual la hace impráctica. (35)

- Actividad enzimática.

Se basa en la medición del CO_2 liberado por la acción del ácido glutámico aplicado exógenamente a la semilla. (5, 35)

2.6.2.3. Componente sanitario.

Este concepto se refiere a la presencia o ausencia de microorganismos patógenos que puedan representar un riesgo para el establecimiento de un lote de producción. (5, 52)

Los microorganismos más comunes en las semillas son los hongos, bacterias y virus, pudiéndose encontrar en algunas de las siguientes formas:

- Mezcladas con la semilla, pero no unidas a ellas.
- Asociadas superficialmente.
- Portados internamente en las semillas, pudiendo ser transmitidas a las plántulas.

Las dos primeras formas de presencia de los patógenos - pueden ser económicamente controlables, pero cuando los microorganismos están dentro del embrión, ya es muy tarde. No - - existiendo tratamientos prácticos ni económicos para extirpar el organismo. El arma más útil en éstos casos no es el control, sino prevenir la infección de la semilla durante la producción. (5, 17)

La historia de la agricultura nos ha mostrado cuán importante es la sanidad de las semillas. En Europa durante los siglos XVII, XVIII y XIX con la presencia del cornezuelo del centeno (Claviceps purpúrea) sobrevino una gran mortandad a causa del consumo de granos contaminados que a la vez transmitían la enfermedad al sembrarse. (10)

Con el fin de determinar el nivel de sanidad de una muestra de semillas se realizan pruebas para verificar el cumpli-

miento de las normas establecidas, o bien pueden servir para determinar si el tratamiento fungicida es adecuado. Los métodos para la detección de patógenos son:

- Inspección directa de la muestra.
- Incubación de la muestra. (35)

2.6.2.4. Características físicas.

Una vez que un lote de semillas ha sido beneficiado se procede a analizarlo. Para ello lo primero que se hace es tomar una muestra representativa del lote en cuestión, para posteriormente hacerle las determinaciones físicas más importantes.

Pureza física.

En esta prueba se determina la composición de la muestra separándola en: semilla pura, semilla de otros cultivos, semilla de malezas y materia inerte. (5)

Finalmente se calcula el porcentaje de cada componente en la muestra por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ componente} = \frac{\text{Peso del componente}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

La muestra deberá cumplir con un porcentaje mínimo de semilla pura y un máximo de los otros componentes. (5)

Determinación de humedad.

La semilla como ente higroscópico absorbe y pierde humedad con la atmósfera circundante hasta alcanzar un equilibrio. Es importante conocer este dato, tanto para la compra y la venta de semilla como para su almacenamiento, pues para éste último objetivo la semilla debe mantenerse dentro de ciertos límites para preservar su calidad durante el mayor tiempo posible. (5, 30)

La humedad puede determinarse en forma directa o indirectamente.

En forma directa pueden utilizarse métodos de destilación, liofilización o secado; en éste último, que es el más simple, se pasa una muestra y se somete a secado y posteriormente se pesa la muestra seca. Después el porcentaje de humedad se computa de la siguiente forma con la ecuación: (5)

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso original} - \text{Peso seco}}{\text{Peso original}} \times 100$$

En forma indirecta podemos determinar humedad por medio de medidores eléctricos, resonancia magnética o por humedad relativa que se basan en principios muy específicos y requieren

aparatos muy sofisticados. (46)

Peso volumétrico.

El peso volumétrico es un indicador de la calidad de la semilla y para estimarlo se utilizan aparatos tipo balanza de los cuales obtenemos el peso en Kg./hectolitro.

Esta característica puede verse influenciada por las condiciones de la planta madre en desarrollo, por el grado de madurez al momento de la cosecha, por las condiciones de almacenamiento, etc. Para el caso de la semilla de sandía el peso volumétrico es de 46 kg/hectolitro aproximadamente. (5,46)

Tamaño de la semilla.

Este es otro sencillo estimador de la calidad de la semilla.

Algunos estudios han demostrado una correlación positiva entre el peso de la semilla con la viabilidad y longevidad, - principalmente en especies de semilla pequeña tales como: Alfalfa, col, nabo y trébol. (18)

En sandía, encontramos que, según la variedad, el número de semillas por gramo varían entre 5-25; aunque lo más común es expresar el peso de la semilla en base a 1000 unidades de ésta. (42)

Para determinar el peso de 1000 semillas se procede directamente de la siguiente forma: Tomar 8 repeticiones de 100 semillas cada una y se determina la media. Después se calcula el coeficiente de variación y si no excede de 6.0 para semillas de zacate ó 4.0 para otras, el resultado es correcto.

(5)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización.

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. durante el ciclo de primavera de 1987, localizado en el municipio de Marín, N.L., que está ubicado geográficamente a los 25°53' latitud norte y 100°03' longitud oeste, con una altura de 367 M.S.N.M.

3.2. Condiciones climáticas de la región.

El clima de la región es semiárida, con temperaturas y lluvias muy irregulares, con precipitaciones que van de los 360 a 720 mm anuales.

Cuadro 2 .Condiciones climáticas que prevalecieron durante el desarrollo del cultivo.

Mes	Temp.Máx. °C	Temp. Máx. °C	Temp. Mín. °C	Precipita ción(mm)	Días de precipita ción.
Marzo	22.3	16.0	9.8	13.8	7
Abril	29.0	20.5	12.0	12.6	7
Mayo	31.0	25.0	20.0	50.9	12
Junio	32.0	27.0	22.0	152.8	11
Julio	34.0	28.0	23.0	73.7	9

Fuente: Estación Climatológica de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L.

3.3. Materiales.

Los materiales utilizados en este experimento fueron los

siguientes: semilla de sandía variedad Charleston Gray, tractor e implementos agrícolas como arado, rastra y surcadores para la adecuada preparación del terreno, además de otras herramientas como: azadón, rastrillo, pala y sifones, así como productos químicos y mochilas aspersoras para el control de plagas y enfermedades. Para la extracción de semilla, se emplearon tambos de fermentación con capacidad de 100 litros, machetes, cubetas, barrote para macerar, cribas para secado y el sistema tren de lavado. Para el análisis de semilla se utilizaron, balanza granataria, balanza analítica de precisión (1/10,000), medidor eléctrico de humedad, estufa eléctrica de secado, cámara de germinación, charolas de plástico, toallas de papel absorbente, etiquetas, agua destilada y bolsas de papel glicine.

3.4. Métodos.

El desarrollo del experimento se dividió en tres fases:

La primera consistió en el desarrollo del cultivo en el campo, en la cual se llevó a cabo una siembra comercial, con una separación entre canas de 3 mts. y .75 mts. entre plantas, sembrándose un área total de 2,376 m² (33 X 72 mts.), y llevándose a cabo todas las labores necesarias para un buen desarrollo del cultivo.

La segunda fase correspondió a la extracción de semilla, realizándose las prácticas necesarias para extraer la mayor cantidad de semilla de los frutos cosechados. Esta fase se realizó entre el 24 de Julio y el 8 de Agosto de 1987.

La tercera fase consistió en evaluar la calidad de semillas en función de pruebas de germinación y de vigor, peso volumétrico y peso de 100 semillas, iniciándose esta fase el 11 de Septiembre y terminando el 10 de Octubre de 1987.

3.4.1. Diseño experimental.

Para la evaluación de las diferentes variables en el análisis de la calidad de semilla, se utilizó el diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 5x2 (5 métodos de extracción con 2 niveles de almacenamiento) con 4 repeticiones y cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ijk} = M + B_i + G_j + BG_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = es la medición ijk sobre la variable en estudio.

M = es la media general.

B_i = es el efecto del i -ésimo método de extracción.

G_j = es el efecto del j -ésimo nivel de almacenamiento.

BG_{ij} = es el efecto de la interacción del i -ésimo método de extracción con el j -ésimo nivel de almacenamiento.

E_{ijk} = es el error experimental aleatorio asociado con la ijk -ésima observación.

Cada factor consta de los siguientes niveles:

Factor	Niveles
	b_1 extracción por macerado y lavado.
	b_2 extracción por fermentación en su propio jugo por 24 horas.
B	b_3 extracción por fermentación en su propio jugo por 48 horas.
	b_4 extracción por fermentación con 30% de su peso en agua por 24 horas.
	b_5 extracción por fermentación con 30% de su peso en agua por 48 horas.
G	g_1 extracción inmediatamente después de la cosecha.
	g_2 extracción después de almacenar 14 días los frutos a la sombra y temperatura ambiente.

De esta forma tenemos 10 tratamientos que corresponden del 1 al 5 a la extracción inmediata a la cosecha por cada uno de los métodos, respectivamente; los tratamientos del 6 al 10 corresponden de forma análoga, a la extracción después de 14 días de almacenamiento, por cada uno de los métodos de extracción, respectivamente.

Los tratamientos obtenidos son:

T_1 : Extracción manual de la semilla, mediante macerado y lavado.

- T_2 : Extracción por fermentación en su jugo por 24 horas; inmediatamente después de la cosecha.
- T_3 : Extracción por fermentación en su jugo por 48 horas; inmediatamente después de la cosecha.
- T_4 : Extracción por fermentación más 30% de su peso en - agua por 24 horas; inmediatamente después de la cosecha.
- T_5 : Extracción por fermentación más 30% de su peso en - agua por 48 horas; inmediatamente después de la cosecha.
- T_6 : Extracción manual de semilla: mediante macerado y lavado, 14 días después de la cosecha.
- T_7 : Extracción por fermentación en su propio jugo por 24 horas; 14 días después de cosecha.
- T_8 : Extracción por fermentación en su propio jugo por 48 horas; 14 días después de cosecha.
- T_9 : Extracción por fermentación más 30% de su peso en - agua por 24 horas; 14 días después de cosecha.
- T_{10} : Extracción por fermentación más 30% de su peso en - agua por 48 horas; 14 días después de cosecha.

La hipótesis a probar.

H_0 : Todos los tratamientos se comportan igualmente sobre las variables de interés.

H_1 : Al menos un tratamiento se comporta diferente a las variables de interés.

3.5. Desarrollo del Experimento.

3.5.1. Preparación del terreno.

Este consistió en un barbecho, un paso de rastra, y una vez preparado el terreno se hicieron camas meloneras cuyas dimensiones fueron las siguientes: 3 mts. de ancho por 33 metros de largo, utilizándose 24 camas, teniendo un área de $2,376 \text{ m}^2$. Esto fué realizado el día 7 de Abril de 1987.

3.5.2. Siembra.

El Viernes 10 de Abril de 1987, se hizo un riego de pre-siembra por las camas para sembrar a tierra venida. El 12 de Abril del mismo año se remojó la semilla por 24 horas, con el fin de adelantar un poco la germinación y posteriormente el día 13 de Abril de 1987, se realizó la siembra, de forma comercial colocando la semilla a 75 cm. entre plantas y depositando 3 ó 4 semillas por punto a una profundidad de 3 a 4 cm.

3.5.3. Resiembra.

Esta se llevo a cabo el día 28 de Abril de 1987; debido a que tuvo un severo ataque de plagas, principalmente diabroticas y mayate rayado que atacaron a las plántulas recién emergidas.

3.5.4. Descostramiento.

Este se efectuó el día 2 de Mayo de 1987, para la lograr que emergiera la semilla sin dicha dificultad mecánica.

3.5.5. Aclareos.

Se realizó el 22 de Mayo del mismo año, dejando una sola planta por punto, obteniéndose con esto un mejor desarrollo de la planta que se dejaba.

3.5.6. Aporque.

Estos se hicieron el 19 y 21 de Junio de 1987, con la finalidad de lograr un mejor anclaje de la planta. Esto se realizó por medio de un tiro de mula.

3.5.7. Riegos.

El número y espaciamiento entre riegos dependió de las necesidades de la planta, pero además en los meses en que se llevó a cabo el experimento existieron lluvias, que beneficiaron a el cultivo.

Los riegos que se llevaron a cabo en el transcurso del experimento aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Riegos realizados durante el desarrollo del experimento. Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía - -- (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf).

No. Riegos	Fecha	Intervalos Riegos (días)	Días acumulados
1 Presiembra	10 de Abril	0	0
2 Auxilio	1 ^a de Mayo	20	20
3 Auxilio	20 de Mayo	19	39
4 Auxilio	22 de Junio	32	71
5 Auxilio	6 de Julio	14	85
6 Auxilio	16 de Julio	10	95

3.5.8. Deshierbes.

Estos se efectuaron en forma manual durante todo el ciclo de cultivo.

3.5.9. Aplicaciones de insecticidas.

Las aplicaciones de insecticidas fueron hechas en forma intensiva en las primeras fases de desarrollo del cultivo, en donde se tuvieron problemas muy severos con el ataque de insectos como: diabrotica (Diabrotica sp.) y el mayate rayado de pepino (Acalymma sp.) que fueron las plagas que más se presentaron. Las aplicaciones se llevaron a cabo por medio de una mochila aspersora.

Las aplicaciones como la fecha de aplicación de insecticidas durante el ciclo del cultivo aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2. Aplicaciones realizadas durante el desarrollo del experimento. Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.)

Aplicaciones	Fecha	Insecticida	Dosis
1	27-Abril de 1987	Malatión	2 ml./lto. H ₂ O
2	30-Abril de 1987	Paratión etílico	1.5 ml./lto. H ₂ O
3	9-Mayo de 1987	Diazinón 25%	1.5 ml./lto. H ₂ O
4	26-Mayo de 1987	Tamarón 600	1.5 ml./lto. H ₂ O
5	17-Junio de 1987	Diazinón 25%	1.5 ml./lto. H ₂ O

3.5.10. Acomodo de gufas.

Estas se llevaron a cabo a partir del mes de Junio con la finalidad de que las gufas no estuvieran sobre la zona de riego y que las plantas crecieran sobre las camas en terreno seco, evitando pudriciones en la planta y frutos; esta práctica se realizaba cada vez que se fuera al campo.

3.5.11. Eliminación de frutos.

Esta práctica se efectuó sobre frutos que estaban afectados por pudriciones apicales, malformaciones debido a una deficiente polinización o por ataque de cuervos o liebres, que ocasionaron que los frutos se perdieran. Esta práctica se realiza con el fin de que la planta alimente los frutos sanos y no aquellos que ya enfermos ó dañados no tienen ninguna utilidad.

3.5.12. Cosecha.

Se hizo un solo corte y fué el 22 de Julio de 1987 por la mañana, cosechando un total de 109 frutos, de tamaños y pesos diferentes, la cosecha se realizó cuando los frutos estaban maduros y los criterios tomados fueron: el zarcillo opuesto al pedúnculo estuviera casi seco en su totalidad, así como el brillo del fruto y el desprendimiento de la capa de cera -- que cubre al fruto, también por medio de percusiones, golpeando el fruto y se oyera un sonido hueco.

Del total de los frutos se seleccionaron 90 y se almacena

ron 19 frutos. Para fin de este experimento, que consistía en almacenar los frutos por 14 días, los 19 frutos restantes se dejaron con el propósito de que si existieran frutos dañados o se perdieran, hubiera de donde tomarlos.

El peso de los frutos varió desde 4.5 kg hasta 11.5 kg.

3.6. Extracción de semilla.

A cada tratamiento se le asignaron 9 frutos cuyos pesos totales fueron alrededor de 70 kg./tratamiento con el fin de homogenizar el peso total de cada tratamiento.

La extracción de semilla se llevó a cabo el día 23 de Julio de 1987. Ese mismo día se procesó el tratamiento 1 y poniéndose a fermentar los tratamientos 2,3,4 y 5 para posteriormente llevar a cabo su lavado.

Para cada tratamiento los frutos fueron cortados y macedados dentro de tambos de 100 lts. con todo y cáscara y se dejaron fermentar según el tiempo marcado por los tratamientos.

De forma análoga pero 14 días después (6 de Agosto de 1987) se procedió a extraer la semilla de los tratamientos 6 al 10. El tratamiento 6 se procesó ese mismo día y se procedió a fermentar los tratamientos restantes según el tiempo requerido para cada uno de ellos.

Para el caso de los tratamientos 4,5, 9 y 10 se les agregó un 30% de agua según el peso del lote, por ejemplo: si el peso del lote era de 100 kg. se agregaban 30 lts. de agua. En cambio para los tratamientos 2, 3, 7 y 8 se dejó fermentar en su propio jugo.

Los pesos de los lotes de los frutos asignados a los tratamientos aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3. Peso de los lotes de fruto asignados por tratamiento y semilla extraída en un experimento sobre el efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray. Marín, N.L.

Tratamientos	Peso frutos Kg.	Pesos semilla extraída gr.	Rendimiento estimado Kg. de semilla/ton. fruto.
1	70.0	209.59	2.994
2	70.9	198.42	2.799
3	70.8	246.98	3.488
4	70.4	198.99	2.827
5	70.6	262.40	3.717
6	70.8	226.15	3.194
7	70.0	106.83	3.052
8	69.8	246.57	3.533
9	69.7	230.07	3.301
10	70.6	264.18	3.742

En todos los tratamientos la semilla fué separada por medio del sistema tren de lavado, cuyo funcionamiento se detalló en la revisión de literatura.

Una vez obtenida la semilla en el tren de lavado se pasaba a una tina de 19 lts. donde se extraía la semilla que estuviera flotando, dejando sólo aquella que se depositaba en el fondo de la tina.

La semilla limpia se extendió sobre una criba de tela mosquitera, exponiéndola al sol para el secado de la cubierta externa de la semilla, posteriormente se continuaba con el secado al medio ambiente, pero esta vez bajo la sombra, cuidando que los lotes estuvieran marcados con etiquetas para evitar que estos se fueran a mezclar.

Se pesaron los lotes y se almacenaron en bolsas de papel. En la Tabla 3, aparecen los pesos de los lotes de semilla.

3.7. Evaluación de la calidad de la semilla.

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

Características físicas.

- Peso 100 semillas
- Peso volumétrico
- % de humedad
- Pureza física

Componente fisiológico.

- Prueba de germinación
- Velocidad de crecimiento
- Índice de velocidad de germinación
- Primer conteo de germinación

3.7.1. Características físicas.

Para obtener las características físicas primeramente se obtuvo el % de humedad para ver si estaba en la requerida y así proceder con el análisis, ésta prueba se realizó el 14 de Septiembre de 1987.

No se analizó pureza física debido a que la forma de extraer la semilla y el tamaño de esta nos permitía no tener impurezas en el lote destinado para el análisis. Sólo se analizaron el peso volumétrico y el peso de 100 semillas.

3.7.2. Peso volumétrico.

Para la evaluación de esta variable primeramente se determinó el volumen exacto de un vaso de precipitado de 50 ml., -- teniendo una capacidad hasta el borde de 56.2 ml., realizándose esta prueba el 14 de Septiembre de 1987.

Este recipiente se llenaba hasta el borde por medio de un cono en el cual se vertía la semilla a chorrillo para no intervenir en el acomodo de la semilla quitando el sobrante con - -

una regla. Posteriormente se pesó en una balanza granataria - con una precisión de 0.01 gr., se destaraba y se corregía por humedad por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso observado}}{100 + (\% \text{ humedad} - \% \text{ humedad de ajuste})} \times 100$$

Humedad de ajuste = 8%

De acuerdo a lo anterior se obtuvo un valor expresado en gr./cm³, el cual fué transformado en kilogramos/hectolitro - - (kg./hl.), expresándolo así de acuerdo a las Reglas Internacionales para Ensayos de Semillas.

3.7.3. Peso 100 semillas.

Esta prueba se llevo a cabo el 17 de Septiembre de 1987. En esta prueba se hicieron conteos de 100 semillas por lote - con 4 repeticiones. La semilla se tomó con unas pinzas para - evitar que la humedad desprendida de la mano influyera en el peso final.

Las muestras de semilla fueron tomadas al azar y posteriormente pesadas en una balanza analítica con una precisión de 0.0001 de gramo. Una vez estimado el peso, se ajustó al 8% de humedad mediante la fórmula:

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso observado}}{100 + (H^{\circ} \text{ observado} - H^{\circ} \text{ ajuste})} \times 100$$

Humedad ajuste = 8%.

3.7.4. Componente fisiológico.

Prueba de germinación.

Esta prueba se comenzó el día 17 de Septiembre y se terminó el 1^a de Octubre de 1987. Para esta prueba se emplearon -- 100 semillas por tratamiento con 4 repeticiones. Estas fueron colocadas en servilletas con un acomodo sobre ellas en hileras, de forma que quedaran hileras de 10 semillas por lado (10X10), las servilletas fueron enrolladas y humedecidas para promover su germinación. A el agua aplicada se le agregó captán o tecto a razón de 1 gr. por litro para evitar incidencia de hongos.

Las servilletas enrolladas se metieron a una cámara de germinación que se encuentra en el laboratorio del proyecto de producción de semillas de hortalizas, con una humedad controlada de 25-30°C, todo esto en forma aleatoria.

La prueba terminó el 1^a de Octubre de 1987, realizando los conteos de plántulas normales y anormales, posteriormente para su análisis estadístico se utilizó la siguiente transformación:

$$\text{Transformación Arco seno } \frac{\% \text{ Germinación}}{100}$$

3.7.5. Velocidad de crecimiento.

Esta prueba se llevó a cabo de la siguiente manera:

Las plántulas normales obtenidas de la prueba de porcentaje de germinación, se les eliminó los cotiledones y la cubierta de la semilla, dejando solo el tallo y la raíz de cada plántula.

Estas fueron colocadas en bolsas de papel glicine pequeñas para que posteriormente fueran secadas en una estufa eléctrica a 80°C por 24 horas, esto se realizó el 1º de Octubre de 1987, siendo pesadas el día 6 de Octubre de 1987, en una báscula analítica con una precisión de 0.0001 gr., después los pesos de las plántulas secas se dividió entre el número de las plántulas que se colocaron en cada bolsita, obteniéndose así un valor expresado en miligramos/plántula, de materia seca.

3.7.6. Índice de velocidad de germinación.

Esta prueba se realizó el 2 de Octubre de 1987, para esta prueba se colocaron muestras de 100 semillas por tratamiento con 4 repeticiones y colocadas en servilletas como en una prueba de germinación.

Para esta prueba se llevaron a cabo conteos diarios a partir de 4 días después de haber puesto las semillas a germinar (7 de Octubre de 1987), eliminándose aquellas plántulas normales después de contabilizarlas.

Para obtener el índice de velocidad de germinación se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{I.V.G.} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\# \text{ plántulas normales}}{\# \text{ días transcurridos}}$$

3.7.7. Análisis estadístico.

Una vez obtenidos todos los datos se realizaron los análisis estadísticos en el Centro de Computo de la F.A.U.A.N.L., Marín, N.L.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Para el análisis de los resultados obtenidos en este experimento se hizo un análisis de varianza (Tabla 4), con el objetivo de determinar en cual de los efectos observados existió significancia o diferencia estadística. Posteriormente se realizaron las comparaciones de medias para determinar qué tratamientos eran los mejores. Para estudiar la posible dependencia que pudiera existir entre las variables observadas, se llevó a cabo un análisis de correlación en el cual se encontraron relaciones con diversos grados de significancia estadística. (Tabla 9)

El análisis de los resultados de este experimento, mostró efecto de los tratamientos altamente significativo ($\alpha = 0.01$) para las variables peso volumétrico y peso 100 semillas; las variables porcentaje de germinación y días a germinación promedio presentaron solo significancia estadística ($\alpha = 0.05$). -- Las variables velocidad de crecimiento e índice de velocidad de germinación no manifestaron significancia estadística. (Tabla 4)

4.1. Rendimiento

El rendimiento por hectárea es una variable que no fue analizada estadísticamente debido a que para obtenerla no se realizaron repeticiones, fue utilizado para hacer algunas - --

Tabla 4. Análisis de varianza del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

SUMA DE CUADRADOS									
Fuente de variación	g.l.	Peso volumétrico	Peso 100 semillas	% Germinación	Velocidad crecimiento	Índice vel. germinación	Días a germinación promedio		
Tratamiento	9	6.791**	2.346**	853.905*	38.199 NS	13.163 NS	1.606 NS		
Almacenamiento	1	0.942**	0.846**	63.400 NS	8.108 NS	1.486 NS	6.025 NS		
Método	4	3.335**	0.968**	443.480*	9.193 NS	1.974 NS	1.250*		
Interacción	4	2.514**	0.533**	347.035 NS	20.898 NS	9.948 NS	0.271 NS		
Error	30	4.551	0.830	853.905	72.495	39.163	3.289		
Total Ajustado	39	11.342	3.176	1983.904	110.645	52.571	4.895		

NS = Efecto no significativo * = Efecto significativo ($\alpha = 0.05$) ** = Efecto altamente significativo

($\alpha = 0.01$)

observaciones que pudieran ser de interés para este trabajo, ya que el objetivo de este experimento, es el estudio de la -- evaluación de la calidad de semilla extraída.

En la Tabla 3, se expresa el rendimiento de semilla obtenido, en kg./ton. de fruto procesado. Se observa que la mayor cantidad de semilla extraída corresponde a aquella en la cual se llevó a cabo una fermentación por 48 hrs. sin tomar en cuenta el que se haya agregado agua o no. También se observa que existe una diferencia en la cantidad de semilla extraída con respecto al período de almacenamiento ya que los tratamientos que se hicieron 14 días después de la cosecha presentan mayores rendimientos que aquellos tratamientos de los frutos que no fueran almacenados. (Tabla 3)

Lo anteriormente señalado concuerda con lo encontrado por Martínez (28) y González (19), en trabajos realizados con anterioridad sobre métodos de extracción para la evaluación de la calidad de semillas de sandía en la F.A.U.A.N.L. quienes observaron que en la cantidad de semillas extraídas aumenta en función del período de fermentación hasta alcanzar las 48 hrs. después de lo cual no existe incremento alguno.

En términos generales los rendimientos obtenidos en este trabajo fueron menores que los obtenidos por Martínez (28) y González (19). Esto pudo deberse a problemas de manejo y a la

falta de polinizadores. La fecha de siembra utilizada del 12 de Abril es tardía y las plantas se desarrollan a temperaturas más altas, lo que pudo afectar la buena polinización y consecuentemente el número de semillas.

4.2. Peso volumétrico.

Los resultados obtenidos para esta variable se presentan en la Figura 2. En el análisis de varianza correspondiente a esta prueba (Tabla 4), se encontró un efecto altamente significativo ($\alpha=0.01$) de los tratamientos de los cuales se debió tanto a la interacción como a los métodos y el período de almacenamiento. En cuanto a la interacción se observa en lo general que cuando se aplica algún tipo de tratamiento en la extracción de semilla el peso volumétrico tiende a ser significativamente diferente y superior a la extracción manual directa.

Comparando entre métodos (Tabla 5) se observa que despreciando los niveles de reposo tenemos que los métodos 2 y 4 - - (fermentación por 24 hrs. con jugo natural ó adicionando 30% de agua) mostraron los más altos valores con 21.94 y 21.79 Kg./hectolitro respectivamente y resultaron ser estadísticamente similares entre sí y superiores a los demás tratamientos. De manera similar la semilla proveniente de frutos almacenados resultó ser estadísticamente superior a la de los frutos recién cosechados con 21.67 Kg./hectolitro contra 21.36 Kg./hectolitro.

NIVEL DE ALMACENAMIENTO

- 14 días después de la cosecha.
 □ inmediatamente después de la cosecha.
 M = métodos.

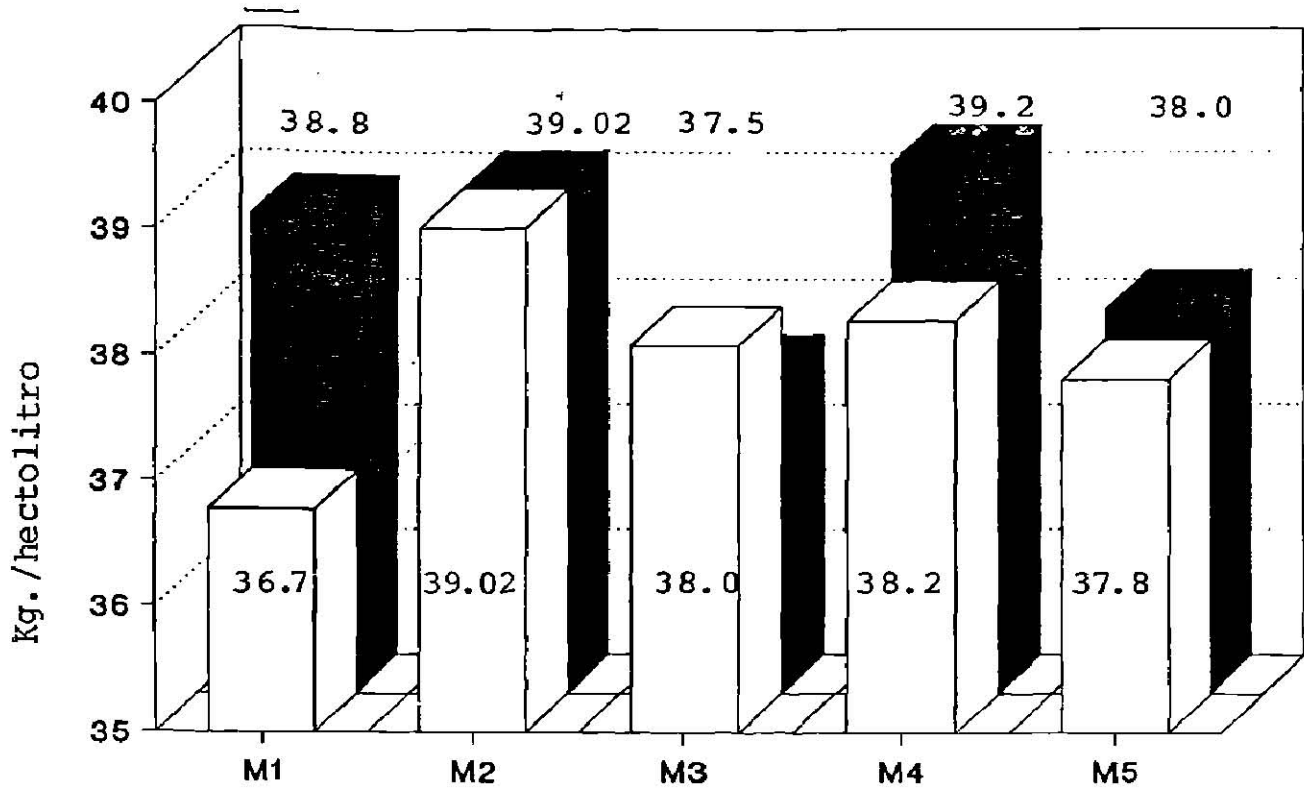


Figura 2. Resultados obtenidos de la variable peso volumétrico en kg./hectolitro del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.)" var. Charles ton Gray. Marín, N.L. 1987.

Tabla 5. Comparación de medias de la variable peso volumétrico del experimento "Efecto de período de almacenamiento y métodos de extracción en la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

a) Combinación de métodos por almacenamiento.

NIVEL DE ALMACENAMIENTO							
0 DIAS				14 DIAS			
Tratamiento	Método	Kg./hl.*	Grupos	Tratamiento	Método	Kg./hl.*	Grupos
1	1	20.68	c	6	1	21.83	ab
2	2	21.94	ab	7	2	21.93	ab
3	3	21.41	abc	8	3	21.11	bc
4	4	21.52	abc	9	4	22.06	a
5	5	21.26	abc	10	5	21.41	abc

Tukey 0.05 = 0.941

b) Interacción.

Tratamiento	Kg./hl.	Grupos
9	22.06	a
2	21.94	ab
7	21.93	ab
6	21.83	ab
4	21.52	abc
10	21.41	abc
3	21.41	abc
5	21.26	abc
8	21.11	bc
1	20.68	c

56.2cm³

Tukey 0.05 = 0.941

*Kg./hectolitro

c) Métodos.

Peso volumétrico		
Método	Kg./hectolitro	Grupos
2	21.94	a
4	21.79	ab
5	21.34	b
3	21.26	b
1	21.25	b

Tukey $0.05=0.5650$

d) Período de almacenamiento.

Peso volumétrico		
Reposo	Kg./hectolitro	Grupos
2	21.67	a
1	21.36	b

Tukey $0.05=0.2519$

4.3. Peso 100 semillas.

Para esta variable los resultados se presentan en la Figura 3, posteriormente el análisis de varianza (Tabla 4) se encontró un efecto altamente significativo ($\alpha = 0.01$) de tratamiento debido tanto a la interacción como al efecto de los métodos y el período de almacenamiento.

De esta forma encontramos que al hacer la comparación de medias por el método Tukey (Tabla 6), para la interacción, que los tratamientos 7 y 10 (fermentación por 24 hrs. en su jugo y 48 hrs. adicionado agua, ambos almacenados por 14 días) resultaron ser iguales y estadísticamente superiores a los demás con 8.93 y 8.70 gramos por cada 100 semillas. El valor más bajo correspondió al tratamiento 3 (48 hrs. de fermentación en su propio jugo sin nivel de reposo) con 8.10 gr./100 semillas.

En cuanto a los factores, para los métodos (Tabla 6), despreciando el nivel de almacenamiento encontramos que los métodos 1 y 2 son estadísticamente superiores a los métodos 5, 4 y 3. Esto indica que los períodos cortos de fermentación y 24 hrs. en su jugo dan los mayores pesos de 100 semillas.

Con respecto al nivel de almacenamiento se encontró que en períodos de almacenamiento por 14 días (8.56 gr./100 semillas) era superior significativamente a los tratamientos que

NIVEL DE ALMACENAMIENTO

- 14 días después de la cosecha.
 □ inmediatamente después de la cosecha.
 M = métodos de extracción.

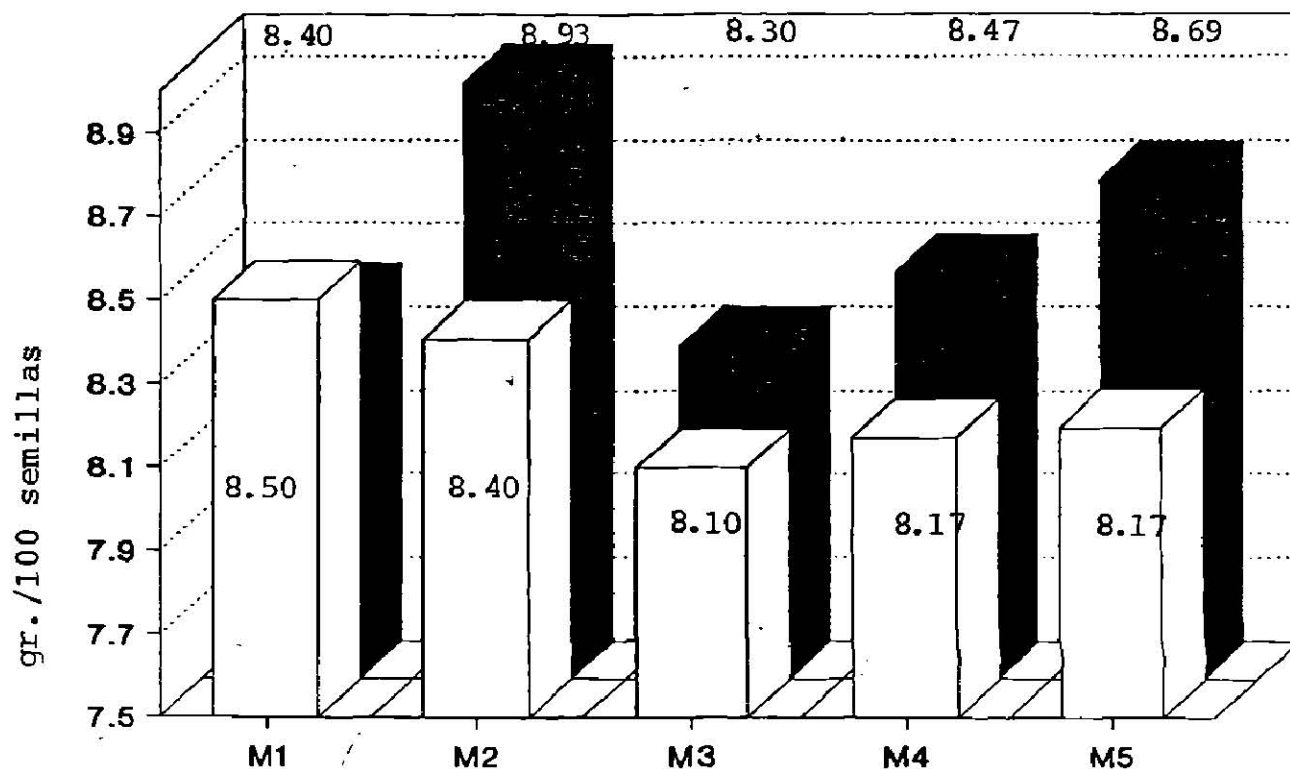


Figura 3. Resultados obtenidos de la variable peso 100 semillas del experimento "efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

Tabla 6. Comparación de medias de la variable peso 100 semillas del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción de la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray". Marín, N.L. 1987.

a) Combinación de métodos por almacenamiento.

NIVEL DE ALMACENAMIENTO							
0 DIAS				14 DIAS			
Tratamiento	Método	gr./100 semillas	Grupos	Tratamiento	Método	gr./100 semillas	Grupos
1	1	8.50	bc	6	1	8.40	bc
2	2	8.41	bc	7	2	8.93	a
3	3	8.10	c	8	3	8.30	bc
4	4	8.17	c	9	4	8.48	bc
5	5	8.18	c	10	5	8.70	ab

Tukey 0.05-0.404

b) Interacción.

Tratamiento	gr./100 semillas	Grupos
7	8.93	a
10	8.70	ab
1	8.50	bc
9	8.48	bc
2	8.41	bc
6	8.40	bc
8	8.30	bc
5	8.18	c
4	8.17	c
3	8.10	c

Tukey 0.05=0.404

c) Métodos.

Peso 100 semillas		
Método	gr./100 semillas	Grupos
2	8.67	a
1	8.45	ab
5	8.44	bc
4	8.32	bc
3	8.20	c

Tukey 0.05 = 0.2425

d) Período de almacenamiento.

Peso 100 semillas		
Reposo	gr./100 semillas	Grupos
2	8.56	a
1	8.27	b

Tukey 0.05=0.1081

no tuvieron reposo con 8.27 gr./100 semillas.

Sin embargo, el incremento debido a eso puede considerarse en forma práctica muy pequeño.

4.4. Procentaje de germinación.

Los resultados de esta prueba son presentados en la figura 4. Estos resultados fueron previamente transformados mediante la fórmula transformación $\text{ARCO SEN} \frac{\% \text{ germinación}}{100}$ y sometidos a un

100

análisis de varianza (Tabla 4) encontrándose un efecto de tratamientos significativo ($\alpha = 0.05$) para los métodos de extracción, y no existiendo efecto en la interacción ni en el nivel de almacenamiento.

En la comparación de medias por el método Tukey (Tabla 7) se encontró que los métodos 1,3,4 y 5 son iguales entre sí estadísticamente superiores al método 2.

Sin embargo, como se observa no hay una tendencia definida de los tratamientos y se puede decir que en la práctica se obtuvieron excelentes % de germinación.

NIVEL DE ALMACENAMIENTO

- 14 días después de la cosecha.
 □ inmediatamente después de la cosecha.
 * = % de germinación.
 M = métodos

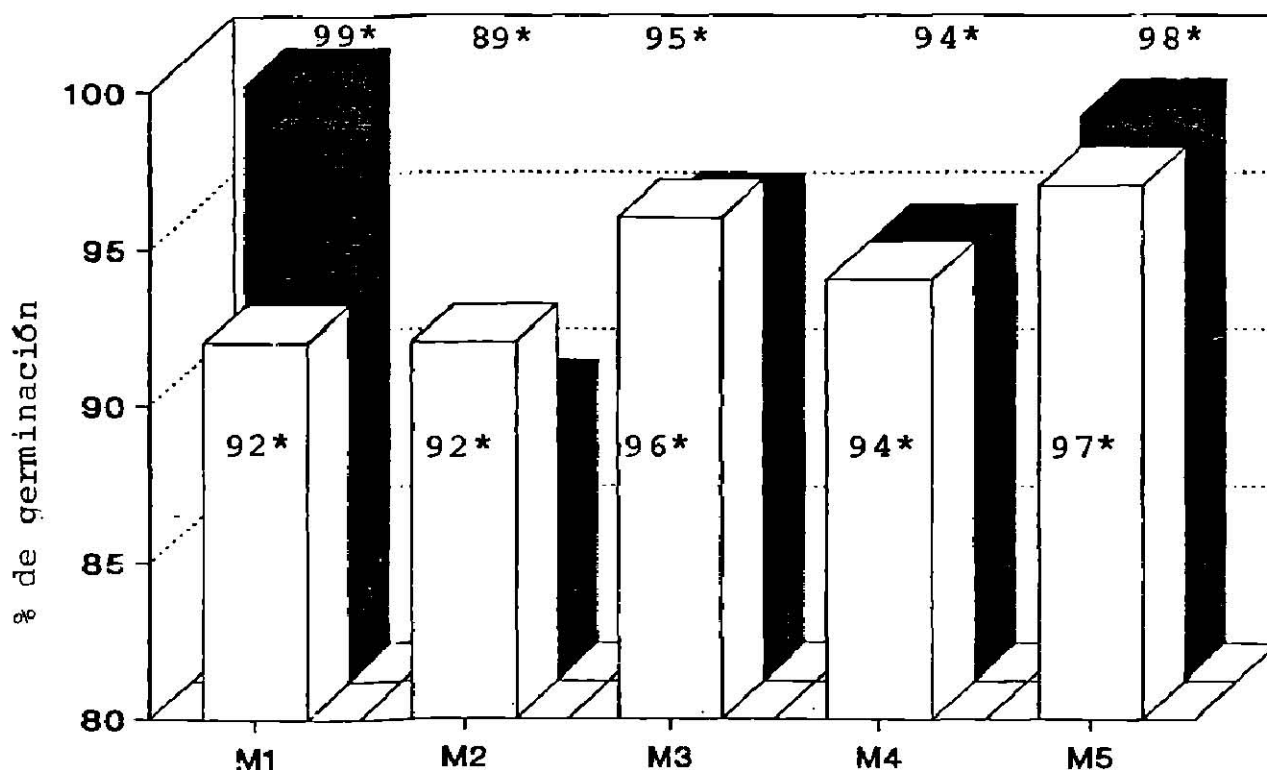


Figura 4. Resultados obtenidos de la variable porcentaje de germinación del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. -- Marín, N.L. 1987.

Tabla 7. Comparación de medias de la variable % germinación -- del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción de la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín. N.L. 1987.

% Germinación.			
Método	Real	X Transf.	Grupos
5	97	81.58	a
1	97	80.97	ab
3	95	78.22	ab
4	94	76.07	ab
2	90	72.52	b

Tukey 0.05 = 8.896

Tabla 8. Comparación de medias de la variable días a germinación promedio del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción de la calidad de semilla de sandía (Citrullus lantaus (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

DIAS A GERMINACION PROMEDIO		
Método	Días X	Grupos
3	5.44	a
5	5.80	b
4	5.85	b
2	5.86	b
1	5.94	b

Tukey 0.05 = 0.304

4.5. Días a germinación promedio.

Los resultados de esta prueba se presentan en la Figura 5, los que fueron sometidos a un análisis de varianza (Tabla 4) encontrándose que en ésta variable no se encontró efecto en la interacción ni en el período de almacenamiento. Sin embargo los métodos de extracción si resultaron con significancia estadística.

En la comparación de medias por el método Tukey (tabla 8) se encontró que el tratamiento 3 (48 hrs. en su jugo) fué significativamente más rápido que los demás métodos. Sin embargo, no se observa una tendencia bien definida de los tratamientos.

4.6. Velocidad de crecimiento.

Los resultados obtenidos en esta prueba se presentan en la Figura 6. y el correspondiente análisis de varianza aparece en la Tabla 4.

El análisis estadístico para esta variable no mostró significancia estadística entre los efectos de los tratamientos.

4.7. Índice de velocidad de germinación.

Los resultados de esta prueba se presentan en la Figura 7. Y el correspondiente análisis de varianza aparece en la

NIVEL DE ALMACENAMIENTO

- 14 días después de la cosecha.
 □ inmediatamente después de la cosecha.
 * = días
 M = métodos

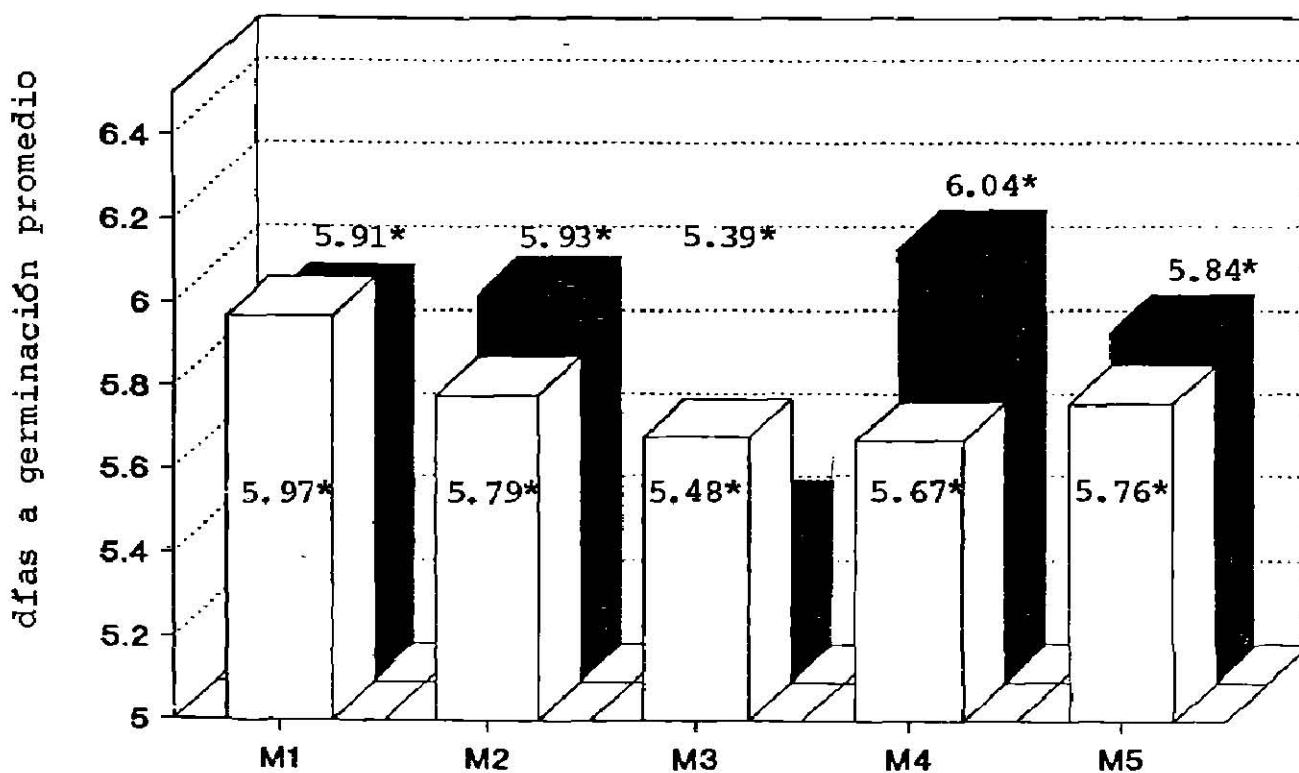


Figura 5. Resultados obtenidos de la variable días a germinación promedio del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

NIVEL DE ALMACENAMIENTO

- 14 días después de la cosecha.
 □ inmediatamente después de la cosecha.
 M = métodos.

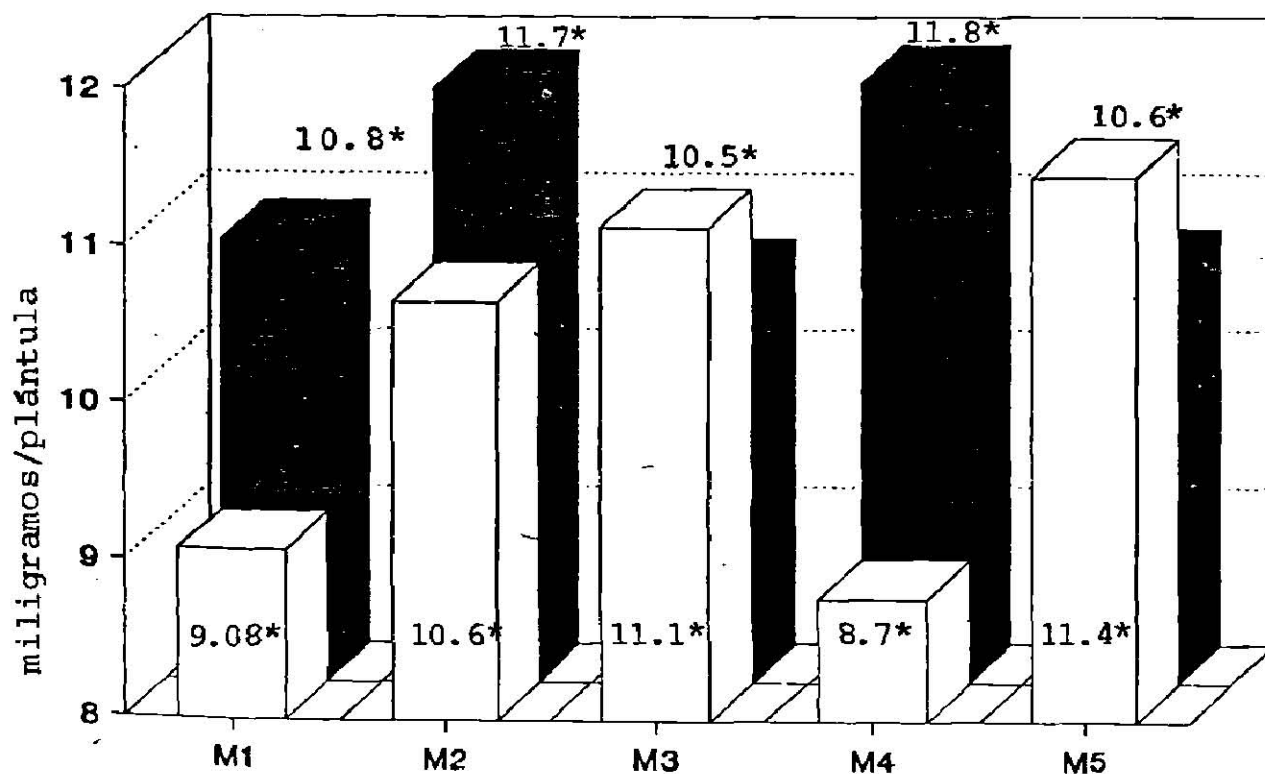


Figura 6. Resultados obtenidos de la variable velocidad de crecimiento del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

NIVEL DE ALMACENAMIENTO

■ 14 días después de la cosecha.

□ inmediatamente después de la cosecha.

M = métodos

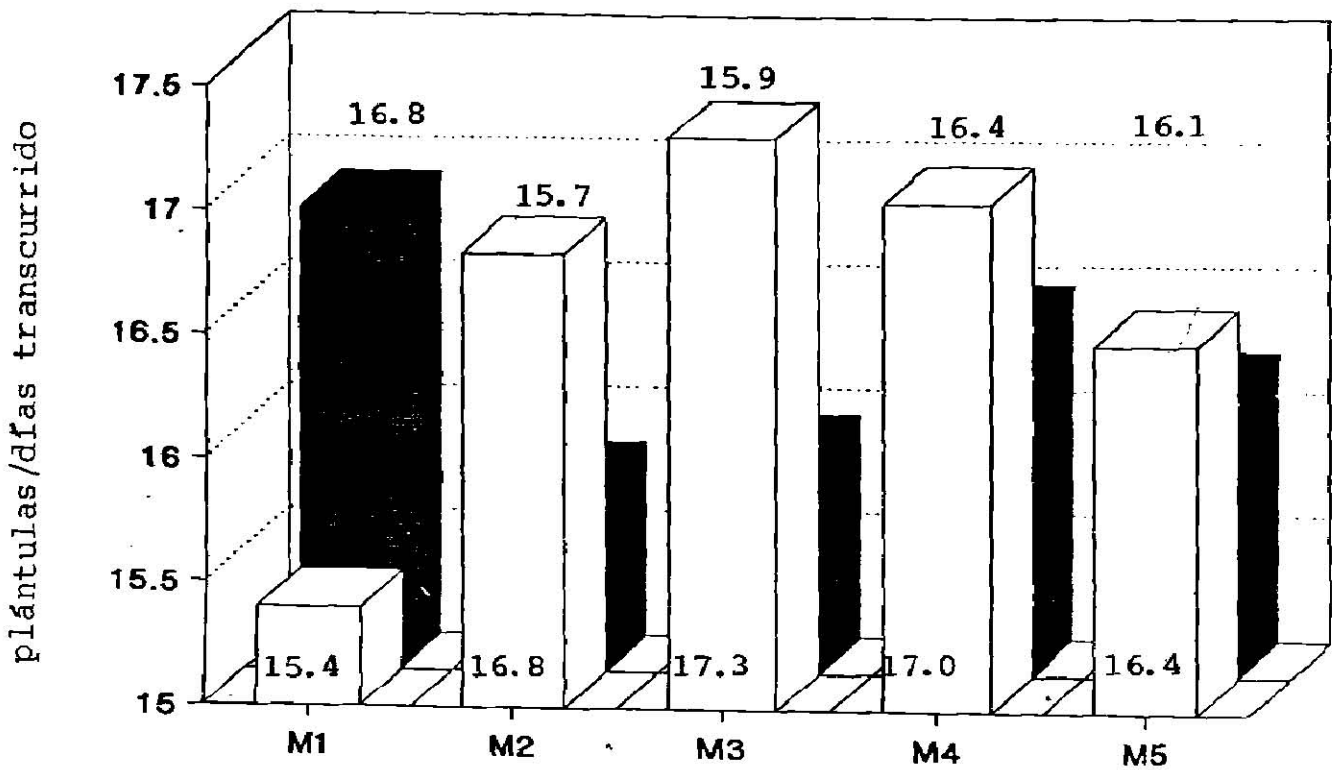


Figura 7. Resultados obtenidos de la variable índice de velocidad de germinación del experimento "Efecto del período de almacenamiento y métodos de extracción sobre la calidad de semilla de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray. Marín, N.L. -- 1987.

Tabla 4. En el análisis estadístico realizado para esta variedad no mostró significancia estadística en los efectos de los tratamientos.

4.8. Análisis de correlación.

Para estudiar la posible dependencia que pudiera existir entre las variables observadas, se realizó este análisis, en el cual se encontraron relaciones con diversos grados de significancia estadística (Tabla 9).

4.8.1. Peso 100 semillas.

Esta variable mostró una correlación positiva y significativa ($\alpha = 0.05$) con las variables peso volumétrico, velocidad de crecimiento y con días a germinación promedio, alcanzando el coeficiente de correlación valores de 0.2717, 0.2857 y 0.3521 respectivamente. Esto puede interpretarse como el hecho de que los lotes con mayor peso de 100 semillas, mostraron un mayor peso volumétrico, una mayor velocidad de crecimiento y plántulas con más días a germinación promedio y no teniendo significancia estadística con las variables % de germinación y días a germinación promedio.

4.8.2. Peso volumétrico.

Esta variable mostró una correlación positiva y significativa ($\alpha = 0.05$) con las variables peso 100 semillas y veloci

Tabla 9. Análisis de correlación del experimento "Efecto de período de almacenamiento y métodos de extracción de la calidad de semilla de sandía (Citrullus lanatus - (Thunb.) Mansf.)" var. Charleston Gray. Marín, N.L. 1987.

	X1	X2	X3	X4	X5
X2	0.2717 P = 0.045*				
X3	-0.0228 P = 0.444 NS	0.2337 P = 0.073 NS			
X4	0.2857 P = 0.037 *	0.3672 P = 0.010 *	-0.0171 P = 0.458 NS		
X5	-0.2581 P = 0.054 NS	0.1762 P = 0.138 NS	0.1345 P = 0.204 NS	0.0301 P = 0.427 NS	
X6	0.3521 P = 0.013*	0.1532 P = 0.173 NS	0.0668 P = 0.341 NS	-0.0497 P = 0.380 NS	0.5987 P = 0.000*

X1 = Peso 100 semillas.

X2 = Peso volumétrico.

X3 = Porcentaje de germinación transformada.

X4 = Velocidad de crecimiento.

X5 = Índice de velocidad de germinación.

X6 = Días a germinación promedio.

NS = Efecto no significativo.

* = Efecto significativo estadísticamente.

dad de crecimiento, alcanzando el coeficiente de correlación - valores de 0.2717 y 0.3672 respectivamente. Esto puede interpretarse como el hecho de que los lotes con mayor peso volumétrico mostraron un mayor peso 100 semillas y una velocidad de crecimiento mayor, con esto la obtención de plántulas con mayor acumulación de materia seca.

4.8.3. Porcentaje de germinación.

Esta variable no mostró mantener correlación estadísticamente significativa con ninguna de las variables en estudio.

4.8.4. Velocidad de crecimiento.

Esta variable mostró una correlación positiva y significativa ($\alpha = 0.05$) con la variables peso 100 semillas y peso volumétrico, alcanzando el coeficiente de correlación valores de 0.2857 y 0.3672 respectivamente. Esto se interpreta como el hecho de que cuando existía una mayor velocidad de crecimiento había un mayor peso volumétrico así como un mayor peso en las 100 semillas.

4.8.5. Índice de velocidad de germinación.

Esta variable mostró una correlación negativa y significativa ($\alpha = 0.05$) con la variable días a germinación promedio, con un coeficiente de correlación de -0.5983. Esto se da por el hecho que al aumentar el índice de velocidad de germinación disminufan los días a germinación promedio.

4.8.6. Días a germinación promedio.

Esta variable mostró una correlación positiva y significativa ($\alpha = 0.05$) con la variable peso 100 semillas, con un coeficiente de correlación de 0.3521. Con esto al aumentar los días a germinación promedio el peso de 100 semillas era mayor. También mostró una correlación negativa y significativa ($\alpha = 0.05$) con la variable índice de velocidad de germinación, con un coeficiente de correlación de 0.5983. Con esto nos dice que al aumentar los días a germinación promedio el índice de velocidad de germinación disminuye.

DISCUSION

Los resultados encontrados revelan algunos efectos ordenados sobre las características físicas, en tanto que se observan otros patrones de efectos no muy claros sobre el vigor, -- los cuales se discuten a continuación.

Se encontró que el almacenamiento tiene un efecto positivo sobre las características físicas de las semillas, pues se incrementa tanto el peso volumétrico como el peso de 100 semillas, lo cual es resultado de la translocación de las reservas del fruto con el pericarpio hacia los tejidos almacenantes de la semilla; sin embargo en términos prácticos dicho incremento es en realidad muy pequeño como para considerar el almacenamiento de los frutos como una práctica que debemos incorpo

rar de rutina a la producción de semilla, pero nos muestra que durante el almacenamiento no se presenta un deterioro en la -- calidad de semilla, como pudiera suceder en otros frutos cuyas características los hacen más perecederos.

Se encontró además que la fermentación por 24 hrs. con ó sin adición de agua alcanzó los más altos pesos volumétricos, en tanto que para el peso de 100 semillas no se observa una relación funcional con respecto a los métodos utilizados, pero sobresale la extracción inmediata, así como la fermentación - por 24 hrs. con jugo natural y la fermentación por 48 hrs. con adición de agua.

Respecto al porcentaje de germinación se observa que fue ron excelentes ya que todos superan el 90% de germinación por lo que se considera en general satisfactorios, sobresaliendo el método de fermentación por 48 hrs. con adición de agua (mé todo 5) y el método 2 fue el que resulto inferior a los demás métodos en esta prueba, lo cual es un contrasentido ya que es te método se ha comportado muy bien en las variables antes -- mencionadas.

En cuanto al vigor, solamente para la variable días a - germinación se encontró efecto de los métodos de extracción, - resultando una más rápida germinación cuando se utilizó la separación de semillas por medio de la fermentación por 48 hrs. sin adición de agua, pero acortando el período aproximadamente

12 hrs. con respecto al macerado y lavado por lo que pudiera - considerarse muy pequeño al cambio.

No se encontró efecto de los tratamientos sobre la velocidad de crecimiento, ni sobre el índice de velocidad de germinación.

Con respecto al índice de velocidad de germinación, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, probablemente porque los porcentaje de germinación no difieren entre sí.

Finalmente con respecto al rendimiento, se encontró que las fermentaciones por 48 hrs. proporcionan el más alto beneficio de semilla, esto debido a que una fermentación avanzada, facilita la separación de semilla al desprender algunos residuos que de otra forma permanecerían asociados a esta, impidiendo una correcta separación de la semilla por su propia densidad.

V. CONCLUSIONES

De los resultados previamente analizados y discutidos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Se encontró un efecto en los métodos de separación sobre algunos factores de la calidad de la semilla.
 - i) Se observó que para la viabilidad, los más altos valores, se obtienen mediante la separación manual o con fermentación por 48 hrs. siendo más altos los valores - si además se agrega una proporción de agua (30% del peso del lote).
 - ii) En cuanto a los días a germinación promedio, los mejores valores se obtienen cuando se fermenta por 48 hrs. sin la adición de agua.
 - iii) No se encontró efecto sobre las variables velocidad de crecimiento e índice de velocidad de germinación.
 - iv) Con respecto a las características físicas se observan los mejores valores de peso volumétrico, y peso de 100 semillas, en los tratamientos de macerado y lavado en 24 hrs. con su jugo natural.
2. En cuanto a los niveles de almacenamiento se encontró un efecto positivo del almacenamiento del fruto sobre las características físicas de la semilla (peso volumétrico y peso

de 100 semillas); sin embargo no se encontró efecto de éste - sobre la calidad fisiológica de la semilla.

3. Con respecto al rendimiento de semilla se obtuvieron - los más altos valores, al utilizar un período de fermentación por 48 hrs. acentuándose esto al combinarse con el almacenamiento previo de los frutos por 14 días.

VI. RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados de este experimento se recomienda que para la extracción de semilla de sandía se deje fermentar por un período de 24 a 48 hrs. adicionado un 30% de -- agua con respecto al peso del lote de frutos esperando con esto obtener un rendimiento (método 5) 3.728 kg. de semilla/ton. de fruto y de manera similar una germinación de 97%.
2. Siempre que sea posible se debe incorporar un período de -- reposo de 2 semanas a los frutos para elevar la calidad de -- la semilla.
3. Se recomienda que para posteriores trabajos se tenga especial cuidado en realizar la siembra en las fechas más adecuadas y se cumpla con los requerimientos nutricionales de la planta por medio de una fertilización eficiente y oportuna.
4. Se recomienda además buscar alternativas para el control de la pudrición apical (problema fisiológico) que causa un bajo rendimiento en la cosecha comercial del fruto.

VII RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L.

El objetivo del presente experimento fué probar diferentes métodos de extracción de semilla del cultivo de sandía - - (Citrullus lanatus (Thunb.) Mansf.) var. Charleston Gray. En el cual se involucró el método tradicional por medio de macerado y lavado, así como tratamientos a base de fermentación, evaluándolos en función de la cantidad y calidad de la semilla obtenida.

El desarrollo del experimento se dividió en 3 fases: la primera fase consistió en el desarrollo del cultivo en el campo, el cual se realizó una siembra comercial, con una separación entre camas de 3 mts. y 0.75 mts. entre plantas, sembrándose un área total de 2,376 m² (33 x 72), y llevándose a cabo todas las labores necesarias para un buen desarrollo de cultivo. Esta fase comenzó con la siembra el día 10 de -- Abril de 1987 y terminando con la cosecha del día 22 de Julio de 1987.

La segunda fase correspondió a la extracción de semilla, realizándose en esta las prácticas necesarias para extraer la mayor cantidad de semilla de frutos cosechados. Esta fase se hizo entre el 24 de Julio y el 8 de Agosto de 1987.

La tercer fase consistió en evaluar la calidad de semilla en función de pruebas de germinación y vigor, peso volumétrico y peso 100 semillas, principiando esta fase el 11 de Septiembre y terminando el 10 de Octubre de 1987.

La cosecha se efectuó el día 27 de Julio de 1987, haciéndose un solo corte al cultivo y cosechándose 90 frutos para obtener 10 lotes de 9 frutos cada uno para formar así los 10 tratamientos en el experimento.

El diseño experimental utilizado en las pruebas de laboratorio fué un Diseño completamente al azar con arreglo factorial 5 X 2 (5 métodos de extracción con 2 métodos de almacenamiento) con 10 tratamientos y 4 repeticiones.

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

- T₁ : Extracción manual de la semilla, mediante macerado y lavado.
- T₂ : Extracción por fermentación en su jugo por 24 hrs. , inmediatamente después de la cosecha.
- T₃ : Extracción por fermentación en su jugo por 48 hrs. , inmediatamente después de la cosecha.
- T₄ : Extracción por fermentación más 30% de su peso en agua por 24 hrs. , inmediatamente después de la cosecha.

- T₅ : Extracción por fermentación más 30% de su peso en agua por 48 hrs., inmediatamente después de la cosecha.
- T₆ : Extracción manual de semilla, mediante macerado y lavado, 14 días después de la cosecha.
- T₇ : Extracción por fermentación en su propio jugo por -- 24 hrs., 14 días después de la cosecha.
- T₈ : Extracción por fermentación en su propio jugo por 48 hrs., 14 días después de la cosecha.
- T₉ : Extracción por fermentación más 30% de su peso en agua por 24 hrs., 14 días después de la cosecha.
- T₁₀: Extracción por fermentación más 30% de su peso en agua por 48 hrs., 14 días después de la cosecha.

Los tratamientos en los cuales se llevaron a cabo fermentaciones por 24 y 48 hrs. se obtuvo el mayor rendimiento de semilla que por extracción manual. Resultando los tratamientos 5 y 10 los que obtuvieron los más altos rendimientos de semilla extraída.

Con respecto a la calidad de semilla la respuesta de los tratamientos fue determinada por las variables: peso volumétrico, peso 100 semillas, porcentaje de germinación, índice de velocidad de germinación, velocidad de crecimiento y días a germinación promedio, de los cuales los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis estadístico para determinar dicha respuesta.

Los análisis estadísticos mostraron una significancia estadística para las variables: peso volumétrico, peso 100 semillas, porcentaje de germinación y días a germinación promedio, por lo tanto se procedió a realizar una comparación de medias por el Método Tukey a estas variables.

Las variables velocidad de crecimiento e índice de velocidad de germinación no mostraron significancia estadística.

De los resultados previamente analizados y discutidos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Se encontró un efecto en los métodos de separación sobre algunos factores de la calidad de la semilla:

a) Se observó que para la viabilidad, los más altos valores, se obtienen mediante la separación manual o con fermentación por 48 hrs. siendo más altos los valores si además se -- agrega una proporción de agua (30% del peso del lote).

b) En cuanto a los días a germinación promedio, los mejores valores se obtienen cuando se fermenta por 48 hrs. sin la adición de agua.

c) No se encontró efecto sobre las variables velocidad de crecimiento e índice de velocidad de germinación.

d) Con respecto a las características físicas se observan los mejores valores de peso volumétrico, y peso de 100 semillas, en los tratamientos de macerado y lavado en 24 hrs. con su jugo natural.

2. En cuanto a los niveles de almacenamiento se encontró un efecto positivo del almacenamiento del fruto sobre las características físicas de la semilla (peso volumétrico y peso de 100 semillas); sin embargo no se encontró efecto de éste - sobre la calidad fisiológica de la semilla.

3. Con respecto al rendimiento de semilla se obtuvieron los más altos valores, al utilizar un período de fermentación por 48 hrs. acentuándose esto al combinarse con el almacenamiento previo de los frutos por 14 días.

En general el objetivo de este experimento nos mostró - que el almacenamiento tiene un efecto positivo sobre las características físicas de la semilla, pero en términos prácticos el incremento es muy pequeño como para realizarlo de rutina en la producción de semilla, pero nos muestra que durante el almacenamiento no se presenta un deterioro de la calidad - de semilla, como sucedería en otros frutos cuyas características los hacen perecederos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Bailey, L. H. 1963. The Standard Cyclopedia of Horticulture. The MacMillan Company. N.Y. Tomo II, p. 2032.
2. Barrera, R.R. y otros. 1968. Diez temas sobre la huerta. Madrid. Ministerio de Agricultura, p. 16.
3. Bianchini, F.; F. Corbetta y otros. 1974. Frutos de la tierra. Atlas de las plantas alimenticias. 1era. Ed. Editorial AEDOS. Barcelona, España. p. 138.
4. Besnier, F. 1972. Gestion de las explotaciones agrarias por Fernando Besnier, Luis A. Martínez Guetara y Jorge Suarez. 2da. Edición. Madrid. Ministerio de Agricultura. 1972.
5. Bustamante, L. 1982. Semillas: Control y Evaluación de su Calidad. Memorias del Curso de Actualización sobre -- Tecnología de Semillas. UAAAN - AMSAC. Saltillo, Coahuila. México.
6. Carvalho, N.M. y J. Nakagawa. 1983. Sementes: Ciencia, - Tecnología y Reproducción. Ed. Campinas: Fundacao Cargill, Brasil.
7. Casseres, E. 1966. Producción de hortalizas. Instituto - - Interamericano de Ciencias Agrícolas. O.E.A. Lima, Perú., . 205.

8. CIANE - INIA. 1975. Informe de Investigaciones Agrícolas. Hortalizas. México., p. 11-59.
9. C.N.S. 1976. Reghas Internacionales para Ensayos de Semillas. Secretarfa de Estado de Agricultura y Ganaderfa. Servicio Nacional de Semillas. (Tr. por Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero). República de Argentina. pp. 16,17 y 19.
10. De la Garza, J.L. 1974. Curso de Fitopatología, Editado por la U.A.N.L. Monterrey, N.L. México. p. 192.
11. Delouche, J.C. 1973. Seed processing and sotrage. F.A.O. International Seed Symposium. Seed program development. Viena.
12. Delouche, J.E. 1980. Enviromental effects on seed development and seed quality. Proceedings of the symposium -- seed quality: an overview of its relationship to horticulturists and physiologists. Hort. science 15 (6); 775-780.
13. De Wit, H.C. 1965. Plantas superiores: Ed. Seix Borral, S.A. Barcelona, España. p. 276.
14. Edmon, J. B.; T.L. Senn y F.S. Andrews. 1976. Principios de la Horticultura. Ed. CECSA. p. 500-502.
15. Fersini, A. 1976. Horticultura práctica. Ed. Diana. México, pp. 103, 265-266.

16. Folquer, F. 1976. El Tomate. 1era. Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p. 80-81.
17. Garay, A.E. Sin año. Calidad de la semilla y su importancia en la productividad. Conferencia. C.I.A.T. p. 15.
18. Gaspar, S.A.; A. Bus y D Banyal. 1981. Relationship between 1000 seed weight and germination capacity and seed longevity in small seed febaceae. Seed Science and Tecnology. 9:457-467.
19. González, J.A. 1987. Evaluación de métodos de extracción en la producción y calidad de semilla de sandía -- (Citrullu lanatus (Thnb.) Mansf. var. Charleston Gray en la región de Marín, N.L. Tesis de licenciatura, F.A.U.A.N.L.
20. Harman, H.T. y D.E. Kester. 1982. Propagación de plantas. 3era. Impresión. Ed. CECSA. México, p. 814.
21. INIA - CIAPAN. 1976. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del campo agrícola experimental, Santiago, Ixcuintla. México. p. 27-31.
22. INIA - SARH. 1981. Programa siembra exportación de sandía para la temporada 1981 -1982. México. D.F.
23. ISTA. 1976. Reglas internacionales para ensayos de semillas. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Servicio Nacional de Semillas. España, República de Argentina. Cap. 5.

24. Janick, J. 1965. Horticultura científica e industrial. Ed. Acribia. Barcelona, España. p. 346-517.
25. Leñano, F. 1978. Hortalizas de fruto. Ed. de Vencchi, S.A. Barcelona, España, pp. 117-127.
26. Lerena, A.E. 1975. Enciclopedia de la huerta. Ediciones Mundo Técnico. Argentina. p. 341.
27. Maguire, J.D. 1962. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop. Science. Department of Agronomy, Washinton - - State University. 2:176-177.
28. Martínez, G.A. 1987. Evaluación de Métodos de extracción de semilla en el cultivo de sandía (Citrullus lanatus (Thunb) Mansf.) Var. Charleston Gray. Marín, N.L. Tesis de Licenciatura. F.A.U.A.N.L.
29. Mauro, H. Sin año. El Melón Economía, Producción y Comercialización. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
30. McDonald, M.B. 1979. Assessment of seed quality. Proceedings of symposium seed quality: An overview of its relationship to horticulturists and physiologists. The Ohio State University, Columbus. 15(6):784-788.
31. Meyer, B.S.; D.B. Anderson y R. H. Boning. 1973. Introducción a la fisiología vegetal. Ed. EUDEBA. Buenos Aires.

32. Mizano, S. y H. Pratt. 1973. Relations of respiration and ethylene production to maturity in watermelon. J. Amer. Departement of vegetable Corps. University of California. 98(6):614-617.
33. Montes, F. 1984. Cultivos hortícolas de verano en zonas bajas del Estado de Nuevo León. CIA-FAUANL.
34. Mortensen, E. y E. Bullard. 1971. Horticultura tropical y subtropical. Ed. Pex. México. p. 108.
35. Mullet, J. 1973. Seed Quality I. Viability and vigour. International training course in seed improvement and certification. Departament of foreign affairs. Canberra, Australia.
36. Muñoz, F.I. 1965. Novedades hortícolas. El campo. revista mensual agrícola. Vol. X. No. 4. México.
37. Olemdo, J.R. 1983. Efecto de métodos de extracción en la producción de semilla de sandía (Citrullus lanatus) Shard J. variedad Charleston Gray. En el Municipio de Marín, N.L. Tesis de Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
38. Pámanes, A. 1982. Producción y control de calidad de semillas hortícolas. Memorias del curso de actualización sobre tecnología de semillas UAAAN-AMSAC. Saltillo, Coahuila. México.
39. Perry, D.A. 1978. Report of the vigour test comitee 1947-1977. Eighteenth international seed testing congress. Seed Science an technology. Scottish Horticultural Research Institute, Invergowrie, Dundee, Scotland, Uk. 6(1):159-181.

40. Rubio, V. y M. Ontiveros. 1978. Perspectivas de producción y exportación de sandía para la temporada 1978-1979. - Unión Nacional de Productores de Hortalizas. Año 5. -- No. 32. (1289-1323).
41. Ruíz, J. 1976. Evaluación de sandía en producción de fruto y semilla bajo diferentes anchos de cama y especiamientos entre las plantas en la Comarca Lagunera. Resúmenes. Informe. 1976. Campo Agrícola Experimental La Laguna. INIA-CIAN, p. 8, 2 y 11.
42. Salinas, R. 1986. Cultivos hortícolas de invierno en las zonas bajas del Estado de Nuevo León. Folleto de recomendación. N.L. F.A.U.A.N. L. Marín, N.L. México.
43. Sánchez, E. 1980. Diccionario de plantas agrícolas. Servicio de publicaciones agrarias. Ministerio de agricultura. Madrid. España, p. 89.
44. Sarli, A. 1958. Horticultura. Ed. ACME. Buenos Aires, Argentina. pp. 389-392.
45. Silva, R.; R. Kook y G.L. Moore 1982. Effects of extraction procedures on tomato Lycopersicon lycopersicum seed germination and vigour. Seed. science and technology. Departamento Fiotecnia, Universidade Federal de Vicosa, MG. Brazil. 10(2): 187-197.

46. Tamaro, D. 1974. Manual de horticultura. Ed. Gustavo Guih, S.A. Barcelona, España.
47. Thomson, J.R. 1980. An Introduction to seed technology. - Leonard Hill. Edinburg. Scotland. p. 62.
48. Toove, F.W. y otros. 1965. Producción comercial de tomates. Manual de técnicas agropecuarias. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p. 130-131.
49. U.S.D.A. 1962. Semillas. Ed. CECSA. México. p. 1020.
50. Vandermark, J.S. 1978. Vegetable gardening for illinois, by J.S.V. and J.W. Courter. Urbana I ll, University of illinois at Urbana-Champaign. Collage of Agriculture. p. 132.
51. Vanderltave, D.J. 1979. Plant Breeding Perspectives. Center for Agricultural publishing and Documentation. Netherlands.
52. Watts, R.L. y G. Searle. 1954. The vegetable growing. Business. Orange. Judd publ. CO. Inc. New York. p. 18.
53. Yuso, L.A. 1977. Perpsectivas de la exportación de la sandía, temporadas 1977-1978. Unión nacional de productores de Hortalizas. Año 4. No. 25. p. 1000-1015.

FE DE ERRATAS

PUNTO	PAGINA	DICE	DEBE DECIR
Indice	-	2.6.2.3.	2.6.3.
Indice	-	2.6.2.4.	2.6.4.
	47	2.6.2.3.	2.6.3.
	49	2.6.2.4.	2.6.4.
Introducción	1	nuetro	nuestro
Introducción	1	cualquier	cualquiera
% germinación	67	humedad	temperatura
Tabla de análisis de varianza Días a germinación promedio	71	1.606 N.S.	1.606*
Rendimiento	72	fueran	fueron
Rendimiento	73	desarrollan	desarrollaron
Tabla de correlación x 6	89	0.5987	- 0.5987
Días a germinación promedio	91	0.5983	- 0.5987
Discusión	91	eranlocación	traslocación
Conclusiones iv)	94	en 24 horas con su jugo natural	y fermentaciones por 24 hrs. c su jugo natural
Determinación de humedad	50	Pasa	Pesa

