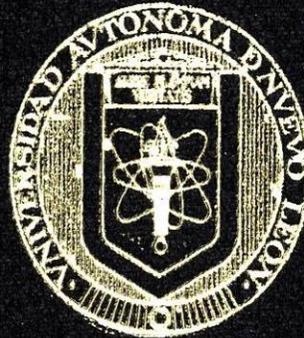


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE METODOS DE EXTRACCION DE
SEMILLA EN EL CULTIVO DE PEPINO
(Cucumis sativus L., EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JOSE LUIS MEJIA TAPIA

MARIN, N. L.

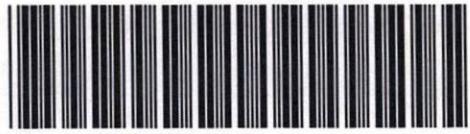
JULIO DE 1987

T

SB337

M4

C.1



1080062584

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE METODOS DE EXTRACCION DE
SEMILLA EN EL CULTIVO DE PEPINO
(Cucumis sativus L., EN EL MUNICIPIO DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JOSE LUIS MEJIA TAPIA

MARIN, N. L.

JULIO DE 1987

7453

Handwritten signature

T
SB 337
M4

040-635

FA 9

1987

C.5



Hesm

—
JOSE LUIS MEJIA TAPIA

EVALUACION DE METODOS DE EXTRACCION DE
SEMILLA EN EL CULTIVO DE PEPINO
(Cucumis sativus L.) EN EL MUNICIPIO
DE MARIN, N.L.

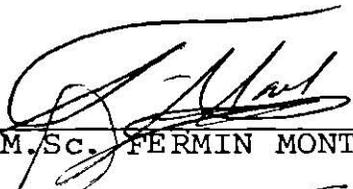
EVALUACION DE METODOS DE EXTRACCION DE SEMILLA EN EL
CULTIVO DE PEPINO (Cucumis sativus L.) EN EL MUNICI-
PIO DE MARIN, N.L.

TESIS QUE PRESENTA, JOSE LUIS MEJIA TAPIA, COMO RE--
QUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:



ING. M. Sc. FERMIN MONTES CAVAZOS

ASESOR AUXILIAR:



ING. M. C. ROCELIO SALINAS

ASESOR AUXILIAR:



FECHA: _____

Con todo cariño y respeto a mi Padre:

SR. JOSE MEJIA CARDONA⁺

Que siempre me alento para la culminación de mis estudios.

A mi Madre:

SRA. EVANGELINA TAPIA DE MEJIA

Que con su amor, dulzura y comprensión siempre me apoyo en los momentos más difíciles.

A mis Hermanos:

Que siempre me alentaron para la culminación de mi carrera, en especial a Manuel y Daniel que nunca me retiraron la mano en mis peores momentos.

A mis Compañeros:

A quienes sentí como más que unos amigos durante nuestro paso por la Facultad y a quienes nunca olvidare.

INDICE

Pág.

INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Origen.....	3
Importancia.....	3
Clasificación Sistemática y Características Botánicas	
Tallo.....	5
Hojas.....	5
Flores.....	6
Fruto.....	6
Semilla.....	7
Descripción de variedades.....	7
Cuidados importantes en la producción de semi--	
llas de hortalizas.....	10
Métodos de extracción de semilla.....	12
Extracción de semilla de frutos carnosos.....	12
Extracción manual de las semillas.....	12
Extracción por fermentación.....	12
Empleo de ácidos para la extracción de semillas.	14
Factores de calidad de la semilla.....	17
Factores que afectan la calidad fisiológica.....	27
Conservación de la semilla.....	30
Factores de producción.....	31
Clima.....	31
Suelo.....	32
Fecha de siembra.....	32
Preparación del terreno.....	33

Siembra.....	34
Método de siembra.....	35
Espaciamiento y densidad de siembra.....	35
Prácticas culturales.....	36
Aclareo.....	37
Polinización.....	38
Fertilización.....	39
Riegos.....	41
Cosecha.....	41
Plagas y enfermedades.....	43
Enfermedades.....	43
Plagas.....	48
MATERIALES Y METODOS.....	52
Localidad.....	52
Materiales.....	53
Métodos.....	53
Variables medidas.....	60
Peso de 100 semillas.....	61
Peso volumétrico.....	61
Porcentaje de germinación.....	62
Velocidad de crecimiento.....	63
Velocidad de germinación.....	63
Desarrollo del experimento en el campo.....	64
Preparación del terreno.....	64
Siembra.....	65
Labores culturales.....	65
Aclareos.....	65

Aproques.....	65
Deshierbes.....	66
Levante de guías y volteo de frutos.....	66
Riegos.....	66
Fertilización.....	68
Plagas.....	69
Enfermedades.....	69
Cosecha.....	71
Extracción de semilla.....	71
RESULTADOS Y DISCUSION.....	72
Peso de 100 semillas.....	72
Peso volumétrico.....	73
Porcentaje de germinación.....	77
Velocidad de crecimiento.....	78
Velocidad de germinación.....	81
Relación entre variables (Correlación).....	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
RESUMEN.....	92
BIBLIOGRAFIA.....	95

INDICE DE CUADROS, TABLAS Y GRAFICAS

CUADRO	Contenido	Pág.
1	Condiciones climáticas (precipitación y temperatura), que prevalecieron durante el desarrollo del experimento.....	52
2	Calendario de aplicación de productos químicos.....	70
 TABLA		
1	Semilla producida por Kg. de fruto y estimación de semilla producida por ton. de fruto por tratamiento....	57
2	Contenidos de humedad a la cual se almacenó la semilla.....	60
3	Cuadrados Medios de un análisis de varianza correspondiente a las diferentes variables de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos grados de madurez, en pepino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986.....	74
4	Comparación de medias de las variables estudiadas de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos grados de madurez en pepino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986.....	76

- 5 Peso de 100 semillas (en g.) obtenidos en un experimento sobre métodos de extracción de semillas en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashely), - realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A. U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 77
- 6 Peso volumétrico (en Kg/Hl), observados en un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashely), -- realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A. U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 79
- 7 Porcentaje de germinación obtenidos en una prueba de germinación de un experimento sobre métodos de extracción en dos diferentes grados de madurez en pepino -- (Var. Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L..... 80
- 8 Determinación del vigor de la semilla mediante la prueba de velocidad de crecimiento (en mg. de materia seca por plántula) de la semilla en un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 81
- 9 Determinación del vigor de la semilla mediante la prueba

- ba de germinación (medida en Índice de Germinación) de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. -- Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 83
- 10 Análisis de correlación para las variables de interés de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 89
- GRAFICA
- 1 Estimación del vigor de la semilla mediante la prueba de velocidad de germinación, estimada en base al Índice de Germinación acumulativo, de cada uno de los tratamientos en cada grado de madurez de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 84,85
- 2 Comportamiento del vigor de la semilla en base a la velocidad de germinación para cada uno de los tratamientos en cada grado de madurez de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes -- grados de madurez en pepino (Var. Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986..... 86,87

INTRODUCCION

El pepino es cultivo típico de la horticultura intensiva mexicana. Dentro de las exportaciones de hortalizas ocupa el segundo lugar; su producción se genera en más de 14 Estados destinándose a satisfacer la demanda interna, tanto fresca, como para encurtir y los excedentes son exportados a Estados Unidos y Canadá.

La producción del cultivo del pepino, ha tenido una tendencia irregular, siendo en lo general un incremento en las exportaciones, lo cual indica la importancia que tiene esta hortaliza (17,42).

La producción de semilla de hortalizas en nuestro país representa una gran necesidad, ya que la mayor parte de las semillas de hortalizas que año con año se utilizan en las siembras de las diversas zonas hortícolas del país son importadas, ocasionando de esta manera fuertes erogaciones que aumentan los costos de cultivo debido a los derechos de importación (36,37).

En México, el mayor volumen de semilla que se utiliza en las siembras de pepino es en su mayoría importadas de Estados Unidos. Sin embargo, parte de esta semilla puede producirse en México, y de hecho esto lo hacen compañías extranjeras, que las exportan los Estados Unidos, de donde nuevamente es enviada a nuestro país a un precio más alto (30).

El CIA-FAUANL a través del Proyecto Producción de Semillas de Hortalizas, está tratando de encontrar solución a este-

problema, realizando una serie de investigaciones tendientes a encontrar las mejores zonas para la producción de hortalizas para semilla; buscando las mejores fechas de siembra; el momento oportuno para la cosecha de los frutos, así como determinar el mejor método de extracción de semilla. Como parte de esta línea de investigación, se realizó un experimento en donde se comparan diferentes métodos de extracción de semilla: manual, fermentación y utilizando productos químicos; así como determinar el momento oportuno para realizar dicha extracción en base a la calidad y producción de semilla de pepino.

REVISION DE LITERATURA

Origen.

A través de los siglos se ha acumulado mucha información y también un poco de confusión sobre los orígenes y sistemática de las cucurbitáceas (11).

El pepino, probablemente nativo de Asia, ya era cultivado con mucha anterioridad a la era cristiana (21).

Algunos otros autores mencionan que procede de Asia y Africa. Aunque no se ha encontrado hasta hoy en estado silvestre, según varios autores (entre ellos Naudin) el pepino es considerado como procedente de la India y más extensivamente del Asia-tropical (9,15).

El pepino formó parte desde tiempo inmemorial, por lo menos hace más de tres mil años, en la alimentación de los pueblos orientales. Del oriente vino en tiempo antiquísimo a Europa oriental, mientras que su presencia en Egipto, según algunos autores, ya debía conocerse en tiempos de la XII dinastía (11).

Importancia.

Dentro de los Estados productores en donde el cultivo del pepino es muy importante, existen algunos que se han especializado en el renglón de la exportación, en donde destacan: Sinaloa, Sonora, Jalisco, Veracruz, principalmente, existiendo otros con menores aunque significativas aportaciones (42).

El Estado de Sinaloa tiene condiciones muy adecuadas para-

la producción de hortalizas de buena calidad para el mercado de exportación. Año tras año se siembra una buena cantidad de pepino, con la principal finalidad de exportar el producto (17).

México importa anualmente grandes cantidades de semilla de hortalizas. Esto se explica al considerar que, con excepción de algunas hortalizas consideradas como autóctonas, la mayor parte de las variedades recomendadas de los principales cultivos hortícolas para las diferentes regiones agrícolas del país son variedades introducidas, principalmente de los Estados Unidos, por lo cual el mayor volumen de semilla es importado de ese país. Sin embargo, parte de esa semilla puede producirse en México, y de hecho esto lo hacen compañías extranjeras, que la exportan a Estados Unidos, de donde nuevamente es enviada a nuestro país con un precio más alto. De aquí se deriva la importancia de producir nuestra propia semilla.

Entre otros factores que hacen necesaria la producción de las semillas de hortalizas en México, está el hecho de que muchas veces no es posible encontrar en el mercado semilla de las variedades que mejor se han adaptado y que se recomienda para su siembra en las principales áreas agrícolas de México, por lo cual frecuentemente tiene que recurrir el agricultor al uso de variedades que no son las más apropiadas.

Un factor importante a considerar en la producción de semillas es la posibilidad de exportar parte de esa semilla a otros países con climas y variedades semejantes a los de México. Por otra parte, en México puede producirse la semilla de variedades

que, aunque no se cultivan actualmente en nuestro país, se tiene mercado en otros países que no pueden producirla por no tener condiciones de clima apropiado o por otras razones.

El costo de la semilla producida en México puede ser más barato cuando se reduzcan los costos de transporte y se eviten los aranceles con que se grava a la semilla importada de otros países (30).

Clasificación Sistemática y Características Botánicas.

Clasificación Sistemática.

Botánicamente el pepino se encuentra clasificado así:

Nombre botánico: Cucumis sativus L.

Familia: Cucurbitaceae

Nombre común: Pepino .

Características Botánicas.

Análogamente a las demás cucurbitáceas, el pepino es una planta herbacea anual, trepadora o rastrera.

Tallos.-

Tiene un tallo híspido, que alcanza una longitud de hasta 5 metros, algo ramificado, anguloso, fuerte, más grueso que los del melón.

Hojas.-

Sus hojas son de limbo triangular-ovalado o subcordado, anguloso o casi de 3-5 lobulos, con senos agudos o casi agudos; - el lóbulo del medio muy escabroso. Se encuentra en una disposición alterna pero opuesta a los zarcillos.

Flores.-

Las flores son de un color verde-amarillento, sobre cortos pedicelos, de corola acampanada, con lobulos agudos y mucronados; estambres 3; un pistilo con 3 lóbulos, rara vez 4 (9, 38, 45).

Las flores masculinas tienen el cáliz acampanado con 5 --- dientes, acuminados en forma de lenza; corola adherente al cáliz en forma de campana, venosa, arrugada y con 5 divisiones; el disco central es triángulo, cubierto por los estambres, que -- son en número de 3. Las flores femeninas tienen la corola y el cáliz como las masculinas; 3 filamentos, un estilo y 3 estigmas bífidos (45).

Las flores femeninas crecen en las ramas secundarias, son axilares y solitarias; excepcionalmente se desarrollan dos o -- más juntas. Abren después que las masculinas. Estas crecen -- también en las axilas foliares, pero separadamente de las femeninas en racimos compuestos por 3-6 flores (38).

Fruto.-

El fruto es una baya, de forma oblonga o globular, de sección transversal ligeramente triangular, debido al desarrollo del pericarpio en cada una de las tres placentas; espinoso o -- con mamelones cuando joven, en las formas cultivadas generalmente liso cuando adulto; amarillento, blanquecino o castaño al -- llegar a la madurez fisiológica (38,45).

El fruto de pepino tiene la siguiente distribución de los elementos nutritivos y de las sales en sus diferentes partes -- (45).

Composición Química del Pepino

Fruto Piel

Peso medio del fruto en gramos:

Piel % del fruto.....	29.65	-	-
Pulpa % del fruto.....	3.48	-	-
Jugo % del fruto.....	66.11	-	-
Semillas % del fruto.....	3.76	-	-

Composición del fruto entero:

Agua.....%	91.35	92.
Proteínas.....%	0.44	0.61
Azúcar invertido.....%	3.91	0.94
Sacarosa.....%	-	-
Acidos libres.....%	-	-

Sustancia seca

Almidón y otros extractivos no nitrogenados.....%	0.56	0.29
Celulosa.....%	1.08	1.64
Cenizas.....%	0.36	0.66

Composición de la parte comestible

Jugo Pulpa Semilla

del fruto:

Agua.....%	93.62	89.65	49.63
Proteínas.....%	0.08	0.84	4.75
Azúcar invertido.....%	4.94	0.86	-
Sacarosa.....%	0.76	-	-

Sustancia seca

Almidón y extractivos no nitrogenados.....%	0.07	0.02	12.42
Celulosa.....%	-	0.32	14.67
Cenizas.....%	0.16	0.26	1.34

Semilla.-

Botánicamente, la semilla es un óvulo maduro, encerrado dentro del ovario o fruto. Las semillas y los frutos de las diferentes especies varían mucho en su aspecto, forma, tamaño y estructura del embrión, así como en la presencia de tejidos de almacenamiento (19).

Para el caso del pepino, el tamaño de las semillas son algo más pequeñas que las del melón, numerosas, aplastadas, blanco amarillentas, ovales y alargadas. En un gramo entran 35 y un litro pesa 500 g. La facultad germinativa dura de ocho a diez años. Germinan a las cuarenta y ocho horas en cama caliente y al aire libre después de seis a siete días. Su número de cromosomas es de: $2n=14$ (38,45).

Descripción de variedades.-

Se recomienda dos tipos de pepino según el uso: el tipo para uso fresco en ensalada, y el tipo para encurtir. Las principales variedades vienen de E.E.U.U. y se distinguen por la presencia o ausencia de espinitas blancas en los frutos, por el largo y color de los frutos y por sus características de resistencia a enfermedades (11).

A continuación se mencionan las características de algunas variedades que son las más utilizadas en México.

Variedades de pepino para ensalada:

Marketer: Es una variedad muy productiva. Produce frutos uniformes, cilindricos y bien formados, delgados y con extremos-

aguzados, de color verde obscuro. Buen sabor y excelente calidad. Madura a los 65 días.

Palmetto: Es una variedad resistente a la sencilla vello--sa. Tiene guías vigorosas. Produce abundantes frutos de forma cilíndrica y algo puntiagudos. Corteza color verde obscuro. Tarda 64 días a madurar.

A y C (Colorado): Variedad de precosidad media. Frutos de 20-22 centímetros de largo, cilíndricos y algo aguzados hacia la unión con el tallo. Color externo verde obscuro algo más --claro en extremo floral. Muy atractivo y de muy buena calidad. Tarda 70 días a la cosecha.

Straight 8 : Los frutos son de color verde obscuro con los extremos redondeados. Miden alrededor de 20 centímetros de largo y 6 de diámetro. La pulpa es gruesa y firme, de muy buena calidad y alta resistencia al trasplante. Tarda 65 días a la cosecha.

Ashely: Variedad muy rendidora y resistente a la cenicilla vellosa. Guías vigorosas. Frutos de color verde obscuro, cilíndricos y uniformes, buen sabor y calidad. Tarda 70 días a la cosecha.

Palomar: Variedad resistente a la cenicilla vellosa. Planta con guías vigorosas y frutos largos cilíndricos, de color --verde intenso. Excelente calidad. Tarda de 65 a 70 días a madurar.

Table Green: Tarda 75 días a la madurez. Planta vigorosa y altamente resistente al mosaico. Frutos grandes, lisos de coo

lor verde obscuro muy uniforme. Muy buena calidad.

Polaris: Variedad resistente a la cenicilla vellosa y polvorienta y a la antracnosis. Gran parte de su producción se -- concentra en los primeros cortes. El fruto es recto, liso, con extremos redondeados y de color verde obscuro. Tarda 64 días - a la cosecha.

Triumph: Híbrido precoz, de muy buena calidad y de altos - rendimientos. Muy bien adaptados a la costa noroeste de México. Fruto cilíndrico, muy bien formado y de color verde obscuro uni- forme. Resistente al mosaico y a la cenicilla vellosa (17).

Los pepinos de encurtido, han sido creados con adaptación - a ciertas áreas y condiciones especiales. Para el caso de Méxi - co, se tienen las siguientes variedades: (11).

Chicago Pickling: Muy precoz. Fruto de color verde inter- medio, con los extremos achatados, y con costillas. Tarda 50 - días a la cosecha.

Pixie: Variedad resistente a la cenicilla polvorienta, ve- llosa y a la antracnosis. Fruto de color verde obscuro con es- pinas blancas y de forma achatada.

Ohio MR-17: Variedad resistente al mosaico. Precoz y de - alto rendimiento. Fruto de color verde obscuro adelgazandose - hacia los extremos. Tarda 55 días a la cosecha (17).

Cuidados importantes en la producción de semilla de horta- lizas.

En la producción de semillas de hortalizas existen varios- aspectos que deben considerarse para obtener semilla de alta ca

lidad. Esta calidad puede ser influida principalmente por la acción de insectos y enfermedades y por la presencia de otras variedades del mismo cultivo que pueden causar cruzamiento.

Cuidados que deben tenerse en la producción de semillas de hortalizas:

Use semilla sana: Es importante que se emplee semilla libre de enfermedades, por ejemplo, que esté libre de virus (17).

Los lotes de producción de semilla deben quedar aislados de otros lotes en que existan otras variedades del mismo cultivo. Para el caso del pepino, deben quedar separadas una de otra por una distancia de un kilómetro y medio, puesto que la polinización se efectúa por medio de insectos voladores (17,31).

Combata efectivamente los insectos: En el caso de las cucurbitáceas como el pepino, hay enfermedades virulentas que son transmitidas por insectos como pulgones, diabroticas, chicharritas, etc. Por tal motivo deben hacerse aplicaciones periódicas de insecticidas.

Elimine las plantas enfermas en el lote, así como las plantas hospederas de enfermedades o insectos que se encuentran dentro o cerca del lote de producción de semilla.

Deseche toda planta que este fuera de tipo de la variedad que se ha sembrado.

Evite las mezclas de semillas de otras variedades durante la limpieza y clasificación de las semillas cosechadas (17).

Métodos de Extracción de Semilla:

Extracción de semillas de frutos carnosos.

La selección del método de extracción de las semillas, así como la secuencia de operaciones, es función: de las características del fruto; de la manera como la semilla se encuentra asociada a las demás partes del fruto; de la presencia de la envoltura gelatinosa que se encuentre revistinedo a la semilla; de la presencia de patógenos transmisibles por las semillas; del volumen de frutos; de la tolerancia a la deshidratación; y de la finalidad, de la pulpa del fruto (29).

Hawthorn y otros, citados por (16) mencionan que la extracción de semilla de tomate, así como de otros frutos carnosos como el pepino, puede hacerse por varios métodos:

-Extracción manual de las semillas:

Este método se utiliza en el caso de que se tengan pequeñas cantidades de frutos, los cuales son cortados a lo largo de su eje mayor y las semillas son extraídas junto con la pulpa y el tejido placentario. Este método presenta la desventaja de tener bajo rendimiento y es tardado. Por otra parte, la extracción manual asegura mayor calidad de la semilla en razón de la reducida incidencia de daños mecánicos.

La envoltura gelatinosa que rodea a la semilla de pepino y tomate, es un material rico en pectina, llamado mucílago. La remoción de este mucílago se puede hacer, con un secado natural directamente al sol y por remoción mecánica (29).

-Extracción por fermentación:

La finalidad de este proceso es degradar la envoltura gela

tinosa (mucílago) que rodea a la semilla, facilitando el lavado (29).

En el método de fermentación la pulpa y el jugo se dejan fermentar, cuyos inhibidores impiden la germinación de la semilla. La desintegración de la pulpa se produce a las 48 horas si la temperatura del medio es de 24 a 27°C, mientras que se necesitan de 3 a 6 días si la temperatura se mantiene entre 15 y 21 °C. Meneando la masa se apresura la desintegración de los tejidos que rodean la semilla. Al término de los plazos indicados la semilla se precipita en el fondo de la cuba de fermentación. Este método tiene la ventaja de destruir las bacterias patógenas, que se transmiten por la semilla (Corynebacterium michiganense) (16,47).

Algunos investigadores, han efectuado trabajos sobre este método para determinar el efecto que tienen el tiempo de duración y la temperatura de fermentación sobre el vigor y germinación de la semilla.

Couto, et al, citados por (29) encontraron que semilla de pepino fermentadas por 4 a 6 días mantuvieron su germinación -- arriba de 95%, en una prueba realizada 90 días después de la extracción de las semillas.

En otro trabajo en el cual se probaron métodos de extracción para evaluar la calidad de semilla de tomate y pepino, se utilizó un método de extracción por fermentación, el uso de -- una solución ácida (no especificada), o hidróxido de sodio y un método de extracción mecánica, observandose que la calidad de -

la semilla fue muy buena para todos los tratamientos, sin embargo, la extracción mecánica se considera como el método más prometedor (44).

En otro trabajo se evaluó el efecto de la fermentación sobre la calidad de semilla de pepino, observándose que la fermentación mejoró la germinación, y sólo fué indeseable en el caso de frutos sobremadurados en el cual la fermentación ya ha empezado durante la maduración. Se mantuvieron los mejores resultados con semillas de pepino fermentados por 2 días a 33°C. A 25°C la fermentación debe permanecer por 4 días y a 13°C por 9 días. Las plántulas de semillas fermentadas por 2 días a 33°C mostraron mejor emergencia que aquellas de semillas extraídas mecánicamente de la pulpa, y fueron menos afectadas por el hongo(s) causante(s) del Damping-off (43).

-Empleo de ácidos para la extracción de semillas.

Cuando se utiliza este método para la extracción de semillas, ésta se separa del fruto en 15 ó 30 minutos, sólo que debe de lavarse de inmediato con agua para evitar daños a los embriones (16,47).

El uso de ácidos en la extracción de semillas de frutos carnosos presenta las siguientes ventajas: rapidez de operación de extracción; uso de los recipientes por corto período de tiempo; se evitan problemas de elevada o baja temperatura; de modo general las semillas presentan buena apariencia; presentan relativa eficiencia en el control de enfermedades causadas por bacterias y virus (29).

Sobre extracción de semillas utilizando productos químicos, se han realizado una serie de trabajos entre los que destacan - los siguientes:

En un trabajo en el cual se probó el uso de productos químicos para la extracción de semilla de frutos carnosos, se encontró que el extracto carnoso de tomate, pepino, melón y sandía, semillas con médula fueron liberadas del mucílago circundante después del tratamiento con 2% HCl ó NaOH por 10-30 minutos. El tratamiento efectivo con 2% H₂SO₄ durante 15-40 minutos y con 0.03% de preparación de pectinas por 5-12 horas. Algunos otros tratamientos químicos y la fermentación natural --- (testigo) fueron menos eficaces. El NaOH, HCl y la preparación de enzima produjeron semillas con un alto porcentaje de germinación y una buena calidad de almacenamiento (similar al testigo) y son recomendados para el uso en la industria de la semilla - (22).

Couto et al, citados por Moreira (29), extraían semillas - de pepino empleando ácido clorhídrico comercial (38%), en una proporción de 7.5 litros de material triturado, por 30 minutos, seguido de su lavado; ácido sulfúrico (26%), en una proporción de 25 litros de material triturado, seguido de su lavado; hidróxido de amonio (25%), en una proporción de 12 litros de material triturado, seguido de una aplicación de ácido clorhídrico (38%), en una proporción de 7.5 litros y finalmente de un lavado con agua corriente. Las sustancias químicas empleadas permitieron una extracción más rápida de las semillas, que presentaban mejor apariencia con el uso de ácidos, y la germinación fue

elevada en las pruebas realizadas 90 días después de la extracción (16).

Una vez precipitada la semilla (independientemente del método que se haya utilizado para su extracción) se procede a lavarla y secarla.

El lavado se puede hacer inmediatamente después de la extracción de la semilla de los frutos o, después de un pequeño reposo (12 a 24 horas) (29).

Después del macerado y/o fermentación o extracción química, la semilla con la pulpa pasa a una canoas con agua, donde se continúa con su limpieza. La limpieza consiste en depositar la semilla en las canoas, donde el material pesado, que es la semilla se va al fondo, mientras que la semilla vana, pedazos de frutos y otros materiales más livianos flotan y se eliminan por decantación al ser arrastrados por el flujo del agua. La semilla se agita en el agua una y otra vez, y el mismo proceso se repite varias veces hasta la eliminación casi total del material extraño o que no es semilla. Algunas semillas son arrastradas del tanque juntamente con los materiales livianos, habiendo una segunda separación (29).

En seguida, la semilla se recibe en canastas con una criba en el fondo, la cual deja escurrir toda el agua.

La semilla se coloca en las mesas de secado, se extiende en una capa uniforme para su secado.

Para que pueda ser almacenada sin riesgo alguno, la semilla en proceso de secado se revisa, periódicamente, hasta que-

haya alcanzado cierto porcentaje de humedad (31).

Factores de calidad de la semilla.

La semilla no sólo es un insumo en la producción agrícola, si no, es el insumo más delicado e importante. Las respuestas-obtenidas ya sea a la buena preparación del terreno, al buen --riego, fertilización, controles fitosanitarios, va a depender --de la calidad de la semilla que se haya sembrado, pero qué es --calidad de la semilla. Calidad de la semilla es la suma de todos los atributos genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios que afectan a su capacidad de originar plantas de alta productividad (32).

-Calidad genética:

La calidad genética consiste, entre otros, los atributos --de pureza varietal, homogeneidad, potencial de productividad, --resistencia a enfermedades e insectos, precosidad, y calidad --del producto.

-Calidad física:

La calidad física es caracterizada por la proporción de --componentes físicos presentes en el lote de semillas, tales como semillas puras, semillas de malezas, semillas de otros cultivos y materiales inertes. La condición física es caracterizada por el contenido de humedad, tamaño, color, densidad, apariencia, daños mecánicos y causados por insectos.

-Calidad sanitaria:

La calidad sanitaria comprende la condición de la semilla--en cuanto a presencia y grado de ocurrencia de hongos, bacte--

rias, virus, nemátodos e insectos que causan lesiones o daños a la semilla, o que, al ser transmitidos por la semilla, son capaces de causar daños y reducción en la calidad y productividad de las cosechas.

-Calidad fisiológica:

La capacidad fisiológica de la semilla es la capacidad de desempeñar funciones vitales, caracterizado por su germinación, vigor y longevidad (32).

- Longevidad:

El período que una semilla puede vivir es aquel determinado por sus características genéticas, y recibe el nombre de longevidad (29).

Generalmente, la longevidad es aumentada conservando a la semilla con bajo contenido de humedad y baja temperatura. Aunque existen especies en el que las condiciones de conservación de las semillas deben ser exactamente opuestas, esto es, un elevado contenido de humedad en semillas, y bajas temperaturas lesion letales (32).

Germinación:

En un ensayo de laboratorio se define la germinación como la emergencia y desarrollo a partir del embrión de la semilla, de aquellas estructuras esenciales que para la clase de semilla que se está ensayando indican la capacidad para desarrollarse en planta normal bajo condiciones favorables de suelo. Así mismo, el porcentaje de germinación indica la proporción en número de las semillas que han producido plántulas clasificadas co-

mo normales bajo las condiciones y dentro del período especificado para la especie (8).

Sustratos y temperaturas permitidas, así como la duración de los ensayos y otras directrices, recomendados en un ensayo de germinación para pepino (Cucumis sativus L.) (8).

Sustrato	Temp. °C	Luz	Conteos (Días)		Directrices complementarias incluyendo recomendaciones para interrumpir la latencia en caso de presentarse
Entre papel	20-30; 25	No in-			
Sobre papel		dispen-	4	8	Luz, humedad débil
Arena		sable.			

Factores que afectan la germinación:

Para que una semilla germine se deben llenar tres condiciones: Primera: la semilla debe ser viable; esto es, el embrión debe estar vivo y tener capacidad para germinar. Segunda: las condiciones internas de la semilla deben ser favorables para la germinación, esto es, deben de haber desaparecido las barreras físicas o químicas para la germinación. Tercera: la semilla debe encontrarse en las condiciones ambientales apropiadas. Los requerimientos fundamentales son la disponibilidad de agua, temperatura, oxígeno y a veces luz. Las condiciones internas de la semilla puede cambiar con el tiempo y en consecuencia, los requerimientos ambientales pueden variar debido a que pueden afectar se por el estado interno de la semilla (29,19).

Factores internos:

Para que germine la semilla debe estar viva. El período que una semilla puede vivir es aquel determinado por sus características genéticas, y recibe el nombre de longevidad. El período que una semilla realmente vive es determinado por la interacción entre los factores genéticos y factores ambientales; ese período recibe el nombre de viabilidad. Como se vé, por lo tanto, el período de viabilidad puede ser, como máximo, igual a el de longevidad.

-Longevidad: El verdadero período de longevidad de las semillas de una especie cualquiera es prácticamente imposible de ser determinado.

-Viabilidad: El período de vida que una semilla efectivamente vive dentro de su período de longevidad es una función de los siguientes factores:

a.- Características genéticas de la planta progenitora: Especies y cultivares diferentes tendran diferentes períodos de viabilidad, bajo las mismas condiciones ambientales.

b.- Vigor de las plantas progenitoras: Una planta que se desarrolla raquíticamente por la acción de cualquier factor ambiental, normalmente deficiencias van a producir semillas de un período de viabilidad más corto.

c.- Condiciones climáticas predominantes durante la maduración de las semillas: El clima predominante durante la maduración de las semillas ejerce una influencia muy grande sobre su período de viabilidad, principalmente el régimen hídrico.

d.- Grado de daños mecánicos: El daño mecánico es, probablemente, el factor más importante de los que ocurren para reducir el período de vaibilidad de las semillas, ya que puede ocasionar la muerte de la semilla, como provocar rajaduras en la cubierta que faciliten el acceso de microorganismos patógenos.

e.- Condiciones ambientales del almacenamiento: Determinadas condiciones de almacenamiento pueden ser suficientes para aumentar el metabolismo de la semilla, incentivando de esta manera la tasa de deterioración de la semilla.

f.- Otras operaciones: Errores accidentales, o por desconocimiento técnico, pueden provocar la muerte de la semilla durante el almacenamiento, y posterior comercialización de estas.

Factores externos:

Los factores del ambiente que influyen sobre el proceso germinativo son: agua, temperatura, oxígeno y algunos autores incluyen también el factor luz. Es sabido, que la luz es uno de los agentes naturales que rompen la latencia de la semilla de algunas especies y que, sobre el proceso germinativo propiamente dicho, este factor no ejerce efecto alguno.

a.- Agua: Sin duda es el factor que ejerce la influencia -- más determinante sobre el proceso de germinación. De la absorción del agua resulta la rehidratación de los tejidos como una consecuencia de la intensificación de la respiración y de todas las otras actividades metabólicas, que culminan con el flujo de energía y nutrientes necesarios para la reiniciación del crecimiento, por parte de eje embrionario. Así mismo, la absorción -

de agua desempeña otras funciones de menor importancia en el proceso de germinación como: el aumento de volumen de la semilla, - resultante de la entrada de agua a su interior, provoca el rompimiento de la testa, el que posteriormente, facilita considerablemente la emergencia del eje hipocotílico radicular (u otra estructura cualquiera) del interior de la semilla.

La rapidez de absorción de agua por la semilla depende de los siguientes factores:

-Especie: Estas diferencias en la absorción de agua depende de la composición química de la semilla; cuanto mayor es el contenido de proteínas, más rápidamente la semilla absorbe agua.

-Disponibilidad de agua: Cuanto mayor es la cantidad de agua disponible para las semillas, más rápida será la absorción.

-Area de contacto: La semilla absorbe agua del suelo por la testa, entre mayor sea le área entre el suelo y la semilla, más rápida debe ser la absorción de agua.

-Temperatura: Hasta cierto límite, cuanto mayor es la temperatura, mayor es la velocidad de absorción.

b.- Temperatura: La temperatura en que ocurre la germinación es otro factor que tiene influencia sobre el proceso, considerado desde el aspecto de germinación total, como de la velocidad de germinación. La temperatura influye en la germinación sobre la velocidad de absorción de agua, como también afecta las reacciones bioquímicas que determinan todo el proceso.

El proceso de germinación no es si no una secuencia extremadamente compleja de reacciones bioquímicas, por las cuales, subs

tancias de reserva almacenados en el tejido de sostén son desdobradas, transportadas y resintetizadas en el eje embrionario. De manera semejante a una reacción química, la germinación será tanto más rápida y el proceso más eficiente, cuanto mayor sea la temperatura, hasta un cierto límite.

El factor temperatura afecta el proceso germinativo de tres maneras distintas:

Sobre el total de germinación.

Sobre la velocidad de germinación.

Sobre la uniformidad de germinación.

c.- Oxígeno: La degradación de las sustancias de reserva de la semilla para el flujo de nutrientes y energía para el desenvolvimiento del eje embrionario, es un proceso de "quema" de esos productos, en el cual el combustible es el mismo de todos los procesos químicos, tanto en el reino vegetal como en el animal: el oxígeno. El oxígeno es, por lo tanto, otro factor fundamental para que ocurra la germinación.

No obstante esa gran importancia del oxígeno, las exigencias de las semillas de este elemento son usualmente bajas. Inclusive, la fase inicial de la germinación, debido a la dificultad de absorción de oxígeno, se hace con energía obtenida por la respiración anaeróbica.

d.- Luz: Las semillas de la mayoría de las plantas cultivadas germinan tanto en oscuridad como en presencia de luz. Las exigencias de luz para germinar, por parte de determinadas especies, está relacionada a un tipo de latencia (29,32).

Vigor de semilla:

Las pruebas de germinación constituyen la información básica de la capacidad de un lote de semillas para producir plántulas normales bajo condiciones altamente favorables. Las pruebas de vigor nos dan información suplementaria sobre la capacidad de esas semillas germinables bajo condiciones menos favorables; germinar y emerger, más uniforme y rápidamente; mantener su capacidad germinativa durante el almacenamiento. Además esta información nos dice el estado fisiológico de la semilla que es de gran importancia para asegurar su calidad (18).

En lo que respecta a la definición de vigor, los investigadores no se han puesto de acuerdo, subsistiendo en la actualidad varias definiciones, entre las que destacan las siguientes:

Isely, citado por Popinigis (32), menciona que "vigor es la suma total de todos los atributos de la semilla que favorecen el establecimiento de una población inicial bajo condiciones de campo desfavorables".

Delouche y Caldwell, citados por Popinigis (32), establecen que "vigor es la suma de todos los atributos de la semilla, que favorecen el establecimiento rápido y uniforme de una población inicial en el campo".

Perry, citado por Popinigis (32), menciona que "vigor es una característica fisiológica determinada por el genotipo y modificado por el ambiente, que gobierna la capacidad de una semilla de producir rápidamente una plántula en el suelo, y el límite en el cual la semilla tolera una gama de factores ambientales".

Pollock y Ross, citados por Popinigis (32), mencionan que "el concepto de vigor puede ser considerado primeramente como potencial máximo para el establecimiento de la plántula y secundariamente, como la disminución potencial de aquel máximo -- hasta que la semilla muere, esto es, tener un potencial de establecimiento igual a cero".

Heydecker, citado por Popinigis (32), establece que "vigor es la condición de una semilla que está en el auge de su potencial, cuando todos los factores que pueden perjudicar su calidad están ausentes, y aquellos que constituyen una "buena semilla están presentes en ciertas proporciones, promoviendo un desempeño satisfactorio en la variación máxima de las condiciones ambientales.

Isely, citado por Garay (18), caracterizó a las pruebas de vigor en dos tipos: Primero, las pruebas directas las cuales simulan condiciones desfavorables en el campo o laboratorio y Segunda, las indirectas que se basan en la medición de ciertos atributos fisiológicos de las semillas.

Las pruebas indirectas pueden clasificarse en cuatro grupos generales:

1.- Pruebas bioquímicas: El uso de la prueba de tetrazolium como medida del vigor ha recibido considerable atención al grado de establecerse como una rutina para evaluar la viabilidad de las semillas.

2.- Pruebas de tasa de crecimiento: La velocidad de germinación o "primer conteo"; tasa de crecimiento de plántula; prueba

bas relacionadas con el peso seco de plántula son aquellas de las usadas para estimar el vigor.

3.- Pruebas de "stress": La relación de las semillas a condiciones de "stress" estas condiciones pueden ser niveles desfavorables de temperaturas, de humedad, barreras mecánicas como ladrillo molido, etc.

4.- Pruebas de medidas físicas: Presley, 1958, reportó una prueba de vigor en algodón basada en los cambios en la permeabilidad asociada con la deterioración de las semillas. Midiendo la tasa de paso de electrolitos de la semilla por medio de una resistencia y encontró buena relación de éste con el comportamiento en el campo.

Causas del bajo vigor en semillas:

Según Heydecker, citado por Popinigis (32), el nivel de vigor en las semillas puede presentar variaciones de origen:

-Genética: Algunos cultivares son más susceptibles que otros, a condiciones ambientales adversas, y con menor capacidad de crecer rápidamente.

-Fisiológica: La condición fisiológica de la semilla puede ser subóptima por dos razones: inmadurez en la cosecha, y deterioración en el almacenamiento.

-Morfológica: Dentro de un mismo cultivar, las semillas menores frecuentemente originan plántulas menos vigorosas que las mayores.

-Citológica: La producción de aberraciones cromosómicas, -

durante la deterioración, es posible resultado de la producción de genes mutantes.

-Mecánica: Quebraduras drásticas o inducción en daños pueden causar los mecanismos fisiológicos por la producción de autotoxinas, o favorecer la actividad de microorganismos.

-Microbiótica: Los hongos y/o bacterias que se acumulan sobre la semilla o en su interior durante la maduración pueden perjudicar su desempeño bajo condiciones apropiadas de almacenamiento o de campo.

-Factores que afectan la calidad fisiológica de la semilla:

La calidad fisiológica de la semilla puede ser afectada por diversos factores, entre los cuales, los más importantes son:

-Factores genéticos:

La constitución genética de la semilla puede influenciar sus características de la calidad fisiológica. Diferentes variedades de una misma especie pueden presentar mayor o menor vigor y longevidad.

-Adversidades durante el desarrollo de la semilla:

La semilla llega a su madurez fisiológica (máximo vigor y máxima germinación) cuando alcanza su máximo contenido de materia seca. Durante el período que va de la fertilización del ovulo, hasta el punto de maduración fisiológica, las adversidades sufridas por la semilla pueden predisponerla a una deterioración más rápida. Estas adversidades capaces de inducir deterioración son: deficiencias en nutrientes (nitrógeno, potasio o

calcio), disponibilidad de agua, temperatura ambiente, alta salinidad en el suelo, daños a la planta y daños por insectos.

-Adversidades en el campo, después de la maduración y antes de la cosecha:

El deterioro es mínimo en el punto de madurez fisiológica de la semilla. Consecuentemente, las condiciones adversas que ocurren en aquel punto y la cosecha pueden causar y/o predisponer la semilla a un deterioro acelerado.

Las principales adversidades que pueden dañar a la semilla antes de la cosecha son: temperaturas extremas, daños por insectos, ataque por microorganismos y variaciones en el contenido de humedad.

-Grado de madurez:

El grado de madurez en el momento de la cosecha afecta la calidad fisiológica de la semilla.

-Tamaño de la semilla:

El tamaño de la semilla, en muchas especies, es indicativo de su calidad fisiológica. Así, dentro del mismo lote, las semillas de tamaño medio y grande.

-Densidad de la semilla:

Dentro de un lote de semillas de tamaño homogéneo, las semillas de menor densidad normalmente presentan menor calidad fisiológica.

-Daños mecánicos en la cosecha y beneficios:

-Daños térmicos en el secado de la semilla:

Las operaciones de secado pueden predisponer a las semillas

a una rápida pérdida de germinación y vigor durante el almacenamiento.

Las semillas más húmedas son más sencibles a la temperatura. Por eso, cuanto mayor sea el contenido de humedad, menor debe ser la temperatura empleada en el secado.

-Contenido de humedad de la semilla durante el almacenamiento:

El alto contenido de humedad es la mayor causa de la reducción en la calidad fisiológica de la semilla almacenada.

En general elevados contenidos de humedad causan un favorecimiento en:

a.- La elevación de la temperatura de la semilla debido a los procesos respiratorios;

b.- Mayor susceptibilidad de la semilla a daños térmicos durante el secado;

c.- Mayor actividad de microorganismos, principalmente hongos;

d.- Mayor actividad de insectos durante el almacenamiento.

Condiciones ambientales en el almacen:

La temperatura y la humedad del aire en que las semillas son almacenadas son los principales factores que afectan la calidad fisiológica de la semilla. La humedad relativa del aire controla el contenido de humedad de la semilla, en tanto que la temperatura afecta la velocidad de los procesos bioquímicos en la semilla.

La humedad de la semilla es función de la humedad relativa

del aire y de la temperatura. Siendo higroscópicas las semillas absorben o pierden humedad hasta entrar en equilibrio con el aire ambiental.

-Ataque por insectos:

Los insectos pueden tornarse importantes agentes que ocasionan daños a la semilla en el campo o durante el almacenamiento, reduciendo drásticamente su calidad fisiológica.

-Ataque por hongos:

Existen algunos hongos capaces de invadir las semillas durante su desarrollo o después de la maduración, en cuanto aún se encuentran en la planta, antes de la cosecha (32).

Conservación de la semilla.

Para que el poder germinativo de la semilla no sufra más de lo normal, se deberán conservar teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a.- Aireación: La semilla es un organismo viviente y por lo tanto aún en estado latente (cuando todavía no se siembra) necesita respirar. Por lo tanto, debe guardarse en recipientes que permiten el acceso del oxígeno.

b.- Temperatura: Las semillas se conservan mejor en un ambiente seco y fresco, pues el calor y la humedad estimulan la germinación de las mismas y cuando es en exceso éste último factor ambiental, hasta se pudren las semillas.

Por lo demás, es necesario también guardarlas fuera del alcance de ratas, ratones, aves de corral, hormigas, etc. (2).

Factores de producción:

Clima.

Las cucurbitáceas se desarrollan bien en climas cálidos con temperaturas de 18 a 25°C, como óptimas, siendo de 20°C - la temperatura más óptima, con una máxima de 32°C, y una mínima de 10°C. A una temperatura de menos de 10°C, las plantas no prosperan (3,23,45).

El pepino es igual de exigente que el melón para el calor, y prefiere la luz difusa a la directa; sufre por el frío y por la humedad y debe cultivarse en sitios resguardados por el viento. La germinación se produce a temperaturas bastante elevadas, superiores a los 15°C; la mejor es alrededor de 35°C. El desarrollo se ve comprometido a temperaturas inferiores a 5°C, pero la polinización es más rápida a temperaturas de 28°C. Existe además una correlación entre las cualidades organolépticas y la temperatura. El cultivo no puede iniciarse en las localidades en donde las temperaturas, principalmente nocturnas, sufren notables descensos. El pepino, así como las demás cucurbitáceas deben sembrarse en lugares de poca precipitación pluvial y cultivarse bajo riego, ya que las plantas no soportan una humedad excesiva. Además, los altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de enfermedades fungosas como el mildiu y la cenicilla. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que las de áreas secas. Las plantas no se ven afectadas por la longitud del día solar. Es decir, florecen de acuerdo a la edad y a su desarrollo natural. Las temperaturas bajas retardan la floración (3,11).

Suelo.

Para el cultivo de cucurbitáceas, como el pepino, se preferieren suelos fértiles y sueltos no muy ácidos. Suelos mal drenados, así como los que son tan arenosos que no retienen nada de humedad, no son convenientes. Se ha observado que en terrenos compactos el período de fructificación es más largo, probablemente por las mayores disponibilidades hídricas, pero en estos terrenos es más fácil que se produzca la podredumbre de la raíz a causa del estancamiento del agua. El pH más adecuado es entre 6.0 a 6.8. (23,45).

Fecha de siembra.

La fecha de siembra varía de región a región, estando determinada por factores de clima (principalmente determinada por los peligros de frío y heladas tardías) y condiciones del suelo (11).

En un trabajo que se hizo para determinar el efecto de la fecha de siembra se encontró que para los cultivares Starozagorski langi, Bistrenski, Donski 175 y Hocus que se sembraron desde el 10 de Abril al 30 de Mayo a intervalos de 10 días para producción de semilla. Las siembras después del 30 de Abril produjeron semillas de bajo peso y energía de germinación y emergencia en el campo que las siembras tempranas. Las semillas de plantas madres sembradas de 10-20 de Abril produjeron la semilla más viable, las plántulas más vigorosas, y las plantas con el mayor potencial productivo. Las semillas de plantas sembradas alrededor del 20 de Abril es la fecha más recomendada (20).

Para el caso de las zonas bajas del Estado de Nuevo León, en donde se tienen inviernos y veranos bien definidos, la fecha de siembra recomendada para el cultivo del pepino, se puede dar desde la primera quincena de febrero, hasta la primera quincena de marzo. Aunque estos cultivos prosperan y producen mejor en el ciclo temprano, es posible realizar siembras en el ciclo --tardío (27,28).

Preparación del terreno.

El cultivo de las cucurbitáceas requiere una buena preparación de la tierra, acondicionándola de tal modo que se faciliten las operaciones posteriores de siembra, control de malezas, irrigación y otras prácticas culturales (3).

La buena preparación del terreno para la siembra de hortalizas es una labor de gran importancia y no debe descuidarse --por ningún motivo, pues fácilmente puede llegar a ser la causa de que falle toda la siembra y muy especialmente la de las semillas más pequeñas, ya que estas requieren de condiciones de temperatura, humedad y suelo muy específicas para tener una buena germinación (2,41).

La preparación del suelo debe hacerse en el momento más apropiado, pensando siempre en obtener una buena cama de siembra mullida (blanda), sin terrones y profunda, para que haya una --buena captación de humedad y desarrollo de raíces. Para esto --es conveniente realizar las labores siguientes:(41).

Barbecho: Las cucurbitáceas debido a su sistema radicular--profundo, es necesario preparar muy bien el suelo. Se debe ---

efectuar un barbecho profundo, aproximadamente de 30-40 cm de profundidad.

Rastreo: Dos pasos de rastra son convenientes, principalmente con la finalidad de desmoronar los terrones que se han formado con el barbecho.

La formación de la cama deberá hacerse con el cuidado debido, para que el agua de riego no invada la parte superior de la cama que es por donde se desarrollan las guías y el fruto y nos pueda causar pudriciones a la semilla o plántulas (28, 41).

Siembra.

La mayoría de las cucurbitáceas se siembran directamente. El éxito de esta operación depende del conocimiento de factores relacionados con la semilla, la época, los métodos y la profundidad (3).

La siembra de las plantas de hortalizas se puede efectuar de dos maneras: de asiento (directa) y de trasplante. Algunas plantas de hortalizas como el pepino, se siembra en el lugar donde se quiere que se desarrollen y den sus frutos, esta clase de siembra se denomina de asiento. En cambio otras especies se siembran primero en el almácigo y después se sacan las plantitas para trasplantarse a su lugar definitivo. Las razones de estas diferencias son muchas. Observando las plantas que se acostumbra sembrar de asiento encontramos, que tienen raíces tan delicadas que al trasplantarlas mueren casi todas, tal es el caso del pepino, melón, sandía, calabacita, etc. (2,3).

Método de siembra.

El pepino se siembra en camas meloneras, el cual es un sistema de siembra que se utiliza para reducir los efectos del exceso de humedad en las plantas cultivadas.

El sistema de siembra utilizado es mateado, el cual se utiliza para las plantas que requieren mucho espacio. En este sistema de siembra se abren agujeros a distancias convenientes, según la especie y la variedad, y en cada uno se depositan de 2-3 semillas por punto para asegurar que cuando menos emerja una (2,22).

Para acelerar la germinación conviene poner las semillas en agua antes de sembrarlas, teniendo cuidado de desechar las que floten (45).

Espaciamiento y densidad de siembra.

Tanto en el pepino como en las demás cucurbitáceas, es indispensable no tener fallas, ya que cada falla significa un gran espacio perdido que de cualquier manera tiene que cultivarse, deshierbarse y regarse, por lo tanto, asegurar una buena nacencia es muy importante, y para esto se colocan 2-3 semillas por punto para asegurar que cuando menos una emerja.

La cantidad de semilla a utilizar, así como los espaciamientos entre camas y plantas recomendadas para las zonas bajas del Estado de Nuevo León se muestran a continuación (27).

Cultivo.	Espaciamiento entre camas.	Espaciamiento entre plantas.	Kg. de semilla por hectárea.
	1.8 m hilera sencilla	40 cm.	1
Pepino	2.5 m hilera doble	40 cm.	1.5

Sin embargo, se han realizado algunos trabajos, como el que realizó el CIANE en el Campo Agrícola Experimental de La Laguna, en donde se evaluó la producción de semilla de pepino bajo diferentes anchos de cama y espaciamiento entre plantas, en el cual los anchos de cama evaluados fueron de: 1.5, 2.0 y 2.5 m, y los espaciamientos entre plantas fueron: 20, 35 y 50 cm., encontrándose en el primer año de estudio (1975) que no hubo diferencia estadística entre los tratamientos probados, sin embargo se observó que al aumentar los anchos de cama y disminuir los espaciamientos entre plantas se presentaban valores más altos de producción de semilla, por lo que en 1976 se volvió a establecer el experimento y se encontró que los mejores rendimientos de semilla se presentaron en anchos de camas de 1.5 a 2.0 m. y en el caso de espaciamientos entre plantas no se encontró diferencias, sin embargo, los valores más altos se presentaron con 20 cm. de espaciamiento entre plantas.

Prácticas culturales.

Las plantas de guía desarrollan sistemas radiculares extensos y de moderadamente profundos a poco profundos. Por lo tanto, las labores de cultivo, cuando se hacen necesarias, deben ser superficiales para que las raíces absorbentes que se

encuentren cerca de la superficie del suelo no sean cortadas - (28,12).

En el cultivo del pepino, durante el desarrollo vegetativo, las prácticas culturales deben ser encaminadas principalmente para combatir las malas hierbas; la remoción del suelo debe ser lo más superficial, con un máximo de 5 cm. de profundidad, tomando en cuenta que el sistema radicular no es profundo. Cuando se dañan las raíces se retarda el crecimiento y el rendimiento disminuye. Una preparación esmerada del terreno antes de la siembra reduce el número de cultivos necesarios durante el desarrollo de las plantas (11,23).

Aclareo.

Para asegurar la emergencia de un adecuado número de --- plantas sanas, se siembran, normalmente, más semillas de lo necesario. Después de la emergencia, se realiza un raleo o aclareo, eliminando las plantas sobrantes y dejando sólo las -- plantas sanas a distancia deseada.

Nacidas las plantitas, se eligen dos por cada grupo arrancando las más débiles. El aclareo se realizará cuando las --- plantitas tengan dos a tres hojas, en forma tal de dejar una, - o a lo sumo dos plantitas por hoyo. Cuando alcanzan de 8 a - 10 cm. de altura se despuntan con un cortapluma, por encima de la segunda hoja, con objeto de obtener dos ramas por planta, - las cuales, a medida que vayan creciendo, se extenderan a lo largo de la parcela para cubrirla por completo (3,24,38).

Polinización.

El pepino es una planta monóica, es decir, los órganos -- masculinos y femeninos se encuentran en la misma planta pero en flores separadas. Las flores masculinas son mucho más numerosas que las femeninas y aparecen primero. La transferencia del polen de la antera del estambre al estigma del pistilo es llamada polinización y esta transferencia es exclusivamente -- realizada por insectos, siendo la abeja melífera el principal agente polinizador, debido a esto y a que las variedades de pepino se cruzan entre sí, es necesario aislarlas entre sí, con una distancia mínima de 1500 m. La abeja melífera es el principal agente polinizador, ya que su cuerpo se encuentra cubierto por numerosos pelos a los cuales se adhiere el polen (el cual es grande y pegajoso) y su acción sobre la flor es su -- mamente suave y no daña los tejidos del pistilo. Los factores ambientales más importantes que afectan la actividad de la abeja melífera son: la temperatura del aire, y la provisión de -- alimento (néctar y polen). Algunos investigadores han demos-- trado que las abejas son comparativamente inactivas a temperaturas inferiores a 10°C y que no pueden usar sus alas a tem-- peraturas abajo de 4.4°C, por lo tanto si estas se encuentran inactivas en los campos de producción, seguramente los rendi-- mientos seran bajos.

Una práctica cultural muy importante para la producción, -- consiste en poner una caja de abejas por hectárea de cultivo -- para favorecer la polinización (22,32,12).

Fertilización.

Se entiende por abono o fertilizante toda substancia necesaria para el desarrollo del vegetal, que se incorpora al terreno con el fin no sólo de aumentar el rendimiento si no también mejorar la calidad de los frutos (3,46).

El pepino, como todas las cucurbitáceas, exige grandes cantidades de abonos orgánicos, necesita un abono de 300 kg de estiércol por área, y además requiere cantidades moderadas de nutrientes, colocando todo el fertilizante antes de la siembra. Las cantidades recomendadas para las zonas bajas del Estado de Nuevo León es 100-80-00 (N,P,K respectivamente) (22,38).

La aplicación de fertilizantes es importante antes o al iniciarse la floración, para que haya una buena formación de frutos y semillas. Rojas (33) señala que como consecuencia de la fecundación, la flor empieza a transformarse en fruto. Este proceso no se circunscribe a la flor solamente, si no que toda la planta cambia su fisiología, de modo que se presenta una redistribución de las reservas alimenticias y de las hormonas. El nitrógeno y el fósforo son movilizados, en las plantas anuales, de las hojas a los frutos para constituir las reservas del embrión y asegurar la vida de la próxima generación. Se ha demostrado que con buen contenido de nitrógeno la planta forma semilla con buen peso específico, aún cuando por falta de agua el volumen decrezca al "chuparse" el grano; en cambio, si falta nitrógeno, la semilla estará falta de peso aunque su volumen sea adecuado, pues este (volumen) depende más bien del estado

hídrico de la planta.

Se han realizado algunos trabajos en el cultivo del pepino para ver el efecto que tienen algunos fertilizantes sobre la se milla, entre estos trabajos estan:

El-Beheidi (13), el cual realizó una prueba para ver el efecto de algunos microelementos sobre el crecimiento y producción de semilla en el pepino, el cual al rociar plantas de pepino con 0.10% de borax, sulfato de zinc, o sulfato de manganeso, encontró que-estimuló la floración, se elevó la producción de flores machos y hembras y se mejoró el rendimiento y calidad de semilla. El rendimiento de semilla y el contenido de carbohidratos, nitrógeno y proteína en estas fueron mayores con el tratamiento de zinc. Las semillas tratadas con Mn y Zn produjeron hipocotilos largos y raíces y plantas con mayor peso seco, pero el porcentaje y grado de germinación no fueron alterados..

En otro trabajo El-Beheidi (14) para ver las respuestas a aplicaciones de fósforo y ethrel en el crecimiento y producción de semilla, encontró que fertilizando con fósforo (22.5-37.5 kg. de P_2O_5) se estimulaba el desarrollo de la planta, -- adelantando la floración, pero no tuvo efecto en la producción sexual de las flores, se incrementó el peso del fruto en la etapa de cosecha de la semilla y el rendimiento y la calidad de la semilla, y no tuvo efecto en el número de frutos maduros/planta. Las aspersiones con Ethrel (ethephón) causó enanismo, incrementó el número de flores femeninas, bajó el número de machos; bajando el peso pero no el número de frutos en la etapa de cose--

cha de la semilla, y bajando el rendimiento de semilla. La semilla de plantas tratadas con P germinaron más rápidamente pero el porcentaje de germinación y tamaño de plántulas no se afectó. El tratamiento con Ethrel no afectó la germinación.

Riegos.

Las hortalizas son, entre los vegetales, los más exigentes con relación a la cantidad de agua consumida, y no sólo no crecen rápidamente, no adquieren todo su desarrollo y no proporcionan cosechas abundantes si no reciben cantidades adecuadas de agua. En el cultivo del pepino se debe verificar los riegos necesarios atendiendo a las exigencias hídricas del cultivo, -- aunque este cultivo no requiere mucha agua, sin embargo, riegos frecuentes y ligeros son necesarios para una buena producción. Es muy importante que durante el desarrollo del fruto no le falte agua, ya que se retarda el crecimiento y desarrollo provocando la producción de frutos pequeños y descoloridos (22,46,12).

Durante la práctica del riego debe cuidarse que el agua se quede sólo en el surco y no invada el área donde esta creciendo la planta y produzca un encharcamiento, ya que esto favorecería la formación de podredumbre de la raíz (22,).

Cosecha.

Cuando en el cultivo del pepino, el objetivo de producción es para consumo fresco, estos se cosechan cuando el fruto está aún tierno y esto sucede antes de que cambie de color y las semillas se endurezcan. Un tamaño adecuado es de alrededor de 20

cm de longitud, pero cuando el fruto es destinado a dar semi---llas, entonces éstos se dejan madurar totalmente en la planta, escogiendo los más tempranos y mejor conformados (22,40).

Para la producción de semilla se eligen frutos procedentes de plantas perfectamente sanas, cultivadas a distancias n^o inferiores a 1000 m. de otras plantaciones de la misma especie y --distinta variedad. La semilla está lista para cosecharse cuando el fruto se ha tornado de un color maduro característico, es to es completamente maduro, son gruesos, de color anaranjado. Los frutos que dan mejores semillas son los que se han formado primero en la planta; también los mejores son los situados en la porción central. Cuando los frutos no estan completamente maduros, en este caso, debe haber un período de post-cosecha, --por un tiempo variable, de acuerdo con la especie, para la madu ración, En este momento es cuando la semilla ya alcanza la ma durez fisiológica, presentando un máximo vigor (23,29,31,34,45).

Muchas veces el productor de semillas almacena los frutos por períodos que varían entre 24 a 72 horas, o hasta una semana, con la finalidad de facilitar las operaciones de trituruación -- (29).

Whitaker y Davis citados por Moreira (29), mencionan que --semillas de cucurbitaceas de mejor calidad pueden ser obtenidas de frutos colocados en condiciones de baja temperatura y baja --humedad relativa por un período de 4 a 6 semanas, antes de ex--traer las semillas

Mantivani et al., citados por Moreira (29), observaron que

el almacenamiento de los frutos de pimiento de diversas edades, por 3 días estimularon la germinación y aumentó el vigor de la semilla. Fue observado que, en los frutos almacenados, ocurre la secuencia climatérica, completando la maduración, en tanto que en los frutos cosechados e inmediatamente abiertos para extraer las semillas, todo el proceso de maduración cesa en la cosecha.

Plagas y Enfermedades.

Proteger los cultivos de las plantas y enfermedades es indispensable; ahora bien, dado el carácter de las hortalizas de ser productos de consumo directo y fresco en su mayoría, es necesario usar sólo productos de bajo poder residual, que tengan un grado de toxicidad bajo y que no sean de carácter acumulativo en el ser humano. En cultivos en desarrollo, sí es posible aplicar productos de alto poder residual, sin embargo, ya cercana la cosecha deben usarse sólo productos con bajo poder residual (27).

Los insectos más importantes que atacan a las cucurbitáceas por orden de aparición son: Diabrotica, mayate rayado del pepino, barrenador de la guía, pulgones y mosquita blanca.

Las enfermedades de mayor importancia son: cenicilla vellosa, cenicilla polvorienta, marchitez bacteriana y virosis (28).

Enfermedades.

Mildiu vellosa: El agente causante es Pseudoperonospora cubensis (Berk y Curt), este hongo se desarrolla muy bien en --

climas templados y cálidos húmedos, ataca al pepino y melón -- principalmente. El síntoma característico es un vello grisáceo en el envés de la hoja, y causando áreas amarillentas en las hojas más viejas que se secan fácilmente.

Control: El combate más eficaz en el caso del pepino, consiste en el uso de variedades resistentes, por ejemplo Ashley, Palomar y Palmeto, el uso de fungicidas a base de cobre insoluble y carbonato de zinc. Para su prevención utilice Manzate D, en dosis de 4 g/lt. de agua o haciendo aplicaciones semanales de Maneb 80% (asperje con mayor frecuencia durante las equipatas). (4,7,11).

Mildiu polvoriento: Enfermedad causada por el hongo Erysiphe cichoreacearum, afecta a las principales cucurbitáceas y el daño más notorio es la reducción de la calidad de los frutos como en el melón. Este hongo ataca preferentemente las hojas que se recubren por sus dos caras de unas manchas blancas, pulverulentas, circulares, y que rápidamente confluyen entre ellas. Los pecíolos y los tallos pueden ser también invadidos, aunque de una forma benigna. Las hojas enfermas amarillean y caen.

Control: El combate puede hacerse con fungicidas a base de productos químicos como el azufre y mediante el uso de variedades resistentes (4,11).

Antracnosis: El agente causante es el hongo Colletotrichum lagenarium (Pass) Ell y Halst. El síntoma de la enfermedad es que forma manchas en las hojas, los tallos y los frutos. Las hojas presentan unas manchas de forma muy variable; primero --

son húmedas y parduzcas, luego se secan. En los tallos, producen chancros gomosos. Las manchas más características se producen en los frutos, son redondas u ovales, y deprimidas; su superficie es parduzca primero y, luego negra. No se sabe aún si la enfermedad se transmite principalmente por la semilla o si los restos de las plantas enfermas son un vector de mayor importancia. Por ello, se escogieran cuidadosamente los frutos destinados a la extracción de la semilla.

Control: Para su prevención se recomienda usar Manzate D, en dosis de 3 g/lt. de agua o el Zineb. Así mismo, es importante el tratamiento de la semilla con arazan o spergon (7,11, 25).

Verticiliosis: En el caso del pepino, el síntoma más característico es que las hojas amarillean primero, y luego, se necrosan. El crecimiento de la planta se retrasa, acabando -- por marchitarse completamente y morir.

Control: Uso de variedades resistentes (25).

Enfermedades causadas por bacterias:

Marchitamiento bacteriano: El agente causante es la bacteria Erwinia tracheiphila (E.F.Sm) Holland. Es una enfermedad muy común y a menudo bastante destructora en el pepino y en el melón de castilla. El primer síntoma del marchitamiento aparece corrientemente en las hojas individuales en forma de manchas verde-oscuras y se vuelven flácidas en tiempo soleado. A medida que la enfermedad progresa, muchas hojas se marchitan y eventualmente llegan a afectarse todas las de una rama. En--

tonces el marchitamiento se vuelve permanente y las hojas y los zarcillos se arrugan y mueren. Ocasionalmente en los frutos se hace visuble un exudado.

La bacteria inverna en los cuerpos de los escarabajos --- adultos del pepino, de los que hay dos especies: el rayado Acalymma vittata (Fab) y el moteado A. duodecimpunctata (Oliver), el cual infecta al cultivo al alimentarse de los brotes tiernos.

Control: Considerando que el patógeno depende enteramente del escarabajo para su propagación y reproducción, para combatir el marchitamiento no se requiere otra cosa que destruir el insecto usando los productos químicos convenientes (vease control del mayate rayado del pepino), y haciendo aplicaciones conjuntas de un insecticida y un fungicida (48).

Mancha angular: Enfermedad causada por la bacteria Pseudomonas lacrymans. Los daños se manifiestan principalmente sobre las hojas, pero pueden presentarse también en forma de manchas aceitosas sobre los tallos y frutos del pepino. En las hojas las manchas tienen un contorno anguloso limitado por las nerviaciones, de donde se deriva su nombre, con la humedad puede llegar a exudar un caldo bacteriano blanquecino, pero es muy fugaz. Más adelante, la parte inferior de las manchas se necrosan y -- caen. En los frutos, las manchas son pequeñas y exudan un líquido viscoso parecido a goma. El ataque se extiende en todos los sentidos en forma de una pudredumbre húmeda, pudiendo incluso llegar a invadir las semillas.

Las semillas y los restos de plantas enfermas pueden transmitir la enfermedad. La contaminación tiene lugar por los esto-

mas. La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad es de 24 a 27°C.

Control: En aquellos casos en el cual se va a producir semilla, se recomienda no utilizar para la extracción de semilla aquellos frutos que tengan manchas características de la enfermedad. Así, mismo, se recomienda tratar la semilla con bicloruro de mercurio, y las plantas en período vegetativo con pulverizaciones a base de productos cúpricos inorgánicos. En las plántulas jóvenes, sensibles al cobre, se realizan los primeros tratamientos con Captán o Ziram mezclados con un insecticida: malatión, metoxicloro y rotenona (25).

Pudrición suave bacterial: Causada por Erwinia carotovora, afecta los frutos de pepino y melones durante el transplante. La infección se inicia a través de heridas; se produce un micelio blanco y después aparecen los esporangios negros (11).

Enfermedades causadas por virus:

Mosaico del pepino: Enfermedad que además del pepino afecta a las calabacitas y al melón. La enfermedad se manifiesta primero por deformaciones de las hojas tiernas con áreas más oscuras alternadas con partes claras. En casos severos hay amarillamiento y enanismo, las plantas son poco productivas y los frutos afectados se tornan irregulares, con áreas levantadas verde oscuro, y de pobre calidad. Este virus es posiblemente transmitido por el pulgón (Aphis sp.) y la vaquita o mayate (Diabrotica sp.).

Control: El mosaico del pepino se combate atacando o previniendo las infestaciones de insectos vectores, eliminando -

hierbas hospederas dentro de los campos o en un perímetro de unos 30 m., y principalmente mediante el uso de variedades resistentes (11).

Síntomas no parasitarios:

Accidentes debidos a causas meteorológicas:

Los frutos del pepino al igual que los del melón y tomate, son sensibles a los golpes de sol y al agrietamiento de los frutos que provocan las lluvias excesivas (25).

Nemátodos:

Estos provocan nodulaciones en las raíces de algunas cucurbitáceas, debilitando la planta.

Control: Los nemátodos se controlan con nematicidas como Namacur, Terracur P y Mocap. Una rotación con gramíneas por dos o tres años disminuye la población de los nemátodos (3).

Plagas.

Vaquita o mayate, Diabrotica balteata. Le Conté: Vaquita o mayate es el nombre común de varias especies del género Diabrotica que causan daño en su estado adulto, atacando a la mayoría de los cultivos en las primeras fases del desarrollo, alimentándose de las primeras hojas verdaderas, las flores, y a veces los tallos de las plantas recién nacidas. Estos bichos son comunes en varias hortalizas, conociéndose especies con seis manchas negras en las alas y unas con rayas negras. La larva de este insecto se alimenta de las raíces.

Control: Se puede controlar a base de sevín 80 PH, 2.5 g/lt. de agua. Diazinón 1.5 a 2 g/lt. de agua y Lannate, a ra

zón de 0.4 g/lt. de agua o usando parathión metílico 1.5 cc/lt. de agua. Las aplicaciones se inician cuando se observen los primeros daños (3,7,11).

Mayate rayado del pepino. Acalymma vittata (Fab): Esta plaga ataca al pepino, melón, calabacita de verano, sandía, -- etc., resultando dañadas más o menos en el orden en que se les nombró. Los mayates se alimentan de las plantas desde el momento en que aparecen fuera de la tierra en la primavera, hasta que los últimos remanentes de la cosecha se han eliminado. Se introducen al suelo en busca de las plantas en germinación-- antes de que llegen a la superficie del suelo. Mastican las-- hojas y los brotes tiernos, especialmente el tallo cerca o abaj-- o de la superficie. Se alimentan de las flores. Son conocidos como los portadores de la marchitez bacteriana de las cu-- curbitaceas, (Erwinia tracheiphila) inoculando la enfermedad -- en los tejidos interiores y a medida que se alimentan la ex--- tienden de una planta a otra. Este insecto es también uno de los agentes más importantes en la diseminación del mosaico del pepino.

Control: Estos insectos, son fácilmente combatidos con es-- polvoreaciones o asperciones de Metoxicloro con 1.25 a 2.5 kg Parathión etílico con 0.300 k g a 0.625 kg., o Malatión con -- 1.250 a 2.100 kg/ha. Pueden ser necesarias aplicaciones repe-- tidas (26).

Pulgón. Aphis gossypii. Glover: Estos insectos chupan la savia de las hojas y reducen la cantidad y calidad del fruto.

Los síntomas que presentan las plantas atacadas son: orillas de las hojas rizadas hacia arriba, arrugadas, y con una coloración café. Si el ataque es muy grave la planta presenta un estado de marchitez.

Control: Para su control se sugiere aplicar Pirimor, en dosis de 0.4 kg/ha., o Parathión metílico 50, en dosis de 1.5 lt/ha; cualquiera de estos productos disueltos en 400 litros de agua, cantidad de agua que varía según el tamaño de la planta (5).

Mosquita blanca. Este insecto extrae la savia debilitando la planta. Los mosquitos pueden infestar la planta desde su nacimiento. Estos insectos se localizan en el envés de la hoja.

Control: Este insecto se combate con aplicaciones de Folimat solución al 0.1%; Dimetoato solución al 0.25%, parathión etílico aplicándose en planta chica, cuando se encuentran las primeras infestaciones. Si es necesario, aplíquese cada semana para evitar ataques de virus (6).

Minador de la hoja. *Liriomyza* sp.: Es un gusano pequeño que ataca las hojas haciendo galerías; el adulto es una mosquita de color negro con una mancha amarilla en el cuerpo y mide de 2 a 3 milímetros. La larva es de color amarillo y tiene de 1 a 2 milímetros de largo, y se le encuentra al final de la galería. Esta larva penetra en los tejidos de las hojas, haciendo tuneles en forma de serpentina. Si el ataque es severo, el follaje se cae.

Control: Para su control se recomienda utilizar Diazinon 25%, en dosis de 1 lt/ha., o Folimat 1000, en dosis de 0.5 lt/ha. Parathion metilico a razón de 1.5 cc/lt. de agua. Las aplicaciones foliares se hacen cuando se observen las primeras minas (5).

MATERIALES Y METODOS

Localidad.

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 1985. Localizado en el Municipio de Marín, N.L. que está situado geográficamente en las coordenadas 25°53' latitud norte y 100°03' longitud oeste a una altura de 375 msnm.

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

Cuadro 1: Condiciones climáticas (precipitación y temperaturas), que prevalecieron durante el desarrollo del experimento.

Mes	Temp. max. °C	Temp. media °C	Temp. min. °C	Precipitaciones (mm)
Febrero	21.5	14.8	8.1	3.6
Marzo	27.1	21.6	16.0	17.6
Abril	28.0	23.2	18.3	122.0
Mayo	32.4	27.1	21.8	22.8
Junio	34.3	28.2	22.8	30.2
Julio	35.6	29.4	23.2	35.7

Materiales.

Los materiales que se utilizaron en éste experimento fueron los siguientes: semilla de pepino de la variedad Ashley, tractor e implementos agrícolas como arado y rastra para la adecuada preparación del terreno, además de otras herramientas para las determinadas labores de preparación de la cama y riego como: azadón, rastrillo, pala y sifones, así como productos químicos y mochila aspersora para el control de plagas y enfermedades, así como un apiario para la adecuada polinización. Para la extracción de la semilla, se emplearon 7 tambos de 200 litros de capacidad cortados a la mitad, cubetas, un cuchillo, manguera, un barrote de 4"x4" de 1.5 m de longitud para el macerado y un sistema de lavado (tren de lavado); el cual consiste en 3 secciones (cada sección consistía en un tampo cortado longitudinalmente a la mitad) unidas, una tras otra pero a diferentes niveles. Para el trabajo de laboratorio se emplearon vasijas de plástico, toallas de papel absorbente, etiquetas, una cámara de germinación, navajas, una balanza analítica y otra granataria, así como una estufa de secado.

Método.

El terreno donde estaba establecido el experimento, era un área de 540 m² (18x30 m). El lote se encontraba aislado de otras variedades de pepino.

Durante el desarrollo del experimento en el campo, no se le analizó ninguna variable al cultivo, sólo se le realizaron las prácticas adecuadas como a cualquier lote comercial para -

su buen desarrollo.

Para la evaluación de las diferentes variables en la semilla se utilizó el diseño experimental completamente al azar -- con arreglo factorial 7x2 (7 métodos de extracción de semilla- en 2 grados de madurez del fruto), cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ijk} = M + E_i + G_j + EG_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

con:

$$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

$$j = 1, 2$$

$$k = 1, 2, 3, 4, \text{ repeticiones}$$

donde:

Y_{ijk} = Es la medición ijk sobre la variable bajo estudio.

M = Es la media general.

E_i = Es el efecto del i -ésimo método de extracción.

G_j = Es el efecto del j -ésimo grado de madurez.

EG_{ij} = Es el efecto de la interacción del i -ésimo método de extracción con el j -ésimo grado de madurez.

ϵ_{ijk} = Es el error aleatorio experimental asociado a la ijk -ésima observación.

Cada factor consta de los siguientes niveles

Factor Niveles

- e1: Extracción manual
 e2: Fermentación (24 horas)
 e3: Fermentación (48 horas)
 E e4: Fermentación (72 horas)
 e5: Extracción Química (HCl al 36%)
 e6: Extracción Química (H_2SO_4 al 36%)
 e7: Extracción Química (NaOH al 10%)
- g1: Frutos con 50% de amarillamiento
- G
- g2: Frutos con 100% de amarillamiento

La combinación de los factores (ExG) dan el siguiente orden de tratamientos:

- T_1 : e1g1: Extracción manual de semilla en frutos con 50% de amarillamiento.
- T_2 : e2g1: Fermentación (24 horas) en frutos con 50% de amarillamiento.
- T_3 : e3g1: Fermentación (48 horas) " " " " " "
- T_4 : e4g1: Fermentación (72 horas) " " " " " "
- T_5 : e5g1: Extracción Química (HCl al 36%) " " " "
- T_6 : e6g1: Extracción Química (H_2SO_4 al 36%) " " " "
- T_7 : e7g1: Extracción Química (NaOH al 10%) " " " "
- T_8 : e1g2: Extracción manual de semilla en frutos con 100% de amarillamiento
- T_9 : e2g2: Fermentación (24 horas) en frutos con 100% de amarillamiento

Continuación.

T ₁₀ : e3g2:	Fermentación (48 horas)	en frutos con 100% de amari				
	llamiento					
T ₁₁ : e4g2:	Fermentación (72 horas)	" " " " " "				
T ₁₂ : e5g2:	Extracción Química (HCl al 36%)	" " " "				
T ₁₃ : e6g2:	Extracción Química (H ₂ SO ₄ al 36%)	" " " "				
T ₁₄ : e7g1:	Extracción Química (NaOH al 10%)	" " " "				

Para los métodos de extracción donde se utilizaron pro-- ductos químicos, estos se utilizaron en una cantidad equivalente al 2% en base al peso del fruto.

HIPOTESIS A PROBAR

Ho: Todos los tratamientos		H1: Al menos un trata---
tienen el mismo efecto		miento es diferente-
sobre las variables de	Vs.	a otro en cuanto al-
interés.		efecto sobre las va-
		riables de interés.

A cada tratamiento se le asignaron 50 frutos (cuyos pesos para cada tratamiento se trató de que fueran semejantes), de los cuales se extrajo la semilla.

Tabla 1. Semilla producida pcr kg. de fruto y estimación de se-
milla producida por ton. de fruto por tratamiento.

Tratam.	Kg. de fruto utilizado	Semilla producida(g)	Kg. de semilla por Ton. de fruto. Estimada
1	25.750	121.26	4.709
2	25.800	110.52	4.284
3	26.800	45.49	1.679
4	25.850	110.78	4.285
5	26.500	125.12	4.722
6	25.500	116.09	4.552
7	25.300	84.92	3.356
8	25.600	139.12	5.434
9	25.500	155.90	6.114
10	24.400	153.77	6.302
11	24.700	179.13	7.252
12	23.400	132.85	5.677
13	26.250	169.33	6.451
14	25.200	128.16	5.086

Extracción de la semilla.

Para la extracción manual se rabaja el fruto longitudinalmente y con la mano se retiraba la semilla junto con el mucílago adherido a esta, depositandose en una cubeta. Una vez que la masa de semillas estaba en la cubeta, con la mano se comenzaba a frotarla para que la semilla se soltara de la cubierta mucilaginoso. Posteriormente se llenaba la cubeta con agua y-

se meneaba fuertemente para el que mucílago se separara completamente y, una vez que flotara se retiraba con una malla de -- alambre. Este procedimiento se efectuaba varias veces hasta -- que la semilla quedaba en el fondo completamente limpia, la -- cual se extendía en mallas de alambre y se ponía a secar a la -- sombra (donde los rayos del sol no llegaran totalmente).

En el caso de los tratamientos de extracción por fermentacion (del T_2 al T_4 y del T_9 al T_{11}), los frutos se maceraban dentro de los tambos y una vez macerado, se les agregaba aproximadamente 20 litros de agua y se dejaban fermentar de acuerdo al tiempo preestablecido para cada tratamiento. Durante el tiempo de fermentación, la masa se meneaba de 3 a 4 veces al día. Una vez que se cubría el tiempo de fermentación, el contenido del tamo se vertía en el tren de lavado y con una manguera se comenzaba a llenar de agua, hasta que los trozos de cáscara, pulpa, semilla vana y otros materiales eran arrastrados por el agua, quedando la semilla buena en el fondo de las secciones de los tambos. Una vez limpia la semilla se colectaba en unas cribas de alambre, se lavaban con agua a presión y se ponían a secar a la sombra.

Para los tratamientos de extracción de semilla utilizando productos químicos (del T_5 al T_7 y del T_{12} al T_{14}), se seguía el mismo proceso de macerado que para la fermentación, y una vez macerado el fruto, se le agregaba aproximadamente 20 litros de agua a los tambos y se vertía el producto químico (según el tratamiento) y se agitaba continuamente para que el producto químico se diluyera homogéneamente en el fruto macerado,

dejándose que el producto actuara por un tiempo de 25 minutos, al término del cual se vertía en el tren de lavado para separar la semilla por decantación. Una vez obtenida la semilla, ésta se lavaba muy bien con agua a presión para eliminar los ⁵residuos del producto químico, posteriormente se colocaban extendidas en mayas de alambre (previamente etiquetadas) y se ponían a secar.

Durante la extracción se observó que para el método de extracción manual, la semilla obtenida era semilla que estaba completamente clara y limpia, mientras que para el método de extracción por medio de fermentación, la semilla se mostraba un tanto oscurecida y este aumentaba a medida que aumentaba el tiempo de fermentación. La semilla obtenida utilizando productos químicos mostraba un color característico, limpia.

Una vez que se obtuvo la semilla, se puso a secar a la sombra a una temperatura ambiente hasta que ésta alcanzó un contenido de humedad entre 7 y 8%, la cual se determinó utilizando el medidor eléctrico Tipo STEINLITE Modelo 29A.

Una vez que la semilla alcanzó la humedad requerida para su almacenamiento, se pesó y se trató con un fungicida (Arazán a razón de 1 g/kg. de semilla), se etiquetó y se almacenó en bolsas de plástico colocándolas en una jaula de malla para protegerla del ataque de insectos y roedores.

Tabla 2. Contenidos de humedad a la cual se almacenó la semilla.

<u>Tratamiento</u>	<u>Contenido de humedad</u>
1	7.4
2	7.1
3	7.5
4	7.8
5	7.4
6	7.8
7	7.5
8	7.5
9	7.6
10	7.3
11	7.4
12	7.5
13	7.5
14	8.2

Variables medidas.

El método de extracción solamente se hizo una vez para cada tratamiento y a partir de éste lote de semilla obtenida se hicieron las 4 repeticiones, para la evaluación de las siguientes variables:

- Peso de 100 semillas
- Peso volumétrico
- Porcentaje de germinación

- Velocidad de germinación (Vigor)
- Velocidad de crecimiento (Vigor)

Las variables solamente se le midieron a la porción de se milla pura; la cual previamente se había obtenido eliminando - la semilla de otros cultivos y materia inerte.

Peso de 100 semillas.*

Para estimar esta variable, se hicieron 4 sobrecitos de - 100 semillas tomadas al azar (de cada tratamiento) y se pesa-- ron en una balanza analítica, expresando el peso en gramos con una aproximación de 1/10,000.

Peso volumétrico.**

Para determinar esta variable, se dispuso de un recipien- te cilíndrico que contenía un volumen de 35 cc. y un embudo de papel el cual se colocaba a una altura de 5 cm. del depósito- graduado, y a través de éste se vaciaba la semilla, dejándola- caer siempre desde la misma altura y uniformemente. La canti- dad de semilla debe ser suficiente para que esta se derrame -- del depósito y después se quitaba el exceso con una espátula - quedando lleno (al raz), esto se repitió 4 veces para cada tra- tamiento. Una vez lleno el depósito se pesaba en una balanza- analítica y el dato se transformaba a kg/Hl (Kg/Hectolitro).

Tanto para la variable peso de 100 semillas como para el- peso volumétrico, los pesos obtenidos se estandarizaron a un- mismo contenido de humedad (8% de humedad) para que la comparau

ción de los tratamientos fuera real, utilizándose la siguiente fórmula:

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso sin ajustar}}{100 + (\%H_1 - \%H_2)} \times 100$$

Donde:

H_1 : Porcentaje de humedad observado en la muestra.

H_2 : Porcentaje de humedad deseado.

Porcentaje de germinación.*

Para determinar esta variable, se realizó una prueba de germinación el 11 de Febrero de 1986 utilizando la técnica de la toalla enrollada (empleando 100 semillas para cada prueba, repetida 4 veces para cada tratamiento), para lo cual se extendían 2 toallas empapadas y se humedecían utilizando una piceta con agua destilada y posteriormente se procedía a colocar 10 hileras y 10 columnas de semillas, todas colocadas con su extremo más agudo apuntando hacia abajo, y procurando dejar el mismo espacio entre ellas. Una vez colocadas las 100 semillas, se procedía a enrollar la toalla y en sus extremos se colocaban unas ligas que portaban las etiquetas de identificación, ya enrollados y humedecidos los tacos se colocaban al azar en una vasija de plástico y sobre unos soportes de malla de alambre. A las vasijas se les agregaba un poco de agua, procurando que ésta no tocara los tratamientos y se colocaban dentro de una cámara de germinación, cuya temperatura media era de 25°C. Esta prueba duró 8 días y se le hizo un primer conteo -

*Tomada del curso de Producción de Semillas.

al 4° día y otro al 8° día después de iniciada la prueba, considerando como % de germinación solamente a las plántulas normales (aquellas que presentaban un sistema radicular bien formado en cuanto a raíz principal o en su defecto un sistema radicular secundario abundante y sin daños, que presentaran un talluelo sin daños y que tubieran presentes sus cotiledones).

Velocidad de crecimiento.*

El 11 de Febrero de 1986 se puso una prueba para evaluar el vigor de la semilla mediante el método de velocidad de crecimiento. Esta es una prueba semejante a la de germinación, sólo que a los 7 días de colocada la prueba en la cámara de germinación, se cuentan y separan sólo aquellas plántulas normales, a las cuales se les eliminan los cotiledones y se colocan en bolsitas de glicine, poniéndose a secar en una estufa a una temperatura de 80°C por 24 horas para determinar su peso seco.

En esta prueba se tomó como criterio para determinar como plántula normal a aquella que tuviera una radícula mayor a 1 cm. Una vez seca la muestra, se colocaba la materia seca en una caja petri previamente tarada y se pesaba en una balanza analítica. Una vez obtenido el peso de la materia seca del total de plántulas, se transformaba el dato a miligramos por plántula y así obtener el vigor de la semilla para cada tratamiento.

Velocidad de germinación.*

*Tomada del curso de Producción de Semillas.

El 18 de Febrero de 1986 se colocó una segunda prueba - para evaluar el vigor de la semilla, pero esta vez utilizando el método de velocidad de germinación y medida mediante el índice de germinación. Esta prueba se puede acoplar a una prueba de germinación, sólo que, una vez que se pone la semilla a germinar se debe inspeccionar diariamente a la misma hora y -- las semillas que dieron origen a plántulas normales (aquellas que tenían una radícula mayor a 1.5 cm de longitud y con el -- epicotilo comenzando a desarrollarse), se sacaban de la prueba y se tabulaban en el día en que llegaron a ese desarrollo. Así se siguió hasta que toda la semilla capaz de producir una plántula normal hubo germinado. Después de la prueba se compu tó el índice de germinación dividiendo el número de plántulas normales que se sacaron cada día entre el día en que fueron sa ca da s después de iniciada la prueba, esto es:

$$IV = \frac{\text{Número de plántulas secadas diariamente}^*}{\text{Días después de iniciada la prueba}}$$

Donde:

IV = Índice de velocidad.

Desarrollo del experimento en el campo.

El manejo del cultivo en el campo se hizo de acuerdo a las recomendaciones para siembras de explotación comercial.

Preparación del terreno.

Este consistió en un barbecho, un peso de rastra y posteriormente se levantaron las camas de 1.80 cm de ancho y 30 m -

*Tomada del curso de Producción de Semillas.

de largo, también se lavantaron los bordos de la regadera.

Siembra.

Se efectuó el 21 de Febrero de 1985, fue una siembra comercial efectuandose a tierra venida y en forma manual mateado, depositando de 3-4 semillas por punto a una separación de 40 cm y a una profundidad aproximada de 2.5 cm y sembrandose en la orilla de la cama alcanzando la humedad del suelo. A la semilla antes de sembrarse, se le dió un tratamiento de pregerminación (remojo en agua por 24 horas) para acelerar la germinación y emergencia en el campo. La emergencia de las plántulas se inició el 27 de Febrero para generalizarse el 1° de marzo de 1985.

Labores culturales.

Aclareo.

Se hicieron 2 aclareos: el primero se efectuó a los 41 días después de la siembra, eliminando aquellas plantas más raquífticas en aquellos puntos donde era necesario. El segundo aclareo se realizó 10 días después del primero, eliminando las plantas débiles, dejando solamente una planta por punto. En aquellos puntos donde hubo fallas, estas se repusieron dejando 2 plantas en el punto próximo a la falla. Para evitar daños a las plantas durante el aclareo, la eliminación de estas se hizo cortandolas al raz del suelo utilizando una navaja.

Aporque.

Se realizaron 2 aporques: el primero se efectuó a los 30 días después de la siembra, y el segundo se realizó a los 41 -

días después del primero, para proteger el tallo de la planta y hacer que esta se guiara sobre la cama.

Deshierbes.

Durante todo el ciclo del cultivo se realizaron 4 deshierbes (3 manuales y 1 con arado tirado por tracción animal). Los deshierbes manuales se realizaron los días 27 de marzo y 3 y 22 de abril de 1985; y el cuarto deshierbe se hizo con el arado tirado por caballo a lo largo de los surcos. Las malezas que más se presentaron fueron: Quelite espinoso (Amaranthus spinosus), Quelite rastrero (Amaranthus blitoides), polocote (Helianthus annuus) y la Hierba del pájaro (Parthenium hysterophorus).

Levante de guías y volteo de frutos.

El levante de guías se hizo con la finalidad de que la planta se desarrollara completamente sobre la cama, evitando de esta manera que la planta guiara sobre el surco y se provocara daños a la hora de estar regando, así mismo, se evitaba la pudrición de frutos, esta práctica se realizó por lo general antes de cada riego, y el volteo de frutos se hizo con la finalidad de evitar el golpe de sol y evitar pudriciones del fruto al estar este en contacto con el suelo mojado en los días húmedos.

Riegos.

Tomando en cuenta que el pepino es un cultivo que requiere riegos frecuentes y ligeros, sobre todo durante la flora---

ción y desarrollo del fruto, se dieron una serie de riegos cuyo número y frecuencia aparece en el siguiente cuadro:

N° de riego	Intervalo	Días acumulados
1	0	0
2	26	26
3	13	39
4	8	47
5	22	69
6	11	80
7	7	87
8	10	97

El primer riego se proporcionó el día 15 de febrero de 1985, 6 días antes de la siembra, cabe señalar que se sucedieron una serie de lluvias durante el ciclo del cultivo; siendo estas los días: 6, 13, 14 y 15 de marzo; siendo el 13 de marzo el día que más llovió con 11.6 mm de lluvia y lloviendo en total 17.6 mm. Así también se presentaron lluvias los días: 7, 8, 9, 14, 24 y 25 de abril, presentándose una precipitación de 64.7 mm el 7 de abril y un total de 122 mm en el mes; en el mes de mayo se registró una precipitación total de 22.8 mm, ocurriendo los días: 14, 15, 17 y 18 de mayo de 1985, precipitándose 19.3 mm el día 17. (Datos proporcionados por la Estación Climatológica "Marín", localizada en los terrenos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en el Municipio de Marín,

N.L.)

Fertilización.

Para este trabajo se hicieron 2 tipos de fertilización: - una orgánica y una inorgánica. La fertilización orgánica consistió en la aplicación de gallinaza a razón de 1 kg/m. lineal de surco, aplicándolo en el fondo del surco para después cubrirlo con tierra. La fórmula de fertilización inorgánica recomendada para el cultivo del pepino en las Zonas Bajas del Estado de Nuevo León es la 100-80-00 (N, P, K respectivamente), usando como fuente de elementos: Urea (46%N) y Superfosfato de Calcio triple (46%P). La dosis total de fertilizante se dividió en dos partes, aplicando el 60% del nitrógeno y todo el fósforo 25 días después de la siembra y el resto 40% de nitrógeno 34 días después de la primera aplicación, esto se hizo con el propósito de que hubiera un mejor aprovechamiento de los nutrientes, los cuales se aplicaron en el fondo del surco a unos 10 cm de distancia de la planta. La primera fertilización se hizo utilizando el arado tirado por caballos para abrir el suelo y tapar el fertilizante. La segunda aplicación se hizo manualmente utilizando el azadón. Después de cada fertilización se procuraba dar un riego para evitar pérdidas de nutrientes por volatilización.

Plagas y enfermedades.

En este trabajo, en donde el objetivo principal es la producción de semilla, es necesario hacer un buen control de plagas y enfermedades ya que además de que merman la calidad y --

producción nos pueden transmitir enfermedades por la semilla.

Plagas.

Los insectos que se presentaron con mayor incidencia fueron: el mayate rayado del pepino, y la Diabrotica atacando --- principalmente a la planta en sus primeras etapas y posteriormente a los órganos florales de la planta. El control de insectos se hizo mediante la aspersion de productos químicos utilizados y sus dosis de aplicación fueron los siguientes: Paratión metílico 720 (1.5 cc/lt. de agua), Diazinón (1 cc/lt. de agua), Tamarón (1 cc/lt. de agua), Malatión 1000 (1.5 cc/lt. de agua).

Enfermedades.

La enfermedad que más se presentó fue el marchitamiento bacteriano (Erwinia tracheiphila), la cual se detectó en los primeros días del mes de abril, cuyos síntomas eran: primeramente las plantas atacadas presentaban un ligero marchitamiento que se agudizaba en las horas de mayor insolación, posteriormente las hojas comenzaban a secarse teniendo una tendencia a hacerlo de la punta a la base de la guía, hasta que se marchitaba completamente. Para controlar esta enfermedad y -- prevenir ataques posteriores, se eliminaba del campo de producción todas aquellas plantas que presentaban los síntomas antes señalados eliminandolas desde la raíz y sacandolas del lote. Ya que esta enfermedad se transmite por insectos (mayate rayado del pepino y Diabrotica), se hizo un control mediante la -- aplicación de un insecticida combinado con un bactericida, -

así mismo, se hacían aplicaciones con Cupravit a razón de 2 g/lt. de agua para el control de enfermedades fungosas.

Cuadro 2. Calendario de aplicación de productos químicos

Fecha	Producto químico aplicado		
	Insecticida	Fungicida y/o Bactericida	
7/03/85	Paratión metílico 720	--	
12/03/85	Paratión metílico 720	y	Cupravit
20/03/85	Paratión metílico 720	y	Cupravit
28/03/85	Diazinón 25E	y	Cupravit
3/04/85	Tamarón		
12/04/85	Tamarón	y	Cupravit
17/04/85	Paratión metílico 720	y	Cupravit
24/04/85	Paratión metílico 720	y	Cupravit
30/04/85	Paratión metílico 720	y	Cupravit
3/05/85	Paratión metílico 720	y	Cupravit
6/05/85	--		Agrimicín 500
8/05/85	Malatión 1000	y	Agrimicín 500
13/05/85	--		Tecto 60
14/05/85	Paratión metílico 720		--
16/05/85	--		Agrimicín 500
20/05/85	Tamarón		--

Durante la aplicación de productos químicos en los días con viento y días húmedos, estos se aplicaban combinados con adherentes o penetrantes como: Penatrex a razón de 1 cc/lt. de agua y Cosmocel a razón de 1 cc/lt. de agua.

Cosecha.

Para este trabajo se realizaron 2 cortes: el primero se efectuó el día 20 de mayo de 1985, realizándose cuando los frutos alcanzaron un 50% de amarillamiento. El segundo corte se efectuó el día 3 de junio de 1985 (a los 102 días después de la siembra), cuando los frutos habían madurado completamente. Las cosechas se realizaron por la mañana, seleccionando sólo aquellos frutos que tuvieron un desarrollo normal y de tamaño variado, desechándose aquellos frutos dañados por golpe de sol o de plantas que pudieran estar enfermas. Después del corte se almacenaron por un período de 3 días antes de realizar la extracción.

Extracción de semilla.

La extracción de semilla en los frutos con 50% de amarillamiento se inició el día 23 de mayo de 1985 para los métodos de extracción manual y los de fermentación y al día siguiente se hizo la extracción utilizando productos químicos. Para los frutos con 100% de amarillamiento la extracción se inició el 4 de junio de 1985 para la extracción manual y para la extracción utilizando productos químicos y también se puso la extracción por fermentación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la evaluación de los diferentes métodos de extracción de semilla en cada uno de los dos grados de madurez, se utilizaron 50 frutos por tratamiento, por lo que se cosecharon 350 - frutos con un 50% de amarillamiento y 350 frutos con un 100% de amarillamiento.

La cantidad de semilla obtenida en cada tratamiento se --- muestra en la Tabla 1.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en ba se al análisis estadístico de cada una de las variables: peso - de 100 semillas, peso volumétrico, porcentaje de germinación, - velocidad de crecimiento y velocidad de germinación.

Peso de 100 semillas.

Para esta variable, se obtuvo diferencia altamente significa tiva de la interacción al hacer el análisis de varianza (Ta-- bla 3), por lo que se procedió a hacer la comparación de medias de dicha interacción (Tabla 4), en la cual se encontró diferen- cia altamente significativa siendo los tratamientos 8, 13 y 12- (extracción manual en frutos con un 100% de amarillamiento, ex- tracción con H_2SO_4 en frutos con un 100% de amarillamiento y ex- tracción con HCl en frutos con un 100% de amarillamiento res- pectivamente) los que tuvieron las medias de tratamientos más - altas con 2.92, 2.84 y 2.83 g/100 semillas respectivamente (Ta- bla 5). El tratamiento 3 (extracción por fermentación a 48 ho- ras en frutos con 50% de amarillamiento) fue el que reportó la-

media más baja (2.37 g/100 semillas). Estos resultados concuerdan con los que se esperaban, ya que suponíamos que los tratamientos que iban a tener mayor peso eran aquellos en los cuales la semilla se extrajera de frutos completamente maduros, ya que estos iban a estar mayor tiempo alimentándose de la planta madre y la etapa de maduración de la semilla se alargaría y las sustancias elaboradas por la planta emigrarían hacia las semillas o a los órganos de reserva, midiéndose ésta - acumulación por cambios en el peso de la semilla (19).

Peso volumétrico.

Al hacer el análisis de varianza para la variable peso volumétrico (Tabla 3) se encontró una diferencia altamente significativa para la interacción grado de madurez por método de extracción, por lo que se procedió a hacer la comparación de medias para la interacción (Tabla 4) en la cual a un nivel de significancia $\alpha=0.01$ se encontró diferencia significativa siendo los tratamientos 8, 12 y 14 (extracción manual, extracción ácida utilizando HCl y extracción química utilizando NaOH, todos en frutos con un 100% de amarillamiento), los que reportaron las medias de tratamientos más altos con: 59.08, 58.75 y 58.39 kg/Hl. respectivamente. Para esta variable, el tratamiento que reportó la media más baja fue el T₄ (extracción por fermentación a 72 horas en frutos con 50% de amarillamiento con 53.11 kg/Hl. siendo estadísticamente igual a los tratamientos T₇ y T₂ (Tabla 6). Esta variable al igual que la variable peso de 100 semillas resultó como se esperaba ya que la semi-

lla tuvo un proceso de maduración mayor y por lo tanto un mayor aumento en su peso seco.

Así mismo se encontró que los tratamientos que reportaban menor peso específico para el grado de madurez de 100% de amarillamiento, fueron los tratamientos de fermentación, disminuyendo su peso específico a medida que se aumentaba el tiempo de fermentación.

Tabla 3. Cuadrados medios de un análisis de varianza correspondiente a las diferentes variables de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos grados de madurez, en pepino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986.

F.V.	Peso 100 semillas	Peso Volumétrico	Porcentaje Germinación	Velocidad Crecimiento	Velocidad Germinación
G. Mad.	1.388**	168.958**	4406.742**	29.423**	4771.697**
M. Ext.	0.016**	5.974**	424.884**	0.758 ^{NS}	218.082**
Inter.	0.014**	2.690**	404.949**	1.486**	141.023**
Error	0.001	0.757	22.495	0.334	9.109
Total	0.029	4.595	187.828	1.217	132.889

Nivel de Significancia ** Altamente significativa $\alpha = 0.01$
 * Significativa $\alpha = 0.05$
 NS No significativa

Hipótesis Ho: $T_i = 0$. V.S. H1 $T_i \neq 0$

Como se puede ver en la Tabla de análisis de varianza para cada una de las variables bajo estudio, la interacción (Grado de madurez por método de extracción) resultó ser altamente significativa (es decir, que se rechaza Ho y se acepta H1, es-

decir que al menos un tratamiento es diferente a los demás), por lo que se procede a hacer la comparación de medias para ca da variable, para determinar cual es el (los) mejor(es) tratamientos.

Tabla 4. Comparación de medias de las variables estudiadas de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos grados de madurez en pepino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. 1986

Peso de 100 semillas (grs)	Peso volumétrico (kg/h.a)	Porcentaje de germinación	Velocidad de crecimiento (mg/pl)	Velocidad de germinación
Trat. media=0.05 α =0.01	Trat. media=0.05 α =0.01			
T ₈ = 2.92	T ₈ = 59.08	T ₈ = 79.36	T ₁₂ = 7.77	T ₈ = 45.75
T ₁₃ = 2.84	T ₁₂ = 58.75	T ₁₃ = 79.01	T ₈ = 7.64	T ₉ = 45.05
T ₁₂ = 2.83	T ₁₄ = 58.39	T ₁₄ = 77.53	T ₁₃ = 7.57	T ₁₄ = 42.67
T ₁₀ = 2.77	T ₁₃ = 57.22	T ₉ = 75.83	T ₁₄ = 7.52	T ₁₃ = 41.88
T ₉ = 2.75	T ₉ = 57.16	T ₁₂ = 73.41	T ₉ = 7.42	T ₁₂ = 41.07
T ₁₁ = 2.73	T ₁₀ = 56.61	T ₂ = 71.02	T ₁₀ = 7.36	T ₁₀ = 40.53
T ₁₄ = 2.73	T ₁₁ = 55.87	T ₁₀ = 69.26	T ₁₁ = 7.22	T ₂ = 34.88
T ₇ = 2.53	T ₁ = 54.94	T ₁₁ = 67.69	T ₂ = 6.74	T ₁₁ = 30.52
T ₁ = 2.51	T ₆ = 54.86	T ₄ = 62.47	T ₃ = 6.01	T ₆ = 24.92
T ₂ = 2.51	T ₅ = 54.72	T ₃ = 61.19	T ₄ = 6.01	T ₁ = 24.79
T ₄ = 2.48	T ₃ = 54.70	T ₁ = 60.28	T ₇ = 5.94	T ₃ = 23.05
T ₅ = 2.48	T ₂ = 53.24	T ₆ = 60.22	T ₁ = 5.90	T ₄ = 22.52
T ₆ = 2.48	T ₇ = 53.20	T ₇ = 54.80	T ₆ = 5.82	T ₇ = 20.28
T ₃ = 2.37	T ₄ = 53.11	T ₅ = 27.93	T ₅ = 4.33	T ₅ = 7.78

Tukey $\alpha 0.05 = 0.08$ Tukey $\alpha 0.05 = 2.2$ Tukey $\alpha 0.05 = 11.95$ Tukey $\alpha 0.05 = 1.46$ Tukey $\alpha 0.05 = 7.6$
 Tukey $\alpha 0.01 = 0.093$ Tukey $\alpha 0.01 = 2.56$ Tukey $\alpha 0.01 = 13.95$ Tukey $\alpha 0.01 = 1.7$ Tukey $\alpha 0.01 = 8.8$

Tabla 5. Peso de 100 semillas (en g.) obtenidos en un experimento sobre métodos de extracción de semillas en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1	2.5077	2.5093	2.5466	2.4900	2.5134
2	2.5081	2.5293	2.4998	2.5027	2.5100
3	2.3784	2.3152	2.3467	2.4562	2.3741
4	2.5228	2.4303	2.4792	2.4935	2.4815
5	2.4793	2.5147	2.4793	2.4336	2.4767
6	2.4498	2.4853	2.4975	2.4981	2.4827
7	2.4917	2.5628	2.4909	2.5626	2.5270
8	2.9001	2.9298	2.9298	2.9195	2.9208
9	2.7630	2.7823	2.7031	2.7687	2.7543
10	2.7521	2.7586	2.7926	2.7864	2.7724
11	2.6876	2.7650	2.7478	2.7093	2.7274
12	2.8006	2.8247	2.8417	2.8503	2.8293
13	2.8028	2.8440	2.8658	2.8297	2.8356
14	2.7030	2.7320	2.7167	2.7672	2.7297

Porcentaje de germinación.

Al hacer el análisis de varianza (Tabla 3) para la variable porcentaje de germinación, se encontró una significancia alta a un nivel $\alpha=0.01$ para la interacción, por lo que se procedió a hacer la comparación de medias (Tabla 4) a un nivel de significancia 0.01 para encontrar el mejor tratamiento -

encontrándose que los tratamientos que reportaron las medias más altas fueron el 8, 13, 14 y 9 (extracción manual, extracción ácida utilizando H_2SO_4 , extracción química utilizando $NaOH$ y extracción por fermentación a 24 horas, todos en frutos con un 100% de amarillamiento) con: 79.36, 79.01, 77.53 y 75.83 por ciento de germinación respectivamente, en tanto que el tratamiento que reportó la media más baja fue el T₅ (extracción ácida utilizando HCl en frutos con 50% de amarillamiento) con un valor de 27.93 como porcentaje de germinación (Tabla 7). Esto puede ser debido a que la semilla estaba algo vana por un estado de inmadurez de ésta. Según Hartman, et al. (19) los materiales de reserva que se acumulan durante la maduración de la semilla se originan como carbohidratos producidos por fotosíntesis en las hojas y traslocados a los frutos y semillas, donde se convierten en productos complejos de almacenamiento: carbohidratos, grasas y proteínas. Para que resulten semillas de alta calidad, el proceso acumulativo debe hacerse en forma adecuada teniendo así una mejor germinación y mejor producción de plántulas más vigorosas.

Velocidad de crecimiento.

Para la variable velocidad de crecimiento, al hacer el análisis de varianza (Tabla 3), se encontró una diferencia altamente significativa $\alpha=0.01$ para la interacción por lo que se hizo comparación de medias (Tabla 4) encontrándose que los tratamientos que resultaron ser mejores en cuanto a medias más altas fueron: el 12 y 8 (extracción ácida utilizando HCl y la extracción manual, ambos en frutos con un 100% de amarilla-

Tabla 6. Peso volumétrico (en kg/Hl) observados en un experimento sobre métodos de extracción de semillas en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashely), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la FA-UANL. en Marín, N.L. 1986.

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1	54.6128	54.7623	55.0126	55.3696	54.9393
2	52.4668	54.9010	53.4606	52.1407	53.2423
3	53.7086	55.0353	55.8009	54.2501	54.6987
4	51.5824	52.4009	53.7708	54.6781	53.1081
5	54.2216	56.1894	54.3257	54.1420	54.7197
6	56.1273	54.2631	54.7568	54.2934	54.8602
7	52.9292	54.5041	53.7662	51.6085	53.2020
8	59.0649	58.7328	59.3629	59.1485	59.0773
9	57.2091	56.9548	56.6069	57.8540	57.1562
10	56.5622	56.9399	57.3282	55.6229	56.6133
11	55.0198	56.2437	55.6689	56.5507	55.8708
12	59.9001	59.1456	57.7555	58.2169	58.7545
13	58.1738	56.7556	56.6416	57.3203	57.2228
14	57.8762	58.9324	58.2983	58.4662	58.3933

miento respectivamente) reportando valores de 7.77 y 7.64 mg/plántula respectivamente. El tratamiento 5 (extracción con HCl en frutos con 50% de amarillamiento) fue el que reportó la media más baja con 4.33 mg/plántula, aunque fue igual estadísticamente al tratamiento 6 (Tabla 8). Esto según Carleton y Cooper citados por Moreira (29), es debido a que el tamaño de la semi

lla influye principalmente sobre el peso de la plántula resultante. Usualmente semillas de mayor tamaño originan plántulas más vigorosas ya que éstas disponen de mayor cantidad de sustancias de reserva para el desarrollo del eje embrionario.

Tabla 7. Porcentaje de germinación obtenidos en una prueba de germinación de un experimento sobre métodos de extracción en dos diferentes grados de madurez en pepino -- (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986.

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1	85	56	78	80	75
2	93	78	94	90	89
3	78	69	85	74	77
4	72	80	83	79	79
5	6	23	34	30	23
6	76	80	75	70	75
7	65	66	70	66	67
8	97	95	98	96	97
9	97	93	95	90	94
10	81	90	90	88	87
11	86	82	89	85	86
12	87	89	95	95	92
13	93	95	97	99	96
14	96	97	94	94	95

NOTA: Para el análisis estadístico, éstos datos se transformaron utilizando la fórmula $\text{ARCOSEN} \sqrt{X/100}$ (X= porcentaje).

Tabla 8. Determinación del vigor de la semilla mediante la prueba de Velocidad de Crecimiento (en mg. de materia seca por plántula) de la semilla en un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986.

Tratamiento	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
	I	II	III	IV	
1	6.5026	5.3659	6.0763	5.6720	5.9042
2	6.7022	6.8725	6.6977	6.6977	6.7363
3	6.0048	6.1659	5.9038	5.9467	6.0053
4	6.6097	5.7341	6.2438	5.4343	6.0054
5	3.6364	5.0286	3.9868	4.6500	4.3255
6	6.1826	5.6705	5.7909	5.6507	5.8237
7	5.7267	6.5452	5.5442	5.9500	5.9415
8	8.4990	7.2478	7.6608	7.1448	7.6381
9	7.9725	6.8979	7.5153	7.2758	7.4154
10	7.0807	7.5118	7.3656	7.4645	7.3557
11	6.1455	7.4659	7.6825	7.6963	7.2226
12	6.4730	9.4530	7.9453	7.2106	7.7705
13	6.9700	8.3920	7.5313	7.3703	7.5659
14	6.9056	7.4847	8.1819	7.5090	7.5203

Velocidad de germinación.

Para la variable velocidad de germinación, se hizo el análisis de varianza (Tabla 3) y se encontró una diferencia altamente significativa a un nivel $\alpha=0.01$ para la interacción, por lo que se procedió a hacer la comparación de medias (Tabla 4) a

un nivel de significancia de $\alpha=0.01$ encontrándose que los mejores tratamientos fueron; el 8, 9, 14, 13, 12 y 10 (extracción manual, fermentación 24 horas, extracción ácida utilizando NaOH, extracción ácida utilizando H_2SO_4 , extracción ácida utilizando HCl y extracción por fermentación 48 horas, respectivamente, todos en frutos con 100% de amarillamiento), los cuales reportaron valores de 45.75, 45.05, 42.67, 41.88, 41.07 y 40.53 Índice de Germinación respectivamente. El tratamiento que reportó el índice de germinación más bajo fue el 5 (extracción ácida utilizando HCl en frutos con 50% de amarillamiento) con un IG de 7.78 (Tabla 9). Lo anterior se puede observar en las gráficas 1 y 2 para cada grado de madurez. Esto al igual que en el porcentaje de germinación se puede explicar si se toma en cuenta que semillas con más sustancias de reserva y mayor tamaño son más vigorosas.

RELACIONES ENTRE VARIABLES (CORRELACION)

Con la finalidad de conocer el grado de asociación de dos variables; una dependiente y otra independiente y encontrar -- que variables presentaban una mayor relación entre sí, se hizo el cálculo de correlación (Tabla 10) encontrándose que:

Peso de 100 semillas.

Para esta variable se encontró una correlación positiva y altamente significativa con el peso volumétrico, velocidad de germinación, velocidad de crecimiento y porcentaje de germinación con un coeficiente de 0.80, 0.79, 0.76 y 0.64 respecti-

vamente.

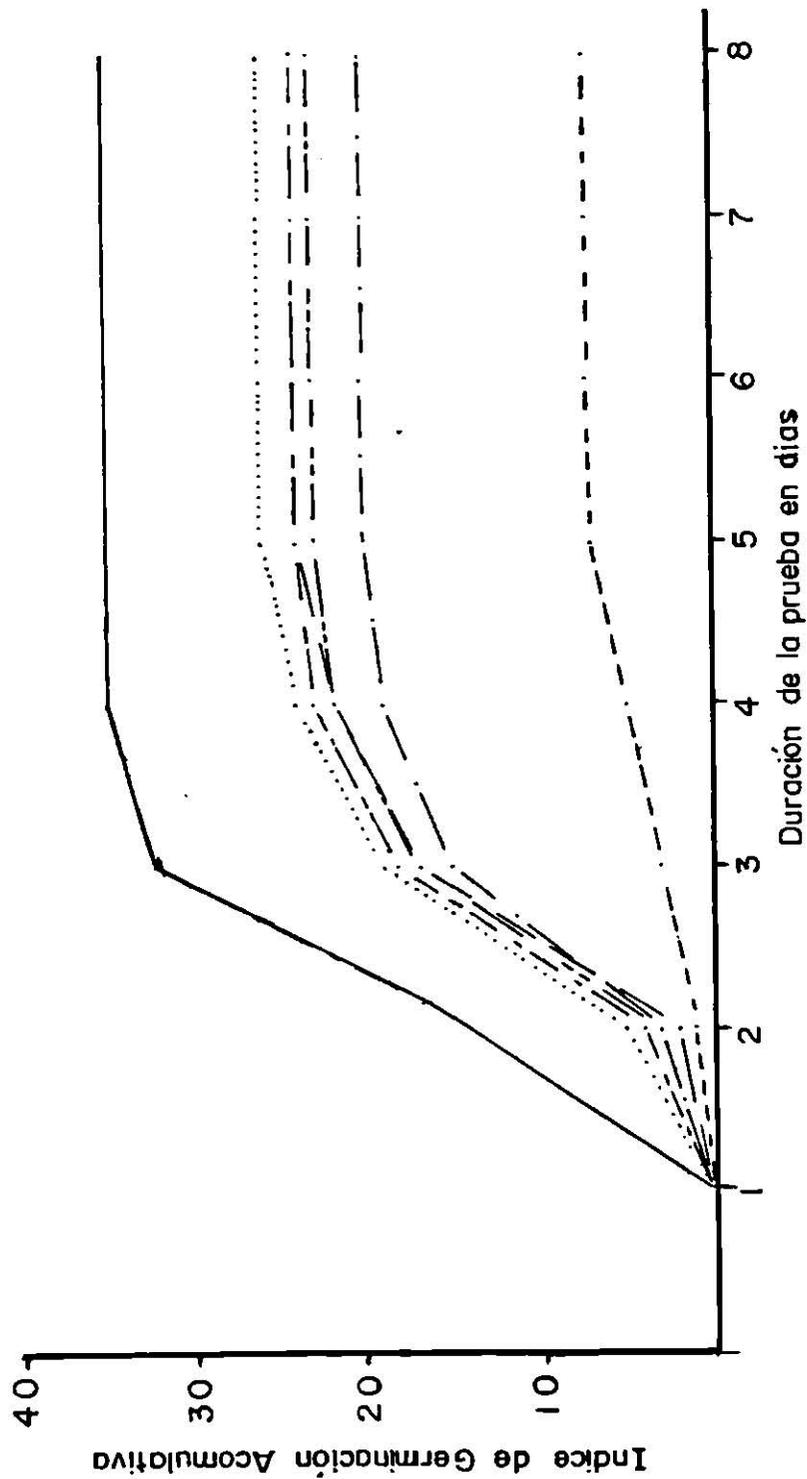
Tabla 9. Determinación del vigor de la semilla mediante la -- prueba de germinación (medida en índice de germina--- ción) de un experimento sobre métodos de extracción - de semilla en dos diferentes grados de madurez en pe- pino (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Ex- perimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986

Tratamientos	R E P E T I C I O N E S				\bar{x}
	I	II	III	IV	
1	24.4274	25.1833	26.3500	23.1833	24.79
2	33.9262	33.8667	35.1667	36.5667	34.88
3	21.3917	22.9345	25.1500	22.7333	23.05
4	20.5964	23.6500	25.5167	20.3262	22.52
5	8.0524	7.8429	7.5595	7.6833	7.78
6	25.8167	28.1167	24.1000	21.6429	24.92
7	20.1167	17.9333	22.0667	21.0167	20.28
8	44.3333	47.6667	46.7500	44.2500	45.75
9	47.6167	47.8333	42.1167	42.6167	45.05
10	42.1333	41.2500	41.1167	37.6000	40.53
11	33.2833	26.9167	33.2833	28.5857	30.52
12	43.7500	43.6667	40.8000	36.0667	41.07
13	42.0595	44.3167	45.9333	35.2167	41.88
14	46.8333	45.9167	44.9500	32.9833	42.67

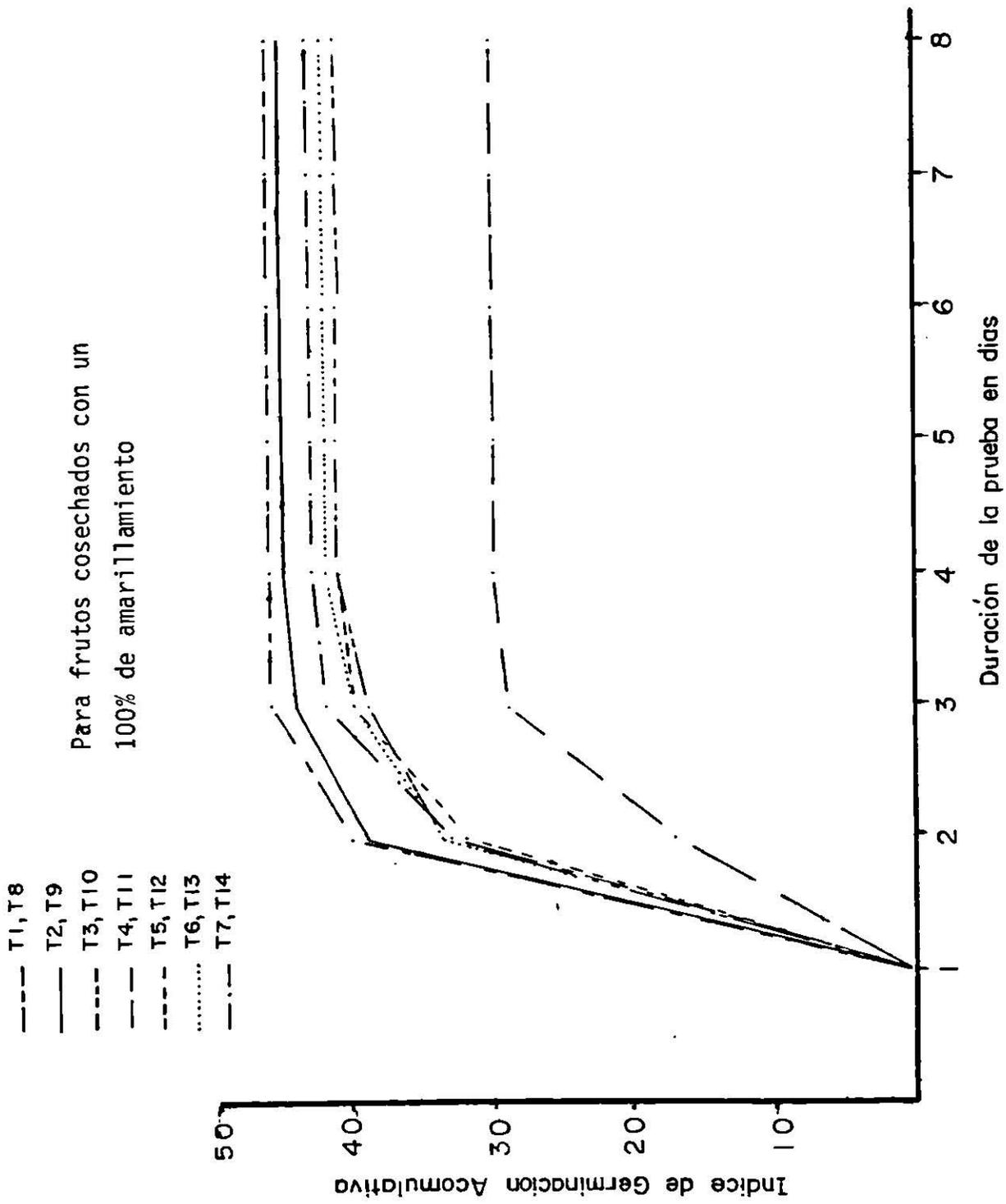
La más alta correlación fue con la variable peso voluemétrico -- con 0.80. Esto según Moreira (29) es debido a que el tamaño de la semilla no tiene influencia sobre la germinación; este es un fenómeno que depende de otros factores (como la viabilidad de- la semilla, condiciones climáticas, etc.), más no del tamaño.

- T1, T8
- T2, T9
- T3, T10
- T4, T11
- T5, T12
- T6, T13
- . - T7, T14

Para frutos cosechados con un
50% de amarillamiento



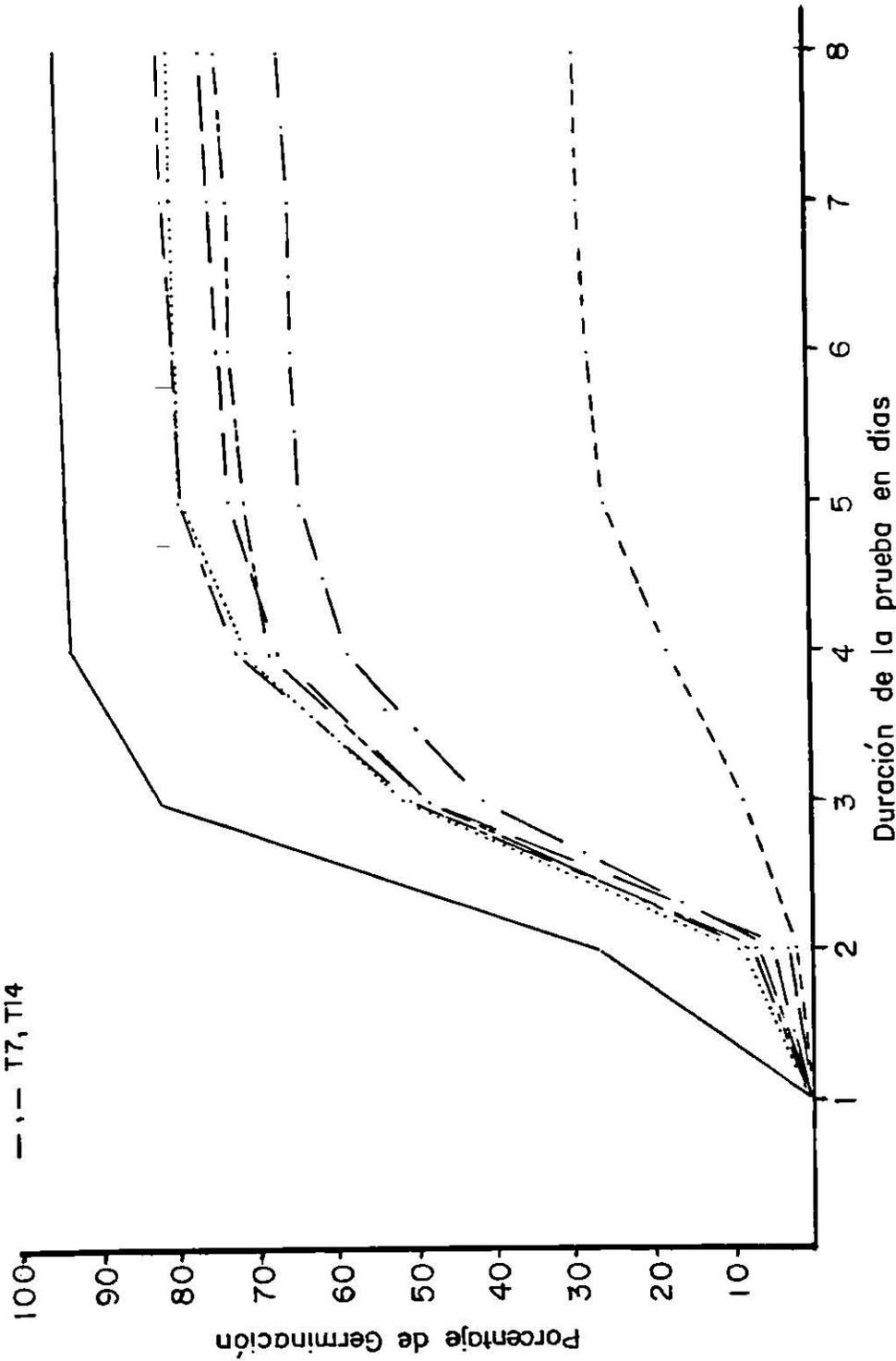
GRAFICA 1. Estimación del vigor de la semilla mediante la prueba de velocidad de germinación, estimada en base al Índice de germinación acumulativo, de cada uno de los tratamientos en cada grado de madurez de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (var. Ash-ley) realizado en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL en Marín, N.L. 1986.



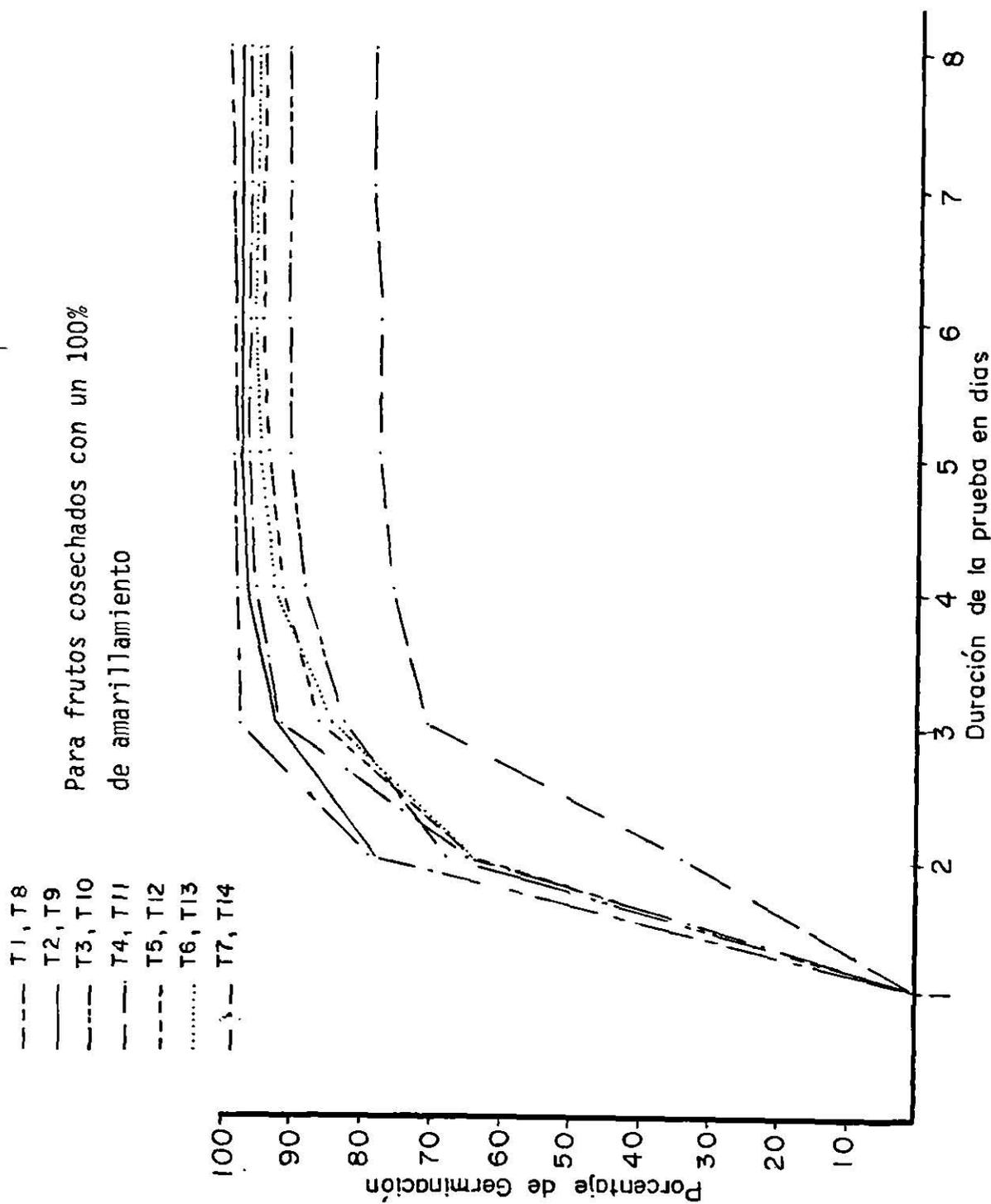
GRAFICA 1. Estimación del vigor de la semilla mediante la prueba de velocidad de germinación, estimada en Base al Índice De Germinación acumulativo, de cada uno de los tratamientos en cada grado de madurez de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (var. Ashley) realizado en el Campo Experimental de la FAUANL en Marín, N.L., 1986.

- T1, T8
- T2, T9
- - - T3, T10
- - - T4, T11
- - - T5, T12
- T6, T13
- · - T7, T14

Para frutos cosechados con un 50% de amarillamiento



GRAFICA 2. Comportamiento del vigor de la semilla en base a la velocidad de germinación para cada uno de los tratamientos en cada grado de madurez de un experimento sobre métodos de extracción de la semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (var. Ashley) y realizado en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL en Marín, N.L. 1986.



GRAFICA 2. Comportamiento del vigor de la semilla en base a la velocidad de germinación para cada uno de los tratamientos en cada grado de madurez de un experimento sobre métodos de extracción de la semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino (var Ashley) y realizado en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL. en Marín, N.L., 1986.

El tamaño de la semilla afecta más que todo el vigor de la plántula resultante, tal como sucede en la correlación.

Peso volumétrico.

Esta variable se correlacionó positiva y altamente significativa con las variables: velocidad de germinación, velocidad de crecimiento y porcentaje de germinación con un coeficiente de 0.69, 0.62 y 0.52 respectivamente, presentándose la más alta correlación con la variable velocidad de germinación con un coeficiente de 0.69.

Porcentaje de germinación.

Esta variable tuvo una correlación positiva y altamente significativa con la variable velocidad de germinación con un coeficiente de 0.87, esto quiere decir que a medida que aumentara el porcentaje de germinación, el índice de germinación (de la variable velocidad de germinación) encontrado fue mayor.

Velocidad de crecimiento.

La correlación de esta variable con las variables: velocidad de germinación y porcentaje de germinación fue positiva y altamente significativa con un coeficiente de 0.83 y 0.82 respectivamente.

Tabla 10. Análisis de correlación para las variables de interés de un experimento sobre métodos de extracción de semilla en dos diferentes grados de madurez en pepino --- (Var. Ashley), realizado en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. en Marín, N.L. 1986.

	X_{04}	X_{05}	X_{07}	C_{01}	C_{02}
X_{04}	1.000	0.7960	0.7556	0.6383	0.7944
	P=*****	P=0.0000	P=0.000	P=0.000	P=0.000
X_{05}		1.000	0.6159	0.5181	0.6923
	P=*****	P=0.000	P=0.000	P=0.000	P=0.000
X_{07}			1.000	0.8190	0.8285
			P=*****	P=0.000	P=0.000
C_{01}				1.000	0.8692
				P=*****	P=0.000
C_{02}					1.000
					P=*****

X_{04} = Peso de 100 semillas

X_{05} = Peso volumétrico

X_{07} = Velocidad de crecimiento

C_{01} = Valores transformados para la variable porcentaje de germinación

C_{02} = Valores transformados para la variable, velocidad de germinación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se concluye en base a los resultados obtenidos que es más recomendable realizar la extracción de semilla de frutos de pepino que han llegado a su completa madurez, para obtener semilla de mejor calidad.
2. Para los tratamientos efectuados en frutos con un 100% de madurez, los tratamientos utilizando productos químicos, fueron más consistentes, en comparación con los tratamientos de fermentación, así mismo, el tratamiento 8 (extracción manual) fue el más consistente de todos obteniéndose los valores más altos en la mayoría de las pruebas.
3. En los tratamientos de extracción por fermentación la semilla se extraía más oscurecida a medida que aumentaba el tiempo de fermentación.
4. En los tratamientos de extracción utilizando HCl, H₂SO₄ y el de extracción manual la semilla se extraía más limpia y completamente clara. El tratamiento de extracción utilizando NaOH, la semilla se obtuvo algo oscurecida.
5. Para producir semilla, el método de extracción más recomendable, es la extracción manual ya que se obtiene semilla de mejor calidad en cuanto a peso específico, germinación y vigor, seguido del método de extracción química utilizando H₂SO₄, ya que se obtiene semilla de buen peso específico y buen porcentaje de germinación.

6. Se recomienda repetir este trabajo, pero ahora con la modalidad de que se realice en frutos completamente maduros y utilizando el método de fermentación por períodos cortos de 6,- 12, 18 y 24 horas, para ver su efecto en la calidad de la semilla.
7. Repetir este tipo de trabajos durante varios años.

RESUMEN

La finalidad de este trabajo fue la de determinar el momento oportuno para la cosecha de los frutos, así como el mejor método de extracción de semilla: manual, fermentación y -- utilizando productos químicos; en dos diferentes grados de madurez, en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.), para de terminar cual método rendía semilla de mejor calidad.

Este experimento fue realizado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín N.L. Iniciando el trabajo de campo el 21 de febrero de 1985. El sistema de siembra utilizado fue el de camas de 1.80 m de ancho y una separación entre plantas de 40 cm; las principales labores culturales fueron: aclareos, aporques, deshierbes, levante de guías, volteo de guías, eliminación de frutos dañados (por golpe de sol o podridos) y control de plagas y enfermedades. Se realizaron dos cortes: el primero se efectuó el 20 de mayo de 1985, realizandose cuando los frutos alcanzaron un 50% de amarillamiento y el segundo corte se efectuó el 3 de junio de 1985, cuando los frutos habían madurado completamente (100% de amarillamiento).

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

- T₁: Extracción manual de semilla en frutos con 50% de amarillamiento.
- T₂, T₃ y T₄: Fermentación a 24, 48 y 72 horas respectivamente en frutos con 50% de amarillamiento.

T₅, T₆ y T₇: Extracción química con HCl 36%, H₂SO₄ 36% y NaOH 10% en frutos con 50% de amarillamiento.

T₈: Extracción manual de semilla en frutos con 100% de amarillamiento.

T₉, T₁₀ y T₁₁: Fermentación a 24, 48 y 72 horas respectivamente en frutos con 100% de amarillamiento.

T₁₂, T₁₃ y T₁₄: Extracción química con HCl 36%, H₂SO₄ 36% y NaOH 10% en frutos con 100% de amarillamiento.

A cada tratamiento se le asignaron 50 frutos, en los cuales la extracción de semilla en los frutos con 50% de amarillamiento se inició el 23 de mayo de 1985 para los métodos de extracción manual y los de fermentación y al día siguiente se hizo la extracción utilizando productos químicos. Para los frutos con 100% de amarillamiento la extracción se inició el 4 de junio de 1985 para la extracción manual y para la extracción utilizando productos químicos y también se puso los métodos de extracción por fermentación. Una vez obtenida la semilla se puso a secar y se almacenó hasta el mes de febrero de 1986 que fue cuando se iniciaron las pruebas de peso de 100 semillas, peso volumétrico, germinación y prueba de vigor (velocidad de crecimiento y velocidad de germinación), colocándose el 10 de febrero de 1986 las pruebas de peso de 100 semillas y peso volumétrico, el 11 de febrero de 1986 la de porcentaje de germinación y la de velocidad de crecimiento y el 18 de febrero de 1986 se puso la prueba de velocidad de germinación. El diseño experimental utilizado fue el Diseño Completamente al Azar con arreglo Factorial.

Para el caso de los grados de madurez se encontró que es más recomendable realizar la extracción de frutos que han llegado a su completa madurez, para obtener semilla de mejor calidad.

Entre los tratamientos los que fueron más consistentes - en cuanto a que eran los que reportaban las medias de tratamientos más altas para las diferentes variables probadas están: el T₈, T₁₂, T₁₃ y T₁₄.

Para el caso de los métodos de extracción por fermentación, la semilla se obtenía más oscurecida a medida que aumentaba el tiempo de fermentación, en cambio en los tratamientos en los cuales se usaron productos químicos (HCl y H₂SO₄) la semilla que se obtuvo fue más clara y más limpia.

BIBLIOGRAFIA

1. Abbasov, N. 1978. Watermelon seed quality in relation to -- fruit size. Horticultural Abstracts. Vol. 48. No. 8. P: - 639.
2. Aguirre, C.A. y R. Gallegos. R. 1972. Cartilla de Horticultura. SEP-Dirección General de Educación Extraescolar en el Medio Rural - Departamento de Brigadas. México, D.F. PP: 10-11.
3. Anónimo. 1981. Cucurbitaceas. Editorial TRILLAS. México, D. F. P: 56.
4. Anónimo. _____. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental del Valle del Fuerte y Carrizo. (Sinaloa). SAG.INIA.CIA. de Sinaloa. México, D.F. P:
5. Anónimo. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Uxmal" CIA. de la Península de Yucatán, SAL. México, D.F. P: 39.
6. Anónimo. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola del Area de Influencia de los Campos Agrícolas Experimentales del "Valle del Yaqui y Valle del Myao". SARH-INIA-CIANO. México, D.F. P: 58.

7. Anónimo. 1977. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental "Zagagoza" (Coahuila). SARH-INIA-CIANE. México, D.F. P: 21-25.
8. Anónimo. s/a. Reglas Internacionales para Ensayos de Semillas. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Servicio Nacional de Semillas (Tr. por Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero). España-República de Argentina. PP: 16, 118.
9. Bianchini, F. y F. Corbetta. 1974. Frutos de la tierra. (Atlas de las Plantas Alimenticias). Gran Enciclopedia AEDOS. (Tr. Editorial AEDOS Barcelona). Italia. P: 116.
10. Bustamente, L. 1982. Semillas. Control y Evaluación de su Calidad. Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. U.A.A.A.N.-AMSAC. Saltillo, México PP:99-110.
11. Casseres, E. 1966. Producción de Hortalizas. 1ra. edición. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Editorial IICA. Lima, Perú. PP: 205-216.
12. Edmond, J.B., T.L. Senn y F.S. Andrews. 1967. Principios de Horticultura. 1ra. edición. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. P: 91.

13. El-Beheidi, M., et al. 1980. Effect of some microelements on the growth and seed yield of cucumber. Research Bulletin, Faculty of Agriculture, Ain Shams University (1978). No.909 Zaraziq, Egypt. Horticultural Abstracts. 1980. Vol. 50, No. 12, P: 746.
14. El-Beheidi, M. et al. 1980. Response of cucumber growth and seed production to phosphorus and ethrel application. Research Bulletin, Faculty of Agriculture, Ain Shams University. Horticultural Abstracts. 1980. Vol. 50. No. 12. P: 746.
15. Fersini, A. 1976. Horticultura Práctica. 2da. edición. Editorial Diana. México, D.F. P: 417.
16. Floquer, F. 1976. El Tomate, 1ra. edición. Editorial Hemisferio-Sur. Buenos Aires, Argentina. PP: 80, 81.
17. Garatuza, R.M. 1966. Novedades Hortícolas. Vol. X. No. 1 al 4. PP: 2-8.
18. Garay, A.E. s/a. Calidad de la semilla y su importancia en la productividad. Apuntes Mimiograficados del curso de Semillas.
19. Hartman, H.T. y D.E. Kester. 1982. Propagación de plantas. (Principios y Prácticas). 3a. impresión. Editorial C.E.C.S. A. México, D.F. PP: 82, 97, 146, 147.

20. Inanov, L. 1981. Effect of cucumber sowing date on the sowing quality and productive potential of the seeds. Lozarska Nauka (1979)16(3):52-60. Horticultural Abstracts. Vol. 51, No. 6
21. Janick, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial (Tr. Horacio Marco Holl). Editorial Acribia. España. P: 516.
22. Kolev, E. y K. Boyadzhiev. 1983. Possibilities of washing -- seeds of fleshy fruited vegetables with chemicals. Gradinarska i Lozarska Nauka. (1983)20(2):44-49. Bulgaria.
23. Leñano, F. 1978, Hortalizas de fruto. (cómo, donde y cuando). Manual de Cultivo Moderno. Editorial de Vecchi, S.A.- España.
24. Lerena. G.A. 1975. Enciclopedia de la Huerta. 3a. edición. Ediciones Mundo Técnico. Argentina. P: 290.
25. Messiaen, C.M. y R. Lafón. 1968. Enfermedades de las Hortalizas. Editorial Oikos-Tau, S.A. España, PP: 113-128.
26. Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. 1a. edición. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. PP: 710-712.
27. Montes, C.F. y V. Tovar. R. 1974. Guía para el cultivo de -- hortalizas en las zonas bajas del Estado de Nuevo León.

- Dirección General de Extensión Agrícola. SAG. Campo Agrícola Experimental "El Canadá". Servicio de Extensión Agrícola de N.L.
28. Montes, C.F. 1984. Cultivos Hortícolas de Verano en las Zonas Bajas del Estado de Nuevo León. CIA. Marín, N.L. México.
29. Moreira de. C, N. y J. Nakagawa. 1983. Sementes: Ciencia, Tecnología e Producae. 2da. edición. Fundacae Cargill. Campinas. PP: 107-137.
30. Muñoz, F.I. 1965. Novedades Hortícolas. Vol. X. No. 4. PP: 2-7.
31. Pámanes, A. 1982. Producción y Control de Calidad de Semillas Hortícolas. Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. U.A.A.A.N.-AMSAC, Saltillo, México PP: 17-22.
32. Popinigis, F. 1977. Fisiología de Sementes. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Ministerio de Agricultura AGIPLAN. Brasilia. PP: 68-69.
33. Rojas, G.M. 1972. Fisiología Vegetal Aplicada. Editorial Mc Graw-Hill. México, D.F. P: 203.

34. Rubio, V.C.H. 1977. Perspectivas de Producción y Exportación de pepino en Estados Unidos y Canadá. Temporada 1977-78. Unión Nacional de Productos Hortícolas. P: 1044.
35. Ruíz de la R, J. de D. 1977. Evaluación de pepino en Producción de Semilla Bajo Diferentes Anchos de Cama y Espaciamiento entre Plantas en la Comarca Lagunera. Informe de Investigaciones de Hortalizas. Campo Agrícola Experimental de la Laguna. SARH-INIA-CIAN. P: 85.
36. Ruíz de la R, J. de D. 1975. Evaluación de Pepino para Producción de Semilla Bajo Diferentes Anchos de Cama y Espaciamiento entre Plantas en la Comarca Lagunera. Informe de Investigación Agrícola. Hortalizas. Campo Agrícola Experimental. Comarca Lagunera. SARH-INIA-CIANE. PP: 22-29.
37. Ruíz de la R, J. de D. 1981. Informe de Investigación Agrícola. Hortalizas. INIA. PP: 186-201.
38. Sarli, A.E. s/a. Horticultura. Editorial ACME, S.A.C.I. Buenos Aires, Argentina. PP: 397-399.
39. Shoemaker, J.S. 1947. Vegetable growing. New York. U.S.A. - PP: 16-20.
40. Sintés Pros, J. 1975. Virtudes Curativas del Pepino. Editorial Sintés, S.A. España. PP: 30-31.

41. Sosa, C.J. y M. Machain, L. 1963. Guía para Producir Hortali_zas en el Valle de Mexicali. SARH-INIA-CIANO, Mexicali, B.C., México. P: 4.
42. Soto, J.E. 1978. Perspectivas de Producción y Exportación - de Pepino para la Temporada 1978-79. Unión Nacional de Productores Hortícolas. PP: 40-43.
43. Stanek., M. et al. 1962. The effects of fermentation on the quality of cucumber seeds. Horticultural Abstracts. Vol.32.
44. Stryapkova, L.V. y P.F. Kononkov. 1981. Effect of the method of seed extraction in tomatoes and cucumbers on seed quality. Ovoshch Kul'tur (1980), No. II. PP: 59-63. From Referativnyi Zhurnal (1981) 6.55.281. Horticultural Abstracts. Vol. 51, No. 11 P: 802.
45. Tamaro, D. 1981. Horticultura. Editorial G. Gili, S.A. México, D.F. PP: 310-315.
46. Tiscornia, J.R. 1974. Guía Práctica y Calendario para la Huerta. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. PP: 64, 115 116.
47. USDA, 1962. Semillas. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. PP: 80,81.

48. Walker, C.J. 1959. Enfermedades de las Hortalizas. 1a. edición. Salvat Editores, S.A. Madrid, España. PP: 211.213.
49. Wallerstein, I.S., et al. 1981. The effects of age and fruit maturation on cucumber seed quality. Hassadeh (1981) 61(4): 570573. Horticultural Abstracts. Vol. 51, No. 11. P: 795.

