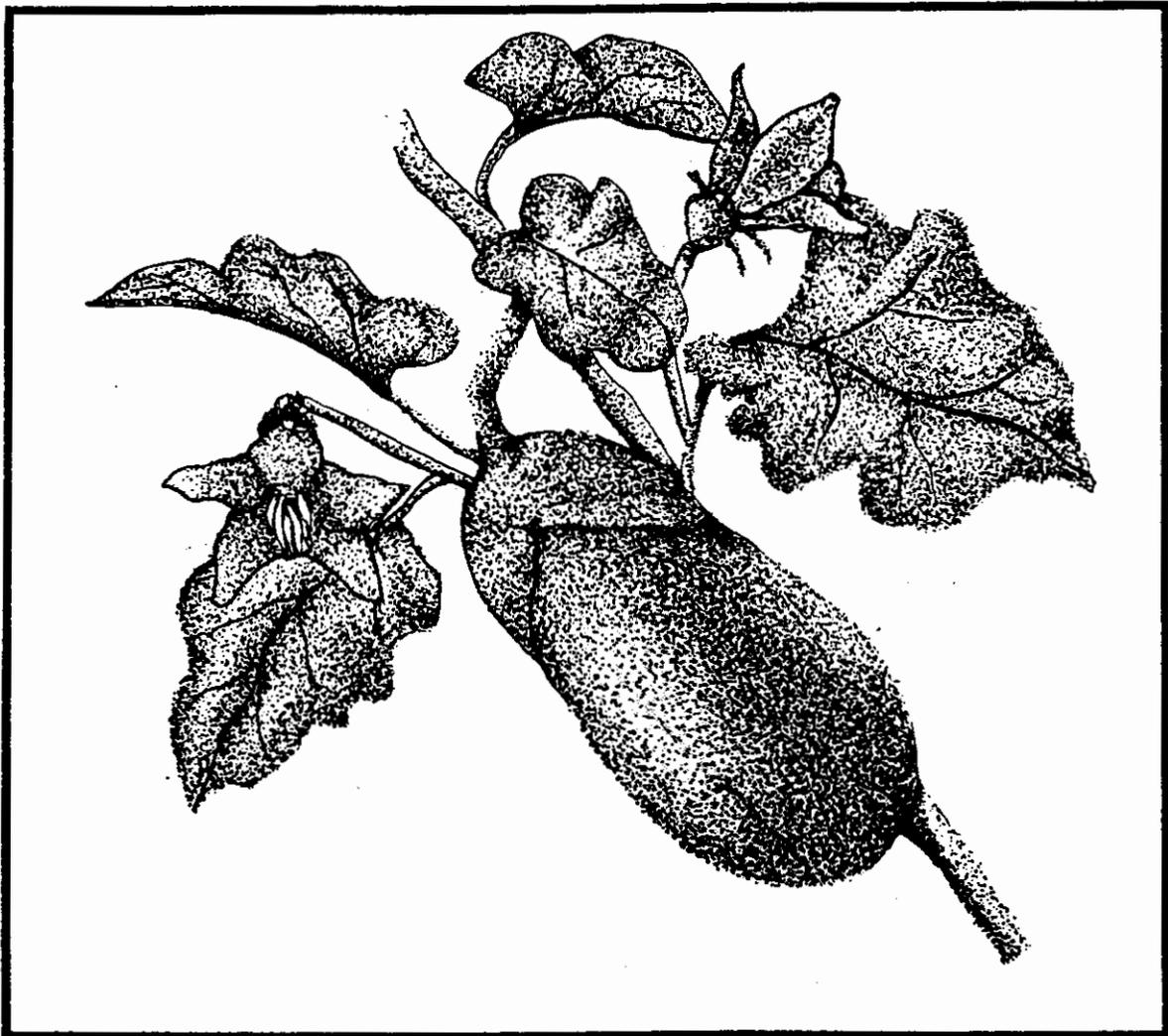


CULTIVO DE BERENJENA



**FUNDACION
DE DESARROLLO
AGROPECUARIO, INC.**

INDICE

1. Importancia económica y alimenticia	1
2. Origen	3
3. Descripción botánica	3
4. Cultivares (Variedades cultivadas)	4
5. Condiciones climáticas	5
5.1 Temperatura	5
5.2 Luz	6
5.3 Agua	6
6. Suelos	6
6.1 Suelos recomendados	6
6.2 Preparación del suelo	6
7. Siembra	7
7.1 Epocas de siembra	7
7.2 Métodos de siembra	7
7.2.2 Siembra directa	8
7.3 Distancia de siembra o trasplante	9
8. Otras labores	9
8.1 Aporque	9
8.2 Deschuponado o poda	9
8.3 Tutorado del tipo "chino"	10
8.4 Cubrimiento plástico del suelo	10
9. Fertilización	10
10. Reguladores de crecimiento y estimulantes de la producción	12
11. Riego	13
12. Control de Malezas	14
13. Plagas	16
13.1 Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	16
13.2 Piojillo o thrips (<i>Thrips palmi Karni</i>)	21
13.3 Acaros	22
13.4 Perforador de las hojas (<i>Epitrix spp.</i>)	23

INDICE

13.5 Chinchas (<i><u>Corythaica spp.</u></i>)	23
13.6 Afidos (<i><u>Aphis gossypii</u></i> y <i><u>Myzus persicae</u></i>)	23
13.7 Picudo de la berenjena	23
13.8 Minadores de las hojas	24
14. Enfermedades	24
14.1 Damping off, pudrición húmeda o muerte del semillero	24
14.2 Pudrición bacteriana	25
14.3 Marchitamiento por <i><u>Verticillium</u></i>	25
14.4 Marchitez por <i><u>Sclerotium</u></i>	26
14.5 Pudrición del cuello y marchitez por <i><u>Fusarium</u></i>	27
14.6 Tristeza de la planta y pudrición del fruto	27
14.7 Pudrición de fruto y Tizón por <i><u>Phomosis</u></i>	28
14.8 Antracnosis del Fruto	29
14.9 Podredumbre del fruto por <i><u>Pythium</u></i>	29
14.10 Tizón temprano de la berenjena	29
14.11 Mancha de la hoja	30
14.12 Nemátodos asociados a la berenjena	30
14.13 Enfermedades virales y similares	31
14.14 Enfermedades abióticas	31
14.15 Otras	31
15. Cosecha y Postcosecha	32
15.1 Cosecha	32
15.2 Manejo postcosecha	32

CULTIVO DE BERENJENA

1. Importancia Económica y Alimenticia

En la República Dominicana el cultivo de berenjena ocupa unas 650 hectáreas (10,500 tareas) anuales. Esta hortícola es una de las favoritas de los consumidores dominicanos, sobre todo entre las clases económicas más bajas, que la consideran suplemento proteico y de minerales.

El cultivo se lleva a cabo durante todo el año y en todas las regiones del país, aunque las regiones Central (San Cristóbal, Peravia, D.N.), Norcentral (La Vega y Salcedo), Noroeste (Valverde,

Santiago Rodríguez, Dajabón) y Suroeste (San Juan, Elías Piña y Azua) incluyen cerca del 80% del área sembrada. La mayor concentración de siembra ocurre en otoño y primavera.

Además de ser un cultivo de amplio consumo interno, la berenjena es un cultivo de exportación. De acuerdo con datos suministrados por el Centro Dominicano de Promoción de Exportaciones (CEDOPEX), en 1993 se exportaron berenjenas por valor de US\$312,101.00, habiéndose efectuado exportaciones similiares desde el 1989.

Estadísticas de Producción de Berenjenas en la República Dominicana 1990-1993

AÑO	AREA SEMBRADA		PRODUCCIÓN		RENDIMIENTO	
	Hectáreas	Tareas	TM	qq	TM/ha	qq/ta
1990	487.9	7,806	4758.8	104,693	9.8	13.4
1991	654.0	10,464	5082.3	111,811	7.8	10.7
1992	648.4	10,375	11442.0	251,723	17.6	24.3
1993	672.8	10,765	7744.4	170,376	11.5	15.8

1 ha = hectárea = 10,000 m²

1 ta = tarea = 629 m²

TM = 1000 Kg.

qq = quintal = 100 libras

Fuente : Centro de Cómputos, Dept. de Información, Estadísticas y Cómputos, Secretaría de Estado de Agricultura, R. D.

La exportación masiva de berenjenas comenzó durante la década de los 80, alcanzando el máximo durante los años 1986-1988; a partir de allí, los problemas de producción asociados a las plagas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el piojillo o trips (*Thrips palmi*), así como la acumulación de residuos de pesticidas sobre los niveles aceptados, como resultado de los intentos de combatir estas plagas con excesos de insecticidas, han provocado fuertes restricciones de exportación de berenjenas y otros vegetales hacia Estados Unidos. Actualmente la mayor parte de la exportación está dirigida a los mercados de Canadá y las Antillas Menores.

Exportación de Berenjenas de la República Dominicana 1983-1993

Año	Kg.	Valor US\$ FOB
1983	1,232,301	389,203
1984	1,707,885	509,220
1985	2,163,649	622,655
1986	2,647,875	836,493
1987	3,377,605	1,138,895
1988	3,447,236	1,060,862
1989	1,312,552	324,134
1990	965,042	269,448
1991	651,404	182,097
1992	817,793	235,516
1993	1,055,497	312,101

Fuente: División de Estadísticas, CEDOPEX

El valor nutricional de la berenjena cocida se presenta en el cuadro anterior. Debe destacarse su valor como alimento dietético, por su bajo contenido de grasa, colesterol, ácidos grasos saturados y monoinsaturados. Por otro lado, su contenido de minerales y vitaminas se considera bueno.

Valor Nutricional de la Berenjena* (Por 100 g.)

Componente	Contenido
Agua	92 g.
Proteínas	1.04 g.
Grasas	trazas
Acidos grasos saturados	trazas
Acidos grasos monoinsaturados	trazas
Acidos grasos poliinsaturados	0.104 g.
Colesterol	0
Carbohidratos	6.25 g.
Calcio	6.25 mg.
Fósforo	21.88 mg.
Hierro	0.31 mg.
Potasio	247.92 mg.
Sodio	3.13 mg.
Vitamina A	62.5 ud. internac.
Tiamina (Vitamina B1)	0.07 mg.
Riboflavina (Vitamina B2)	0.02 mg.
Niacina	0.63 mg.
Acido ascorbico (Vitamina C)	1.04 mg.
Calorias	26.04

* Berenjena hervida o cocida al vapor
Fuente : Nutritive Value of Foods, Dept.
Agricultura de EUA, 1981

2. Origen

La berenjena es una planta originaria del sudeste de Asia, muy probablemente de la India. De allí su cultivo se extendió a China y a los archipiélagos de Japón, Filipinas e Indonesia. Más tarde pasó a Arabia, de donde fue introducida a España y el sur de Europa, pasando al continente americano después de 1492. En la India, la China y la región sur de la ex-Unión Soviética se encuentran variedades botánicas silvestres de berenjena. Desde hace muchos siglos se ha cultivado en Asia como especie alimenticia, y actualmente se produce en forma comercial en las zonas tropicales y subtropicales de todos los continentes.

Sin embargo, en Europa se consideraba que el fruto de la berenjena era dañino a la salud, por lo que se recomendaba utilizarla sólo como planta ornamental y no consumir el fruto. Se sabe que en 1806 fue introducida al sur de los Estados Unidos como planta de jardín. En Occidente, el mejoramiento y cultivo de la berenjena comenzó durante el Siglo XIX.

3. Descripción Botánica

La berenjena es una planta perenne que se cultiva como anual. Es un arbusto de crecimiento indeterminado y erecto. Pertenece a la familia botánica ***Solanaceae***, junto al tomate, el ají, la papa y el tabaco, entre otras especies. El sistema radicular es muy ramificado y llega a alcanzar más de 90 centímetros de profundidad, aunque la mayor concentración de raíces se encuentra en los primeros 45 centímetros del suelo.

El tallo es ramificado y erguido, con porte muy variable según el cultivar (variedad cultivada) y las condiciones de crecimiento; alcanza entre 20 cm (en variedades enanas) y de 60 a 150 cm en la mayoría de los cultivares. Las ramificaciones tienden a ir hacia arriba, hacia los lados o hacia abajo, dependiendo de los hábitos del cultivar. El tallo es de color violeta o verde, con pelillos o sin ellos, con espinas o no. Forma raíces adventicias fácilmente si hay suficiente humedad; esto le permite a la planta un mejor anclaje y mayores oportunidades de absorción de agua y nutrientes.

Las hojas son numerosas, alternas, de pecíolo largo y a veces con espinas, borde liso o lobulado, con pelillos en el envés; el limbo tiene generalmente entre 15 y 40 cm de largo. Las flores salen solitarias o en racimos pequeños, apareciendo cada dos entrenudos a partir de cierta altura (o número de entrenudos) que está genética y ambientalmente determinada.

Son autofértiles y no requieren de insectos para polinizarse, aunque algunos insectos cruzan polen de una flor a otra. La flor tiene de 5 a 7 piezas (pétalos y sépalos) soldadas, de color violeta o blanco. El cáliz puede ser espinoso.

Las temperaturas bajas y algunos productos químicos causan la esterilidad masculina de la flor (el estilo es muy corto), lo cual ha sido utilizado en mejoramiento genético para realizar cruces más fácilmente. Si el estilo es más largo que el estambre la flor puede

fructificar, pero si es más corto es poco probable que fructifique. Las flores solitarias suelen tener el estilo corto. En una inflorescencia (racimo) la primera flor tiende a ser la que fructifica, mientras que las demás rara vez logran producir frutos porque su estilo es corto. La floración suele ocurrir entre la sexta y la octava semana después del trasplante.

Botánicamente, el fruto es una baya. Su tamaño, forma, peso y color son variables. Puede ser redondeado, alargado, ovoide, acampanado o acilindrado; el color del fruto puede ser púrpura, casi negro, blanco, verde claro, marrón o violeta, con o sin rayas longitudinales. La mayoría de los cultivares comerciales son morados, negros o blancos. En general, los frutos de color claro provienen de flores blancas. El color morado se debe al pigmento antocianina. La longitud del fruto varía de acuerdo al cultivar y va de 8 a 30 cm en la mayoría de los cultivares. El peso depende también del cultivar y las condiciones de producción, siendo de 50 a 500 g.

La pulpa del fruto es carnosa y blanquizca; su sabor se debe a los azúcares reductores, el ácido ascórbico, las proteínas y los fenoles que contiene. Se torna menos compacta, picante y más áspera al progresar hacia la madurez, debido a cambios significativos en el contenido de pectina, que aumenta entre los 28 y 42 días y luego disminuye drásticamente a partir de los 42 días, ablandándose.

Las semillas están dispuestas en la placenta del fruto. Son pequeñas y planas, de color crema a marrón. En un

gramo hay unas 250 semillas. Se mantienen viables por espacio de 4 a 5 años.

4. Cultivares (Variedades cultivadas).

La mayoría de los cultivares comerciales descienden de cruces de tres variedades botánicas de berenjena: *Solanum melongena var. esculentum*, *Solanum melongena var. serpentinum*, y *Solanum melongena var. depressum*.

En la República Dominicana la variedad más cultivada es un maternal "criollo" llamado "Jira", "Jira pompadur", "Pompadur", "Rayada", "Rayadita", "Criolla" y "Moradita", entre otros nombres. La cantidad de nombres se debe a la variabilidad que presenta este material en la apariencia del fruto. Las poblaciones de plantas son igualmente variables en su adaptabilidad a condiciones ambientales, tolerancia a plagas y enfermedades, hábitos de ramificación, precocidad, respuestas y sensibilidad a agroquímicos, rendimiento, etc.

Esta variabilidad abre muchas posibilidades para su mejoramiento genético. Se han hecho algunos esfuerzos para homogenizar o "purificar" la berenjena "Jira", mediante selección convencional en diferentes centros de investigación y escuelas agrícolas. También se han realizado algunos trabajos de mejoramiento en el laboratorio de biotecnología "Duquesa", obteniéndose resultados prometedores hacia la obtención de variantes de berenjena "Jira" más resistentes a plagas y enfermedades. Las berenjenas del tipo

"Jira" tienen fruto alargado u oblongo, de color violeta a púrpura, con jirones blancuzcos anchos o apenas visibles, o en algunos casos sin ellos. La longitud del fruto varía de 10 a 25 centímetros.

El cáliz y el follaje son generalmente verde claro, aunque en algunas variantes es algo oscuro. El porte varía de 80 a 160 centímetros. La mayoría de las variantes tiende a producir abundantes brotes laterales (chupones) cuando se siembran en marcos amplios y/o cuando se fertilizan bien. En promedio, se comienzan a cosechar a los 65 días del trasplante. Las plantas son rústicas y vigorosas, pudiendo producir durante meses. El rendimiento debe ser superior a 20-25 quintales por tarea si se maneja bien el cultivo. A nivel experimental se han obtenido más de 40 quintales por tarea. El tipo "Jira" ocupa más del 90% del área sembrada de berenjena en la República Dominicana.

Otros cultivares sembrados en el país son "Black Beauty" (fruto casi negro, ovalado-globoso), "Florida High Bush" (fruto púrpura oscuro, alargado-ovalado) y "Florida Market" (fruto púrpura, alargado). Estos cultivares se adaptan bien a las zonas dominicanas de producción de berenjenas, obteniéndose rendimientos de 35 a 70 quintales por tarea (25.4 - 50.8 TM/ha) si se manejan bien. Su mercado interno es mucho más reducido que el de la "Jira", debido a las preferencias de los consumidores locales.

Para fines de exportación se han estado cultivando, sobre todo a partir de los años 80's, las llamadas "berenjenas chinas" (tipos "Tai", "Morada" y otras).

Los rendimientos normales para estas berenjenas son de 35 a 40 quintales por tarea.

La variedad "Rosita" de Puerto Rico (fruto rosado de 400 g de peso, 13 cm de longitud, 8 cm de diámetro y rendimiento a nivel experimental de 38 quintales por tarea - 27.6 TM/ha -), y el híbrido "Kalenda" de las Antillas francesas (fruto casi negro de 400 g de peso, 20 cm de longitud, 7 cm de diámetro y rendimiento a nivel experimental de 54 quintales por tarea - 39.2 TM/ha -) han sido estudiados en la República Dominicana por investigadores de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), y parecen presentar un gran potencial de exportación por lo menos hacia los mercados de Puerto Rico y Nueva York (la "Rosita") y Europa (la "Kalenda").

5. Condiciones climáticas.

5.1 Temperatura.

La berenjena es una planta de climas cálidos y no se adapta bien al frío. Entre las solanáceas es la más sensible a las bajas temperaturas. No tolera las heladas (la planta muere a temperaturas cercanas a 0°C) y el crecimiento y la floración en plantas jóvenes se retrasa mucho a temperaturas por debajo de 16°C. Las semillas germinan lentamente a temperaturas de 13 ó 14°C, germinando óptimamente con 24 a 29°C.

La planta prospera entre 18 y 32°C, dependiendo de los requerimientos de la variedad y de la fase fisiológica en que esté el cultivo. Según algunos autores, la temperatura mínima nocturna debe ser

de 16 a 18°C, con óptima nocturna de 21 a 27°C. Durante el día las temperaturas óptimas van de 27 a 32°C. Se ha observado que plantas con altas fertilizaciones de nitrógeno, fósforo y potasio, creciendo a temperaturas de 29 a 34°C, florecen más rápido y producen un mayor número de flores. Por encima de 35°C, la floración es deficiente; y sobre 37°C, el cultivo sufre desórdenes fisiológicos que reducen su productividad.

5.2. Luz.

Exige alta intensidad lumínica para poder alcanzar su potencial productivo. El sombreado disminuye los rendimientos. La combinación de baja intensidad lumínica y temperatura por debajo de 16°C reduce la viabilidad del polen. El fotoperíodo no es muy influyente en la floración y la mayoría de los cultivares florece bien en días de 10 a 15 horas de luz.

5.3. Agua.

El cultivo puede adaptarse y sobrevivir en condiciones de humedad por debajo de las requeridas, pero retrasando la floración, produciendo menos flores, aumentando el aborto floral y, por tanto, reduciendo su productividad. En el suelo, la humedad óptima es de 80 a 90% de la capacidad de campo. Durante la fructificación la exigencia de agua aumenta aún más.

La humedad relativa del aire no debería sobrepasar el 70%, pues favorecería el ataque de enfermedades; por otro lado, la humedad relativa debajo de 55%, combinada con altas temperaturas, tiene un efecto negativo en la floración.

6. Suelos

6.1 Suelos Recomendados

La berenjena posee una gran capacidad de adaptación a los suelos, siempre y cuando disponga de nutrientes en cantidad suficiente y buen drenaje. Son preferibles los suelos con pH de 5.5-6.8, buen contenido de materia orgánica, buena retención de humedad, capacidad de drenaje y profundidad no menor de 25 cm. La textura franco-arenosa o franco-limoso es ideal. No prospera bien en suelos con más de 12% de carbonato de calcio, y se ha demostrado que en suelos arenosos es más probable el ataque de nemátodos en las raíces. El buen drenaje del suelo es de suma importancia en este cultivo, ya que los encharques provocan problemas fisiológicos a la raíz y favorecen la aparición de enfermedades radicales que pueden destruir la plantación.

6.2 Preparación del Suelo

La preparación del terreno para la siembra de berenjena dependerá de las características del suelo (en especial de la profundidad y la textura), el tipo de siembra (directa o de trasplante), el tipo de riego, la topografía del terreno y la maquinaria disponible. En general, para berenjena se recomienda dar un corte a 20-25 cm. de profundidad, cruce y rastreo a 15-20 cm. de profundidad, nivelación, surqueo y drenaje si es necesario. En terrenos poco profundos y sueltos, el paso de rotobator puede ser suficiente para mullir el terreno.

En la medida de lo posible es conveniente que entre los pases de

labranza se dejen 1-2 semanas, para permitir que las malezas broten en ese intervalo y sean eliminadas en el próximo pase, reduciendo la cantidad de malezas que competirán con el cultivo en su etapa temprana.

7. Siembra

7.1 Epocas de Siembra

En las zonas bajas de la República Dominicana, la siembra de berenjena puede realizarse con éxito durante todo el año. La mayor concentración de área sembrada ocurre durante las estaciones de otoño y primavera, aunque se siembra en todas las épocas. Debe evitarse que la cosecha coincida con el período lluvioso de la zona, ya que en estas condiciones aumenta la incidencia de las pudriciones del fruto, reduciéndose los rendimientos. La época de siembra también estará supeditada a las prohibiciones de producción de berenjena y otros cultivos hospederos de la mosca blanca (Bemisia tabaci), que la Secretaría de Estado de Agricultura emite cada año para las diferentes zonas productoras.

7.2 Métodos de Siembra

El método más utilizado en la República Dominicana es el de trasplante. Las plántulas son producidas en canteros o camellones anchos con la tierra bien desmenuzada. El cantero típico mide un metro de ancho, 10 metros de largo y de 15 a 25 cm. de alto, aunque estas medidas varían dependiendo de las condiciones del terreno. El cantero debe construirse en un terreno libre de

residuos de cosecha que puedan albergar plagas o enfermedades para las plántulas de berenjena.

Se recomienda utilizar de 20-30 gramos (aproximadamente una onza) de semilla de buena calidad (germinación de 80% o más). Las semillas se siembran a chorillo claro en hileritas transversales separadas a 15-20 cm. Las plantitas brotan entre los 7 y 10 días. Cuando la densidad de las plántulas es muy alta, éstas crecen débiles y alargadas, lo cual debe evitarse porque este tipo de plántula tarda más en recuperarse del trasplante y tiende a producir menos. Para disminuir la densidad de plantitas en el semillero, se puede hacer un aclareo a los diez días de la nacencia, dejando unos 2 cm. entre plántulas.

Es conveniente la aplicación de materia orgánica bien descompuesta (estiércol, cachaza, etc.) y/o fertilizantes minerales al semillero. En experimentos realizados en San Juan de la Maguana, se obtuvieron mejores plántulas aplicando entre 54 y 108 gramos de nitrógeno por cantero de 10 metros cuadrados. La aplicación de fertilizantes foliares ha dado resultados favorables en los suelos más pobres.

Las medidas de protección en el semillero dependerán de las plagas y enfermedades que se presenten, pero en general se recomienda hacer 2 ó 3 aplicaciones de fungicidas e insecticidas, tanto para proteger las plántulas en esa etapa como para evitar llevar plántulas enfermas al campo. En terrenos de semillero con problemas de hormigas y otros insectos subterráneos, debe aplicarse un insecticida de suelo.

El riego en el semillero debe ser frecuente, evitando los encharques. Dependiendo de las condiciones del clima y suelo, se dan riegos ligeros diarios o interdiarios.

Las plántulas están listas para el trasplante cuando alcanzan una altura de 15 a 29 cm., unos 5mm. de grueso en el tallo y 4 ó 5 hojas verdaderas. Esto ocurre entre 30 y 35 días después de nacer las plántulas. Las plantas que se "pasan" en el semillero se endurecen (lignifican) en la base del tallo, lo que dificulta la formación de raíces adventicias, retrasando la recuperación después del trasplante y reduciendo la productividad.

Se recomienda suspender el riego unos 3 días antes del trasplante para "endurecer" las plántulas. Horas antes del trasplante se da un riego al semillero para facilitar la extracción de las plantitas. Una vez fuera del semillero, las raíces deben mantenerse húmedas para evitar su desecación y la muerte. El trasplante puede hacerse en forma manual o mecanizada. Es preferible hacerlo durante las horas frescas de la tarde para facilitar su recuperación.

Un cantero de 10 m² con hileras de 15 cm. y con plántulas separadas por 2 a 3 cm. en las hileras, debe producir más que suficientes plántulas de buena calidad para trasplantar una tarea de terreno, con marco de 80 cm. entre hileras y 60 cm. entre plantas.

Las plántulas también pueden producirse en bandejas de plástico con cubículos individuales para alojar una plántula en cada uno. Los cubículos están rellenos

de un material de soporte (sustrato), generalmente compuesto por mezclas de tierra con arena y materia orgánica, pudiendo contener o no fertilizantes, que se pueden suplir en forma foliar.

Este método ha sido utilizado en el país con tomate y tabaco, de la misma familia de la berenjena. Estas plántulas generalmente alcanzan el tamaño adecuado para trasplante más rápidamente que en canteros; además la protección y nutrición de las plántulas es más controlada y se facilita el transporte de las mismas al campo y su trasplante con menos perturbación de las raíces.

En Japón, donde se cultivan unas 15,000 hectáreas (240,000 tareas) anuales de berenjenas con alto nivel de tecnología, cerca de 30% de las plantas son de variedades comerciales injertadas sobre otras especies de berenjenas como *Solanum integrifolium* y *Solanum torvum*, que son mucho más tolerantes a las enfermedades de suelo causados por *Fusarium*, *Verticilium* y *Pseudomonas*. El injerto es efectuado en invernaderos con máquinas diseñadas para estos fines. Las plantas injertadas son más resistentes a las condiciones adversas del suelo, alcanzan mayor rendimiento y producen por más tiempo.

7.2.2 Siembra Directa

La siembra de la berenjena puede hacerse en forma directa. Este método se recomienda para extensiones grandes y/o cuando la mano de obra para el transporte es escasa. Para ser exitosa, la siembra directa requiere que el suelo

esté debidamente preparado (desmenuzado y nivelado), que la semilla sea de buena calidad, que se tenga un buen control de malezas e insectos y que se cuente con riego seguro y adecuado.

7.3 Distancias de Siembra o Trasplante

En la República Dominicana, la mayoría de los productores de berenjena usan distancias de 50 a 60 cm. entre plantas para berenjena "Jira" y cultivares como "Black Beauty" y "Florida Market". Para berenjenas tipo "chino" se usan marcos que van de 70 a 150 cm. entre hileras, por 40 a 150 cm. entre plantas, aunque la mayoría de los productores usa de 100 a 120 cm. por 120 a 150 cm.

En un ensayo realizado en la finca experimental de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), en Engombe, se obtuvieron rendimientos máximos con distancias de 60 cm. entre plantas y 60 cm. entre hileras, utilizando la variedad "Jira".

En Guatemala se recomiendan distancias de 75 a 80 cm. entre hileras y 45 a 75 entre plantas. En los Estados Unidos las recomendaciones generales son de 60 a 120 cm. entre hileras y 45 a 75 cm. entre plantas.

El marco de siembra se amplía o reduce de acuerdo al crecimiento esperado del cultivar; así, en variedades enanas se ha recomendado un marco de 45 cm. por 45 cm..

También se ha utilizado con buenos resultados el sistema de siembra en hileras dobles, dejándose 150 cm. entre hileras dobles, 45 a 60 cm. entre las

hileras pareadas, y 45 cm. entre plantas dentro de las hileras.

8. Otras Labores

8.1 Aporque

Se realiza junto con los desyerbos y/o las fertilizaciones al suelo, echando tierra hacia la base del tallo. Esta operación facilita la producción de raíces adventicias, que mejoraran el soporte y la absorción de agua y nutrientes por parte de la planta. No deben profundizarse mucho las herramientas utilizadas en esta operación, ya que las raíces superficiales de la berenjena resultan dañadas.

8.2 Deschuponado o poda

Es una labor controversial, pues no hay consenso en cuanto a su necesidad y conveniencia. Consiste en la eliminación de los brotes axilares (chupones o hijos), con el objetivo de mejorar la productividad del cultivo y facilitar las labores. La literatura técnica internacional hace pocas menciones a esta práctica, y, de hecho, en las variedades procedentes de Estados Unidos no se considera esta labor. En la variedad dominicana "Jira", de crecimiento muy vigoroso cuando se le dan buenas condiciones, existen variantes que parecen desarrollar mejor cuando son deschuponadas, debido a la gran cantidad y vigor de los chupones que producen. En realidad, no se han realizado suficientes trabajos experimentales como para emitir recomendaciones concluyentes respecto al deschuponado. Se sabe que el

deschuponar severamente no mejora los rendimientos y provoca que las plantas crezcan mucho verticalmente, pudiendo reducir los rendimientos.

Se ha observado que en la berenjena "Jira" cultivada en marcos estrechos, con bajos niveles de fertilización y/o emmalezados, el número y vigor de los chupones producidos es menor. En los campos experimentales del Centro Sur de Desarrollo Agropecuario (CESDA) y la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), se han obtenido buenos resultados deschuponando cultivos vigorosos de la variedad "Jira", a partir de las tres semanas del trasplante y luego cada 15-21 días.

Mientras no se tengan recomendaciones procedentes de trabajos de investigación, el realizar o no el deschuponado dependerá de la experiencia propia de cada productor, de la variedad utilizada, y de la disponibilidad y costo de la mano de obra para llevarla a cabo.

8.3 Tutorado del tipo "chino"

El tutorado sólo se realiza en berenjenas del tipo chino que necesitan soporte por su hábito de crecimiento y el peso de los frutos. Se pueden usar tutores individuales (estacas de unos 2 m. de largo), o soportes cada 2 a 3 m. de distancia con alambres paralelos al suelo, a los que se amarran las plantas.

8.4 Cubrimiento plástico del suelo

Consiste en cubrir el suelo a lo largo de las hileras el cultivo con plástico de color y calibre variable, fabricado para estos fines. Se ha utilizado en berenjena y

otros cultivos, obteniéndose importantes reducciones en la incidencia de nemátodos, malezas y enfermedades de la parte aérea de la planta. La necesidad de irrigación disminuye, pues se reduce la evaporación del agua del suelo. También se reduce la pérdida de nutrientes del suelo por lixiviación y se ha observado que el cultivo crece con más vigor; se ha postulado que el plástico concentra más calor en el suelo y esto acelera el crecimiento y funcionamiento de las raíces. La conveniencia económica de utilizar esta práctica debe ser evaluada antes de llevarla a cabo a escala comercial.

9. Fertilización

La berenjena es un cultivo de follaje abundante, crecimiento indeterminado y vida productiva potencialmente larga, por lo que para la obtención de una alta productividad, debe hacerse una fertilización fuerte y adecuada. Como en cualquier otro cultivo, el programa de fertilización debe basarse en los resultados de análisis de laboratorio y/o en los resultados de investigaciones.

Se ha demostrado que este cultivo responde bien a la aplicación de fertilizantes minerales (químicos) en los suelos con deficiencias nutricionales. En los suelos pobres se recomienda aplicar materia orgánica bien descompuesta, en cantidades de hasta 30 toneladas por hectárea (unos 38 quintales por tarea), varias semanas antes de la siembra o el trasplante.

Las plantas con deficiencias nutricionales crecen débiles, florecen

más tardíamente y producen menos y por menos tiempo. Por el contrario, las plantas de berenjena que reciben una nutrición adecuada y crecen en condiciones de temperaturas altas florecen más rápidamente, producen un mayor número de flores y frutos y se mantienen en producción por más tiempo.

El cultivo requiere de fuertes cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio. El fósforo y el potasio deben aplicarse en la fase temprana del cultivo, poco antes o después de la siembra o el trasplante. El nitrógeno debe fraccionarse en varias aplicaciones (3 ó 4), una junto al fósforo y potasio, otra al florecer y una o dos más durante la época de cosecha.

La berenjena es muy sensible a las deficiencias de magnesio, pero no prospera bien en los suelos con alto contenido de calcio en forma de carbonato. Además, acumula gran cantidad de magnesio sin mostrar síntomas de toxicidad. Responde bien a la aplicación de boro en los suelos deficientes; se recomienda aplicar 5 onzas de boro por tarea en suelos con 0 a 0.35 ppm. de boro, y 2.5 onzas del elemento en los suelos que contienen 0.36 a 0.70 ppm.

En el campo experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), en la zona costera de San Cristóbal, se obtienen buenos rendimientos aplicando 80 libras por tarea de 15-15-15 en bandas, 10 días después del trasplante, una onza de sulfato de amonio por planta al inicio de la floración, y aplicaciones foliares de micronutrientes cada diez días a partir de

la primera aplicación. Inmediatamente después de la primera cosecha se aplica una onza de sulfato de amonio por planta.

En la estación experimental del Centro Sur de Desarrollo Agropecuario (CESDA), en San Cristóbal, se acostumbra aplicar 1-2 onzas de 12-24-12 ó 15-15-15, 15 días después de trasplantar, aplicando una onza de úrea o sulfato de amonio cada 2 ó 3 semanas después de la primera.

En la finca experimental del Instituto Politécnico "Loyola", en San Cristóbal, el programa de fertilización usual es de 50 libras de 12-24-12 ó 15-15-15 por tarea, 10-15 días después del trasplante, aplicándose 10 libras de sulfato de amonio ó 5 libras de úrea al inicio de la floración.

En el campo experimental de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), la berenjena es fertilizada generalmente con una onza de 15-15-15 por planta 15 días después del trasplante y 1 onza de sulfato de amonio a los 45 y 90 días del trasplante.

De acuerdo con varios diagnósticos realizados, la mayoría de los productores de berenjena en la República Dominicana usan 60-80 libras de 15-15-15, 12-24-12, 20-20-20, ó 16-20-0 por tarea, complementando con 40 a 50 libras de sulfato de amonio o úrea por tarea.

Las berenjenas chinas son fertilizadas con hasta 100 libras por tarea de las fórmulas 15-15-15, 12-24-12, úrea o sulfato de amonio, en 4 ó 5 aplicaciones,

una 15-20 días después del trasplante, otro al florecer y las demás durante el período de cosechas. Tanto en "Jira" como en las tipo chino se usan fertilizantes foliares, pero la respuesta en rendimiento es muy variable.

Ensayos realizados en San Cristóbal con la berenjena "Jira" dieron como resultado que no hubo aumentos significativos del rendimiento de frutos comerciales, aplicándose hasta 150kg de N, 100kg de P₂O₅, y 150kg de K₂O por hectárea (21 libras de nitrógeno, 13.75 libras de fósforo y 21 de potasio por tarea). En la zona de Bani, los mejores rendimientos se obtuvieron con 100 Kg/ha de nitrógeno (13.75 libras por tarea).

Las recomendaciones de fertilización para berenjena en otros países son muy variadas, sin duda debido a las diferencias de suelo, clima, técnicas de producción y variedades empleadas. La recomendación general en Guatemala es muy similar a la utilizada en República Dominicana: una onza de 15-15-15 por planta a las dos semanas del trasplante, un cuarto de onza a los 55 días del trasplante, y 4 aplicaciones foliares comenzando 20 días después de trasplantar y luego cada 20 días. En Estados Unidos la recomendación varía según la localidad. En Florida se sugiere usar 19 libras de nitrógeno, 25 libras de fósforo, y 25 libras de potasio por tarea (262 Kg/ha N, 181.5 Kg/ha P, 181.5 Kg/ha K) en los suelos pobres.

En California se recomiendan las fórmulas 11-48-0 ó 16-20-0 antes del trasplante. En el Valle del Río Grande (Texas) se usan de 6.2 a 12.4 libras de nitrógeno por tarea (45 - 90 Kg/ha) en la

mayoría de los suelos, excepto en los más arenosos, en que se utiliza entre 9.3 y 12.4 libras por tarea (67.5 - 90 Kg/ha), aplicadas en bandas al trasplantar.

En Carolina el Sur se aplican 11.6-13.98 libras de nitrógeno por tarea (84.2 - 10 Kg/ha) durante la floración. En los estados del norte se recomiendan entre 9 y 23 libras de nitrógeno y fósforo (65.3 - 167 Kg/ha), y de 8 a 39 libras de potasio por tarea (58 - 283 Kg/ha), según la fertilidad natural del suelo. En todos los países, la fertilización se fracciona en al menos dos aplicaciones, una con la siembra o trasplante y otra con la floración o fructificación, haciéndose generalmente otras durante el período de corte.

10. Reguladores de crecimiento y estimulantes de la producción.

Son compuestos químicos que en dosis bajas pueden alterar el funcionamiento normal de la planta, pudiendo modificar la velocidad y forma de crecimiento, así como la capacidad de producción del cultivo. En berenjena se han estudiado experimentalmente los efectos de algunas de estas sustancias.

Se ha observado que los resultados varían dependiendo de la variedad o cultivar que se siembra, de las condiciones de clima, del estado nutricional y de la etapa fisiológica del cultivo. Los datos que se presentan a continuación no son una recomendación de uso comercial inmediato de estos productos, sino una guía para que los productores interesados hagan sus propias pruebas en sus condiciones de

variedad, clima y sistemas de producción.

En la República Dominicana, los resultados de experimentos realizados con berenjena "Jira" en la provincia de San Cristóbal, indican que la longitud del fruto puede aumentarse significativamente aplicando ácido giberélico en forma dirigida hacia el fruto cuando éste tiene menos de 5 centímetros de largo, o durante la floración dirigido hacia las flores. Las dosis que han dado buenos resultados van desde 5 hasta 25 ppm (gramos de ingrediente activo por mil litros de agua). Con este tratamiento se aumenta el largo del fruto, mientras el rendimiento en peso puede aumentar significativamente o no.

El efecto del ácido giberélico es mayor sobre los primeros cortes de frutos, disminuyendo con el tiempo. La aplicación antes de la floración, dirigida al follaje, no afecta el rendimiento o el tamaño de los frutos, pero puede acelerar el crecimiento de la planta hacia arriba. De acuerdo con los resultados de varios experimentos realizados en Santo Domingo y en San Juan de la Maguana, la aplicación de ácido giberélico en dosis bajas durante la etapa de semillero puede mejorar la calidad de las plántulas.

El bioestimulante folcisteína ha dado buenos resultados en experimentos con berenjena "Jira" en San Cristóbal. El rendimiento puede incrementarse significativamente aplicando 15 ppm de ingrediente activo al inicio de la floración. Con dosis de 7.5 ppm los efectos son menores que cuando se usan 15 ppm, pero significativamente mejores que

cuando no se usa el producto.

En las condiciones de la estación experimental del Centro Sur de Desarrollo Agropecuario (CESDA), en San Cristóbal, no se obtuvieron resultados satisfactorios al aplicar productos a base de kinetina (200 a 400 ppm), o ácido húmico (7.5 a 30 ppm) a berenjena "Jira" durante la floración.

A nivel internacional, los expertos reportan que dosis muy altas de giberelinas durante los períodos de temperatura alta (como el verano) pueden causar deformaciones en la flor de berenjena, pero durante épocas más frescas (invierno) acelera la floración. La aplicación de reguladores del tipo auxínico como 4-CPA, 2-NOA, beta-NOA y ácido n-meta-tolil-ftalámico ha aumentado la cantidad de frutos que cuajan en berenjena.

El ácido indolbutírico (IBA) ha sido exitosamente utilizado para acelerar el enraizamiento de estacas de berenjena en programas de mejoramiento genético y propagación de plantas valiosas.

11. Riego.

La berenjena es un cultivo que requiere de mucha agua para alcanzar un buen crecimiento y productividad. Gracias a su sistema radicular bien desarrollado, puede sobrevivir a sequías cortas, recuperándose al recibir agua, pero la sequía retrasa la producción de flores, el número de flores producidas y la calidad de los frutos, además de acortar el período productivo de la planta. Por otro lado, este cultivo es muy sensible al exceso de humedad, sobre todo por

tener una alta susceptibilidad a las enfermedades radiculares.

El tipo de riego y la cantidad de agua dependerán, entre otras cosas, del cultivar que se produce, del suelo, del clima, de la etapa del cultivo, y de las posibilidades económicas del productor. El sistema de riego por inundación está contraindicado, por favorecer la aparición de enfermedades en las raíces.

El sistema de riego por aspersión presenta el inconveniente de que, si persiste en las hojas, puede facilitar el ataque de hongos patógenos. Además, los chorros tumban las flores y al salpicar tierra sobre los frutos aumenta la incidencia de pudrición por Phomopsis y Pythium. El riego por goteo es ideal por consumir menos agua, utilizarla en forma más eficiente y reducir la cantidad de malezas que prosperan en el campo, pero es también el más costoso.

El sistema de riego por surcos bien manejado es bastante efectivo. Es muy importante que se eviten los encharques. Se debe dar un riego al sembrar o trasplantar, y luego riegos ligeros cada 3 ó 4 días hasta que el cultivo se establece, regándose entonces cada 6 a 10 días hasta la floración. A partir de la etapa de floración se debe regar cada 3 a 7 días según sea necesario. Normalmente los productores dan un riego por gravedad cada 7 a 10 días, con una duración de 2 a 4 horas.

12. Control de malezas.

Las malezas compiten con el cultivo por espacio, agua y nutrientes, dificultan las labores de producción y cosecha, y

además sirven de hospederos a plagas y enfermedades.

De acuerdo con trabajos de investigación realizados en San Cristóbal, cuando no se controlan las malezas en berenjena "Jira" se reduce en un 78% la productividad del cultivo. Los mejores rendimientos se obtienen cuando se mantiene la berenjena libre de malezas hasta 60 días después del trasplante.

El control de las malezas puede hacerse en forma manual (con azadas, mochas, etc.), mecánica (con cultivadores), o química (con herbicidas). Es frecuente que se combinen estos métodos.

El control manual o mecánico (desyerbo) se debe hacer sin profundizar mucho en el suelo, evitando dañar las raíces de la berenjena con las herramientas. Se suelen dar de 3 a 5 desyerbos por ciclo de producción, dependiendo de la población de malezas que se tenga y de la agresividad de la misma.

El primer desyerbo se da aproximadamente a los 15 a 20 días después del trasplante, repitiéndose a intervalos de 10 a 20 días según sea necesario. Los desyerbos son aprovechados para hacer aporques y aplicación de fertilizantes al suelo.

En suelos con historial de alta población de malezas, en los que el suelo contiene gran cantidad de semillas de malezas antes de la siembra, es conveniente provocar su germinación antes de establecer el cultivo. Para esto se prepara el terreno y se deja listo para la siembra o trasplante; sin haber sembrado, se da un riego para que las

malezas germinen, dándose un segundo riego de 4 a 7 días después, para dar oportunidad a que germine un mayor número de semillas de malezas. A los 15 días del primer riego, se aplica un herbicida total ("quemante") como paraquat o glifosato. Habiendo "quemado" las malezas que habían emergido, se procede al trasplante o a la siembra y se da un riego. Si se va a usar un herbicida pre-emergente, debe aplicarse inmediatamente después de regar el terreno.

Con la germinación y "quemado" de las malezas antes de establecer el cultivo se puede reducir una cantidad importante de malezas que competirían con el cultivo en su fase inicial, cuando el cultivo es menos competitivo. Con este procedimiento y con el uso de un herbicida pre-emergente, la berenjena estará libre de malezas al menos durante las primeras 2-3 semanas, permitiéndole crecer más rápidamente y poder competir mejor con las malezas que emergerán luego.

El control químico de malezas en berenjena puede efectuarse con herbicidas a base de los siguientes productos:

- **Metalaclor** (comercializado como Dual): da buen control. Se utiliza como pre-emergente en dosis de 95 a 125 ml de producto comercial (PC) por tarea.
- **Oxifluorfen** (comercializado como Goal): se aplica al suelo, inmediatamente antes del trasplante, en dosis de 125 ml de PC por tarea. Se puede utilizar como post-emergente

sobre malezas pequeñas, cuidando de que el producto no moje el cultivo.

- **Napropamide** (comercializado como Devrinol): en trabajos experimentales ha controlado aproximadamente el 50% del coquillo (*Cyperus*). Se aplica al suelo, incorporándolo a unos 5 cm de profundidad, antes del trasplante. Se recomienda usar de 2.5 a 5.0 onzas de ingrediente activo (I.A.) por tarea (1.15 a 2.30 Kg/ha).
- **Paraquat** (comercializado como Gramasán, Gramoxone, etc.): es un herbicida total y "quema" todas las hojas que moja. Debe usarse en presiembra para reducir la población de malezas. Si se usa después del trasplante o de la nacencia del cultivo (en siembra directa), deben usarse pantallas protectoras para evitar que el producto moje el cultivo. Debe aplicarse con un surfactante no iónico, en dosis de 0.1 a 1.4 libras de I.A. por tarea (0.7 - 10.2 Kg/ha).
- **Sethoxydim** (comercializado como Poast), Fluazifop-butil (Fusilade 2000), etc.: son productos específicos para el control de gramíneas en crecimiento activo y con altura menor de 15 cm. La dosis varía con el producto, de 1 a 2 litros de producto comercial por hectárea. Los herbicidas a base de quizalofop-metil y haloxifop-metil también pertenecen a este grupo.
- **DCPA** (comercializado como Dachtal): se utiliza post-trasplante para controlar malezas anuales. Debe aplicarse al suelo libre de

malezas, dirigido al espacio entre hileras, cuando el cultivo se ha recuperado del trápante. Se recomienda usar una libra de I.A. por tarea (7.26 Kg/ha).

Otros herbicidas que han dado resultados variables son bentio-carbo, dibutalina, cloramben, trifluralina, alaclor, pendimetalina, butaclor, linurón, diurón y fenoxaprop-butíl.

Es conveniente recordar que no debe aplicarse ningún agroquímico sin antes leer cuidadosamente la etiqueta en el envase del producto, y si es posible recibir de parte del distribuidor instrucciones sobre el uso del producto.

Otra práctica que ayuda en el control de las malezas es la cobertura plástica o con material vegetal (paja, etc.) entre las hileras.

13. Plagas.

Durante el período 1990-1994, las principales plagas de la berenjena en la República Dominicana han sido la mosca blanca (***Bemisia tabaci***), el piojillo o trips (***Thrips palmi***), y los ácaros (principalmente los géneros ***Tetranychus*** y ***Polyphagotarsonemus***).

13.1 Mosca blanca (***Bemisia tabaci***).

La mosca blanca había sido reportada como plaga y vector virus del mosaico dorado de la habichuela en San Juan de la Maguana, durante la década de los años 70, pero fue en 1988 cuando se reportó la raza B de esta mosquita como la principal plaga de solanáceas

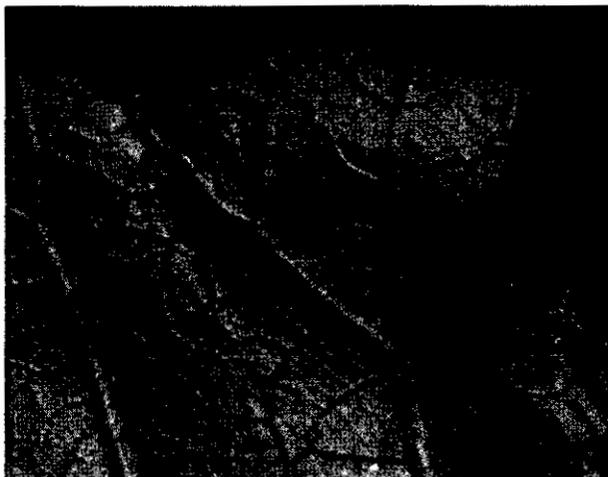
(berenjena, tomate, ají), cucurbitáceas (melón, pepino, sandía, auyama), y otros cultivos en el Valle de Azua, causando pérdidas multimillonarias a la agricultura de la zona. A partir de 1990, la mosca blanca ha afectado severamente los cultivos hospederos en otras regiones del país, como la noroeste. Este insecto es capaz de producir entre 11 y 15 generaciones por año, lo que le permite formar poblaciones con resistencia a diferentes insecticidas en poco tiempo. La aplicación indiscriminada de insecticidas durante los años 80 propició la creación de una "super mosquita blanca", resistente a las aplicaciones de prácticamente todos los insecticidas disponibles.

La mosca blanca provoca daños directos al chupar la savia de las plantas, mientras el hongo de la fumagina crece sobre los desechos que el insecto deja sobre las hojas, formándose una capa negruzca que bloquea la fotosíntesis e indirectamente reduce la productividad del cultivo. Además, el insecto es transmisor de varios virus de cultivos. Las plantas atacadas por la mosquita blanca pierden vigor, crecen muy lentamente, toman coloración amarillenta y sufren de deformación de las hojas y de marchitamiento, lo que al final se traduce en rendimientos muy reducidos o nulos.

El control estrictamente químico que tradicionalmente se efectuaba no ha dado resultados en los últimos años. Se ha trabajado intensamente en la conformación de sistemas de manejo integrado de plagas (MIP), incluyendo medidas como limitación de la época de

Plagas del Cultivo de Berenjena

*Afidos en el envés de las hojas.
Marchitez y necrosis de los tejidos.*



*Los ácaros y thrips pueden causar
cicatrices al fruto de berenjena como
muestra la foto.*



*Los áfidos pueden atacar las flores
succionando la savia y provocando
marchitez.*



Daños provocados en la parte central del fruto de berenjena por acaros y áfidos.



Daños causados por perforadores a las hojas de berenjena



Necrosis de los tejidos internervales que puede ser provocada por el ataque de mosca blanca, ácaros y áfidos



Presencia de la Mosca Blanca en el envés de la hoja de berenjena.



Presencia de chinches en el envés de la hoja.



Enfermedades del Cultivo de Berenjena



La pudrición del fruto y tizón por Phomosis es una de la enfermedades de mayor importancia económica en el cultivo de berenjena. A la izquierda se observa la pudrición inicial del fruto, a la derecha un fruto completamente atacado.

Planta con síntomas de marchitez. Esta puede ser causada por varios hongos, como Verticillium, Fusarium y Sclerotium. Puede ser provocada, además por Pseudomonas solanacearum.



siembra y producción, rotación de cultivos con especies no hospederas, eliminación de malezas hospederas, siembra de cultivos trampa, liberación de parásitos de ***Bemisia*** como las avispas de los géneros ***Encarsia*** y ***Prospaltella***, etc., utilizándose los insecticidas con más cautela. Entre éstos, se han obtenido resultados satisfactorios con endosulfán, difenthrín y landacialotrina alternados, agregando un aceite agrícola isoparafínico en cada tercera aplicación.

También se ha recomendado el uso de insecticidas a base de esfenvalerato, bambdihalotina, etil-paratión e hidrogenoxalato de tiociclam; los jabones insecticidas y extractos de plantas como el nim (azadirachtina) permiten reducir las poblaciones de la plaga. A nivel experimental, se ha conseguido un elevado control con aplicaciones de imidacloprid a la semilla, complementadas con aplicaciones al follaje.

13.2 Piojillo o trips (*Thrips palmi* Karni)

Este insecto se considera una de las peores plagas de la berenjena a nivel mundial. Ataca unas 50 especies de plantas distribuidas en 20 familias botánicas. Desde 1978 se le clasifica como plaga de gran importancia en éste y otros cultivos en países como Japón, Taiwán, India y Sudán. En 1985 se reportó en las Antillas francesas, causando daños millonarios a la horticultura de estas islas, y sobre todo al cultivo de la berenjena.

En 1986, el 90% de la producción de berenjena de estas islas se perdió por el ataque del trips. En 1986-87, el trips fue

reportado como plaga de primera importancia en cultivos hortícolas en Puerto Rico.

En la República Dominicana fue detectado en plantaciones de berenjena en La Vega, en 1988, causando cuantiosos daños a la horticultura nacional desde entonces. Se estima que en el período 1989-1992, el ataque combinado de mosca blanca y trips en berenjenas (común y china) causó pérdidas de más del 50% de la productividad, llegando a cerca del 80% de pérdidas en 1991.

Al mismo tiempo, el uso de altas dosis de insecticidas para controlar esta plaga provocó que las exportaciones de berenjena y vegetales "chinos" hacia los Estados Unidos fuera severamente restringida, debido a que los residuos de estos insecticidas en los vegetales superaban los niveles permitidos. De acuerdo con investigaciones realizadas, los productores de berenjenas del país utilizan de 30 a 40% de su costo de producción en la compra y aplicación de insecticidas.

El control es especialmente difícil, pues la hembra deposita sus huevos en el interior de las hojas y en sólo 21 días completa su ciclo, ocultándose en el suelo en las primeras etapas de desarrollo. Además, puede reproducirse por partenogénesis, es decir, sin necesidad de la participación del macho. Los adultos son muy resistentes a los insecticidas, tienen pocos enemigos naturales y se propagan con facilidad por el viento. Sin embargo, en épocas lluviosas, las poblaciones del trips se ven reducidas.

El daño directo lo hace al alimentarse de la savia de la planta, reduciendo el vigor de la planta y provocando la caída de las flores y frutos. El ataque a la flor y el fruto provoca la formación de cicatrices en el cáliz y el fruto, reduciendo su calidad y su valor comercial.

El insecto es sumamente pequeño, pero los síntomas del ataque son bastante visibles. En el haz de las hojas, se observan puntos grises a lo largo de las nervaduras. Al avanzar el ataque, las hojas adquieren una apariencia "bronceada" o "plateada", que luego se torna marrón claro y termina con la muerte de la hoja. El aspecto general del follaje es el de estar "quemado". El cáliz y el fruto presentan cicatrices que pueden llegar a cubrir del 30 al 40% de la superficie del fruto, reduciendo su calidad comercial.

La presencia de malezas hospederas de la plaga en los campos de berenjena o de otros cultivos han hecho muy difícil que los métodos de manejo integrado (MIP) rindan los resultados esperados. De acuerdo con encuestas efectuadas entre los productores, éstos suelen aplicar insecticidas cada 7 a 14 días, y la mayoría de ellos utiliza sólo un producto durante todo el ciclo.

La eficacia de los insecticidas contra el trips parece no ser muy consistente. Entre los productos que han dado mejores resultados se encuentran profenofós, dicarsol y oxamil; estos insecticidas deben alternarse y no mezclarse, aplicándose cada 7 a 10 días, según las necesidades indicadas por los monitoreos, agregándose un aceite isoparafínico cada segunda aplicación.

Otros productos que han dado resultados satisfactorios son el esfenvalerato, el metomil y el monocrotofós. Según estudios realizados en frutos de berenjena se ha determinado que la persistencia de residuos de insecticida es mayor cuando se aplica fenvalerato que con monocrotofós o cihalotrina, siendo la más baja con fluvinato.

Para fines de exportación se exigen niveles mínimos de trips en el fruto. Un método que permite eliminar los trips del cáliz de la berenjena cosechada es sumergir el fruto en agua a 45°C durante 7 minutos. Debe controlarse bien la temperatura del agua, pues sobre 50°C el fruto comienza a sufrir daños.

13.3 Acaros.

En la República Dominicana, los principales géneros de ácaros reportados como plagas de la berenjena son *Tetranychus* y *Polyphagotarsonemus*. Según trabajos realizados con las berenjenas "Jira", "Black Beauty", "Rosita", "Kalenda" y tipo "Chino", *Tetranychus* no parece tener preferencias, pero *Polyphagotarsonemus* prefiere la berenjena china.

Los ácaros no son insectos, sino arañitas que se alimentan de la savia de las plantas. Su ataque causa el amarillamiento y desecación del follaje y cicatrices en las flores y frutos. Prefieren las épocas secas y con alta temperatura, encontrándose en mayor cantidad en las partes más jóvenes y tiernas de la planta. Los ácaros suelen atacar asociados a los trips y las moscas blancas.

El control químico es factible con

productos a base de dicofol, dicarzol, dinocap, oxamil, metamidofós y jabones insecticidas. Otros géneros de ácaros que han sido encontrados en berenjena en otros países son Halotydeus, Petrobia, Oligonychus, Eriophyes y Aculops.

13.4 Perforador de las hojas (Epitrix spp.).

Este insecto vive en grupos en el envés de las hojas y al alimentarse causa numerosas perforaciones visibles en el haz. Las larvas viven en el suelo y se alimentan de la raíz. El ataque es muy común, pero rara vez es de importancia. Sin embargo, en épocas secas las poblaciones pueden aumentar considerablemente, siendo necesario su control, ya que en estas condiciones se han reportado reducciones de cerca del 60% del rendimiento. Insecticidas como profenofós y otros de acción similar permiten un buen control del perforador.

13.5 Chinchas (Corythaica spp.)

Estos insectos atacan el envés de las hojas en grandes cantidades, notándose puntitos amarillentos en el haz. El adulto posee una estructura característica, parecida a una red, por lo que se le llama también chinche de encaje. Se ha obtenido buen control con insecticidas como bambdihalotina, esfenvalerato y aceite de nim.

13.6 Afidos (Aphis gossypii y Myzus persicae).

El áfido verde (Myzus) y el áfido amarillo (Aphis) succionan la savia de la planta, provocando amarillamiento, marchitez,

necrosis y hasta la muerte. Además, son vectores de enfermedades virales. Prefieren las épocas secas y cálidas, así como los tejidos más tiernos de la planta.

Tienen numerosos enemigos naturales muy activos y normalmente el nivel de daño no amerita su control químico, pero éste debe hacerse cuando las poblaciones de los áfidos son muy altas o cuando se trabaja en zonas con elevada incidencia de virosis.

Las mieles que segregan atraen a las hormigas y permiten que se formen capas oscuras de fumagina sobre las hojas, bloqueando la fotosíntesis.

El control químico puede hacerse con oxamil, metomil, metamidofós, endosulfán, diazinón, bambdihalotina, esfenvalerato y jabones insecticidas. Se recomienda la eliminación de malezas hospederas, utilizar trampas para áfidos y favorecer el establecimiento de enemigos naturales de los áfidos como Crysopa, Crysoperla, Adalia, Ceratomyza, etc.

13.7 Picudo de la berenjena (Anthonomus pulicarius)

Esta plaga se presenta especialmente en las zonas de Baní, San Cristóbal y Azua. El adulto pone los huevos en las flores o frutos jóvenes, alimentándose las larvas de estos órganos y luego mudándose al suelo, donde se alimenta de las raíces del cultivo. El adulto devora las hojas y el pedúnculo floral, provocando la caída de las flores y frutillos. Se controla con aplicaciones de metamidofós, profenofós, dimetoato, esfenvalerato, bambdihalotina, cipermetrina o metomil. Cuando las

poblaciones son muy altas, se recomienda aplicar insecticidas cada 10 a 15 días. Se conoce poco sobre sus enemigos naturales.

13.8 Minadores de las hojas.

En berenjena este grupo incluye los géneros *Acrocercops*, *Keifferia*, *Phthorimaea*, *Agromyza*, y otros. Las larvas de estos insectos viven en el interior de las hojas, haciendo canales internos o minas en el mismo. Los ataques fuertes requieren que se controle, para lo cual se aplican insecticidas a base de permetrina, metamidofós, ciromazina o profenofós.

Otros insectos reportados en berenjena en la República Dominicana son el gusano del tallo (*Baris tanqutus*), el gorgojo de la hoja (*Diaprepes* spp), los gorgojos *Carpophilus* spp y *Tribolium* consum, la vaquita (*Diabrotica balteata*), el gusano falso medidor (*Trichoplusi nii*), el gusano pega hojas (*Psara bipunctalis*), el gusano cachón (*Protoparce sexta*), el gusano *Prodenia ornithogalli*, las chinches *Alvelius ahopunctutus*, *Euchitus bifibulus*, *Nezara viridula*, *Acroternum marginatum*, *Thyanta perditor* y *Solubea insularis*, el gusano majocá (*Phyllophaga oogardii*), la *Systema basalis*, los grillos y las cochinillas (*Pseudococcus* spp.).

Las hormigas de los géneros *Selenopsis*, *Strumigensys*, *Odonthomachus*, *Wasmannia*, *Aeropunctata*, *Conomyrma* y *Pheidole* también se encuentran asociadas a la berenjena en República Dominicana. Al menos se ha reportado que *Selenopsis* ataca el cuello

de la planta y puede causar su muerte. Se pueden controlar con productos como diazinón o carbaril.

En zonas húmedas, las babosas pueden ser un problema a nivel de semillero, pudiendo controlarse con cebos a base de insecticidas, como carbofuran, mezclados con materia orgánica (como estiércol) y melaza.

14. Enfermedades

Las enfermedades de mayor importancia en la berenjena son aquellas que causan el marchitamiento de la planta o la pudrición del fruto.

14.1. Damping-off, pudrición húmeda o muerte del semillero.

Esta enfermedad es causada por un complejo de hongos, entre los cuales predominan los géneros *Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*. Estos hongos afectan las raíces y pueden llegar a dañar el hipocotilo por encima y/o por debajo del suelo, causando la muerte de las plántulas. El hipocotilo o talluelo luce arrugado y oscuro en la corteza.

La enfermedad puede controlarse teniendo buen drenaje en el semillero, ya que la humedad excesiva favorece el ataque de los hongos. También puede reducirse el daño mediante tratamientos que aceleren la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas. No debe hacerse el semillero en un terreno donde se presentó esta enfermedad en el pasado reciente.

Como control químico se recomienda aplicar tratamientos al suelo con productos a base de cloropicrina (como Clor-o-Pic, Picfume, etc.), metalaxil (Ridomil, Subdue, etc.), bromuro de metilo (MC-2R, Brom-o-Gas, Brozone, etc.), metam-sodio (Vapam), o MIT+1,3-D (Vortex). También se recomienda el uso de semillas tratadas con fungicidas como Thiram o Captan. Es importante leer las etiquetas de los envases de pesticidas antes de su aplicación, para conocer bien las instrucciones y restricciones de uso del producto. Siga las recomendaciones de dosis y forma de aplicación sugeridas por el fabricante y/o el distribuidor.

14.2. Marchitez bacteriana.

Es causada por la bacteria *Pseudomonas solanacearum* (E.F. Smith). Ocurre un marchitamiento rápido seguido por la muerte de toda la planta. En el proceso puede o no presentarse amarillamiento en las hojas. De acuerdo con algunos autores, la planta luce como que se hubiera mojado con agua caliente. A nivel del suelo, el interior del tallo tiene color oscuro en el xilema, brotando un líquido viscoso y cremoso si se le aprieta. La marchitez se debe al bloqueo que produce este líquido en el tallo, evitando que el agua pueda circular hacia arriba. La bacteria prospera mejor en suelos con problemas de drenaje y cuando la temperatura del suelo alcanza más de 23°C.

El patógeno se dispersa en el agua de riego y en las plántulas enfermas en semillero. Se ha observado la incidencia de nemátodo *Rotylenchulus reniformis*, que ataca las raíces de la berenjena, se

reduce en plantas infectadas por esta bacteria, especialmente en presencia de hongos del género *Fusarium*.

Esta enfermedad está reportada como una de las más difundidas y devastadoras de la berenjena a nivel mundial, siendo una enfermedad importante en las Antillas Menores y en América Central. En las Antillas francesas se ha trabajado en el mejoramiento genético de las variedades comerciales de berenjena, mediante cruzamientos intraespecíficos e interespecíficos con la especie *Solanum aethiopicum*, buscando mayor grado de tolerancia o de resistencia a *Pseudomonas*.

Como medidas de control se recomienda tener un buen sistema de drenaje, sacar del campo y destruir las plantas enfermas, hacer rotación de cultivo sin incluir tomate, ají, papa o tabaco, así como utilizar cultivares tolerantes o resistentes a la enfermedad. No existe aún control químico a costo razonable.

14.3. Marchitamiento por *Verticillium*.

Esta enfermedad es causada por dos especies del género *Verticillium*, *V. alboatrum* y *V. dahliae*. Ataca a todas las especies cultivadas de solanáceas (tomate, ají, etc.), pero la berenjena es la más sensible de todas. Se transmite por las semillas, habiéndose detectado hasta un 3% de infección en semillas comerciales. En plantaciones afectadas, un tercio de las semillas producidas pueden ser infectadas.

Contrario a la marchitez causada por *Pseudomonas*, este marchitamiento

progresa lentamente, disminuyendo el vigor de la planta y llegando a paralizar el crecimiento. El follaje más viejo se torna amarillento, notándose comúnmente decoloración en las nervaduras de las hojas. La marchitez es más notoria cada día, llegando a secarse la planta. Si se corta longitudinalmente el tallo, se nota una coloración marrón claro en la parte basal (este color es más claro que en plantas afectadas por *Pseudomonas*).

Cuando la marchitez es causada por *Verticillium*, la médula del tallo no es afectada. Se han reportado pérdidas de 60 a 100% cuando la enfermedad ataca en la fase temprana del cultivo. El exceso de calcio en el suelo favorece el desarrollo de esta marchitez.

Como medidas de control se recomienda utilizar semillas sanas, la eliminación de las plantas enfermas y la fumigación del suelo con productos apropiados como la cloropicrina. También se recomienda hacer rotación de cultivos sin incluir solanáceas u otros cultivos susceptibles, aunque esta medida es poco práctica, porque el hongo sobrevive durante muchos años en el suelo, de modo que para ser efectiva, la ausencia de cultivos susceptibles debe ser muy larga.

También se ha conseguido reducir la severidad de la enfermedad mediante la aplicación de benomyl o metam-sodio dirigido a la base de la planta, complementada con aspersión de benomyl al follaje. Se ha observado que el uso de coberturas plásticas del suelo (mulch), la fertilización con cantidades adecuadas de manganeso, boro, fósforo, potasio y nitrógeno, el buen manejo del

agua de riego (evitando encharques), así como el uso de plantas injertadas sobre patrones tolerantes, permite disminuir el nivel de daño de esta enfermedad.

14.4. Marchitez por *Sclerotium*.

Es causada por el hongo *Sclerotium rolfsii* Sacc. Prolifera en terrenos húmedos en épocas cálidas. El hongo ataca el sistema radicular y el tallo a nivel del suelo, provocando clorosis y necrosis del follaje, comenzando por las hojas más viejas y progresando hacia las más jóvenes. Puede llegar a infectar los frutos que estén cerca del suelo. A nivel de la base del tallo se observan los micelios del hongo, parecidos a hilos de algodón.

La incidencia de la enfermedad se puede reducir mediante la nivelación y el manejo adecuado del riego, evitando los encharques. Otra medida cultural que reduce la magnitud del ataque consiste en pasar un arado de vertedera profundo (a más de 15 centímetros, si el suelo lo permite), para enterrar las fructificaciones del hongo. Los residuos de cosecha deben ser sacados del campo y destruidos. La rotación debe hacerse con gramíneas, como maíz o sorgo. El buen drenaje es una de las medidas culturales más efectivas en el manejo de esta enfermedad. Se ha reportado que la aplicación de sulfato o nitrato de calcio al suelo incrementa la tolerancia del cultivo a esta marchitez.

El control químico resulta caro y muchas veces poco efectivo, aunque algunos expertos recomiendan tratamientos base de productos como metam-sodio (sulfato de sodio) al suelo, antes de la siembra o

trasplante), o aplicación dirigida a la base de la planta con benomyl, carbendazima, PCNB, propiconazol, cycopronazol, u otros del grupo de los azoles.

14.5. Pudrición del cuello y marchitez por Fusarium.

El agente causante de esta enfermedad es el hongo Fusarium oxysporum f.sp. melongenae, que causa la muerte de los tejidos internos de las partes baja y media del tallo. La planta luce marchita, las hojas más viejas se tornan amarillentas, las nervaduras se aclaran y luego se secan y caen. Estos síntomas van progresando hacia las hojas más jóvenes, hasta afectar todo el follaje, en forma similar al ataque de Verticillium. Finalmente el tallo muere también. En los casos en que la planta sobrevive, sólo unas pocas hojas se mantienen en las puntas de las ramas, siendo el rendimiento de dichas plantas muy bajo.

En el combate de esta enfermedad se recomienda utilizar variedades resistentes, o aplicar productos como tiabendazol, cycopronazol o carbendazima (dirigido al cuello y al suelo en la base de la planta). En casos extremos debe utilizarse un esterilizante del suelo.

En Japón, para cultivo de berenjenas en invernadero, se utiliza exitosamente el injerto de variedades comerciales sobre patrones de Solanum gilo y Solanum integrifolium, aunque estos patrones no son resistentes a la marchitez por Verticillium.

14.6. Tristeza de la planta y pudrición del fruto.

La enfermedad es causada por varias especies del género Phytophthora, principalmente P. parasitica. Rara vez ataca el follaje y cuando lo hace afecta sobre todo las hojas más cercanas al suelo. Junto a otros hongos causa el mal del semillero (damping-off), provocando la muerte de las plántulas. También puede causar marchitez lenta y progresiva ("tristeza") de las plantas a nivel de campo, lesionando el cuello y la parte baja del tallo. Este marchitamiento puede ocasionar la muerte de la planta. El hongo habita en el suelo, pero puede alcanzar los frutos que se encuentran en la parte baja de la planta.

En los frutos, la infección provoca manchas marrones que, al crecer, desarrollan anillos concéntricos muy notorios de bandas estrechas marrón oscuro y bandas anchas marrón claro. Las manchas pueden cubrir el fruto completo en dos o tres días, pudiendo desarrollar un moho blancuzco formado por las fructificaciones del hongo. En el interior de la masa se nota una coloración marrón, pero las manchas no se hunden. El fruto puede caer de la planta. El hongo se propaga en el campo a través del agua de riego, en las herramientas y con los obreros. La enfermedad es favorecida por las condiciones de alta humedad relativa en el aire y acumulación de agua en el suelo, así como por altas temperaturas.

Se ha reportado la pérdida de un 70% de los frutos y la muerte de un 80% de las plantas por causa de esta enfermedad. Para su control se recomienda tener un

buen drenaje, sembrar en camellones altos, utilizar semillas sanas, destruir los residuos de cosecha (o realizar arado profundo para enterrarlos bien), hacer rotación de cultivos excluyendo solanáceas durante tres años, esterilizar el semillero con fumigantes y aplicar a nivel de campo fungicidas a base de etridiazol, metalaxil o fosetil-aluminio, dirigidos a la base de la planta.

14.7. Pudrición de fruto y tizón por Phomopsis.

A nivel de los trópicos, se considera que es la enfermedad de berenjena número dos en importancia económica, sólo superada por la marchitez por *Pseudomonas*. Se reporta que cerca de un 50% de los frutos pueden perderse por el ataque de la *Phomopsis*.

Esta enfermedad es causada por el hongo *Phomopsis vexans* (Sacc. y Sydow) Harter o *Diaporthe vexans* (Sacc. y Sydow) Grantz.

Ataca todas las partes aéreas de la planta. Causa un tizón en las plantas jóvenes, atacando el tallo justamente sobre el suelo, notándose una lesión marrón oscuro con el centro gris; el tallo afectado se estrangula, se dobla y la planta muere.

El viento puede partir las plantas que sobreviven al cáncer del cuello. Las hojas presentan manchas ovaladas con margen marrón oscuro, pero el ataque al follaje se considera menor comparado con el daño causado a los frutos.

La pudrición del fruto suele comenzar en el extremo basal; es acuosa, blanda y

llega a cubrir todo el fruto, tomándose color negro por las fructificaciones del hongo que salen del centro de la mancha. La masa colapsa hacia adentro del fruto.

La enfermedad se propaga en la semilla y sobrevive en los residuos de cosecha. El agua, las herramientas, los obreros y los insectos también le sirven de medio de dispersión. Prospera en condiciones de alta humedad y temperatura. La pudrición del fruto también se presenta después de cosechado el fruto, siendo la enfermedad postcosecha más peligrosa en este cultivo.

Se recomienda utilizar cultivares tolerantes o resistentes; los cultivares "Gilo" (de Brasil), "Pegan" y "Bengan" (de la India) son resistentes, mientras "Florida Market" y "Florida Beauty" son resistentes a nivel de plántula.

Otras medidas de control son el uso de semilla sana y tratada con tiabendazol; la aplicación de fungicidas como benomyl, carberidazima, mancozeb, maneb, zineb o hidróxido cúprico, cubriendo toda la planta y en especial los frutos jóvenes; la desinfección del semillero; el no trasplantar plántulas con síntomas de la enfermedad; y la rotación, excluyendo solanáceas durante tres años. Debe tenerse un buen drenaje en el semillero y en el terreno.

Los frutos afectados deben eliminarse de inmediato y sacarse del campo. En Brasil se ha reportado una enfermedad de síntomas muy similares, causada por el hongo *Ascochyta phaseolorum*.

14.8. Antracnosis del fruto.

Es una enfermedad de importancia en la región del Caribe. La causa el hongo *Colletotrichum melongenae* (Ellis y Halsted) Avena. Prefiere atacar frutos en la etapa de madurez, sobre todo los heridos por plagas o por daños mecánicos durante el laboreo. Prospera mejor en clima cálido (sobre 26°C) y húmedo (humedad relativa del aire de 95% o más), diseminándose fácilmente en el agua de riego y por las salpicaduras de la lluvia.

El fruto afectado presenta lesiones hundidas con el centro marrón claro, de tamaño variable (hasta 13 centímetros de diámetro), pudiendo ser una o más por fruto y llegando a fundirse en una sola mancha que cubre todo el fruto. La masa se hunde y presenta círculos concéntricos con puntos negruzcos (causados por las fructificaciones del hongo). Los frutos muy afectados caen y/o se momifican, tornándose negros.

Las medidas de control son las mismas recomendadas para la pudrición por *Phomopsis*.

14.9. Podredumbre del fruto por *Pythium*.

Varias especies del género *Pythium* producen la podredumbre de los frutos en contacto con el suelo, o que son salpicados por suelo infectado por el hongo. Suele comenzar por el extremo basal del fruto, que se aclara, se tuesta y se arruga, volviéndose acuoso y putrefacto; la masa toma un color marrón claro. En casos avanzados, un moho algodonoso llega a cubrir toda la

superficie del fruto, sobre todo en condiciones de alta humedad.

Se recomienda cortar y destruir los frutos afectados, aplicar fungicidas como mancozeb o a base de cobre a los frutos jóvenes, evitar el exceso de humedad en el campo, e impedir que los frutos entren en contacto con el suelo.

14.10. Tizón temprano de la berenjena.

Es causada por los hongos *Alternaria melongenae*, *Alternaria solani* y/o *Alternaria tenuis*. Estos hongos prosperan en condiciones de alta humedad y temperatura, prefiriendo atacar las hojas más viejas, aunque puede atacar también los tallos, los peciolas, los pedúnculos de los frutos y los frutos mismos, en los que causa una especie de roña. La incidencia de la enfermedad es mayor en suelos con poco nitrógeno disponible.

En las hojas, las manchas son elípticas o circulares, hundidas, formando anillos concéntricos con margen marrón oscuro. El tejido dañado puede llegar a romperse, quedando hoyos en su lugar. Normalmente aparecen de una a veinte manchas por hoja.

El control cultural se realiza eliminando los residuos de cosecha, haciendo rotación con cultivos no susceptibles, teniendo el semillero lejos del campo de producción, trasplantando sólo plántulas sanas y evitando el exceso de humedad en el campo.

El control químico se hace con fungicidas a base de maneb, zineb, clorotalonil, metiram y oxiclóruo de cobre en

aplicaciones que cubran bien las partes aéreas de la planta y con la frecuencia que se necesite (casi siempre a intervalos de una semana).

14.11. Mancha de la hoja.

Comienza con manchas amarillentas que se tornan grises o marrón claro, pudiendo desarrollar anillos concéntricos. El ataque se concentra en las hojas y nunca se ha reportado que ataque al fruto. Sin embargo, puede atacar el pedúnculo de las flores, causando su caída y, por tanto, la reducción directa del rendimiento. Es favorecida por las condiciones de alta humedad.

El control químico consiste en aplicaciones con fungicidas a base de cobre, maneb o zineb, cubriendo bien el follaje.

14.12. Nemátodos asociados a la berenjena.

El principal género de nemátodos asociados a la berenjena es el *Meloidogyne*. Del mismo se reportan, a nivel internacional, ataques en este cultivo de las especies *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* y *M. chitwoodi*.

Estos nemátodos atacan el sistema radicular del cultivo, provocando que se formen nódulos o agallas de forma y tamaño variable en las raíces. Estando afectado el sistema radicular, la planta sufre marchitez, amarillamiento, reducción en la velocidad de crecimiento y hasta enanismo, lo que reduce significativamente el rendimiento del cultivo.

Cuando el cultivo se elimina, los nemátodos sobreviven en las malezas y/o en otros cultivos hospederos. Se puede propagar en el campo mediante el agua de riego, el agua de lluvia que corre sobre el suelo, los implementos de labranza y las plántulas afectadas en semillero. Su ataque se asocia al de los hongos *Fusarium* y *Sclerotium*, pues éstos penetran a la raíz a través de las heridas causadas por el nemátodo.

La literatura especializada reporta que el género *Heterodera* (nemátodo del quiste) también ataca la berenjena. En la República Dominicana, se ha detectado la presencia de nemátodos de los géneros *Meloidogyne*, *Tylenchus*, *Pratylenchus*, y *Rotylenchulus*, en cultivos de berenjena "Jira".

Como control de nemátodos se recomienda hacer rotación de cultivo con gramíneas y otras especies tolerantes, utilizar cultivares de berenjena con probada tolerancia a los nemátodos presentes en el suelo, incorporar los residuos de cosecha con arado profundo, desinfectar los semilleros con fumigantes como dicloropropano, dibromocloropropano, bromuro de metilo, metamsodio, dazomet, etc. Cuando se prepara el terreno para la siembra, usar implementos con vertedera y dejar varios días entre un pase y otro, permitiendo que el sol deseque los nemátodos expuestos al calor. Los nematicidas no-fumigantes como oxamil, metomil y fensulfotión han dado buenos resultados para disminuir las poblaciones altas de los nemátodos.

14.13. Enfermedades virales y similares.

A nivel internacional se han reportado varias enfermedades de la berenjena causadas por virus y micoplasmas. Entre éstas se encuentran las siguientes:

- Mosaico verde de la berenjena (Potivirus), en Nigeria.
- Mosaico de la berenjena (Timovirus), en Trinidad.
- Mosaico viral de la berenjena o brinjal, (BMV), en la India.
- Enanismo moteado de la berenjena (Rabdovirus), en Italia.
- Moteado de la vena del ají (Potivirus), en varios países.
- Enanismo arbustivo del tomate (Tombusvirus), en varios países.
- Marchitez manchada del tomate (Tospovirus), en varios países.
- Mosaico del pepino (CMV), en Brasil, India, Italia, y varios países del Medio Oriente.
- Mosaico de la alfalfa, en varios países.
- Virus Y y C de la papa, en la India.
- Virus del grabado del tabaco, en la India.
- Virus del amarillamiento, en los Estados Unidos.
- Mancha del anillo del tabaco, en la India.
- Mal de la hoja pequeña, aparentemente causada por un micoplasma, en la India.

14.14. Enfermedades abióticas.

Son trastornos causados por agentes físicos o por desórdenes fisiológicos. Aparte de las deficiencias nutricionales y la asfixia de la raíz por exceso de humedad en el suelo, la más importante es la quemadura solar del fruto, que ocurre en plantas con pocas hojas (afectadas por tizones causados por el ataque de hongos o por daños mecánicos), o cuando se cosecha y se dejan los frutos bajo luz solar directa.

La piel desarrolla manchas de color marrón claro o blancuzcas de tamaño variable, que le restan o anulan el valor comercial.

En algunos casos puede presentarse otro desorden a nivel del fruto, causado por desbalances en el suministro de agua durante los períodos de crecimiento activo. En estos casos aparecen zonas acuosas en la base del fruto, que suelen ser invadidas por hongos.

14.15. Otras.

Otras enfermedades causadas por hongos y bacterias aparecen reportadas en la literatura especializada. Estas son la marchitez causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, el tizón de la flor y pudrición gris causada por el hongo *Botrytis cinerea*, las manchas foliares y del fruto causadas por el hongo *Corynespora cassicola*, la roya causada por varias especies de hongos del género *Puccinia*, y el mildiu polvoso de las hojas causado por los hongos *Erysiphe polyphaga* y *Leveillula taurica*.

15. Cosecha y Postcosecha.

15.1. Cosecha.

Para consumo fresco, normalmente la berenjena se cosecha antes de alcanzar la madurez fisiológica. La madurez de cosecha ocurre cuando el fruto tiene aproximadamente dos tercios de su tamaño máximo, a los 25-40 días de la polinización, según la variedad. El fruto listo para cosecha luce brillante y terso. Si se presiona la cáscara con los dedos, las marcas desaparecen rápidamente al retirar la presión y si se corta el fruto se nota que las semillas son aún rudimentarias. Los frutos que alcanzan su tamaño máximo y entran en la etapa de maduración tienen poco o ningún valor comercial como producto fresco. En la variedad "Jira", el fruto maduro toma un color amarillo oscuro en la superficie y las semillas crecen y se endurecen. Los frutos no deben dejarse madurar en la planta, pues se ha observado que la producción de flores y frutos se retrasa, aparentemente por la síntesis de compuestos inhibidores en el fruto maduro.

En la mayoría de los cultivares, la cosecha comienza entre los 50 y 90 días del trasplante, según la precocidad de la variedad y las condiciones de clima y cultivo. En la berenjena "Jira" generalmente se da la primera cosecha entre 55 y 70 días después del trasplante. La cosecha se realiza a intervalos de 2 a 4 días, aunque algunos productores cosechan semanalmente. Una planta produce de 5 a 10 frutos comerciales en los cultivares tipo occidental, mientras que las berenjenas tipo oriental o chinas pueden producir casi el doble. Se dan

normalmente de 6 a 10 "cortes" o cosechas parciales, pero en cultivos bien manejados el período de cosechas puede extenderse hasta seis meses en forma comercial.

El corte se debe hacer con tijeras o cuchillo, nunca halando los frutos, para evitar daños físicos a las plantas. El cáliz y parte del pedúnculo se dejan con el fruto. Se recomienda cosechar en horas frescas y no dejar los frutos expuestos a la luz solar directa. Deben descartarse los frutos golpeados, rajados, deformados, o con daños de plagas y/o enfermedades. El grado de selección dependerá de las exigencias del comprador. El mercado de exportación es muy exigente en cuanto a uniformidad varietal, forma, color, firmeza, textura, brillo, tamaño, estado físico (daños mecánicos, por plagas, enfermedades, etc.), madurez y sobre todo residuos de pesticidas.

15.2 Manejo postcosecha.

Durante el manejo, selección y empaque deben evitarse los cortes, rajaduras y magulladuras de los frutos, pues reducen su valor comercial y favorecen el ataque de hongos de los géneros **Phytophthora**, **Phomopsis**, **Colletotrichum**, **Fusarium**, **Diplodia** y **Rhizopus**, así como de bacterias del género *Erwinia*, que producen la pudrición del fruto.

Otras medidas que reducen la incidencia de estas podredumbres son el buen control de enfermedades en el campo (algunos de estos patógenos, como **Colletotrichum** y **Phomopsis**, pueden ir en estado latente en el fruto desde el campo, desarrollando la pudrición en postcosecha), evitar la mezcla de frutas

evidentemente enfermas con las aparentemente sanas, limpiar los frutos seleccionados de residuos de plantas y tierra, lavar los frutos con agua clorinada, secar la superficie de los frutos y almacenarlos o empacarlos en envases bien ventilados, secos, con temperatura fresca y humedad relativa adecuada. Estos cuidados se tienen sobre todo con las berenjenas de exportación, ya que el mercado local es menos exigente y la comercialización es mucho más rápida.

La vida postcosecha de la berenjena es relativamente corta. No soporta el almacenamiento largo y se deteriora por efecto del frío y del etileno que puedan liberar otros frutos o vegetales almacenados junto con la berenjena. El daño por enfriamiento ocurre a temperaturas debajo de 7 a 12°C, con humedad

relativa de 90 a 95%, variando la sensibilidad al frío de un cultivar a otro.

La berenjena puede ser almacenada en refrigeración de 7 a 10, días manteniéndose en excelentes condiciones. A partir de este período se deshidrata, mostrando arrugamiento en la piel y cambios de textura, color y sabor en la masa.

En trabajos experimentales se ha prolongado la vida postcosecha de frutos de algunas variedades de berenjena hasta cerca de tres semanas, envolviendo los frutos en plástico (polietileno de alta densidad) y refrigerándolos de 8 a 9°C; las berenjenas sin envolver y las envueltas en fundas de papel o en polietileno de baja densidad se conservaron por mucho menos tiempo que las envueltas en plástico de alta densidad.

REFERENCIAS

1. ABUD, A. et al. 1993. Resultados de la encuesta sobre control de plagas y enfermedades en las zonas hortícolas de Azua, La Vega y Región Noroeste, Rep. Dominicana. Seminario internacional sobre manejo integrado de plagas-Nuevas estrategias para el agricultor del Caribe. Nov. 1993, Santo Domingo, Rep. Dominicana.
2. ALMONTE-DE LOS SANTOS, B., DE LA ROSA-JAVIER, M. y C.M. RODRIGUEZ-DE LOS SANTOS. 1994. Control de las plagas en el cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L.) con énfasis en el picudo (*Anthonomus pulicarius*). Trabajo presentado para optar por el título de Tecnólogo Agrónomo. Instituto Politécnico "Loyola", San Cristóbal, Rep. Dominicana. 146 p.
3. ANNO, G. et al. 1989. Strategies d'ameloration de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) pour la resistance au fletrissement bacterien cause par *Pseudomonas solanacearum*. Trabajo presentado en la 25ta reunión anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en Guadalupe, Antillas Francesas. p. 570-579.
4. AQUINO, A.B., MONTES DE OCA, L.A. y P.S. GONZALEZ. 1992. Eficacia de diferentes productos químicos en el control de ácaros en berenjena (*Solanum melongena* L.) en San Cristóbal, R.D. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Sanidad Vegetal. Universidad Autónoma de Santo Domingo. 60 p.

5. ARNOLIN, R., ANNO, G. y S. RUBENS. 1990. Preliminary experiments of androgenesis of eggplant (*Solanum melongena* L.) in Guadalupe. Trabajo presentado en la 26ta reunión anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en Puerto Rico. p. 349-353.
6. BENZANT-ISABEL, E., y C: SANCHEZ-SOSA. 1994. Diagnóstico sobre el cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L) en la zona sur de la República Dominicana. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotécnica y Fitomejoramiento. Universidad Autónoma de Santo Domingo. 96 p.
7. BILLINI, J., DURAN, F. y G. JURGENS. 1977. Evaluación de algunos herbicidas en solanáceas. II: ají y berenjena. Boletín de la Finca Experimental del Instituto Politécnico "Loyola". Informe No. 9, Abril 1977. San Cristóbal, Rep. Dominicana. 8 p.
8. BORROMEO, E.S. y L.L. ILAG. 1982. Postharvest Diseases of Eggplant. ASEAN-PHTRC Technical Bulletin No.3. Filipinas.
9. BRUT, A., CRABTREE, K. y A. GIBBS (editores). 1990. Viruses of tropical plants. Redwood Press LTD. Inglaterra. p. 41.
10. CENTRO DOMINICANO DE PROMOCION DE LAS EXPORTACIONES (CEDOPEX). 1989. Estudio de producto: berenjena. CEDOPEX. Santo Domingo, Rep. Dominicana. 20 p.
11. COLVIN, D.L. et al. 1993. Florida Weed Control Guide. University of Florida. Gainesville, Florida, Estados Unidos.
12. DENOYES, B. et al. 1986. Un nouveau ravager des cultures légumières a la Martinique: *Thrips palmi* (Karny). L'Agronomie Tropicale 41-2, p.167-169.
13. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS (USDA). 1987. Manual de Transporte de productos tropicales. Manual de agricultura No. 668. p. 92.
14. ESCARRAMAN, V. 1989. Situación de los "vegetales chinos" en la Rep. Dominicana. Seminario-taller "Estrategias para el control del *Thrips palmi*". FDA-JACC-FERQUIDO-ISA. Santiago, Rep. Dominicana, 25 de octubre de 1989.
15. ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA (EL ZAMORANO). 1986. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades de plantas. Hoja informativa III-3.
16. ESTEBAN, R.M., et al. 1992. Changes in the chemical composition of eggplant fruits during development and ripening. Journal of Agric. Food Chem. V. 40(6) p. 998-1000.
17. ESTEBAN, R.M. et al. 1993. Pectin changes during the development and ripening of eggplant fruits. Food Chem. V. 46 (3) p. 289-292.
18. ETIENNE, J. y X. VAN WAETERMEULEN. 1989. Trabajo presentado en la 25ta Reunión Anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en Guadalupe, Antillas Francesas. p. 398-410.
19. FRANCO-DIAZ, H.A., PEREZ, A.D. y P. DE JESUS. 1990. Respuestas a la fertilización nitrogenada del cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L.) var. Gira en los suelos de Engombe. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotécnica y Fitomejoramiento. Universidad Autónoma de Santo Domingo.

20. FRANQUI, R.A. et al. 1989. Advances in the control of *Thrips palmi* (Karny) (*Thysanoptera*: Thripidae) in Puerto Rico. Trabajo presentado en la 25ta Reunión Anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en Guadalupe, Antillas Francesas. p.411-418.
21. GEBHART, S.E. y R.H. MATTHEWS. 1981. Nutritive value of foods. United States Department of Agriculture. Human Nutrition Information Service. Home and Garden Bulletin No. 72.
22. GUDIEL, V. 1979. Manual Agrícola Superb. Guatemala. p. 58-60, 148, 149.
23. GUENKOV, G. 1983. Fundamentos de la horticultura cubana. 5ta reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. p. 121-125.
24. GUERRERO-DE LA ROSA, F., RAMIREZ-MORETA, J. y W.M. ISAAC. 1984. Interferencia de las malezas en el cultivo de la berenjena. Trabajo presentado para optar por el título de Perito Agrónomo. Instituto Politécnico "Loyola". San Cristóbal, Rep. Dominicana. 35 p.
25. HERNANDEZ-GIROLA, C. 1992. Ensayo para la producción "in vitro" de plantas haploides en el laboratorio de "Duquesa". Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Producción de Cultivos. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, Rep. Dominicana.
26. JACQUA, G. y J. ETIENNE. 1987. Possibilité D'élimination du *Thrips palmi* sur des fruits d'aubergine par trempage dans de l'eau chaude. Bull. Agron. Antilles-Guyane 6:2-3.
27. JEPSON, L.R., KEIFER, H.H. y E.W. BAKER. 1975. Mites injurious to economic plants. Univ. of California Press. p.223,507.
28. JOHNSON, H. 1985. Eggplant. Cooperative Extension, University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Leaflet 21400.
29. KERMARREC, A., JACQUA, G. y A. ANAIS. 1991. Action des agents phytopathogènes *Fusarium solani* et *Pseudomonas solanacearum* sur les nématodes phytoparasites *Meloidogyne incognita* et *Rotylenchulus reniformis* de l'aubergine en Guadalupe. Trabajo presentado en la 27ta Reunión Anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en Dominica.
30. KITAMURA, C. 1984. Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. IV. Distribution pattern of eggplants in greenhouse. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology. Vol. 28, No.3, p.181-183.
31. KITAMURA, C. y A. KAWAI. 1983. Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. II. Population growth and distribution on eggplant in the field. Proc. A.P.P. Kyushu. p. 85-87.
32. KURATA, K. 1994. Cultivation of grafted vegetables II. Development of grafting robots in Japan. Hortscience. Vol. 29 (4). p. 240-244.
33. LATORRE, B. (editor). 1990. Plagas de las Hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO, Chile. p. 345-391.
34. LEE, J. 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits Hortscience. Vol. 29 (4). p. 235-239.
35. LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. IICA. Costa Rica. p. 172-174.

36. LINDGREN, D.T. 1982. Eggplant. NebGuide. Cooperative Extension Service. Institute of Agriculture and Natural Resources. University of Nebraska-Lincoln.
37. LOPEZ-CANTARERO, I. et al. 1992. What constitutes a good iron indicator with brackish water and gypsum. Journal of plant nutrition. V. 15(10). p.1567-1578.
38. LORENZ, O.A. y D.N. Maynard. 1988. Knott's handbook for vegetable growers. Third edition. Wiley interscience publications. Estados Unidos.
39. McCOLLUM, J.P. 1980. Producing vegetable crops. The interstate Printer & Publisher, Inc. Illinois, Estados Unidos. p. 518-522.
40. MEDRANO-TERRERO, E.E., BELTRE-CESPEDES, D. y H. TOLENTINO-CARABALLO. 1993. Población del ácaro *Polyphagotarsonemus latus* en cuatro (4) variedades de berenjena (*Solanum melongena* L.). Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Sanidad Vegetal. Universidad Autónoma de Santo Domingo. 40 p.
41. MEJIA-ORTIZ, L.A., RODRIGUEZ, R.M. y L. DE LA CRUZ. 1986. Situación nematológica y evaluación de efectividad de tres nematocidas en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.) en la provincia de La Vega. Trabajo presentado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo, mención Sanidad Vegetal. Universidad Autónoma de Santo Domingo. 98 p.
42. MERCEDES, R. 1983. Horticultura general y aplicada. 2da edición. Ed. Saturno. Rep. Dominicana. p. 212-219.
43. MOHAMMED, M. y L. SEALY. 1986. Extending the shelf-life of melongene (*Solanum melongena* L.) using polymeric films. Trop. Agric. (Trinidad) Vol. 63, No. 1. p. 36-40.
44. MORALES-PAYAN, J.P. 1992. Efecto de la aplicación de ácido giberélico (GA₃) a berenjena (*Solanum melongena* "Jira" sobre su rendimiento y la longitud del fruto. FERSAN INFORMA No. 59. Santo Domingo. p. 113-119.
45. MORALES-PAYAN, J.P. 1993. Effect of gibberellic acid (GA₃) on yield and fruit length of eggplant (*Solanum melongena* L.). Trabajo presentado en la 29na Reunión Anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en Martinica, Antillas Francesas.
46. MORALES-PAYAN, J.P. 1994. Effect of kinetine, folcisteine and humic acid on the yield of "Jira" eggplant (*Solanum melongena* L.). Trabajo presentado en la 30ma Reunión Anual de la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios (CFCS) en St. Thomas, Islas Virgenes Estadounidenses.
47. MORILLO, R.D. y D. MONTES DE OCA. 1994. Efectos de ácido gibérellico 3 (GA₃), fenil-metil-amino-purina (FMAP) y nitrógeno sobre el crecimiento de berenjena (*Solanum melongena* L.) "Jira" a nivel de semillero. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Producción de Cultivos. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, Rep. Dominicana.
48. MOSCAT-GENAO, R.V. 1992. Efecto de la aplicación de ácido giberélico 3 (GA₃) y un surfactante sobre la longitud del fruto y la productividad de la berenjena (*Solanum melongena* L.) "Jira". Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Producción de Cultivos. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Santo Domingo, Rep. Dominicana.

49. MUKHERJEE, I. y M. GOPAL. 1992. Residue behaviour of fenvalerate, tua-fluvalinate, lambda-cyhalothrin and monocrotophos in eggplant (*Solanum melongena* L.) fruits. Pestic. Sci. V. 36(3) p. 175-179.
50. NICKELL, L. 1982. Plant growth regulators: agricultural uses. Springer Verlag. Berlin. p. 4,28,29.
51. NISHIO, T. et al. 1983. Seasonal prevalence of *Thrips palmi* (Karny) on cucumber and eggplant in a plastic greenhouse. Proc. of the Assoc. for Plant Protection of Kyushu. Japón. p. 81-83.
52. NOTHMANN, J. 1985. *Solanum melongena* and other nontuber-bearing solanums. En CRC handbook of flowering. Vol. IV. Edit. por A.H. Havely. CRC Press, Inc. Florida, Estados Unidos. p. 355-361.
53. NUÑEZ, G. 1989. Diagnóstico sobre el cultivo de "hortalizas chinas" en la Rep. Dominicana. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotecnia y Fitomejoramiento. Universidad Autónoma de Santo Domingo.
54. PANTOJA, A. et al. 1988. *Thrips palmi* (Thysanoptera:Thripidae): a new insect pest for Puerto Rico. J. Agric. Univ. P.R. Vol. 72, No. 2. p. 327-329.
55. PEIRCE, L.C. 1987. Vegetables: characteristics, production, and marketing. John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos. p. 329-332.
56. PEÑA, C.E., et al. 1978. Estudio de los insectos asociados con el cultivo de la berenjena y ensayo de tratamientos químicos para el control del picudo (*Anthonomus pulicarius* Boheman). Investigación (D.I.A.). Vol. VI, Ene-Abril 1978. Santo Domingo. p.15-20.
57. PIMENTEL,E.I., DIAZ, S.D. y E.E. MORETA. 1987. Respuestas a la fertilización nitrogenada del cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L.) var. Gira en los suelos de Engombe. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotecnia y Fitomejoramiento. Universidad Autónoma de Santo Domingo.
58. SARITA-VALDEZ, V. 1991. Cultivo de hortalizas en trópicos y subtrópicos. Editora Corripio. Rep. Dominicana. p.153-165.
59. SCHMUTTERER, H. 1990. Plagas de las plantas cultivadas en el Caribe. GTZ, Alemania. p. 531-541.
60. SHERF, A.F. y A.A. MACNAB. 1986. Vegetable Diseases and their control. 2nd EDITION. John Wiley & Sons, Inc. Estado Unidos. p. 381-396.
61. SIMONE, G. 1989. Disease control in eggplant. En Florida plant disease control guide. University of Florida. Gainesville, Florida. Estados Unidos.
62. SUERO-MEDINA, H.J., CANDELARIO-TOLENTINO, E. y R.A. SANTANA. 1994. Marco de plantación y deschuponado en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.). Trabajo presentado para optar por el título de Tecnólogo Agrónomo. Instituto Politécnico "Loyola". San Cristóbal, Rep. Dominicana. 85 p.
63. TAPPERTZHOFEN,S. 1993. Hormigas asociadas al cultivo de berenjena en Rep. Dominicana. Trabajo presentado en la XXXIX Reunión Anual de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical (ISTH) en Santo Domingo.

64. UREÑA-UREÑA, F.F. y G. ROBLES-DELGADO. 1992. Comportamiento de cinco (5) cultivares de berenjena (*Solanum melongena* L.). Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotécnica y Fitomejoramiento. Universidad Autónoma de Santo Domingo. 40p.
65. VILLAMAN, S.B., PICHARDO, J.A. y H.R. GARCIA. 1989. Influencia de la distancia de siembra en la producción de frutos de la berenjena. Trabajo presentado para optar por el título de Ingeniero Agrónomo, mención Fitotécnica y Fitomejoramiento. Universidad Autónoma de Santo Domingo.
66. WEAVER, R.J. 1982. Reguladores del crecimiento de las plantas. Ed. Trillas. Mexico.

COMUNICACIONES PERSONALES

- ◆ DIAZ, FERNANDO. Departamento Técnico, FERSAN. Santo Domingo.
- ◆ GONZALEZ C., JOSE A. Agroquímicas Unidas. Santo Domingo.
- ◆ GRULLON M., LUCAS. Departamento Técnico, FERQUIDO. Santo Domingo.
- ◆ NUÑEZ L., CARMELO. División de Agroquímicos. Bayer Dominicana.
- ◆ ROWLAND C., RAMON. Agroquímicos, Sandoz Dominicana.
- ◆ ULLOA F., MARCOS. Departamento Técnico, FERQUIDO. Santo Domingo.

La Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., es una institución sin fines de lucro creada para apoyar la ejecución de proyectos de investigación y transferencia de tecnologías en el sector agropecuario y forestal. Para mayor información de los Programas de la FDA y en lo relacionado con esta publicación, puede dirigirse a nuestras oficinas:

**José Amado Soler No. 50, Ensanche Paraíso
Apartado Postal 567-2, Santo Domingo
República Dominicana
Teléfonos: (809) 544-0616 / 544-0634 / 565-5603
Fax: (809) 544-4727**

**Promoviendo la Investigación y la Transferencia de Tecnología en el Sector
Agropecuario y Forestal**