



Lechosa

SEGUNDA EDICIÓN



FUSAGRI

Fundación Servicio para el Agricultor

INTRODUCCIÓN

La lechosa es una fruta muy apreciada y de consumo popular en Venezuela, tanto como fruta fresca de mesa, preparada en forma de batidos y merengadas o elaborada en dulces y enlatados.

Su cultivo se adapta a una amplia gama de condiciones de clima y suelos, existiendo en Venezuela un gran potencial para su desarrollo, precios remuneradores para el agricultor, posibilidades ciertas de exportación y, consecuentemente, una gran importancia para el sector agro productor y para la sociedad venezolana en general por su impacto en la generación de empleo y riqueza.

La primera edición del folleto LECHOSA, patrocinado por FUSAGRI, data del año 1984. Allí se incluyeron resultados prácticos de la investigación hasta entonces realizada en ese rubro en Venezuela y valiosas experiencias recogidas del contacto con numerosos agricultores, a través de los programas de extensión y capacitación que la fundación llevaba a cabo.

Las innovaciones tecnológicas, la necesidad de adaptar nuestra agricultura y mitigar el cambio climático, en medio de una nueva realidad socio económica, nos lleva hoy a ofrecer una versión revisada y actualizada de la información técnica relevante para el establecimiento y manejo de este importante rubro. Esperamos que la misma sea útil para orientar a los agricultores en la toma de decisiones sobre el manejo integral del mismo.

Nótese que, en las recomendaciones de productos agroquímicos y biológicos, solo se menciona el principio o ingrediente activo, dejando a consideración del productor, seleccionar la marca comercial según su preferencia o disponibilidad en el mercado.

Como ha sido tradicional, también en esta nueva etapa de FUSAGRI, aspiramos que nuestras publicaciones sean además de un complemento informativo para los técnicos agrícolas que laboran en esta importante actividad, un buen material de consulta para profesores y estudiantes de agronomía de distintos niveles. Finalmente, que contribuya a fortalecer el impulso de la producción sostenible de lechosa en nuestro país.

Para la revisión y actualización de este boletín, se ha contado con el valioso aporte de ingenieros agrónomos especialistas, con amplia experiencia y conocimientos en los temas que les ha correspondido abordar. Ellos son:

- Generalidades sobre el Cultivo, Clima y Suelos, Cultivares, Semillas, Vivero, Establecimiento de la plantación y algunas prácticas de campo, Control de malezas. Enfermedades, Plagas, Producción y Cosecha, Manejo post Cosecha.

José Alfredo Muñoz B. Ing. Agr. MSc

- Fertilización

Hernando Yépez. Ing. Agr. MSc

- Riego

Euro Bracho Méndez. Ing. Agr. MSc

- Planificación del cultivo y aspectos económicos

Zulay Gómez Ing. Agr. y Luis Marcano González Ing. Agr. MSc

- Coordinación Técnica

José Alfredo Muñoz B. Ing. Agr. MSc

- Las fotografías de la portada y las que aparecen en las páginas 9, 14, 36, 51, 52, 55, 56, 57 (derecha), 65, 67 (ambas) y 68 fueron gentilmente cedidas por la **Ing. Zulay Gómez, Gerente General de Semillas Valera**

- La fotografía de la página 34 es cortesía de **Ariadne Vegas**

- Los gráficos contenidos en las páginas 25, 26, 27, 28 y 29 fueron elaborados por **Lucía Canadel García**

- Revisión General

Luis Marcano González Ing. Agr. MSc

- Diseño Gráfico y Diagramación

Karla Moreno Estudio de Diseño Gráfico

ÍNDICE

Capítulo 1. GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO

1. Características generales	5
2. Características botánicas	5
3. Composición del fruto	7
4. Usos	7

Capítulo 2. CLIMA Y SUELOS

1. Clima	8
2. Suelos	8

Capítulo 3. CULTIVARES

1. Cubana	11
2. Paraguanera	12
3. Cartagena	12
4. Roja	13
5. Hawaiana	13
6. Otras: Mulata, Passion Red, Siluet, Sweet Sense, Luve, Flavia.	14

Capítulo 4. SEMILLAS

1. Sexo de las plantas	17
2. Selección de las plantas, flores y frutos para la propagación	19
3. Otros factores para la elección de las plantas	20
4. Tratamiento de las semillas	20

Capítulo 5. VIVERO

1. Desinfección	21
2. Fertilización	21
3. Siembra	22
4. Protección de las plántulas	23

Capítulo 6. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN Y ALGUNAS PRÁCTICAS DE CAMPO

1. Preparación del terreno	24
2. Trazado de la plantación	24
3. Transplante	28
4. Distancia de siembra	29
5. Aporque	30
6. Deschupone	30

7. Deshoje	30
8. Desflore	30
9. Raleo de frutos	30
10. Eliminación de plantas con virus	30
Capítulo 7. FERTILIZACIÓN Y RIEGO	
1. Fertilización	31
2. Riego	33
Capítulo 8. CONTROL DE MALEZAS	
1. Métodos de control	37
2. Precauciones en el uso de los herbicidas	39
Capítulo 9. PLAGAS	
1. Generalidades	40
2. Plagas principales	45
Capítulo 10. ENFERMEDADES	
1. Enfermedades causadas por virus	55
2. Enfermedades causadas por bacterias	58
3. Enfermedades causadas por hongos	59
Capítulo 11. PRODUCCIÓN Y COSECHA	
1. Producción	64
2. Cosecha	64
Capítulo 12. MANEJO POST-COSECHA	
1. Prevención de enfermedades	66
2. Empaque y transporte	67
3. Almacenamiento	68
Capítulo 13. PLANIFICACIÓN DEL CULTIVO Y ASPECTOS ECONÓMICOS	
1. Perfil de costo de establecimiento y mantenimiento	69
2. Costo de producción de 1 kg de lechosa	71
3. Precio de equilibrio	74
4. Rendimiento de equilibrio	75

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La lechosa también llamada en otros países lechoso, papaya, higuera de las Indias, fruta bomba o fruta de la salud, es una fruta muy apreciada en Venezuela, con un mercado interno de alto valor y grandes posibilidades para exportación. Los derivados extraídos de la lechosa son muchos y variados. Tanto la fruta como la hoja y tallo contienen -papaína-, que es una enzima con propiedad de digerir proteínas, por lo que facilita los procesos digestivos. Se puede extraer en forma comercial y es utilizada como ablandador de carne. La fruta es de alto valor nutritivo, de fácil digestión, baja en calorías y una buena fuente de vitaminas A y C, así como de potasio y fósforo.

Sus primeras referencias en Venezuela datan de 1578 y Humboldt la reportó en los Valles de Aragua. Para 1876, ya se le conocía en distintas regiones del país, denominándolo "lechoso", por su característica de producir leche (látex).

Su cultivo se adapta a diversos climas y suelos; es económicamente productivo en pequeñas escalas; puede perfectamente asociarse a otros rubros; es bastante precoz y su producción es continua durante el año. Además, la demanda es bastante estable y los precios remuneradores, lo que ha hecho que este rubro adquiera una importancia creciente y su cultivo sea de gran interés para los agricultores.

Los estados de mayor producción son Zulia, Yaracuy, Carabobo, Monagas, Aragua, Trujillo y Falcón, los cuales abastecen los mercados de las principales ciudades venezolanas.

2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

La lechosa o papaya (*Carica papaya L.*) es una planta dicotiledónea perteneciente a la familia Caricaceae, la cual comprende cuatro géneros. De éstos el de mayor significación es el género *Carica*, en el que se destaca la especie *Carica papaya L.*, como la de mayor importancia agrícola.

Es una planta nativa de Centro América, posiblemente entre el sur de México y el norte de Nicaragua. La primera mención de su existencia es de Oviedo en el año 1535, quien informó a los reyes de España haber visto lechosas creciendo en esa región. De allí fue llevada al Caribe y Sur América por marinos españoles y portugueses.

En nuestro país se llama comúnmente lechosa, nombre que hace referencia al líquido lechoso que contiene el tallo, las hojas y los frutos no maduros, el cual brota de ellos al hacerles una incisión.

Se le considera como una hierba gigante y no un árbol, por contener poca o ninguna madera en su constitución. Puede alcanzar 8 a 9 metros de altura y su tallo es único, recto y cilíndrico. El interior del mismo es hueco y está dividido, en las partes jóvenes, por tabiques transversales. Estas divisiones desaparecen a medida que la planta envejece y el tronco, en su parte inferior, va adquiriendo una consistencia dura, de color marrón semejante al de la madera. Normalmente no se ramifica, a menos que se le pade o se le ocasione alguna herida.

Las hojas son grandes, palmadas, simples, alternas, lisas y forman una corona compacta en la parte terminal del tallo. El pecíolo es largo, hueco, ligeramente curvo hacia arriba y de color verde, rojizo o morado según el cultivar. A medida que la planta crece, las hojas viejas se caen, cediendo lugar a las inflorescencias y a los frutos y dejan en el tronco cicatrices.

El sistema radicular lo componen unas pocas raíces grandes, poco profundas, con una estructura semejante a la del tallo, pero con la corteza de color blanco y provistas de muchas raicillas alimentadoras.

Las flores son grandes, blancas, de 5 pétalos y 5 sépalos. Nacen en el tallo cerca de la inserción de las hojas en el mismo. Pueden ser de sexo masculino, sin ovario desarrollado; femenino, sin estambres; y hermafroditas, con estambres y ovario. El sexo de las flores determina el de las plantas y, en consecuencia, la producción y características de los frutos.

Los frutos son bayas de diferentes formas y tamaños, dependiendo del tipo de flor que los originan, desde casi esféricos o redondeados, a cilíndricos o alargados, y con pesos que oscilan entre 200 gramos y 8 kilogramos. Están constituidos por una corteza de color verde y rica en conductos de látex en los jóvenes, que se torna amarillo claro cuando alcanza la madurez; una parte media con una zona más externa que le imprime consistencia al fruto y una interna rica en agua, azúcares, vitaminas, minerales y sustancias colorantes, que constituyen la parte comestible. El color de la pulpa es de amarillo a rojizo, según el cultivar. En el centro tienen una cavidad de forma variable, de estrellada a redondeada, donde se encuentran las semillas.

Las semillas son ovaladas, de color negro, con protuberancias en forma de conos, dispuestas en filas y recubiertas por una sustancia gelatinosa. Frutos normales podrían contener entre 500 y 800 semillas.

3. COMPOSICIÓN DEL FRUTO

El fruto está compuesto de aproximadamente 80-85% de agua, 10-15% de azúcares y el resto de fibras, vitaminas y minerales, entre estos principalmente hierro, calcio, magnesio, potasio y fósforo.

El contenido de caroteno o provitamina A, es uno de los más elevados entre las frutas. También tiene abundante vitamina C y en menor proporción las de complejo B. Igualmente, el látex de los frutos es muy rico en la enzima papaína, la cual es similar a la pepsina de los animales, a quienes sirve para la digestión de los alimentos.

4. USOS

La lechosa madura es muy apreciada como fruta fresca, por el agradable sabor y la atractiva apariencia de su pulpa. Se consume directamente en tajadas o rodajas, en forma de batido, merengada o como ingrediente en ensaladas de frutas. También se usa popularmente en dulces diversos, de elaboración casera o industrial. Entre éstos es tradicional el típico dulce de lechosa preparado con el fruto aún verde.

El cultivo de la lechosa en algunos países tropicales, principalmente de África, Oceanía y Asia, se destina a la producción de látex. Este es un líquido lechoso contenido en abundancia en los frutos verdes de la lechosa, de donde se extrae la papaína. Esta enzima se usa ampliamente como ablandador de carnes, en la clarificación de la cerveza y otras bebidas, para suavizar la lana, curtiembre de pieles, fabricación de caucho, preparación de productos medicinales, etc.

Comunmente las diversas partes de la planta de lechosa se usan en la preparación de medicamentos caseros, para la cura o alivio de diversas afecciones del cuerpo humano.

CAPÍTULO 2

CLIMA Y SUELOS

1. CLIMA

La lechosa es una planta originaria del trópico. Se produce en la zona comprendida entre las latitudes 30° norte y 30° sur. Prospera mejor en áreas cálidas, desde el nivel del mar, hasta los 1600 metros aproximadamente y con temperaturas entre los 25 ° y 30 °C.

En sitios elevados y de bajas temperaturas, las plantas tienden a dar frutos con menor contenido de azúcares y, en consecuencia, insípidos y de inferior calidad.

Las lluvias deben ser abundantes y bien distribuidas, desde 800 a 2.000 milímetros anuales. De ser escasas se requiere de riego complementario, principalmente durante la floración y desarrollo de los frutos. En Venezuela, donde hay una estación seca intensa y prolongada, generalmente hay que dotar de riego las plantaciones.

La humedad ambiental también es un factor importante. La alta humedad favorece el desarrollo de enfermedades causadas por hongos y, una baja humedad induce una mayor transpiración en las plantas, aumentando sus requerimientos de agua. El rango deseable es entre 70% y 85%.

Los vientos fuertes pueden provocar la caída de las plantas, debido a que el sistema radicular de las mismas es superficial. El peso de sus grandes hojas y frutos aumentan esta susceptibilidad. Por ello se recomienda tomar en cuenta este factor al momento de seleccionar los campos para la siembra, o establecer barreras o cortinas rompevientos. La luz debe ser abundante, de lo contrario, se producen frutas insípidas y con pulpa de color pálido.

2. SUELOS

La lechosa crece bien en una diversidad de tipos de suelo. Los mejores para el cultivo son los sueltos, frances, con adecuado contenido de materia orgánica, profundos, con buen drenaje y buena retención de humedad.

2.1 Profundidad

Requiere suelos de aproximadamente 1 a 1,20 metros de espesor, en donde no existan rocas, capas compactas o cualquier otro obstáculo que limite la libre expansión de sus raíces.



En adecuadas condiciones de clima, suelo y manejo, la lechosa produce frutos abundantes y de buena calidad

Esto favorecerá un anclaje firme para soportar el peso de la planta y la fuerza de los vientos, y proporcionará un volumen de suelo donde las plantas puedan extraer sin dificultad las cantidades necesarias de agua y nutrientos.

2.2 Drenaje

Los excesos de humedad en el suelo causan amarillamiento de las hojas jóvenes y caída prematura de las inferiores. Además, favorece la pudrición de la base del tallo y del sistema radicular. Por ello, es necesario que el terreno elegido tenga buen drenaje.

El drenaje es eficaz cuando el exceso de agua se elimina hacia las capas profundas del suelo y el aire ocupa los espacios que quedan libres, estableciendo entre ellos una relación favorable al desarrollo de las raíces y a la absorción de agua y nutrientos.

estrechamente ligados al drenaje está la textura del suelo, o sea, la proporción de la arena, el limo y la arcilla; y de la estructura o cantidad, tamaño y firmeza en que estas partículas se unen para formar terroncitos. En general, los suelos granulados y los arenosos tienen mejor drenaje que los pocos granulados y los arcillosos. Estos últimos tienen tendencia a "aguachinarse", pues en ellos el movimiento del agua es muy lento, por lo que no son recomendables para el cultivo.

2.3 Mesa de agua

El nivel de agua libre en el suelo o mesa de agua, no debe estar a una profundidad menor de 1,20 m, de manera que quede por debajo de la profundidad que alcanzan las raíces de la planta adulta. De lo contrario, la falta de aireación limitaría el desarrollo del sistema radicular. La

mesa de agua se forma cuando en el interior del suelo existen capas impermeables de arcillas que detienen el movimiento descendente del líquido.

2.4 Retención de Humedad

Al tiempo que el suelo debe tener buen drenaje, también debe almacenar adecuadas cantidades de agua aprovechable para mantener el crecimiento continuo del tallo y la emisión de nuevas hojas, flores y frutos. Los suelos muy arenosos y de escaso contenido de materia orgánica tienen una baja capacidad de retener agua.

2.5 Salinidad

Aunque la lechosa se considera tolerante a la salinidad en comparación con otros cultivos, el exceso de sales en el suelo le causa daño. Por ello, es aconsejable evitar en lo posible plantarla en tierras donde exista este problema. Antes de efectuar la plantación conviene inspeccionar el terreno y determinar el grado de salinidad, mediante análisis del suelo en un laboratorio. Los efectos negativos de la salinidad se deben principalmente a que le dificulta a la planta la absorción de agua, con lo cual le retrasa el crecimiento y merma su producción.

2.6 Fertilidad

Es deseable que el sitio seleccionado para el huerto, tenga una adecuada fertilidad natural. Sin embargo, si ese no fuese el caso, las deficiencias en elementos nutritivos, detectadas a través de un análisis de suelos, pueden ser corregidas con uso adecuado de fertilizantes químicos o biológicos.

2.7 Reacción

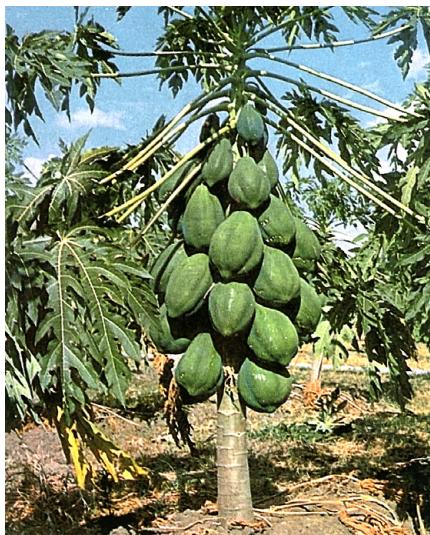
La reacción o grado de acidez o alcalinidad del suelo puede variar de ácida a ligeramente alcalina (pH 5,5 - 7,5). Cuando el suelo es muy ácido, se pueden presentar problemas de absorción del fósforo y/o de excesos de manganeso y aluminio, los cuales pueden llegar a ser tóxicos para las plantas. En los suelos muy alcalinos, pueden ocurrir deficiencias de microelementos como en zinc y el hierro.

CULTIVARES

La obtención de variedades de lechosa se dificulta por la complejidad genética de este frutal y sus diferentes manifestaciones de sexo, el cual puede sufrir desviaciones bajo la influencia del clima y otros factores. Por otra parte, en el país aún no existen normas sobre las características que deben tener los frutos para la comercialización.

En lugar de Variedades, en Venezuela, tradicionalmente, se han cultivado “tipos” de lechosa, los que muestran una acentuada variación en sus características. Muchos huertos aún se establecen con semillas provenientes de cruzamientos naturales por el viento y por insectos, sin ninguna selección de plantas, ni de la fuente de polen, lo que explica la gran desuniformidad de frutos que se ofertan, especialmente en mercados populares.

Sin embargo, recientemente se han logrado avances importantes en la selección de cultivares, con excelentes características comerciales y potencial productivo, y también en la distribución de semillas de calidad que reproduzcan fiel y uniformemente esos tipos. Afortunadamente esta tendencia es creciente y actualmente impacta positivamente los principales mercados del país.



Lechosa tipo Cubana, de frutos globosos

Entre los tipos de lechosa que más comúnmente se cultivan en Venezuela, se encuentran los siguientes:

1. CUBANA

La forma de la fruta tiende a ser globosa u oblonga, de 30-35 cm de largo y 20-25 cm de ancho; grandes, de 3 a 4 kg; de pulpa gruesa, consistente, de color anaranjado intenso y sabor dulce; resistente al transporte.

Se adapta bien a diferentes condiciones climáticas. Las plantas son vigorosas y pueden alcanzar 2 m de altura al término del primer año. El tallo es de color verdoso y los pecíolos y venas pueden presentar coloración violácea clara. La floración es temprana, alrededor de 4

meses del trasplante y esta comienza a una altura aproximadamente 1 metro del suelo. La cosecha se inicia entre los 9 y 11 meses.

2. PARAGUANERA

Los frutos tienden a ser alargados o cilíndricos, de 25 a 30 cm de largo y 12 a 15 de ancho y peso promedio entre 2,5 y 3,5 kg. La pulpa es de color anaranjado, con una mediana cavidad interna. Son de consistencia fuerte para el manejo y transporte.

Las plantas alcanzan 2 a 2,5 m de altura el primer año. Comienzan la floración aproximadamente a los 4 meses del trasplante y cerca de 1 m del suelo. La cosecha la inician a los 10-11 meses.

Se cultiva mucho en el Estado Falcón, especialmente en la Península de Paraguaná, donde prospera libre de enfermedades virales, lo que contribuye a que se logren buenos rendimientos. Por su adaptación y elevada producción, su cultivo se ha extendido a otras zonas del occidente del país.

3.CARTAGENA

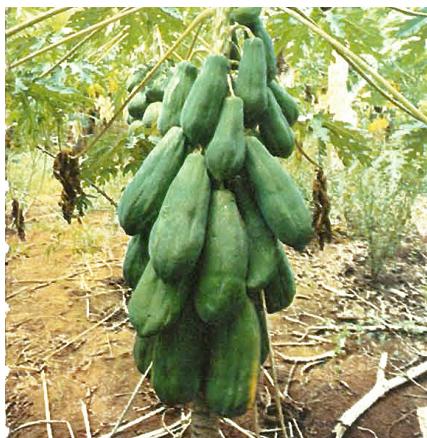
Sus frutos tienden a ser cilíndricos, de unos 40 cm de largo y 12-20 cm de ancho, de 3,5 a 5 kg de peso; de corteza verde claro, pulpa anaranjado pálido y sabor dulce. Maduran muy fácilmente y son delicados para el transporte.

Las plantas son de porte alto, con el tallo y los pecíolos verdes; de floración temprana a los 4 meses, aproximadamente, después del trasplante.

Se cultiva principalmente en los estados centrales y centro-occidentales.



Lechosa tipo Paraguanera, de frutos cilíndricos



Lechosa tipo Cartagena, de frutos alargados y cilíndricos

HÍBRIDOS

4. ROJA

Estos tipos se caracterizan por el color rojizo de su pulpa. Entre ellos se destaca la Maradol Roja. Las plantas son de porte bajo. Los frutos tienden a ser globosos, de 20-25 cm de largo y 12-19 de ancho, con peso de 2,2 a 2,5 kg. Su epidermis es gruesa y cuando alcanza su maduración se torna amarillo brillante. La pulpa es de color rojo salmón con aroma característico y contenido de azúcares entre 8° y 11° Brix , lo cual le confiere un especial sabor dulce. Tienen pocas semillas y mediana consistencia y resistencia al transporte. La floración comienza a los 3,5 a 4 meses después del trasplante, a una altura de 0,8 a 1,0 metros del suelo. Su potencial genético de producción oscila entre 70 y 90 tn /ha y su cosecha se inicia a los 6 meses del trasplante.

La casa expendedora de las semillas en Venezuela, garantiza una proporción de plantas hermafroditas y femeninas de 66% -34%, respectivamente. La densidad de siembra recomendada es de 1,3 m entre plantas x 3,5 m entre surcos, para obtener 2.198 plantas /ha.

5. HAWAIANA

Tienden a dar abundantes frutos esféricos y pequeños de 0,200 a 0,250 kg. La pulpa es de color anaranjado pálido, no muy dulces, de cavidad interna pequeña y con pocas semillas. Las plantas son de porte alto y su cultivo en el país es reducido.



Lechosa tipo Hawaiana, de frutos pequeños y esféricos

CULTIVARES PROVENIENTES DE SEMILLAS CERTIFICADAS

6. MULATA

La planta es robusta y vigorosa, de porte mediano a bajo, facilitando así las aspersiones y cosecha. Su sistema radicular es muy eficiente. Las hojas tienen peciolos cortos, lo que permite incrementar la población por unidad de superficie. El período de floración se inicia entre los 40 a 45 días después del trasplante. La casa expendedora garantiza un 66% de plantas hermafroditas y 34% femeninas. La fruta es de excelente calidad, de cáscara gruesa, lo que permite llegar al mercado en óptimas condiciones y pocos daños en fase de post-cosecha. Es de buen tamaño, con pulpa de color rojizo-anaranjado con un grosor de 3,5 cm aproximadamente. El rango de peso varía entre 2,9 y 3,3 kg y su contenido de azúcares entre 8° y 11,5° Brix. El potencial genético de producción oscila entre 100 y 300 Tm/hectárea y su cosecha se inicia a los 6 meses del trasplante. La distancia de siembra recomendada es de 1,3 metros entre plantas x 3,5 metros entre hileras, para una población de 2.198 plantas/ha.

7. PASSION RED

Es una planta de porte medio con un excelente potencial genético. Como todo híbrido de lechosa, tiene necesidades específicas de nutrición y manejo. Por el peso de sus frutos, puede alcanzar un rendimiento de hasta 250 Ton/Ha.

Produce frutas alargadas y de maduración uniforme. La pulpa es de color salmón. Destaca por su prolongada vida post-cosecha, superando los 15 días sin sufrir daños causados por hongos. Su contenido de azúcares oscila entre 10° y 12° Brix.

Al inicio de la cosecha, los frutos son grandes y con pesos de hasta 3,5 kg. A medida que avanza la producción, se reduce un poco el tamaño, llegando a promediar entre 2,0 a 2,5 kg/fruto.



Lechosa Passion Red

La distancia de siembra recomendada es de 1,5 metros entre plantas x 3,5 m entre hileras, para una densidad de 1.904 plantas/Ha. La casa expendedora de las semillas en Venezuela, garantiza un 50% plantas hermafroditas y 50% femeninas.

CULTIVARES EN FASE DE INTRODUCCIÓN AL MERCADO

8. Siluet

Se caracteriza por su agradable olor, similar al de las lechosas hawaianas. Su rendimiento oscila entre 80 a 100 tonelada por Ha y toma 6 meses desde el trasplante hasta el inicio de la cosecha. Los frutos tienen un peso entre 1,0 y 1,9 kg. La pulpa es de color rojo, de unos 4 cm de grosor con un contenido de azúcares entre 11° y 14° Brix. En fase ya de maduración, el color externo es amarillo con tonos de chapeo rojo. Tiene larga vida post-cosecha y un amplio potencial para el mercado de exportación.

La distancia de siembra recomendada es de 1,4 m entre plantas x 3,5 m entre hileras, para una densidad de 2.040 plantas /ha. La empresa expendedora de las semillas en Venezuela, garantiza la obtención de 50% de plantas hermafroditas y 50% femeninas.

9. Sweet Sense

Es un híbrido destinado a un segmento de mercado exigente, especialmente el europeo. Su contenido de azúcares varía entre 11° y 14° Brix. Es de agradable y fuerte aroma. En su punto óptimo de maduración, su exterior es amarillo y su pulpa de color rojo. Los frutos pesan entre 0,8 y 1,2 kg en promedio.

La distancia de siembra recomendada es de 1,4 m entre plantas y 3,5 m entre hileras, para una densidad de 2.040 plantas/Ha. El potencial de producción oscila entre 80 y 110 Toneladas por Ha y 6 meses de cosecha.

La casa comercial expendedora en Venezuela, garantiza la obtención de 50% de plantas hermafroditas y 50% femeninas.

10. Luve

Frutos muy uniformes y consistentes, ideales para el empaque. Pulpa de color rojizo, muy dulce (10° a 13° Brix). Es muy demandada en el mercado Premium Europeo

Los frutos pesan entre 0,8 a 1,2 kg. Su potencial de producción varía entre 80 y 110 Tm/ha, e inicia su producción a los 6 meses del trasplante.

La distancia de siembra recomendada es de 1,4 m entre plantas x 3,5 m entre hileras, para una población de 2.040 plantas/Ha. La casa comercial expendedora de las semillas en Venezuela, garantiza la obtención de 50% de plantas hermafroditas y 50% femeninas.

11. Flavia

Es un híbrido de porte medio, tolerante a plagas y enfermedades. De pulpa amarilla y larga vida post-cosecha (30 días promedio), muy atractiva para el mercado de exportación. El peso de los frutos oscila entre 1,4 y 1,6 kg, y su contenido de azúcares entre los 10° y 12° Brix. La distancia de siembra recomendada es de 1,6 m entre plantas x 3,5 m entre hileras, para una densidad de población de 1.785 plantas/Ha. La casa comercial expendedora de las semillas en Venezuela, garantiza la obtención de 50% de plantas hermafroditas y 50% femeninas.

Es un material muy precoz. Inicia su producción 4 meses después del trasplante y produce durante los siguientes 9 meses, un total de 100 a 140 Toneladas/Ha.

SEMILLAS

La lechosa se propaga fundamentalmente por medio de semillas. A pesar de que, desde fecha muy reciente se consiguen semillas certificadas de cultivares adaptados a nuestras condiciones, muchos productores las obtienen directamente de los frutos de sus propias cosechas.

Para obtener las semillas es necesario, en primer lugar, seleccionar los frutos, y preferiblemente las flores de donde provienen, ya que ellas determinan, en alto grado, el tipo de fruto que producirá la plantación, así como la cantidad y calidad de los mismos.

1. SEXO DE LAS PLANTAS

Las plantas de lechosa pueden dar flores masculinas, femeninas y hermafroditas, y aún entre ellas, una gran variabilidad de sexos intermedios.

Las plantas femeninas, se caracterizan porque sus flores carecen de estambres u órganos masculinos de reproducción. Son grandes, solitarias y se localizan en las axilas de las hojas. Tienen cinco sépalos rudimentarios y cinco pétalos que están unidos en la parte basal. El ovario es grande, de forma globosa y el estílo posee cinco estigmas. Para que fructifiquen deben ser fecundadas por flores masculinas o hermafroditas. Los frutos derivados de ellas tienden a ser globosos, lisos, de regular tamaño y en la base o la zona de unión al pedúnculo, presentan una cicatriz típica en forma de pentágono que corresponde a la inserción de los cinco sépalos, por lo que se pueden reconocer como provenientes de flores femeninas.



**Flor femenina, solitaria, ovario globoso
pétalos separados hasta la base**

Las plantas machos presentan un gran número de flores, dispuestas en racimos colgantes. La flor es tubular al estar los pétalos unidos. Tienen 10 estambres por lo que pueden fecundar las flores femeninas y hermafroditas, pero como el ovario lo tienen atrofiado, normalmente no dan frutos y se les llama machos constantes.

Existen otras denominadas machos lábiles, en las cuales el ovario puede desarrollarse. Por ello, algunas veces presentan plantas machos

con frutos pequeños sin valor comercial, cada uno colgando de un largo pedúnculo, en la parte terminal del racimo floral.

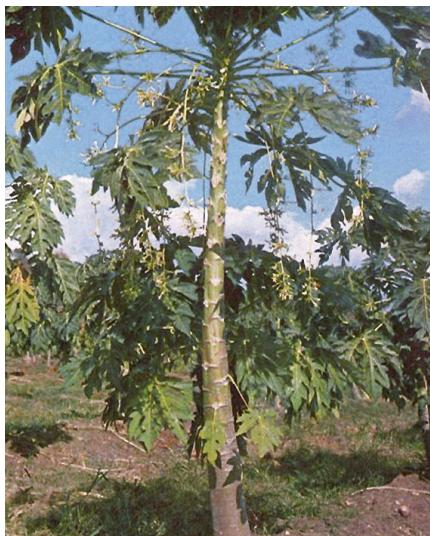
Las plantas hermafroditas se caracterizan por tener flores completas, con los órganos masculinos y femeninos a la vez, en cada una. Se desarrollan en racimos cortos, en número de cinco o seis, en las axilas de las hojas. El pedúnculo es un poco más largo que el de las flores femeninas. El ovario es alargado y los pétalos están unidos hasta la mitad basal y separados luego en cinco lóbulos.

Los frutos provenientes de las flores hermafroditas son grandes, carnosos, cilíndricos y con lóbulos. Las semillas de éstos son las que tienen mayores probabilidades de originar plantas productivas con frutos de características deseables. Presentan en la base una cicatriz más o menos circular.

La práctica del sexado favorece el incremento de la productividad, ya que hace posible manejar hasta un 90% de plantas hermafroditas, cuyos frutos, alargados, se distribuyen y balancean mejor en la planta, en número y peso. Los frutos alargados se empacan con mayor facilidad y ocupan un menor volumen por unidad de peso, lo que también facilita el transporte. En general, son frutos de mejor calidad y por ello los mejores pagados del mercado.



Flores hermafroditas, en pequeños racimos, de ovarios alargados y pétalos unidos en la mitad basal



Flores masculinas, en racimos colgantes

2. SELECCIÓN DE LAS PLANTAS, FLORES Y FRUTOS PARA LA PROPAGACIÓN

El sexo de las plantas se reconoce cuando se inicia la floración. Para ese momento la plantación ya está desarrollada y se corre el riesgo de que el huerto tenga una alta proporción de plantas machos, improductivas. Para evitar que esto suceda conviene adquirir semillas certificadas con garantía de alta proporción de plantas productivas, u obtener las semillas a partir de frutos redondeados, con cicatriz basal en forma de pentágono, típicos de plantas femeninas, o de frutos alargados o cilíndricos, de base pequeña y con cicatriz en forma circular, características de plantas hermafroditas.

Las semillas de lechosa pueden dar origen a plantas de diferentes sexos: machos, hembras y hermafroditas, según haya ocurrido la fecundación de las flores que originaron esos frutos. De la misma manera, de acuerdo con la proporción de los diferentes sexos, los huertos serán más o menos productivos y con distintas características de los frutos, de acuerdo a los siguientes cruces:

a) Si la semilla proviene de la unión de una flor hermafrodita y una masculina, la tercera parte de las plantas producidas serán machos, improductivas; una tercera parte serán hembras; y la otra tercera parte serán hermafroditas.

b) Si las semillas provienen del cruce de una flor hermafrodita con una femenina, la mitad de las plantas serán hembras y la otra mitad hermafroditas. Todas capaces de fructificar.

c) Si el cruce es de una flor hermafrodita con otra hermafrodita, o hay autofecundación, las dos terceras partes de las semillas serán hermafroditas y una tercera parte darán plantas hembras.

Para que todas las plantas del huerto sean productivas conviene que las semillas provengan de cruces de flores hermafrodita x femenina y/o hermafrodita x hermafrodita. Sin embargo, el cruce de las flores femeninas x hermafroditas es naturalmente poco probable. Con este objetivo es recomendable hacer la autofecundación de las flores hermafroditas,



Los frutos de plantas hembras tienden a ser globosos y con cicatriz basal en forma de pentágono



o fecundar las flores femeninas con polen de flores hermafroditas. Para ello, cuando las flores se abren se les lleva el polen de los estambres al pistilo de la misma flor hermafrodita, o de esta a una flor femenina, con un pincel humedecido. Inmediatamente después se cubre la flor polinizada con una pequeña bolsa de papel por unos días. Luego ésta se retira para permitir la formación del fruto.

Cicatriz basal circular, típica de los frutos de plantas hermafroditas

3. OTROS FACTORES PARA LA SELECCIÓN DE LAS PLANTAS

Además del sexo de la planta y tipo de cruzamiento entre las flores, conviene tomar la semilla de plantas sanas, de alta producción y floración temprana, es decir, que comiencen a dar frutos alrededor de los seis meses después de sembradas, que preferiblemente inicien la floración a una altura de aproximadamente 1 metro del suelo y de frutos maduros, grandes, distribuidos uniformemente en el tallo, cilíndricos, sanos, de sabor dulce, con superficie externa lisa, sin lomos y surcos, y con una cavidad interna pequeña.

4. TRATAMIENTO DE LAS SEMILLAS

Una vez seleccionados, los frutos se cortan en sentido longitudinal y se extraen las semillas. Generalmente, un fruto bien polinizado contiene entre 500 y 800 semillas viables. Estas se lavan y se frotan en un cedazo, o entre dos telas, o con arena u otro material, para así eliminar la sustancia gelatinosa que las recubre. Esta operación debe hacerse con cuidado para no maltratarlas.

Luego se lavan de nuevo hasta que queden limpias, se esparcen sobre un papel y se dejan secar en un sitio sombreado y aireado. Una vez secas se pueden sembrar o almacenar en un envase seco y bien tapado. De esta forma pueden durar hasta un año, sin perder su poder de germinación.

Para el establecimiento de la plantación es recomendable utilizar plantas que ya hayan alcanzado una primera etapa de desarrollo. Esta etapa se logra en fase de vivero, donde las semillas se siembran en envases o en bolsas de polietileno. Allí germinan y las plantitas pueden crecer bajo un cuidado esmerado.

La tierra que se utilice con este propósito debe ser suelta, porosa, aireada, de buena retención de humedad y buen drenaje. Si el material disponible no tiene estas propiedades conviene mejorarlo, mezclándolo con arena y materia orgánica, como son los estiércoles.

1. Desinfección

La tierra que se vaya a usar para llenar los envases o bolsas de polietileno mencionado, conviene desinfectarla a fin de prevenir enfermedades, plagas y malezas. Para ello se puede utilizar el Dazomet extendiendo primero la tierra como para formar un cantero de 20 cm. de alto. Luego se aplica el producto en la dosis de 200 gramos disueltos en 50 litros de agua, por cada metro cúbico de tierra previamente humedecida y se mezcla con la misma. De seguida se comprime un poco la superficie, utilizando el canto de la escardilla o de una pala y se riega nuevamente o se cubre con un plástico. Siete días más tarde, se remueve bien el suelo para airearlo. Una semana después, se puede sembrar. El Dazomet actúa sobre insectos, hongos, nemátodos y malezas.

El formol (Formalina al 40%) aplicado en dosis de 0,75 litros disueltos en 2,5 litros de agua para cada metro cúbico de tierra, también ejerce buen control tanto de enfermedades como de plagas y algunas malezas. Una vez aplicada la solución, se cubre con lona, coletos o cualquier material similar, a objeto de mantener húmedo el terreno durante seis días. Transcurrido este lapso se retira la cubierta y se remueve la tierra con un rastrillo. Al siguiente día se pueden llenar los envases y se procede a sembrar.

2. Fertilización

Para asegurar un crecimiento vigoroso de las plántulas, conviene fertilizar la tierra del vivero. Esta, una vez desinfectada, se mezcla con ½ kilogramo del fertilizante 12-24-12 por cada metro cúbico.

Después que las plantas tiene 15 días de germinadas, se pueden reabonar frecuentemente con nitrógeno, mediante el riego con una solución de 60 gramos de urea disueltos en 10 litros de agua, para ser repartidos en 60 plantas del vivero, o sea, 150 cc por planta. Al aplicar esta solución se debe evitar su contacto con el follaje de las plantas.

Plantas de lechosa en etapa de vivero, creciendo en bolsas de plástico negro. Estarán listas para ser trasplantadas cuando alcancen 30-40 cm de altura y el tallo, en su parte basal, el grosor de un lápiz



3. Siembra

La tierra previamente desinfectada y fertilizada se coloca en bolsas de polietileno de 24 cm de largo, 10 cm de ancho y 8 cm de fuelle, aproximadamente. En cada una de estas bolsas se siembran 2 semillas, a una profundidad de 2 cm.

La germinación ocurre entre 20 y 25 días después de la siembra. Es conveniente que el vivero se ubique en un sitio medio sombreado, ya que a plena exposición solar se reduce el poder germinativo de la semilla, ya a la sombra, la germinación es lenta y defectuosa. La insolación se puede regular con coberturas de palma, tela, zaram u otro material, removiéndolas progresivamente a partir de la segunda semana, hasta lograr que las plántulas queden totalmente descubiertas.

Se debe regar diariamente o en días alternos, preferiblemente con regadera de mano o manguera, de manera de proporcionar una humedad adecuada para la germinación y posterior desarrollo de plantitas y evitar los excesos de agua, a lo cual son muy susceptibles.

Transcurridos unos dos meses, cuando las plantas hayan alcanzado una altura de 30 a 40 centímetros y los tallos en la parte basal tengan el grosor de un lápiz, las plantas pueden trasplantarse definitivamente al campo.

4. Protección de las plántulas.

Para controlar las enfermedades fungosas que causan pudriciones del pie o base de los tallitos, se deben efectuar aplicaciones dirigidas al suelo, en la zona afectada, de una solución de captan en dosis de 50 gramos de producto comercial (PC) disueltos en 10 litros de agua o Propamocarb Chlorhidrato (2,5 cc de producto comercial/litro de agua), al pie de las plantitas, o Trichoderma harzianum (1 o 2 dosis/200 litros de agua), o a base de Folpet, a la dosis de 1,5 g de producto comercial/litro de agua, al sembrar y 15 días después.

Para las enfermedades del follaje se pueden aplicar:

Mancozeb (50 gramos del producto comercial en 20 litros de agua o 100 cc del producto comercial en 20 litros de agua); Captan (50 gr de PC en 20 lt de agua); Carbendazin (100 cc de PC en 100 L de agua) o Procloraz (0,8 kg PC en 200 L de agua).

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN Y OTRAS PRÁCTICAS DE CAMPO

1. Preparación del terreno

Antes del trasplante definitivo, es necesario acondicionar el terreno. Para ello, conviene que el mismo esté lo más nivelado posible, a fin de que el agua de lluvia o de riego se distribuya uniformemente sobre el terreno. Luego hay que roturar el suelo mediante arado y/o rastra, para dejarlo suelto, poroso y con baja presencia de malezas.

2.Trazado de la plantación

En terrenos planos o de topografía regular las plantas se ubican en cuadrícula o en tresbolillo. Para hacer estos trazados se procede de la siguiente manera:

2.1 Cuadrícula

Como su nombre lo indica, consiste en ubicar las plantas en el campo, de manera que queden en los vértices de un cuadrado. Para ello, es necesario previamente señalar mediante estacas estos sitios en el terreno. El trazado de la cuadrícula se efectúa mediante el siguiente procedimiento:

2.1.1 Trazado de la línea principal.

La primera alineación o línea principal se debe hacer preferiblemente paralela al lado más largo del campo.

El operador empieza por clavar una estaca cerca de los dos extremos del terreno. Se tensa entre ellas una cuerda o cable que no estire, a la cual se le han hecho marcas, separadas a la distancia que mediará entre las plantas. Luego, se clavan estacas en los sitios correspondientes a cada una de estas marcas. A continuación, a partir de esta línea principal, hay que trazar otra línea perpendicular o en escuadra, en una de las esquinas del campo, para lo cual hay que hacer un ángulo recto.

Figura 1

2.1.2 Trazado del ángulo recto.

Para este trazado, conviene fijarse en la Figura 1. Utilizando la misma cuerda marcada, se hace coincidir la **CUARTA** señal de ésta, con una estaca (A) y la **OCTAVA** señal con la estaca (B) de la línea principal, previamente establecida.

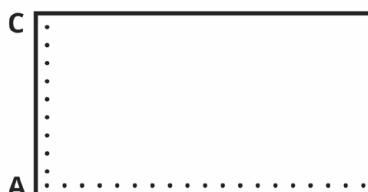
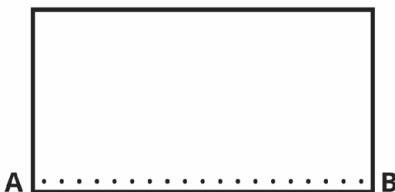
Luego, la 13^a señal (de la misma cuerda) se junta con la **PRIMERA** y donde éstas coincidan se clava una estaca. El resultado será el triángulo CABC, del cual el ángulo CAB es recto o en escuadra, tal como se deseaba.

Una vez que se tiene el ángulo recto se tensa la cuerda entre A y C, y se prolonga siguiendo la misma dirección (AC) hasta el final del campo. Entonces se clavan estacas conforme a las señales indicadas en la cuerda.

2.1.3 Rellenado de estacas

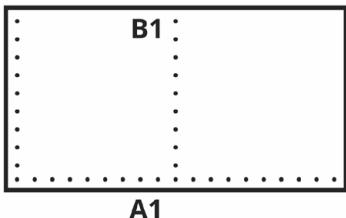
Una vez trazadas las dos líneas guías se procede a completar la cuadrícula (Figura 2) para lo que se procede a indicar una 2da línea en escuadra en otro sitio del campo, resultando ésta paralela a la anterior. Luego, se tiende la cuerda entre las estaca de ambas líneas y se colocan las estacas correspondientes, tal como se ilustra en la figura 2.

Figura 2

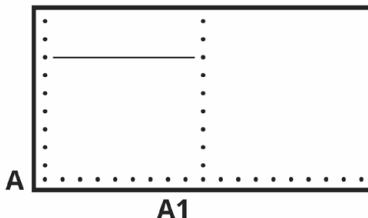


1º. Se traza la primera alineación de estacas AB, a lo largo de uno de los linderos del campo.

2º. Sobre la primera alineación se construye un ángulo recto, siguiendo el procedimiento ilustrado en la figura 1, y se prolonga esta 2^a alineación de estacas AC



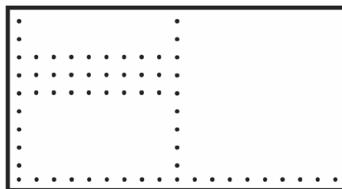
3º. En otro punto de estaca de la línea principal, se traza otro ángulo recto y se continua esta 3ª alineación A1-B1



4º. Se mide la distancia entre dos estacas correspondientes de las líneas en escuadra. Esta distancia debe ser igual a la de AA 1 en la línea principal



5º. Si las dos distancias son iguales, se clavan estacas en las señales de la cuerda. Si las distancias son diferentes, hay que rectificar los ángulos rectos.



6º. Se rellena el campo estacando en los puntos de la cuerda tensada entre las dos líneas en escuadra.

Otra manera de trazar la cuadrícula es rayar el terreno con las puntas de surcadoras o de cultivadoras montadas en la barra porta-herramientas del tractor y separadas a la distancia de siembra. El rayado se efectúa en sentido longitudinal y transversal del campo, de manera que los puntos de intersección de estas rayas determinan el sitio donde quedarán ubicadas las plantas.

Otra forma sería rayando el campo en el sentido de las hileras, y sobre estas marcar con estacas los puntos de siembra, distanciándolas al espacio deseado.

2.2 Diseño en tresbolillo

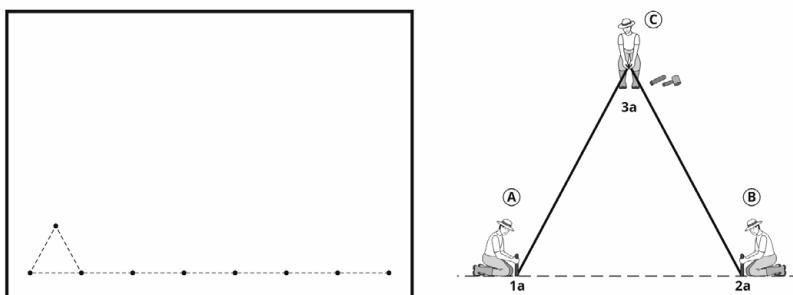
Consiste en disponer las plantas a manera de triángulos sucesivos. Cada tres matas componen un triángulo de lados iguales. El diseño en tresbolillo es de trazado más sencillo y aprovecha mejor el terreno, al caber aproximadamente un 15% más plantas que con el diseño en cuadrícula.

2.2.1 Trazado del tresbolillo

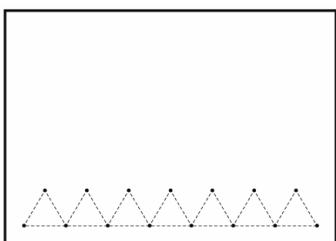
Como en el caso anterior, se prepara una cuerda que no estire, marcando con la ayuda de una cinta métrica, los puntos correspondientes a la distancia de siembra, y se hace el trazado de la línea principal con estaca.

Seguidamente, se procede de la manera que se describe e ilustra en la Figura 3.

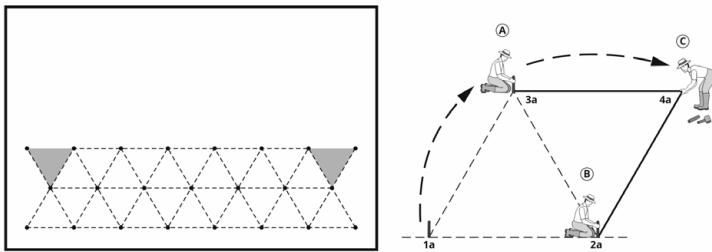
Figura 3



1º. Para trazar las restantes hileras se corta un trozo de cable que contenga tres marcas. Se requiere la participación de tres personas: cada una debe tomar el cable por una de las marcas. Mientras el operador "A" fija un extremo del cable en la primera estaca de la línea guía (1º), el operador "B" sostiene la otra punta en la segunda estaca. El tercer hombre "C" toma el cable por la marca del medio y lo tensa fuertemente por ambas partes, hasta que no estire más; en ese sitio (3º) entierra una estaca, la cual corresponde al primer punto de siembra de la segunda hilera. De esta manera queda formado el primer triángulo o "tresbolillo".



2º. Para marcar el segundo "tresbolillo" las personas han de trasladarse así: el operador "A" pasa a la estaca 2^a, al mismo tiempo "B" se traslada a la siguiente y el tercer hombre "C" vuelve a tensar el cable y clava otra estaca. Esta operación se repite para trazar los demás triángulos.



3º. De trecho en trecho, suelen quedar algunas "cuchillas" de terreno a los lados del campo. Para aprovecharlas, se procede de la siguiente manera: sin soltar el cable, el operador "A" se traslada a la 3^a estaca, el hombre "B" permanece fijo en la 2^a y el operador "C" camina hacia adelante, tensa bien el cable y fija la estaca en ese punto (4º)

2.3 Plantación en terrenos inclinados

Los métodos antes descritos son recomendados para terrenos sin ondulaciones y de pendientes inferiores al 5%. Cuando los campos tienen una mayor inclinación, se recomienda trazar la plantación en curvas de nivel. Por lo general, este trazado, en curvas de pendiente constante, es apropiado para desniveles inferiores al 25%, o sea, 25 metros de altura por cada 100 metros de longitud.

Mediante este trazado se plantan los lechosos en hileras, que siguen exactamente las líneas del terreno con un desnivel uniforme. Esta disposición de las plantas ayuda a conservar la estabilidad del suelo y hace posible el uso de riego por gravedad. De otra forma el riego debería ser por aspersión.

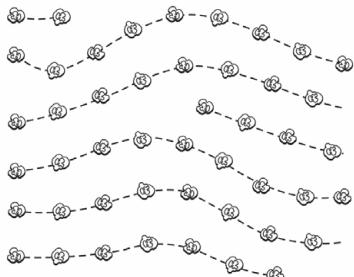
Las plantaciones en curvas de pendiente constante permanecen en la forma que ilustra la figura 4, en la cual, los árboles pueden quedar con o sin alineación transversal. La pendiente de las curvas se debe orientar hacia los drenajes naturales, partiendo desde el lugar más alto hacia el más bajo.

3. Transplante

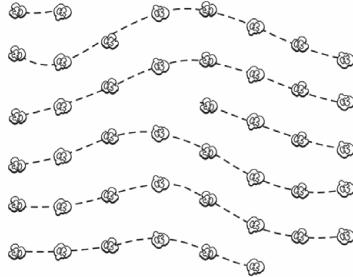
En los sitios señalados en el campo mediante el rayado o estacado, se hacen los hoyos de 20 cm de ancho, 20 cm de largo y 25 cm de profundidad, o lo suficientemente amplio como para que quepa el pilón de tierra que las plantas traen del vivero. A estas se les quita el envase y se acomoda el pilón en el hoyo, de manera que quede a ras del suelo y bien asentado en el mismo.

Como se señaló anteriormente, al momento del trasplante, las plantas deben tener de 30 a 40 cm de altura y el tallo en su base, el grosor de un lápiz.

Figura 4



Trazado sin alineación transversal



Trazado con alineación transversal

4. Distancia de Siembra

El espaciamiento que debe mediar entre las plantas está condicionado por el área que ocupan las mismas cuando están adultas y por el manejo de la plantación respecto al sistema de riego a utilizar y a la mecanización para el control de malezas, plagas, enfermedades o facilitar labores de cosecha.

Tradicionalmente en Venezuela se ha utilizado la distancia de siembre de 3 x 3 m, o sea, 3 metros entre hileras y 3 metros entre plantas, dentro de la hilera. Esto da una densidad aproximada de 1.111 plantas por ha, cuando el trazado es en cuadrícula y 1.284 si es en tresbolillo. Con los nuevos cultivares y manejos más intensivos, las densidades de siembra han venido aumentando en distintos arreglos geométricos. Algunos de ellos son:

Distancia entre plantas (m)	Distancia entre hileras (m)	Plantas/Ha
1.2	3,5	2.380
1.3	3.5	2.198
1.5	3.5	1.904
1.2	3.8	2.193
1.3	3.8	2.024
1.5	3.8	1.754

1.2	4.0	2.083
1.3	4.0	1.923

También es frecuente la realización de las siguientes prácticas de campo:

5. Aporque

Consiste en dar un paso con la zanjadora entre los surcos con el propósito de rectificar, en caso necesario, la forma de los mismos y mejorar el drenaje.

6. Deschuponado

Consiste en eliminar brotes vegetativos después que las plantas tengan sus primeras dos flores abiertas.

7. Deshoje

Con ello, se busca eliminar las hojas afectadas por plagas o enfermedades, que estén secas o senescentes.

8. Desflore

Práctica indispensable cuando se siembran híbridos. Consiste en eliminar las flores hermafroditas que presentan crecimiento anormal logrando aumentar el número de frutos uniformes.

9. Raleo de frutos.

Para eliminar frutos deformes o que puedan impedir el crecimiento de otros por apiñamiento.

10. Eliminación de plantas con virus.

Con ello se busca erradicar las plantas con síntomas iniciales de virosis en frutos o en brotes apicales.

FERTILIZACIÓN Y RIEGO

1. FERTILIZACIÓN

El suelo donde se desarrollan las plantas de lechosa, además de tener características físicas favorables en cuanto a la profundidad, textura, estructura, drenaje, etc., debe suministrar los nutrientes en las cantidades adecuadas, para que las plantas puedan crecer y rendir frutos abundantes y de buena calidad.

La capacidad de los suelos de proporcionar nutrientes aprovechables por las plantas es muy variable. Depende del tipo de tierra y del manejo que se le haya dado a través de su uso. Si el grado de fertilidad es bajo, es necesario aplicar los nutrientes indispensables por medio de los fertilizantes.

Para precisar el uso de los abonos en cada suelo, conviene evaluar la fertilidad por medio de muestras que se analizan en el laboratorio. En base a los resultados de estas pruebas, de las condiciones de la finca y/o el estado de la plantación, se puede sugerir la cantidad y el tipo de fertilizantes más adecuados para cada caso.

La lechosa es una planta que está en continuo desarrollo y producción por lo que el abastecimiento de agua y nutrientes debe ser constante. Si sufren de una acentuada carencia de nitrógeno, las hojas, comenzando por las inferiores, se tornan de un color verde pálido, hasta que quedan completamente amarillas y se caen. Las plantas tendrán un crecimiento lento y con poco vigor.

Con la falta de fósforo la planta luce aparentemente sana y con follaje verde intenso, pero de escaso desarrollo. En la deficiencia de potasio los bordes de las hojas más viejas se vuelven de color amarillento. Este síntoma va avanzando hacia el centro de las hojas y luego estas áreas se secan.

La fertilización debe hacerse antes que las plantas manifiesten estos signos, pues para ese momento ya habrán retardado mucho su desarrollo y mermado su capacidad productiva.

Aunque las cantidades y tipos de fertilizantes que se deben usar dependen en gran medida de la capacidad que tenga el suelo para suministrar los nutrientes que requiere la planta, a manera de guía general señala la siguiente fertilización:

a) Abonar las plantas en el vivero, de la manera indicada anteriormente en el capítulo respectivo. Ello con objeto de que las plantas crezcan vigorosas antes de ser transplantadas.

b) En el transplante, aplicar unos 100 gramos de 12-24-12 ó 15-15-15, mezclados con la tierra del fondo del hoyo.

c) Al mes de transplante y cada 3 meses, abonar con 150 gramos de los fertilizantes anteriores + 100 gramos de urea. Estas cantidades se pueden aumentar a 350 y 150, respectivamente, cuando las plantas comiencen a producir y se aplican cada 6 meses.

Ya en el campo, los fertilizantes se deben distribuir uniformemente sobre el suelo alrededor de la planta , en el área que corresponde a la proyección de la sombra del follaje y teniendo el cuidado de que no queden en contacto con la base del tallo.

A continuación se ofrece una guía general sobre fertilización, según la edad de las plantas

Cuadro 1.- Recomendaciones de productos Fertilizantes de acuerdo con la edad de la plantación, para una población de 2000 plantas por hectárea (en suelos tropicales con pH 5.5 y 6.0)

EDAD DEL CULTIVO			
Tipos de fertilizantes	2 a 6 meses	6 a 12 meses	1 a 2 años
Formula	15-15-15 300 kg/Ha	10-20-20 300 kg/Ha	10-20-20 700kg/Ha
Urea	-----	65 kg/Ha	100 kg/Ha

Sugerencias:

1. Para suelos con pH menor o igual a 5.5 y presencia de aluminio tóxico, se recomienda incorporar 200 a 300 kg/Ha de Sulfato de Calcio + 100 a 200 kg/Ha de Silicato de Magnesio, anualmente.

2. Una semana después del transplante, es deseable asperjar la plantación, al nivel del cuello de las plantas, con productos biológicos , para mejorar la rizosfera, la absorción de nutrientes y la protección contra enfermedades.

3. Asperjar la plantación cada 2 meses con 4 litros de Ácidos Húmicos + 1 litro de un producto contentivo de micronutrientes en 200 a 400 L de agua.

2. RIEGO

La lechosa es una planta de rápido y continuo crecimiento y muy exigente en agua, por lo que requiere de su adecuado suministro durante todas las etapas de su desarrollo y fructificación. La producción continua de frutos depende del crecimiento ininterrumpido del tallo y las nuevas hojas, por lo que una deficiencia prolongada de agua reduce el tamaño y follaje de las plantas, favorece la formación de flores estériles y la caída de las mismas, todo lo cual determina una menor producción de frutos.

2.1 Necesidades de agua

Generalmente, en las zonas donde prospera la lechosa las precipitaciones no son suficientes para satisfacer las necesidades de agua del cultivo. Normalmente hay un período seco de 4 a 6 meses en los cuales es imprescindible aplicar riego. Lo ideal es disponer de riego todo el año.

Las cantidades de agua necesarias son determinadas por las características físicas del suelo, el clima de la zona y la edad de las plantas. Cada tipo de suelo, arcillosos, francos y arenosos, y sus diferentes combinaciones, tienen distinta capacidad de retención de agua.

En los suelos de textura media (francos), la profundidad efectiva de extracción de agua por las raíces de plantas adultas es de 40 a 50 cm. En las otras texturas hay una variación en la extracción de agua por las raíces y en las láminas de agua que hay que aplicar a un suelo seco con el primer riego.

La velocidad con que el agua es extraída del suelo es mayor en zonas de insolación y temperaturas altas, vientos fuertes, baja humedad ambiental y escasa nubosidad. Igualmente, se incrementa con la edad de las plantas y el desarrollo del follaje. En relación a otros frutales, la lechosa consume menos agua porque el follaje no es muy denso y generalmente no cubre todo el terreno.

La cantidad de agua a reponer también es determinada por el método de riego. Es menor, con el riego por surcos que con melgas rectas, y en estas, a su vez, es inferior al de aspersión convencional, debido al área que se cubre en cada caso.

La existencia de tantas variables hace difícil las estimaciones generales. A manera de guía se puede señalar que las zonas bajas y suelos arenosos se deben regar cada 6 a 8 días y de 8 a 10 días en los de textura media.

2.2 Métodos de riego

Para elegir el método de riego conveniente, es preciso considerar la topografía del terreno, el tipo de suelo, la disponibilidad de agua, edad de las plantas, densidad del huerto y los recursos disponibles.

Entre los métodos de riego, más comúnmente utilizados se destacan:

2.2.1 Surcos

El método consiste en aplicar el agua a través de surcos construidos en los lados de las hileras de las plantas, por donde circula durante un tiempo relativamente largo. Para lograr una mejor distribución del agua, es conveniente que los surcos se tracen en el sentido de la menor pendiente o desnivel del terreno.

Cuando las plantas son jóvenes, se puede hacer un surco único próximo a la hilera. De esta manera no sólo se logra aplicar el agua durante la época seca, sino que también puede servir para eliminar los excesos de agua de la superficie durante la época lluviosa.

En huertos adultos, conviene construir surcos a ambos lados de la hilera de plantas. Cuando el desnivel del terreno es mayor del 2%, se pueden conectar los surcos entre sí, para que circule el agua en zigzag. Con ello se reduce la velocidad del agua y se mejora la penetración de la misma en el suelo.



Riego mediante surcos con tapas

Con relación a otros métodos de riego por gravedad, el riego por surco economiza agua, especialmente cuando las plantas son jóvenes y por tanto muy espaciadas, ya que la superficie de tierra que se moja es mucho menor. Además permite el movimiento de la maquinaria entre las plantas y restringe el crecimiento de malezas en los callejones durante la época seca al no haber humedad en dichas áreas. Otros métodos de riego por gravedad, como melgas, platones, etc., pueden ser convenientemente utilizados si las circunstancias particulares así lo determinaran.

2.2.2 Aspersión

En zonas con escasez de mano de obra y suelos arenosos o con dificultades topográficas, el riego por gravedad se hace muy difícil. En estos casos conviene el uso de otros sistemas de riego, como el de Aspersión. Este consiste en aplicar el agua en forma de lluvia, conduciéndola a presión por tuberías, de las que sale por pequeños orificios o aspersores. Es eficiente cuando la plantación es densa y prácticamente todo el suelo está ocupado. El riego por aspersión requiere una inversión elevada y asesoría especializada en su diseño y selección del equipo necesario.

El equipo más comúnmente usado es el convencional, que consiste de una serie de aspersores o microaspersores sobre tuberías de polietileno de baja densidad que se colocan entre hileras de plantas, espaciándose de acuerdo a las características de los mismos y la presión del agua.

2.2.3 Goteo

Este sistema sigue creciendo en importancia en Venezuela. Además de economizar agua, no requiere nivelación del terreno, permite aplicar eficientemente fertilizantes disueltos en el agua de riego y utiliza poca mano de obra para su operación.

El sistema consiste en conducir el agua hasta cada planta, a través de una red de tuberías de polietileno de baja densidad. El agua gotea al lado de cada planta, a través de dispositivos colocados a lo largo de la tubería, que permiten la salida de agua y regulan la cantidad. El propósito de este método es mantener humedecido el espacio que ocupan las raíces de la planta, lo que reduce considerablemente el volumen de agua a aplicar en cada riego y también el crecimiento de las malezas. Los goteros o dispositivos emisores pueden obstruirse, por lo cual es conveniente usar un adecuado sistema de filtros. Al igual que el sistema de aspersión, demanda una alta inversión inicial y un diseño que responda al propósito específico y a las condiciones particulares donde se instalará. Para esto es necesario una asesoría especializada.

Puede considerarse en la práctica dos tipos de riego por goteo:

a. Convencional

Utiliza mangueras convencionales de polietileno y goteros que pueden ser manualmente

insertados directamente en ella. Estos goteros descargan normalmente entre 0.2 y 2.0 galones por hora (GLPH). Para garantizar la durabilidad y eficiencia del sistema es muy importante utilizar goteros de alta calidad.

La mayor experiencia que existe en Venezuela con este sistema, se ha desarrollado en el municipio Mara del estado Zulia, con el cultivo de la vid. Para el cultivo de lechosa, se viene utilizando más el sistema de Cintas.

b. Cintas de riego

La Cinta de Riego es una manguera plana, de pared muy delgada, lo que le da un aspecto de "cinta". Esta cuenta con emisores de agua que vienen ya colocados de fábrica, según las exigencias del comprador y descargan hasta 2 galones por hora (GLPH).

Este sistema tiene una vida útil muy inferior al de Goteo convencional, pero la inversión necesaria para su instalación es bastante menor, presentando también ventajas en su manejo. En el municipio Urdaneta del Estado Zulia, existe una buena experiencia de este sistema con la Variedad Red Lady y agua de pozo profundo. En la actualidad, el mayor desarrollo del cultivo de lechosa en Venezuela, se lleva a cabo en la zona baja del estado Trujillo, principalmente con la variedad Passion Red. Con esta variedad bajo riego con Cintas y buen manejo general, se han obtenido rendimientos hasta de 300 toneladas por hectárea.



Riego con doble cinta

CONTROL DE MALEZAS

Las malezas compiten con la lechosa por agua, luz y nutrientes, afectando los rendimientos y la calidad de los frutos. Así mismo, constituyen reservorios de plagas y enfermedades que pueden causar daños considerables a la plantación.

Por todo ello es necesario que el agricultor adopte medidas para controlar adecuadamente las plantas indeseables, por medios mecánicos y/o químicos durante todo el ciclo del cultivo.

1. Métodos de Control

Para mantener la plantación libre de malezas, es aconsejable combinar métodos mecánicos y químicos. Para ello hay que considerar entre otros factores, el tipo de hierbas existentes, su tamaño, la distancia entre las plantas de lechosa y la maquinaria disponible por el agricultor.

1.1 Entre las hileras

En los callejones comprendidos entre las hileras de plantas se pueden controlar las malezas mediante una segadora rotativa accionada por tractor. La roturación del suelo por medio de rastreras o implementos similares no es recomendable, debido a que se puede dañar las raíces del cultivo, al cortarlas o herirlas, con lo que se debilitan las plantas y sirve de vía para que penetren microorganismos.

1.2 Entre las plantas

Las malezas que crecen alrededor de las plantas y en las zonas entre ellas, a lo largo de la hilera, se pueden controlar manualmente o por métodos químicos.

1.2.1 Control manual

Generalmente se realiza por medio de machete o de escardilla. En esta práctica se debe tener cuidado de no golpear o herir las plantas de lechosa, por donde pueden entrar organismos patógenos.

1.2.2 Control químico.

Se efectúa con productos herbicidas que impiden que las semillas de las malezas germinen, o matan las que han crecido.

El control de malezas mediante el uso de herbicidas es más eficiente y duradero que el obtenido con machete y escardilla, siempre y cuando se utilice en forma adecuada y racional. Tanto el método de control manual como el mecánico se realizan cuando las malezas han crecido y por lo tanto afectado el crecimiento y desarrollo del cultivo.

Los herbicidas en las plantaciones de lechosa se deben comenzar a emplear después de un mes de trasplantadas al campo, a fin de prevenir cualquier efecto negativo sobre las mismas.

De existir en las hileras malezas crecidas (con altura mayor a los 20 cm), deben eliminarse previamente con machete o escardilla.

Si no han germinado o disponen apenas de dos a tres hojas verdaderas como máximo, se recomienda utilizar un herbicida residual como Diuron, en dosis de 2 a 3 kilogramos del producto comercial, disueltos en un volumen de agua suficiente para rociar la superficie de una hectárea. La dosis mayor se recomienda para suelos arcillosos y la menor para suelos más arenosos. La aspersión se realiza a lo largo de las hileras de plantas, en una franja de un metro a cada lado de las mismas.

En caso de que las malezas originalmente controladas con escardilla o machete hayan rebrotado y tengan más de tres hojas verdaderas, el herbicida residual señalado se debe mezclar con un producto de contacto como el Paraquat o el Diquat, en la dosis de 0,5 litros del producto comercial en 100 litros de agua y añadir un surfactante no iónico en la proporción de 2 cc por cada litro de solución herbicida (0,2 % V/V).

Es importante que la aspersión de estos herbicidas de contacto sea completamente dirigida. El contacto de las plantas de lechosa con esa solución producirá un necrosamiento y adelgazamiento de los tallos, los que finalmente se quiebran por el peso de la cosecha.

Para huertos infestados parcial o totalmente con malezas gramíneas, anuales o perennes, difíciles de controlar, como el gamelote o guinea¹, la paja pará², la bermuda³, la digitaria⁴, la paja peluda⁵, la paja Jhonson⁶, el falso Jhonson⁷ y la pata de gallina⁸, se recomienda la utilización de Glyfosato, en dosis de 0,5 a 1 litro del producto comercial en 100 litros de agua o de Glufosinato de Amonio, en dosis de 1.5 L de producto comercial/Ha.

[1] *Panicum maximum*. [2] *Brachiaria mutica*. [3] *Cynodon dactylon*. [4] *Digitaria sanguinalis*. [5] *Rottboellia cochinchinensis*. [6] *Sorghum halepense*. [7] *Sorghum arundinaceum*. [8] *Eleusine indica*.

También es efectiva la aplicación de Fluazifop-p-Butil en dosis de 1.0 a 1.5 L de producto comercial/Ha. La aplicación debe ser completamente dirigida para evitar daños a la plantación. Hay que mojar bien las malezas, cuidándose de hacerlo antes de la floración y justo en el momento en que presentan la máxima velocidad de crecimiento.

Se debe considerar que la sombra que proyectan las plantas de lechosa en la medida que crecen, contribuye a disminuir la proliferación y el vigor de las malezas. Con una o dos aplicaciones anuales de herbicidas, combinadas con los métodos manual y mecánico, se puede lograr un control adecuado de las malezas en estas plantaciones.

2. Precauciones en el uso de herbicidas.

Para que los herbicidas residuales actúen con eficacia, se requieren las siguientes condiciones:

- Buena preparación del terreno, evitando terrones y residuos de cosechas que dificultan la penetración del producto hasta la zona de germinación de las semillas de las malezas.
- Suficiente humedad en el suelo, necesaria para que el herbicida baje hasta la profundidad de las raíces de las malezas.
- Distribución uniforme del herbicida en la superficie tratada, a fin de que toda el área del terreno reciba igual cantidad del mismo.
- No remover el suelo después de aplicar el herbicida, pues al romper la capa del terreno tratado pueden aflorar a la superficie del suelo no tratado y con semillas de malezas que, en ausencia del herbicida, no tardan en germinar.
- Con los herbicidas de contacto, rociar la solución de manera que moje completamente el follaje de las malezas.
- Utilizar la dosis exacta del producto recomendado. Con dosis más bajas se corre el riesgo de que el producto no controle las malezas en forma eficaz y, con el tiempo, se genere resistencia; en dosis mayores, puede causarse daños al cultivo y sus residuos en el suelo pudieran perjudicar a los cultivos siguientes, no tolerantes. Para aplicar la dosis recomendada del herbicida es imprescindible que el equipo aspersor esté correctamente calibrado, graduando la velocidad de aplicación y el volumen de solución herbicida que se rociará por hectárea.

PLAGAS

1. Generalidades

Las plagas inciden negativamente en la producción de los cultivos. Ellas ocasionan daños a los tallos, hojas y frutos, y algunas transmiten enfermedades severas que pueden destruir las plantaciones.

De manera general, se considera como plaga a cualquier organismo vivo capaz de causar daño o interferir en la producción de un cultivo. Sin embargo como el aspecto económico tiene gran significación a los fines agrícolas, se puede definir como plaga de importancia económica a todo organismo capaz de reducir la cantidad y la calidad de las cosechas y cuyo costo de control es inferior al valor del aumento en producción y calidad. Es decir, la sola presencia de los insectos o los ácaros en las plantas no significa que sean plagas. Sí lo serían, si el daño causado fuese de importancia económica.

Aunque en la lechosa se han reconocido más de cuarenta especies de insectos y ácaros, solo unas pocas causan un daño significativo. Ello debe tenerse presente, a fin de evitar el uso irracional de insecticidas en plantaciones y, con ello, preservar la fauna benéfica, como los depredadores y parásitos que naturalmente mantienen controladas las plagas, y los insectos polinizadores que garantizan la fructificación y la cosecha.

Es conveniente conocer las variaciones que ocurren en las poblaciones de las plagas y de sus enemigos naturales, a fin de mantener en lo posible el equilibrio natural existente entre ellos, ya que cualquier cambio o desbalance en su relación, conlleva a un aumento de las plagas y, en consecuencia, una disminución de la producción.

En el huerto cada planta se comporta como una unidad independiente y en un momento determinado puede servir de foco inicial de un ataque de plagas. De allí que la vigilancia continua, así como el conocimiento de algunas características biológicas y comportamiento de las plagas, permitirán tomar a tiempo medidas correctivas para cada caso. Con ello el agricultor economiza trabajo y tiempo, y le permite hacer una adecuada selección del tipo, dosis y forma de aplicación de los productos químicos, biológicos o ambos.

1.2. Métodos de Control

1.2.1 Medidas culturales

Existen una serie de medidas que contribuyen sustancialmente a crear un ambiente desfavorable a las plagas y a aumentar la capacidad de las plantas para resistirlas. Ejemplo de ellas son el establecer los lechosales en sitios de clima y suelo apropiados; utilizar plantas seleccionadas, vigorosas, provenientes de madres sanas y altamente productoras; controlar las malezas, regar y fertilizar; evitar las siembras de cultivos susceptibles o portadores de enfermedades virosas dentro o en los alrededores de la plantación, ya que son transmitidas desde estas a las lechosas.

1.2.2 Control natural

Es el responsable de mantener el equilibrio natural dentro de la plantación, es decir, sin la intervención del hombre. Las condiciones climáticas como la temperatura y humedad ambiental determinan la existencia de plagas y sus enemigos naturales, que son los encargados de que no ocurran aumentos desmedidos de las poblaciones.

Si ocurren cambios físicos o biológicos que provoquen desequilibrios en estas relaciones, las poblaciones de plagas aumentan y causarán un considerable daño económico. Ello impone la necesidad de recurrir a métodos artificiales de control, bien sea químicos, biológicos y culturales, o la integración de todos ellos, lo que se denomina Manejo o Control Integrado.

1.2.3 Control Biológico

Consiste en la utilización de los enemigos naturales de una determinada plaga mediante su cría y liberación a gran escala. Pueden ser insectos benéficos, hongos u otros organismos vivos.

1.2.4 Control Químico

Consiste en el empleo de productos químicos para eliminar o reducir las poblaciones de plagas a niveles que no causen daño económico. Para un control eficaz y económico hay que tener presente algunos factores, entre los que se destacan los siguientes:

1.2.4.1. Aplicación oportuna

Para controlar eficazmente las plagas que afectan al cultivo, es preciso conocer el insecto o ácaro que se desea combatir: sus hábitos, ciclo de vida, épocas de aparición, síntomas o evidencias de su presencia en la plantación, etc., con el propósito de aplicar el producto químico

oportunamente, cuando la plaga esté atravesando una etapa susceptible a la sustancia empleada o cuando ocurre el mayor aumento en su población y se impone detener su crecimiento.

1.2.4.2. Agroquímico adecuado

Es importante saber cuál es el producto que se debe aplicar, pues algunos son eficientes para destruir una determinada plaga, pero son ineficientes para otras. Se debe tener seguridad que el producto es el indicado contra las plagas que se desean controlar.

1.2.4.3 Dosis correcta

Aunque el producto sea el adecuado, si se aplica a una dosis muy baja, el control será deficiente o nulo, con lo cual se pierde tiempo y dinero y será necesario repetir la operación. Por otra parte, si se aplica una dosis mayor que la necesaria, se obtendrá un buen control, pero a un costo más elevado y probablemente causando perjuicios a la planta y al medio ambiente.

1.2.4.4 Forma apropiada

El producto debe aplicarse de tal manera que logre eliminar los insectos o los ácaros, según su hábito alimenticio. En general, para la lechosa, resultan más convenientes las aspersiones que los espolvoreos.

Además, es importante tomar en cuenta el equipo a utilizar. Cuando se usan los de alto volumen, como las asperjadoras manuales de espalda, las plantas deben quedar totalmente cubiertas con el líquido y el follaje goteando, aunque no en exceso. El gasto de la mezcla tóxica en cada planta, depende del tamaño de la misma. Este tipo de aspersión resulta más efectiva para el control de plagas que se localizan en los tallos y las protegidas por sustancias cerosas, como las escamas.

Las aspersiones con equipos de bajo volumen, como las asperjadoras de espalda a motor, utilizan menor cantidad de líquido por planta. Son eficientes para controlar plagas del follaje con productos de contacto y menos efectivos para el control de plagas protegidas.

1.2.4.5. Época de aplicación

Si un determinado tratamiento se efectúa bajo condiciones climáticas desfavorables, se corre el riesgo de que sea ineficaz. Si después de la aplicación del producto cae una lluvia, se disminuye notablemente su acción por lavado del mismo, teniéndose que repetir el tratamiento. Los días muy calurosos y soleados ocasionan la evaporación de las gotas asperjadas, el quemado de las hojas o la misma descomposición del producto.

1.2.4.6 Dosificación

Es la cantidad del producto comercial o técnico necesario para controlar satisfactoriamente a una plaga. Generalmente las recomendaciones se hacen en gramos o kilogramos, mililitros o litros del producto comercial por hectárea. La cantidad de solución o mezcla que debe aplicarse en esa unidad de superficie depende de la máquina disponible y de su calibración. El gasto normal es, para máquinas de espalda manuales, de 400 a 600 L/ha; para máquinas de espalda a motor, de bajo volumen, de 150 a 200 L/ha; para máquinas a tractor, de 200 a 300 L/ha; para avión o helicóptero de 20 a 50 L/ha; para ultrabajo volumen, de 1 a 2 L/ha.

1.2.4.7 Intervalo entre tratamientos

Si es necesario repetir la operación o efectuar un tratamiento en varias aplicaciones, el tiempo que debe transcurrir entre uno y otro depende del producto utilizado, de la plaga que se quiera controlar y de la capacidad de reinfección que esta tenga. Por ello se deben seguir las recomendaciones específicas para cada caso particular.

1.2.4.8 Precauciones en el uso de Plaguicidas

Siempre que sea posible, se deben utilizar productos de baja toxicidad, identificados por las franjas de color en los envases; de corto efecto residual, que no se acumulan en los tejidos animales o vegetales; y que sean lo más específico posible para la plaga que se desea controlar.

Los agroquímicos son potencialmente venenosos, por lo que es preciso adoptar las medidas adecuadas para resguardar la seguridad y la salud, tanto del operador como de los consumidores, así como prevenir posibles daños a las plantas tratadas, cultivos vecinos, animales domésticos y silvestres, enemigos naturales de las plagas y, en general, a los recursos naturales.

Además de leer con atención la etiqueta de los envases, aconsejamos adoptar las medidas siguientes:

Precauciones con los Operadores

Al prepara las mezclas:

- Preparar la mezcla en sitios ventilados, preferiblemente al aire libre.
- Evitar el contacto prolongado con los productos y el inhalar vapores o partículas del mismo.

Al aplicar:

- Vestir ropa apropiada, seca y limpia, con preferencia que sea gruesa y con mangas largas.

- Utilizar máscaras, botas y guantes de goma, cuando sean productos muy tóxicos o así lo indique la etiqueta del envase.
- Evitar el contacto prolongado y las inhalaciones de la mezcla y revisar las posibles pérdidas que puedan tener los equipos.
- Efectuar las aplicaciones a favor del viento.
- No fumar, beber ni comer, sin antes lavarse bien con abundante agua y jabón.

En caso de intoxicaciones:

- Retirar inmediatamente del trabajo al operario que muestre síntomas anormales.
- Removerle, con abundante agua y jabón los residuos de productos que pueda tener sobre el cuerpo y quitarle la ropa que pueda estar contaminada.
- Dejarlo en reposo en un ambiente tranquilo y llamar inmediatamente al médico.
- Tener a mano el envase del producto, para que ayude al facultativo a prescribir el antídoto apropiado.
- Trasladar al paciente a la medicatura o centro de salud más próximo. La rapidez del traslado puede ser decisiva para la supervivencia del intoxicado.

Precauciones con los obreros del campo

- No permitir la entrada de personas al campo tratado durante un tiempo prudencial (por lo regular, unas 48 horas, aunque a veces, el plazo viene indicado en la etiqueta del producto).

Precauciones con la fauna silvestre

- Aplicar dentro de los límites del cultivo, evitando que sean arrastrados por el viento a zonas cercanas.
- Evitar la contaminación accidental de ríos, quebradas, potreros, bosques, etc.
- No limpiar los equipos ni botar los residuos de productos cerca de corrientes de agua.

Protección a los parásitos y depredadores

Utilizar siempre productos lo más selectivos posibles y en épocas apropiadas, a objeto de evitar la disminución innecesaria de los enemigos naturales y, por lo tanto, causar la ruptura del equilibrio biológico dentro del campo.

Protección de los consumidores

Los residuos de plaguicidas en los alimentos pueden ser tóxicos al consumidor. El índice de tolerancia es la cantidad máxima del producto que puede ser ingerida a largo plazo, sin que le cause daño a su organismo. Este índice suele venir especificado en la etiqueta de cada producto, junto a las instrucciones sobre la dosis que debe aplicarse y la fecha en que debe hacerse el último tratamiento antes de la cosecha.

2. PLAGAS PRINCIPALES

2.1 Escama blanca

La escama blanca¹, también conocida como chinchilla o piojito blanco, es una de las plagas más comunes de la lechosa en el país y se presenta principalmente en los meses secos.

Vive en colonias numerosas sobre el tallo de la lechosa. En éste el ataque comienza en la base y avanza hacia arriba, formando grandes machas blanquecinas, dando la impresión como si se hubiera pintado con cal. Cuando el ataque es intenso, también afecta a los peciolos y a los frutos. Se alimentan de la savia de las plantas, con lo cual las debilitan y las hace más propensas a partirse o caerse por la acción del viento.

Los machos tienen forma alargada y son de aspecto algodonoso. Las hembras son redondeadas y cubiertas de una caparazón color grisáceo. Estas depositan huevos, de donde salen las formas jóvenes de color salmón y, a diferencia de los adultos, están provistas de patas, con las cuales se trasladan hasta fijarse en un sitio adecuado para alimentarse y allí permanecen.

Control

Pueden aplicarse hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana* al 75%) o *Paecilomyces fumosoroseus*, previamente encapsulados con surfactante no iónico, asperjado al tallo y al follaje, o el hongo *Lecanicillium lecanii*, a la dosis de 40 a 120 gr PC/Ha.

En caso de presentarse el ataque de varias plagas chupadoras (áfidos, escamas y otras), se puede aplicar el producto resultado de la



Tallo de lechosa atacado por la escama blanca

[1] *Pseudaulacaspis pentagona* (Homoptera: Diaspididae)

combinación de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces fumosoroseus*, a la dosis de 60 gr/ha.

Cuando el control natural por parásitos y depredadores no es suficiente se pueden combatir frotando los troncos donde se alojan con una solución jabonosa. De otra manera se puede tratar con 200 mililitros de un producto comercial a base de Malathion mezclados con 500 mililitros de aceite blanco, en 100 litros de agua. Para que haya un buen cubrimiento de las zonas afectadas, se debe asperjar con máquinas de alto volumen. Otra opción es aplicar Dimetoato, a la dosis de 150 a 200 cc del Producto Comercial en 100 L de agua o Diazinon, a razón de 0,3 L del PC/Ha.

2.2 Áfidos o Pulgones

Son insectos pequeños, de unos 2 mm de largo, de cuerpo blando en forma de pera, de consistencia frágil que se alimentan de la savia de las plantas. Poseen antenas largas, un pico desarrollado con el que perforan los tejidos vegetales, y dos cornículos en la parte posterior del abdomen. Segregan sustancias azucaradas o cerosas que atraen a las hormigas y sirven de sustento a un hongo conocido como "fumagina". En el trópico tienen la particularidad de reproducirse sin el concurso de los machos y la incubación y eclosión del huevo se realizan dentro de la hembra. Por lo tanto, las colonias están formadas exclusivamente por hembras. Estas pueden poseer alas o carecer de ellas. Las formas aladas se desarrollan cuando el alimento o la disponibilidad de espacio se reducen. Son las encargadas de propagar la infestación.



Los áfidos chupan la savia a las plantas y les transmiten enfermedades virosas

En plantaciones de lechosa pueden encontrarse durante todo el año, sin embargo, su población disminuye durante el período de lluvia, debido a la proliferación de sus enemigos naturales. Por el contrario, en verano aumentan las poblaciones, y es entonces cuando causan un verdadero daño económico.

Daños

Chupan la savia de las hojas, principalmente las del cogollo, las cuales se enroscan y deforman, provocando un atraso en el crecimiento de las plantas. Sin embargo, el daño principal que le pueden hacer a las lechosas es el de transmitirles enfermedades virosas al ser vectores de las mismas, principalmente de la Mancha de Anillo.

Entre las especies de áfidos más perjudiciales para el cultivo en Venezuela se encuentran; el Áfido negro de Matarratón¹, el Áfido amarillo del Algodón², el Áfido verde de las Cítricas³, y el Áfido del Ajonjolí⁴.

Control

Los áfidos tienen muchos enemigos naturales: depredadores y parásitos, los cuales generalmente son capaces de mantener sus poblaciones de manera que no causen mayor daño. No obstante, con frecuencia dicho control no es suficiente, haciéndose necesario complementarlo con la aplicación de insecticidas selectivos, que controlen los áfidos sin perjudicar a los insectos benéficos. Hay que tener presente que la represión de los áfidos, no garantiza el control de las enfermedades virosas que ellos transmiten , ya que una vez que el áfido infestado pica la planta, le introduce el virus a la misma.

Como opción biológica, dentro de un Programa de Manejo Integrado, destacan como altamente eficaces los insecticidas a base de *Paecilomices fumoroceus*, especialmente en verano, y cuando se utilicen encapsuladores en sinergismo con insecticidas botánicos o con el hongo *Metarhizium anisopliae*, tomando en cuenta que este último no es compatible con insecticidas piretroides ni con fungicidas Triazoles. Finalmente resalta la opción de aplicar al hongo *Lecanicilium lecanii* en dosis de 40 a 100 gr/Ha).

[1] *Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae). [2] *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). [3] *Aphis citræcola* (A. spiraæcola) (Homoptera: Aphididae). [4] *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae)

Uno de los insecticidas más específicos para el control de los áfidos es la base de Pirimicarb, el cual se recomienda asperjar en dosis de 200 gr de Producto Comercial en 200 L de agua. Otros insecticidas empleados son a base de Imidaclorpid (0,2 a 0,5 L de PC/Ha), Acefate (80 a 150 g de PC/Ha), Pirimifos Metil (150 a 200 cc de PC/ Ha), Dimetoato (0,6-1,0 L de PC/200 L agua).

Cabe destacar, que dentro de un Programa de Manejo Integrado, la liberación de insectos depredadores, como Chrysopera extena, contribuye a controlar eficientemente la población de áfidos y de escamas. Tiene un alto grado de adaptabilidad y su mayor actividad la realiza por la noche, atacando los huevos, larvas y ninfas de dichos insectos. La liberación puede ser por foco, a razón de 5 larvas /m² y de forma inundativa de 20000 individuos/Ha.

2.3 Mosca de la Lechosa

El insecto adulto¹ es de un tamaño mayor que la mosca doméstica, de forma alargada, color amarillo con dibujos negros y alas transparentes. Al final del abdomen, la hembra tiene un ovópositor curvo y de longitud aproximada a la del cuerpo, con el cual perfora la concha de los frutos pequeños para depositar sus huevos en el interior de los mismos. De dichos huevos nacen las larvas, de color amarillo crema, carentes de patas, por lo cual se mueven contorsionándose.



La mosca de la lechosa por su largo ovópositor deposita sus huevos dentro del fruto de la lechosa

Dentro del fruto las larvas se alimentan de la pulpa y de las semillas en formación. Los frutos dañados se tornan amarillos por fuera y finalmente se caen. Las larvas al completar su desarrollo, salen al exterior y se entierran para pupar. Unos días más tarde, emergen los adultos.

La presencia de la mosca en la plantación se puede detectar mediante trampas. Para ello sirven botellas de material plástico de 150 ó 500 cc de capacidad, a las que se le abren a media altura y en todo alrededor unas ventanas de unos 5 cm de alto por 2 cm de ancho. En el

[1] Toxotripana curvicauda (Díptera: Tephritidae)

fondo de estas botellas se colocan unos 30 a 40 cc de un atrayente como melaza o pulpa de lechosa madura, mezclada con una cucharadita de Malathión u otro insecticida.

Las botellas así preparadas se cuelgan del follaje, distribuyéndolas en la plantación, 1 por cada 20 plantas. Las trampas se revisan periódicamente a fin de observar la presencia de moscas, en cuyo caso se procede a aplicar el control químico. La misma práctica se puede efectuar instalando de 4 a 5 trampas tipo Mc Phail por hectárea con proteína hidrolizada e insecticida.



Las larvas de la mosca de la lechosa destruyen la pulpa del fruto

Control

Evitar dejar frutos maduros en el campo y recoger los frutos que muestren daño que se encuentren en el suelo o adheridos a las plantas, enterrarlos recubiertos con una capa de cal o quemarlos. Esta labor se debe hacer por lo menos una vez a la semana. Con ello se contribuye substancialmente a eliminar los focos de infestación.

Constatada la presencia del insecto, proceder a la aplicación de 500 ml de Producto Comercial a base de Diazinon en 100 L de agua o de Malathion (1,5 L de PC/Ha), de Triclorfon (1,0 L de PC/100 L de agua) o Dimetoato (0,6 a 1,0 L de PC/Ha). A la solución, se le añaden 200 gramos de atrayente como jugo natural de lechosa (20 cc/L de agua) o proteína hidrolizada en relación 4:1 y se asperja una de cuatro plantas cada 8 a 10 días. Para evitar residuos en los frutos hay que seguir estrictamente las indicaciones de la etiqueta en lo referente a la fecha del último tratamiento. Se recomienda utilizar asperjadora de espalda a motor, de bajo volumen.

Es aconsejable que las medidas culturales y tratamientos, se hagan conjuntamente en la zona donde se cultive la lechosa, ya que así se logra un control más eficiente de la plaga y se evita el paso de adultos desde plantaciones vecinas infestadas.

La sola aplicación de productos químicos no garantiza la eliminación o la reducción de la población del insecto, debido a que el efecto del insecticida no llega a las larvas que están en el interior de los frutos, por ello es necesario realizar las otras medidas recomendadas.

2.4 Mosca del Mediterráneo

La forma adulta¹ es parecida a la mosca doméstica. Tiene el tórax de color negro brillante con un mosaico de líneas grisáceas, y el abdomen amarillo anaranjado. Las alas poseen bandas amarillas, negras y marrones, hacia la base.

Las hembras ponen los huevos de color blanco perlino y de forma alargada, debajo de la corteza del fruto. De éstos, a los pocos días nacen las larvas, de color blanco amarillento y sin patas, las cuales se alimentan de la pulpa, causando pudrición y caída de los frutos. Cuando las larvas se han desarrollado completamente salen y se entierran para pupar. Al cabo de unas dos semanas las pupas se transforman en las formas adultas completando el ciclo. Estas a su vez infestan nuevamente la plantación.



Control

Para controlar la mosca del Mediterráneo, se deben seguir las mismas medidas culturales e iguales tratamientos con los productos señalados para el combate de la mosca de la lechosa.

La mosca del Mediterráneo pone sus huevos dentro del fruto. De ellos nacen larvas que se alimentan de la pulpa

2.5 Saltahojas

Es un insecto² pequeño, de unos 3 milímetros, de color verde claro, cuerpo de forma triangular con la cabeza redondeada y alas transparentes. Los adultos tienen la peculiaridad de saltar bruscamente al ser molestados.

Las hembras ponen los huevos debajo de la epidermis de las hojas, generalmente en las nervaduras de cara inferior de las mismas. De ellos nacen las ninfas de color verde brillante, semejantes a los adultos pero sin alas y no saltan, caminan de lado. Las ninfas se transforman en adultos, completando el ciclo de vida en unos 25 a 27 días.

[1] Ceratitis capitata (Díptera: Tephritidae). [2] Empoasca spp (Homóptera: Cicadellidae).

Las ninfas y los adultos chupan la savia con su pico, lo que debilita las plantas. El follaje se torna amarillento y, cuando el ataque es muy intenso, los bordes se enroscan hacia abajo. Además de este daño, el saltahojas es un eficiente transmisor del organismo que causa la enfermedad del "Arrugamiento del Cogollo", la cual está generalizada en el país y origina grandes pérdidas en las plantaciones.

Control

El control químico es difícil. Los mejores resultados se obtienen con aspersiones de insecticidas a base de Fention en dosis de 1 litro del producto comercial en 1.000 litros de agua, o también a base de Diazinon a razón de 0,75 litros del Producto Comercial por hectárea o de Dimetoato, a razón de 1,0 L del PC/200 L de agua. Se debe aplicar semanalmente, con asperjadora de bajo volumen y de manera de cubrir bien el follaje, sobre todo en su parte inferior. También se recomienda la aplicación del hongo entomopatógeno *Metarrhizium anisopliae* (1 a 2 dosis/200 L de agua/Ha) ó 40 gr/Ha.

2.6 Ácaros

Los ácaros son animales minúsculos difíciles de ver a simple vista, semejantes a las arañas. A diferencia de éstas, su cuerpo no está dividido en dos partes. Tienen cuatro pares de patas y su aparato bucal está formado por unos apéndices acondicionados para romper o raspar, según los hábitos alimenticios. En la lechosa, se encuentran principalmente dos especies: la araña roja¹ y el ácaro plano².

Control químico:

Aplicación de Azufre Mojable a razón de 2 kg de Producto Comercial en 200 litros de agua, con máquina asperjadora a motor, de bajo volumen, al observarse las primeras colonias o signos de daño.



Los ácaros raspan la superficie de las hojas y chupan la savia

[1] *Tetranychus* spp (Acarina: Tetranychidae). [2] *Brevipalpus* sp (Acarina:Tenuipalpidae).

También resultan ser muy eficaces los tratamientos con insecticidas a base de:

Propargite (1,0 a 2,0 L de PC/Ha), Abamectina (0,5 a 1,0 L de PC/Ha), Amitraz (1,0 L de PC/Ha), Bifenazate (150 gr de PC/Ha), Bifentrin (0,4 a 0,5 L PC/Ha), Dimetoato (125 cc de PC/100 L de agua)

En cuanto al control biológico, se recomienda la aplicación de los hongos Beauveria bassiana y Paecilomyces fumosoroseus, en las dosis indicadas contra la escama blanca.



Daño avanzado causado por ácaros

2.7 Gusano Cachudo

El insecto adulto^{1,2} es una mariposa grande, de hábito nocturno, de color ceniza, de 8 a 9 cm, con cinco bandas transversales amarillo claro y en el segundo par de las alas posee una gran mancha semicircular anaranjada. La larva, también grande, alcanza hasta 10 centímetros de longitud y presenta un cacho característico en la parte posterior.

Daños

Es muy voraz y causa fuerte defoliación en plantas jóvenes. Puede atacar en cualquier época del año, principalmente durante el período lluvioso.

Control

El control puede ser manual, mediante la captura y destrucción de las larvas y eliminando las plantas hospederas. El gusano cachudo tiene un enemigo natural, cual es la avispa parasítica (*Apanteles sp*), poniendo sus huevos en las larvas en desarrollo. Es muy eficaz el control biológico, mediante la cría y liberación de la avispa *Trichogramma spp*, que es un parasitoide de los huevos de la plaga. La hembra introduce el ovipositor en los huevos de la plaga, depositando sus huevecillos de los que eclosionan pequeñas larvas que se alimentan del contenido de los

[1] *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae). [2] *Erinnyis alope* (Lepidoptera: Sphingidae)

mismos, impidiendo el nacimiento de las larvas. La cantidad de individuos adultos a liberar en las plantaciones, varía de 8000 hasta 30.000 o más, por hectárea, evitando realizar liberaciones hasta 4 días después de cualquier tratamiento con insecticidas químicos

También se ha reportado el empleo exitoso con la avispa parasitoide *Telenomus remus*, que controla huevos en masa del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), con dosis inoculativas de 3500 a 4500 individuos por hectárea, aplicada de forma fraccionada.

Otras opciones dentro del control biológico son la aplicación de *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (0,5 a 1,5 L PC/Ha, si la formulación es líquida) o (0,3 a 0,6 kg de PC/Ha, si es como gránulos dispersables en agua).

También es recomendable la aplicación de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae* (120 g/Ha, ambos)

Control químico:

Dentro de un Programa de Manejo integrado de Plagas, es menester seleccionar adecuadamente el insecticida químico a emplear, considerando todas las medidas y recomendaciones pertinentes, a fin de no afectar la acción de los enemigos naturales o productos biológicos que pudiesen haberse empleado.

Entre los más recomendables destacan los a base de: Malathion (1,0-1,5 L de PC/Ha), Acefate (0,5-1,0 kg de PC/Ha); Clorfuazuron (0,5-1,0 L de PC/Ha), Lambdacihalotrina (0,4 L PC/Ha), Indoxacarb (200 a 300 cc de PC/Ha), Diazinon + Cipermetrina (0,6 L de PC/Ha). Propargite (1,0-2,0 cc/Ha) o Abamectina (0,5 a 1,0 L/Ha) ó Amitraz (1,0 L/Ha) ó Bifenazate (150 g/Ha) ó Bifentrin (0,4 a 0,5 L/Ha) o Dimetoato (125 cc/150 L agua). También se ha obtenido control eficaz, con la aplicación de los hongos *Beauveria bassiana* y *Paecilomyces fumosoroseus*.

2.8 Nemátodos

Los nemátodos son gusanos muy pequeños difícil de observar a simple vista, de formas alargadas, piriformes, arriñonadas, etc., que viven el suelo. Los mayores daños lo ocasionan a las plantas pequeñas en los viveros, cuando se usa tierra infestada.

Dañan las raíces de la lechosa causándoles deformaciones, debilitamiento y marchitez y predisponen a las plantas al ataque de microorganismos como los hongos y bacterias, quienes entran a las raíces por las heridas que les causan.

La difusión de ellos se hace mediante el transporte de partículas de suelo infestado a otro que no lo está, adheridos a la maquinaria e implementos agrícolas, botas, patas de los animales, por el agua de riego y a través del transplante del material infestado, desde el vivero al sitio definitivo de la siembra.

En Venezuela se han reportado algunas especies de nemátodos del género *Meloidogyne*, que afectan el cultivo de la lechosa.

De los huevos depositados en el suelo por estos nemátodos salen los pequeños gusanos que miden 0,4 a 0,5 milímetros. Los machos, después de vivir como parásitos por espacio de 2 ó 3 semanas, aproximadamente, pasan 3 mudas hasta quedar como pequeños gusanos de forma alargada. La hembra fecundada penetra en los tejidos de la raíz, donde toma la forma de pera y excreta una masa gelatinosa que contiene los huevos.

Producen nudosidades en las raíces que dificultan el paso del agua y elementos nutritivos a las plantas, lo que las debilita, retrasa su crecimiento y reduce su capacidad productiva.

Control

En general las medidas de control se orientan al empleo de prácticas culturales como la rotación de cultivos; evitar la introducción de nemátodos a zonas no infestadas; preparar bien el suelo antes de sembrar, a fin de exponer los nemátodos al desecamiento por el sol y el viento.

En el comercio existen nematicidas granulados, los cuales tienen una marcada acción de contacto y sistémica, que reducen considerablemente la población de nemátodos en el suelo y en el interior de las raíces y se pueden aplicar fácilmente antes, durante o después de la siembra, seguida de un riego. Entre ellos es recomendable los a base de Oxamil (1,0 a 2,0 L de PC/Ha). También se ha obtenido buen control con el hongo *Paecilomyces lilacinus* (1 a 2 dosis /200 L de agua /Ha).

ENFERMEDADES

La lechosa es atacada por numerosas enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus, que afectan considerablemente la producción y, en muchos casos, provocan la muerte de las plantas. También el cultivo es afectado por desbalances nutricionales y por factores adversos del medio ambiente en el que se desarrolla.

Los organismos patógenos pueden atacar cualquier parte de la planta, sin embargo, los que radican en el tallo y en el follaje suelen ser los más severos para el cultivo de la lechosa. A continuación se describen las enfermedades más importantes de este cultivo en Venezuela, ya sea porque ocurren con más frecuencia, o por la severidad de los daños que ocasionan, así como los métodos de control más recomendables.

1. Enfermedades causadas por virus

Las enfermedades virosas en Venezuela son las más comunes y perjudiciales para la producción de la lechosa. Las plantas afectadas muestran una completa desorganización y una acentuada improductividad. De estas y de otras especies hospederas, los virus se transmiten a las plantas sanas por ciertos insectos y/o por medios mecánicos. Por el contrario no se propagan por las semillas.

1.1. Mancha de anillo de la lechosa

La mancha de anillo comienza con un amarillamiento de las hojas jóvenes, acompañada de una decoloración de las nervaduras.

A medida que avanza la enfermedad, dichas hojas se arrugan y deforman a manera de flecos. En el tallo y los pecíolos se forman manchas de aspecto aceitoso, de formas irregulares y color verde oscuro, y en los frutos, también manchas “aceitosas” pero en forma de anillos concéntricos de aproximadamente 1 ó 2 centímetros de diámetro. Cuando el virus



En la superficie de los frutos se producen manchas de aspecto aceitoso y en forma de anillos

ataca a las plantas en pleno crecimiento, éstas se vuelven raquícticas e improductivas. La mancha de anillo es común en las plantaciones de los estados centrales y orientales del país.

El virus se transmite mecánicamente de plantas enfermas a las sanas mediante las labores de cultivo o, más eficientemente, por intermedio de ciertos insectos, entre los cuales se encuentran los áfidos o pulgones señalados en el capítulo de plagas.

La enfermedad se transmite desde plantas hospederas del virus, como son otras especies del mismo género de la lechosa (*Carica*) y de la familia Cucurbitaceas: melón, patilla, pepino, auyama, etc., en las cuales también viven los áfidos. Por ello no es conveniente establecer la lechosa cerca de plantaciones de estos cultivos, ni intercalarlos dentro de ellas.

1.2 Mosaico de la lechosa

Los síntomas de la enfermedad, se caracterizan por un moteado en las hojas, con áreas de color verde oscuro y amarillentas o verde claro. La yema terminal se desarrolla muy lentamente, mostrando la planta un achaparramiento. Las hojas más jóvenes se deforman y atrofian, las flores no se fecundan y, en todo caso, los frutos obtenidos no tienen valor comercial.

Este virus afecta a plantas jóvenes y adultas, y la severidad del daño causado está estrechamente relacionado a las condiciones climáticas imperantes y a las labores culturales que se practiquen.

Se transmite principalmente por medios mecánicos desde plantas enfermas a sanas, por lo que su distribución es más restringida.



Amarillamiento en hojas causado por virus

1.3 Arrugamiento del cogollo

También llamada “cogollo arrepollado” se caracteriza por un amarillamiento acentuado de las hojas, las cuales se vuelven rígidas, con pecíolos cortos y detienen su crecimiento. Cuando la enfermedad está muy avanzada, las hojas se encrespan con los bordes hacia abajo y se caen,



En fases más avanzadas de esta enfermedad, las hojas se caen quedando sólo las del ápice, amarillentas y arrugadas



Fase temprana de muerte apical provocada por virus

quedando solo unas pocas en el cogollo, amarillentas y arrugadas. Al herir la planta o los frutos, exuda poco o ningún látex. No se transmite mecánicamente sino por insectos, siendo el vector más eficiente el saltahojas (*Empoasca spp*) el cual vive comúnmente en la cara inferior de la hoja de la lechosa.

El arrugamiento del cogollo se encuentra distribuido principalmente en las plantaciones de lechosa de la región sur del Lago de Maracaibo.

1.4 Muerte apical

Los primeros síntomas de la enfermedad se manifiestan por un amarillamiento general del follaje y un rápido marchitamiento de las hojas más jóvenes del cogollo, las cuales terminan por secarse. Luego todas las hojas de la planta mueren, comenzando por las del ápice.

Al igual que la enfermedad del arrugamiento del cogollo, el virus que causa la muerte apical es transmitido de plantas enfermas a las sanas por el saltahojas.

La muerte apical, reportada en 1981, es especialmente severa en las plantaciones del estado Zulia, donde ha originado la muerte de un gran número de plantas.

Control de enfermedades virosas

Hasta el presente no hay un remedio eficaz contra las enfermedades virosas, sin embargo, resulta de mucha ayuda destruir y quemar las plantas afectadas; aplicar cal viva en los sitios donde estaban las plantas enfermas; desinfectar la tierra de los viveros; controlar los insectos chupadores, principalmente los afidos y el saltahojas, en los viveros y en el campo; eliminar las malezas; no plantar en terrenos donde se hayan presentado estas enfermedades ; evitar el movimiento de plantas desde zonas infectadas hacia áreas sanas; impedir heridas a las plantas durante las labores del cultivo; elegir sitios de plantación que estén lejos de plantas enfermas u otras especies hospederas; y acelerar la producción mediante la aplicación de fertilizantes para cosechar a temprana edad. Hay algunas experiencias con el método de cultivo de tejidos, el cual podría resultar de suma utilidad para obtener plantas libres de virus.

2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

2.1 Bacteriosis del tallo

La causa una bacteria¹ que inicialmente produce en la planta una mancha de aspecto aceitoso, generalmente en el punto de unión del pecíolo con el tallo. Esta mancha crece y profundiza en los tejidos, con una apariencia parda, seca y rodeada de una zona aceitosa. Desde ésta se extiende a otros puntos sobre el tallo. En las hojas se observan manchas marrones y acuosas a lo largo de las nervaduras, los pecíolos se doblan y, finalmente, caen las hojas y la planta se quiebra y muere.

La bacteriosis del tallo se manifiesta por una lesión parda y seca, rodeada de un área de aspecto aceitoso



[1] Erwinia sp.

Control

La enfermedad se puede restringir con las siguientes medidas:

- Al aparecer el primer síntoma de la mancha de aspecto aceitoso, remover las partes afectadas con un cuchillo previamente desinfectando con lejía o formol al 10%, cuidando de eliminar todo el tejido enfermo, pero sin profundizar demasiado para que la planta no se quiebre. Luego se aplica una solución de Oxicloruro de Cobre o Hidróxido de Cobre , preparada de manera que quede de consistencia espesa. También se debe aplicar al resto de las plantas sanas, cualquiera de las dos anteriores, a la dosis de 2,0 a 2,5 kg PC /Ha o Caldo Bordelés a todo el tallo, para protegerlas.
- Eliminar aquellas plantas con síntomas avanzados de la enfermedad, enterrándolas con cal o quemándolas, ya que constituyen eficientes focos de infección.
- Desinfectar las herramientas de trabajo, como machetes, navajas, etc., utilizados en la eliminación de las plantas afectadas por la enfermedad.

3. ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

3.1 Sancocho o Marchitez

La lechosa es atacada fuertemente en las etapas iniciales de crecimiento por la enfermedad Sancocho o Marchitez, causada por varios hongos¹ que viven en el suelo. Las plantas pequeñas enfermas, en el vivero, presentan en el pie un hundimiento donde ocurre una pudrición de color oscuro y de consistencia acuosa. Si se arranca, la planta sale fácilmente, y se observan las raíces totalmente podridas. A consecuencia de esta enfermedad, la planta se amarillea y pierde sus hojas, quedando solo las del cogollo; se va debilitando y finalmente muere

La enfermedad se presenta frecuentemente en suelos con mucha materia orgánica, mal drenados y poca aireación; cuando se hace la siembra muy tupida o se riega en demasía; o cuando prevalecen alta humedad ambiental y altas temperaturas.

Control

- Regar adecuadamente, evitando encharcamientos.
- Hacer el vivero en lugares soleados, aireados y con suelo suelto, poroso y bien drenado.
- Eliminar todas las plantas enfermas del vivero y del campo.
- Desinfectar la tierra del vivero de la manera señalada en el capítulo 5.

[1] Pythium spp. Rhizoctonia spp. Fusarium sp.

- Las plantas enfermas se pueden tratar con caldo bordelés, el cual se prepara con 2 kg de sulfato de cobre más 1 kg de cal, en 100 litros de agua. Para ello, se disuelve en el agua el sulfato de cobre molido convenientemente. Separadamente se moja la cal, se vierte en la solución de sulfato de cobre y se completa con agua hasta alcanzar los 100 litros. Se aplica directamente a la base del tallo enfermo y a la tierra alrededor del mismo.

También se pueden utilizar fungicidas a base de:

- Cobre (250 gr PC/ 50 L de agua)
- Captan (100 gr PC / 50 litros de agua), ambos dirigidos al suelo y a la base de los tallitos.
- Carbendazin (80 a 150 cc PC /100 L de agua)
- Folpet (1,5 gr PC/L de agua)
- Propamocarb Clorhidrato (2,5 cc PC/L de agua), aplicado al suelo en viveros o en el campo, al pie de las plantas recién transplantadas.

Muy eficaz es la aplicación del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* (1 a 2 dosis/200 L agua/Ha). Puede ser empleado en el vivero y en el campo al pie de las plantas pequeñas.

3.2 Pudrición del pie

Es una enfermedad producida por un hongo¹ que ataca al pie de las plantas. Comienza por un conjunto de pequeñas manchas irregulares de color oscuro en la base del tallo, las cuales aumentan de tamaño formando un área acuosa, blanda y la corteza se raja. A consecuencia de este daño, la planta se debilita, se dobla y cae fácilmente.

Control

- Sembrar en suelos de buen drenaje, es decir, evitar la siembra en suelos pesados o en aquellos donde el agua escurre con dificultad.



La pudrición del pie provoca la caída de las plantas

[1] *Phytophthora* sp.

- Plantar a nivel del suelo o, preferiblemente, un poco por encima del mismo.
- Evitar encharcamiento en el pie de las plantas.
- Evitar sembrar en campos donde haya habido una alta incidencia de la enfermedad, debido a que el hongo vive y se reproduce en el suelo, infestando las nuevas plantas. Esperar por lo menos un año para sembrar nuevamente.
- Para controlar la Pudrición del pie se pueden emplear los mismos fungicidas o el hongo *Trichoderma harzianum*, a las dosis recomendadas contra el sancocho o marchitez.

3.3 Pudrición seca del tallo

Es causada también por un hongo o, por una asociación de varios de ellos. Penetran en el tallo por las heridas hechas con herramientas como machete y escardilla, o por las ocasionadas al arrancar las malezas trepadoras. Una vez dentro del tejido forman unas manchas superficiales blanquecinas de aspecto muy seco, las cuales se agrandan y se unen, al tiempo que profundizan en el mismo y causan una pronunciada contracción en el área afectada, por donde se puede doblar y caer la planta, debido también al peso de los frutos. El tallo dañado presenta el aspecto de haberse aplicado una lechada de cal.

Esta enfermedad es favorecida por las condiciones de alta humedad y temperatura prevalecientes de la época de lluvias. Afortunadamente no se ha tenido reportes de ella en fechas recientes.

Control

- Evitar hacer heridas en las plantas, así como arrancar las hierbas trepadoras directamente del tallo. Es preferible cortar las malezas en la base, para que se sequen, o arrancar únicamente sus raíces pero sin desprenderlas de las plantas de lechosa.
- Cortar y sacar del sembradío las plantas con síntomas avanzados de la enfermedad y luego destruirlas.
- Al comenzar los síntomas, aplicar en las zonas afectadas del tallo, cualquiera de los productos siguientes: a) Pasta bordelesa, preparada con $\frac{1}{2}$ kilogramo de sulfato de cobre, disuelto en dos litros de agua; mezclada con 1 kilogramo de cal en 4 litros de agua. Para ello se disuelve en el agua el sulfato de cobre molido. Separadamente se moja la cal con el agua, y se vierte esta en la solución de sulfato de cobre. La pasta se aplica con brocha; b) Mancozeb a razón de 500 gramos del producto comercial en 200 litros de agua, aplicado con asperjadora de espalda a motor.

3.4 Mancha Cercospora

Es causada por un hongo¹. Comienza por manchas en las hojas, de forma circular, de aproximadamente 3 a 8 milímetros de diámetro, de color blanco-grisáceo en la cara superior de las hojas, y negruzco en la cara inferior de las mismas. Estas manchas se unen y secan las hojas completamente. Se presenta principalmente al inicio de las lluvias, acentuándose en la medida que estas se hacen más intensas.

Control

Asperjar la plantación desde antes que se inicien las lluvias cada 10-15 días, con fungicidas a base de Mancozeb WP(Polvo Mojable) , a razón de 500 gr de Producto Comercial disueltos en 200 litros de agua o Mancozeb SC(Suspensión Concentrada), a la dosis de 1,0 a 2,0 L PC/200 L de agua). Otros fungicidas que resultan eficaces son aquellos a base de Propiconazole (0,5 L PC/Ha), Captan(3,0 a 4,0 kg PC/Ha), Carbendazim (80 a150 cc PC/100 L de agua), Folpet (1,5 kg PC/Ha), Procloraz (0,6 a 1,0 kg PC/Ha).

3.5 Tizón

El tizón se ha presentado en plantaciones de Aragua y otros estados centrales. Es causada por un hongo² y se manifiesta mediante numerosas manchas en las hojas, de color pardo claro, circulares o irregulares, dando aspecto de un tizón o quemado del follaje. En los pecíolos, se muestran como manchas largas y angostas, de color castaño oscuro. Las lesiones varían en tamaño, dependiendo de la humedad predominante, siendo más severas cuando hay mayor humedad en el ambiente.

Control

El tizón se controla de manera similar a la de la mancha Cercospora.

3.6 Oidio o Moho blanco

Ocasionalmente el hongo³ que la causa invade en forma más o menos severa a las plantaciones de lechosa, causando la caída de hojas en plantas pequeñas o las más desarrolladas y en producción. Ataca también a los frutos y, cuando las plantas están pequeñas, también los tallos se ven afectados.

[1] Cercospora papayae. [2] Corynespora cassiicola. [3] Oidium caricae

En las hojas se presenta la enfermedad como manchas en la cara superior e inferior, cubiertas por un polvillo, y al ser este removido con los dedos, se descubren zonas amarillentas. Estas se agrandan y se tornan de un color amarillo pálido, comienzan a secarse y, finalmente, se desprenden. Aunque todas las hojas son susceptibles, la infección generalmente ocurre en las más viejas.

Control:

El Oidio se puede controlar con aplicaciones de Azufre micronizado, a razón de 200 a 300 gr en 100 litros de agua, con máquina asperjadora a motor, de manera que quede bien mojado el follaje por ambas caras. También son efectivos los fungicidas a base de Carbendazim (80 a 150 cc PC/100 L de agua) o Folpet (1,5 kg PC/Ha).

3.7. Antracnosis

La enfermedad es causada por un hongo¹ que penetra por los estomas de las hojas o por heridas en la corteza del fruto cuando este comienza a madurar. Se forman manchas acuosas, hundidas, de color marrón con numerosas esporas de color rosado. También ataca a los pecíolos de las hojas inferiores.

Control:

- Asperjar las hojas y los frutos con fungicidas a base de Mancozeb (Ver Mancha Cercospora), utilizando asperjadora a motor de bajo volumen, de manera que queden bien cubiertos con el fungicida. Las aspersiones se deben repetir cada 8 a 10 días.
- Otros productos son los a base de Captan, Carbendazim, Folpet, Procloraz (ver recomendaciones en Mancha Cercospora).
- No se recomiendan fungicidas a base de cobre ya que podrían provocar la aparición de un color pardo rojizo en los frutos, afectando su calidad y presentación.



La antracnosis se manifiesta por manchas en forma de anillos concéntricos, hundidas y de color pardo

[1] *Colletotrichum gloeosporioides*.

PRODUCCIÓN Y COSECHA

El rendimiento de una plantación depende de muchos factores. Entre ellos, el número de las plantas por hectárea y la cantidad de plantas improductivas; el estado fitosanitario del huerto, principalmente respecto a la intensidad de las enfermedades virosas; los daños causados por los insectos; las plantas caídas por vientos; la humedad deficiente durante la floración y fructificación, etc.

Otro aspecto que influye en los rendimientos es la edad de las plantas. Generalmente la producción en el segundo año de cosecha suele ser un 20% inferior a la del primero, y del 50 al 60% en el tercero. Esta declinación con el tiempo determina que sea preferible y económico eliminar la plantación al término de dos años de estar produciendo y hacer un nuevo sembradío.

Aunque hay cultivares más precoces, las plantas de lechosa comienzan a producir frutos de cosecha entre 8 y 12 meses después de trasplantadas y continúan haciéndolo ininterrumpidamente hasta completar su ciclo (unos 2 años, aproximadamente), si el manejo de la plantación es favorable. En promedio en Venezuela se obtienen entre 15 y 20 frutos por planta, lo que representa rendimientos entre 40 y 50 toneladas por hectárea. Como fue reportado en el Capítulo 3, cultivares desarrollados en los últimos años, convenientemente manejados, son capaces de rendir entre 200 y 300 tm/ha en ciclos de 14 – 15 meses.

2. COSECHA

Para que los frutos maduren satisfactoriamente y tengan una buena calidad de consumo, se deben cosechar cuando hayan alcanzado un grado de desarrollo que les permita continuar el proceso, una vez separado de las planta. Por



La aparición de signos amarillentos hacia la parte más extrema del fruto, indican el momento apropiado de cosecha

el contrario, si se cosechan avanzados de madurez, sobremaduros, durarán poco para el proceso de comercialización.

El momento adecuado de desprender las lechosas de la planta es cuando el color de la corteza en la parte más extrema de las mismas, comienzan a cambiar de color verde intenso a más pálido o amarillento. Luego aparecen áreas o franjas amarillas. Los frutos obtenidos en este estado de maduración “verde hecho”, alcanzan una calidad adecuada para el consumo en 5 a 7 días, bajo condiciones ambientales normales (27 °C y 70% de humedad relativa).

Los frutos de la lechosa, en la mayoría de las variedades o tipos, tienen una corteza delgada, por lo que se dañan fácilmente si no se manipulan con cuidado. Para ello conviene recogerlas con las manos y cortar el pedúnculo con cuchillo o tijeras, de manera que no se rompa la zona del fruto inmediatamente a éste, a fin de evitar que pierdan agua y penetren al mismo organismos causantes de enfermedades. Cuando las plantas son altas, se pueden usar escaleras y en todo caso, evitar que los frutos caigan al suelo.



En huertos altamente productivos, el acarreo de la fruta tiende a ser una labor tediosa y delicada. El cable vía es una opción que ya se utiliza exitosamente en Venezuela

MANEJO POST-COSECHA

1. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

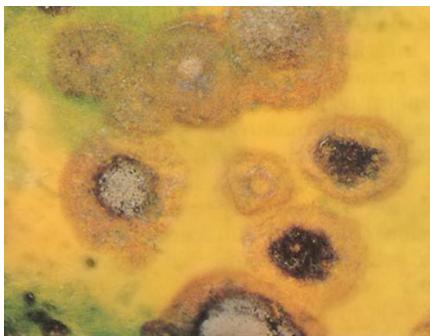
A medida que los frutos maduran, además de tornarse amarillos y desaparecer el látex de la corteza, se ablanda la pulpa y se acumulan los azúcares en la misma, por lo cual son más propensos al ataque de las enfermedades.

Entre estas las más frecuentes en el período post-cosecha son las causadas por los hongos *Colletotrichum sp*, *Botryodiplodia sp*, *Fusarium sp*, *Penicillium sp*, *Rhizopus sp*, *Alternaria sp*, *Botrytis sp*, *Diplodia sp*, *Dothiorella sp*, *Traphysphaea sp*.

El ataque de estos hongos se puede prevenir sumergiendo los frutos en agua caliente, a 45°C, por 20 minutos. Temperaturas superiores a 55 °C, aún por un tiempo breve, ocasionan daños en la superficie de los frutos.

Un método que ha dado buenos resultados es la inmersión rápida, por 30 segundos, en una solución de Fungicidas a base de Carbendazim, Pyraclostribin o Thiabendazol, en dosis de 200 a 500 mg PC / L de agua.

Otros fungicidas recomendados son a base de Imazalil (60 a 100 gr PC/100 L de agua), Metiltifonato y Miclobutanol.



Los frutos después de cosechados son atacados por diversos hongos



Los hongos más comunes en frutos maduros son *Colletotrichum sp*, *Botridiplodia sp* y *Rhizopus sp*

La inmersión de los frutos, por un mínimo de 10 minutos, en una solución de Procloraz, a razón de 60 a 90 cc de PC/100 L de agua, y luego dejarlos secar a temperatura ambiente, ha dado muy buenos resultados.

Estos tratamientos son preventivos, para la protección de frutos sanos. Por el contrario son ineffectivos cuando los frutos tienen daños por enfermedades y plagas, o lesiones físicas.

2. EMPAQUE Y TRANSPORTE

Para los mercados más exigentes, es conveniente lavar los frutos y una vez secos colocarlos verticalmente en cestas plásticas, con la parte basal (por donde estuvo unida a la planta), hacia abajo y cubierta con un papel poroso. También pueden utilizarse cajas de cartón o madera.

El lavado pre-empaque protege la fruta contra enfermedades poscosecha, mejora su calidad y presentación



Empaque adecuado en cestas plásticas

En Venezuela aún es común el transporte “a granel” de lechosas en camiones, sin ningún tipo de protección. En estas condiciones es todavía más importante que los frutos sean cosechados “verdes hechos” y que se coloquen en posición vertical, especialmente en los estratos inferiores.



**Transporte
“a granel”.**
**Obsérvense signos
amarillentos en
las frutas, los
que indican que
las mismas están
listas para ser
comercializadas**

3. ALMACENAMIENTO

Los frutos de lechosa son muy precoces, tienen una vida muy corta después que se han separado de la planta. Una forma para prolongar el período de almacenamiento, de manera que mantengan su calidad comercial, es mediante la refrigeración.

Las lechosas cosechadas en el estado “verde hecho” y almacenadas a una temperatura de 12,5°C y a una humedad ambiental mayor del 80%, maduran lentamente y conservan una buena calidad por un periodo de 3 semanas. Este lapso se reduce a 12 días en ambiente de aire acondicionado de 22° C y 60% de humedad, y a 7 días en condiciones ambientales de 27 °C y 70 % de humedad.

Los frutos “verdes hechos” no se deben refrigerar a temperaturas inferiores a 11 °C, debido a que cuando se transfieren a la temperatura ambiente, pierden la capacidad de madurar y se les desarrollan manchas oscuras en la piel. Por el contrario, los frutos maduros (totalmente amarillos) pueden tolerar el almacenamiento a esta temperatura, sin sufrir daños.

PLANIFICACIÓN DEL CULTIVO Y ASPECTOS ECONÓMICOS

Los desarrollos tecnológicos y las condiciones del mercado venezolano han convertido a la lechosa en un cultivo de manejo intensivo lo que implica una adecuada planificación operacional para programar y cumplir oportunamente las labores requeridas, las que a su vez demandan una inversión considerable en insumos y servicios y, consecuentemente, una gestión financiera que garantice los fondos necesarios para lograr los objetivos de producción y calidad de fruta

1. Perfil de Costos

El perfil de Costo de la plantación es la herramienta fundamental de planificación. Representa el presupuesto para establecer y manejar una ha de cultivo, y es la expresión financiera del plan de trabajo a ejecutar. Para su determinación es entonces imprescindible definir en detalle cual será ese plan de trabajo en términos de fechas, sectores, labores, insumos y servicios necesarios, mano de obra, maquinaria, etc. Cada decisión sobre estos factores, repercutirá en el resultado a lograr y tendrá un costo determinado. La sumatoria de estos costos individuales será el perfil de Costo de la plantación. Como herramienta básica de planificación, el perfil de Costo es muy útil para reducir al mínimo los imprevistos y organizar oportunamente los recursos necesarios para cumplir con el plan trazado.

Cuando este ejercicio se hace por primera vez, conviene hacer un repaso de todos los detalles involucrados en el Plan de producción, qué opciones existen para resolver cada uno de ellos, sus ventajas, desventajas y, finalmente decidir la opción a tomar, cuantificando su costo. Una metodología sencilla que ayuda a este análisis es responder una serie de preguntas relevantes en cada fase del cultivo. Por ejemplo:

- Preparación del terreno: Sitio de la futura plantación?, preparación con arado? , rastra?, otros implementos?, previsiones para riego y drenaje?, para el Cable vía, en caso de utilizarlo, etc., costo de cada medida a implementar?
- Producción de las plantas: Qué cultivar a utilizar ?, tipo de semilla (certificada o seleccionada en la finca)?, producción propia o en vivero independiente?, cuáles labores, insumos y servicios son necesarios hasta el trasplante ?, otra forma de adquisición de las plantas, costos y garantía de cada opción ?

- Control de plagas y enfermedades: En el presente folleto se mencionan las plagas y enfermedades más comunes en Venezuela y sus diversas formas de control cultural, químico y biológico. La escogencia de un plan de manejo integral de plagas y enfermedades dependerá de la realidad puntual de cada sitio, sus características de clima y suelo, si son áreas nuevas o ya cultivadas, de los cuidados a la fauna beneficiosa, etc. Para esto es conveniente contar con asesoría técnica adecuada y/o con la ayuda de agricultores experimentados. Hay que considerar que, desde el semillero hasta finales de la cosecha pueden transcurrir 18-20 meses durante los cuales hay que proteger al cultivo. Cuáles serían las principales plagas esperadas ?, qué combinación de métodos de control se utilizaría ?, qué prácticas ?, productos ? dosis ?, frecuencia ?, costo estimado de cada opción y conjunto de opciones ?
- Control de malezas: Como se describe en este folleto, su control puede hacerse en forma manual, mecánica y química y por combinaciones de estos métodos. Esto debe definirse en el plan, así como la frecuencia, para así calcular los requerimientos de mano de obra, maquinaria, insumos, etc. y con ello el costo de cada tratamiento
- Manejo nutricional: Dependiendo también de la fertilidad natural del suelo, será necesario definir un plan de fertilización acorde con las distintas etapas del ciclo del cultivo, probablemente acompañado con el uso de abonos foliares o fertirrigación. Cada alternativa tiene un costo diferente pero también ofrecerá un resultado diferente en términos de productividad
- Otras labores: Amarre de plantas, deschuponado, cosecha, etc. Cuándo se realizarían, con mano de obra fija, contratada, costos de cada una ?, etc.
- Qué otros servicios serán requeridos ?, electricidad ?, mantenimiento de pozos e infraestructura para riego ?, maquinaria ?, vehículos ?, etc., qué personal fijo y eventual necesita? y en qué momentos ?, qué maquinaria requiere y cuándo ?, cómo la obtendrá ?, cómo organizará la cosecha ?, a quién (es) venderá su producto ?, qué precio aspira obtener ?
- Cuánto costará toda esa operación ?, tiene los recursos o el crédito necesario para llevarla adelante ?, en fin.

En la medida en que se van respondiendo estas interrogantes, se va construyendo el cronograma semanal de actividades y labores con su respectivo costo, el cronograma de compra de insumos, contratación de personal, servicios, etc., y con toda esa información agregada y ordenada se define el Perfil de Costo.

A continuación se presenta como ejemplo el Costo estimado de establecimiento y mantenimiento de una plantación de lechosa. Se trata de una información ya resumida, estimada para condiciones muy específicas de clima, suelo y manejo, lo que es excelente como orientación general, pero que debe ser validada en cada región o condición, pues el esquema de labores, productos, servicios necesarios, podría ser muy diferente, como también los niveles de producción que puedan esperarse.

PERFIL DE COSTO DE PRODUCCION DE 1 HA DE LECHOSA

CONCEPTO	CANTIDAD	Precio unitario	Total
		(US \$)	(US \$/ha)
Acondicionamiento del terreno	1	212	212
Mantenimiento de Drenajes	1	89	89
		SUBTOTAL	301
VIVERO			
Bandejas	50	4	200
Semillas	2500	0,344	860
Sustrato Lamber de 35kg	1	75	75
		SUBTOTAL	1.135
Siembra	1 ha	SUBTOTAL	48
Sistema de riego	1 ha	SUBTOTAL	2.000
INSECTICIDAS			
Cipermetrina lt	6	17	102
Lufenuron lt	3	25	75
Abamectina lt	3	19	57
Piriproxifen lt	6	28	168
Alfacipermetrina lt	3	17	51
thiametoxam <thiametoxam cyalotrina="" lambda="" lt<="" td="" y=""><td>3</td><td>12</td><td>36</td></thiametoxam>	3	12	36
Fipronil 250 cc	24	10	240
Cipermetrina-triclorfon-lufenuron 250 cc	24	7	168
Imidacloprid 250 cc	24	17	408
		SUB TOTAL	1.305

FUNGICIDAS			
Mancozeb kg	12	9	108
Propineb kg	12	10	120
Carbendazim	5	20	100
Mancozeb kg	12	9	108
Trifloxystrobin + Tebuconazole	5	31	155
Fosetyl de aluminio	5	15	75
Mancozeb kg	12	9	108
Streptomyces kasugaensis	6	20	120
		SUB TOTAL	894

Control de Malezas	1	SUBTOTAL	300
Surfactante	6	6	36
		SUB TOTAL	36
Regulador de pH	1	30	30
		SUB TOTAL	30

ABONO FOLIAR			
Humus líquido- abono foliar lt	24	8	92
Abono foliar lt	24	6	144
Abono foliar 20-20 20 kg	12	13	156
Abono foliar extra Potasio lt	12	10	120
Abono foliar Calcio-Boro lt	12	10	120
Bioestimulante	3	36	108
Azufre y Potasio foliar lt	12	38	456
protector foliar lt	1	25	25
Abono foliar Calcio y Magnesio	2	28	56
Abono foliar rico en Potasio kg	12	8	96
Abono foliar Microelementos	1	42	42
		SUB TOTAL	1.515

ABONO EDÁFICO			
NPK 15-15-15 (50 kg)	11	75	825
Urea (50 kg)	2	28	56
Sulfato de amonio (50 kg)	4	35	140
Fertilizante 14-5-24 (25 kg)	2	85	170
Fertilizante 18-18-18 (25 kg)	2	85	170
		SUB TOTAL	1.361
Mano de Obra (1)	1 ha	SUB TOTAL	2.000
		TOTAL (2)	10.925

(1) siembra, vivero, fertilización manual, riego, deshoje, aplicación de productos, otros

(2) Costo correspondiente a manejo intensivo de la Variedad *Passion Red* en la zona baja del estado Trujillo, Venezuela

Fuente. Ing. Zulay Gómez. Gerente General de Semillas Valera.

La Variedad inicia su producción entre 6 y 7 meses de trasplantada. A partir de allí la cosecha se extiende durante los 12 meses siguientes y hasta 6 meses adicionales si el manejo es adecuado.

El rendimiento esperado está alrededor de 200 tn por ha. Podría ser mayor según el manejo que se dé, sobre todo en fertilización y control fitosanitario

El costo de producción referido va desde el semillero hasta un año de producción comercial.

La estructura de labores, productos y servicios utilizados, se presenta tal cual fue señalado por la fuente de la información, para unas condiciones determinadas a las cuales se ajusta. No representa la generalidad de los casos.

Del ejemplo se puede extraer rápidamente que este Costo está en 10.925 US\$/ha, de los cuales aproximadamente el 32% es la “inversión inicial” para acondicionar el terreno, riego, drenaje, producir las plantas y sembrarlas. En ese momento las plantas ya tendrían aproximadamente 2 meses de edad y la plantación debe ser mantenida durante unos 6 meses más hasta el inicio de la cosecha, con la que se iniciaría la generación de fondos que ayuden al financiamiento de la propia operación. Por esto es importante una buena planificación financiera. Esquemas como comenzar “en pequeño” y crecer escalonadamente ayudan a mantener el flujo de recursos que requiere el cultivo.

Proyectar el costo por ha a la superficie total a sembrar, permitirá conocer el total de la inversión necesaria. Estimar la producción y su cronograma permitirá proyectar las ventas e ingresos para el financiamiento de la operación y margen de utilidad.

Consolidar el Cronograma de labores con el desembolso que ocasiona cada labor (productos, mano de obra, servicios, etc), permitirá conocer anticipadamente las necesidades semanales (o mensuales) de fondos para operar y poder cumplir el plan de manejo deseado.

2. ¿Cuánto cuesta producir 1 kg de lechosa ?

Más que el costo por ha, dentro del plan es importante estimar el Costo/ kg de lechosa a producir, pues comparar este indicador con el precio probable de venta, permitirá estimar el margen de utilidad y el nivel de riesgo de la inversión. Por ejemplo, sabiendo que el Costo es 10.925 US\$/ha, cuál será el Costo por kg de fruta producida si el rendimiento esperado fuese, digamos de 150, 200 o 250 tm/ha ?. Este valor se obtiene de dividir el Costo total/ha entre el rendimiento esperado. Ver Cuadro Nº 1.

Cuadro Nº1

Cálculo del Costo en US \$/kg		
Rendimiento kg/ha	Costo total (US\$/ha)	Costo total US \$/kg
150.000	10.925	0,072
200.000	10.925	0,054
250.000	10.925	0,043

Como se ve, a mayor rendimiento por ha, el costo/kg tiende a ser menor, siendo esto la base de las economías de tamaño o de escala.

3. Precio de equilibrio

Este mismo costo/kg (Cuadro Nº 1), representa el Precio mínimo a vender, para no perder (ni ganar) dinero. Por esa razón lo llaman el Costo de Equilibrio o Precio de Equilibrio, y es un rápido indicador del nivel de riesgo que se está incurriendo. Por ejemplo, al momento de escribir este artículo, el precio a puerta de finca en Venezuela está en 0.35 US\$/kg. En estas condiciones, el riesgo de mercado es bastante bajo pues, como puede verse, este precio es 5 a 8 veces superior al Costo (o Precio) de Equilibrio referido en el ejemplo.

Usando esta misma herramienta podríamos calcular, por ejemplo, cuál debería ser el precio mínimo a vender para generar, digamos, un 100% de margen de utilidad. Simplemente, calcular un nuevo “Costo de equilibrio”, pero recargando un 100% al costo total en US \$/ha, según el Cuadro Nº 2. Esto significa que, vendiendo a los precios que se muestran “nuevos precios de equilibrio”, será posible recuperar la inversión y obtener un margen de utilidad equivalente al 100 % del gasto realizado, según el ejemplo. ¿Será posible obtener en el mercado precios más altos?. La respuesta a esta pregunta nos indicará también que tan riesgosa sería la inversión.

Cuadro Nº 2

Precio para obtener 100 % de margen		
Rendimiento kg/ha	Costo total US \$/ha	Precio US \$/kg
más 100%		
150.000	21.850	0,145
200.000	21.850	0,109
250.000	21.850	0,087

4. Rendimiento de equilibrio

Otra variable “riesgosa” puede ser el rendimiento/ha. Qué pasa si no se logran esos niveles de rendimiento ? Sabiendo que el precio de mercado puede estar, digamos en 0.35 US \$/kg y los costos en 10.925 US \$/ha, ¿ Cuál sería el rendimiento mínimo (kg/ha) necesario obtener, para cubrir al menos el monto de lo invertido y no perder (ni ganar) dinero ?.

En este caso bastaría con dividir el Costo total entre el precio

$$\begin{aligned} Re \text{ (kg/ha)} &= \text{Costo (US \$/ha)}/\text{Precio (US \$/kg)} \\ &= 10.925 \text{ US \$/ha} / 0.35 \text{ US \$/kg} \\ &= 31.214.28 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

Bastaría ahora preguntarse si, con el manejo a dar a la plantación, en las condiciones de clima y suelo donde se encuentra, qué tan fácil (o difícil) sería superar ese rendimiento ?. La respuesta a esto también será un rápido indicador del nivel de riesgo a incurrir en el negocio, que en el caso que nos ocupa pareciera ser bastante bajo.

A medida que el plan se va ejecutando, el perfil puede irse ajustando con la información contable y operacional que se va produciendo. Así pues, la calidad de la información para estimar el costo en los ciclos siguientes de cultivo, será cada vez más precisa y ajustada a la realidad.