

La ~~UNIVA~~ revista dedicada a la vida agrícola y pecuaria

Agrioltura

...ideas para crecer!

Los fabricantes y sus productos

El amaranto y su uso en las panaderías rurales de El Salvador

Siembra de café en campo definitivo

Floración en caña de azúcar (*Saccharum* spp.) y su relación con rendimientos

La malanga (*Colocasia esculenta*)

Educación agrícola ambiental para niños

Poda de rejuvenecimiento en aguacate (*Persea americana* Mill)

Precios de productos agrícolas en mercados nacionales

Requerimientos higiénicos para la elaboración de quesos

Eliminación de enjambres o colonias de abejas indeseables

Cosecha de agua

Manejos fitosanitario y de nutrición del chile pimiento

El amaranto y su uso en las panaderías rurales de El Salvador

Mario Santamaría, Blanca Berganza y Ricardo Bressani

Fotografías Ricardo Bressani



El amaranto empieza a desempeñar un papel esencial en la canasta básica y, por lo tanto, está ocupando un lugar en el mercado. El interés en el cultivo y en la utilización del grano, por parte del Centro Multidisciplinario de Occidente de la Uni-versidad de El Salvador, se inició hace aproximadamente 12 años. Con semilla del INCAP (Guatemala) originalmente del Centro de Investigación Rodale, Kutztown, PA, y más recientemente del Banco de Germoplasma de la Universidad Estatal de Iowa, Ames, Iowa, se realizaron múltiples estudios de adaptación, de métodos culturales, uso de fertilizantes, densidad de población y otros, que permitieron desarrollar prácticas culturales con la colaboración de productores que se han interesado en este cultivo. Asimismo, se aprendió mucho sobre los factores limitantes en la cosecha y se desarrollaron varias actividades que permiten hacer uso práctico de la semilla. También se efectuaron estudios asociados con su valor nutritivo y con su uso como sustituto de los cereales. Con las primeras producciones de semilla se elaboró gran número de harinas

En la actualidad figura, como alimento cotidiano, en la mesa de muchos comedores de la familia rural salvadoreña y lo más importante, en el estómago de los niños.

y de platos en los cuales ocupaba un lugar importante (1). Algunas de estas recetas se han utilizado con bastante éxito.

La semilla de amaranto, producida en las parcelas de las familias del área rural, contiene alrededor del 15% de proteína y una composición aminoácida muy buena, en particular la cantidad de lisina y de aminoácidos azufrados que ayudan a mejorar la calidad nutritiva de los cereales comunes y de los productos preparados con ellos.

Además, las cantidades útiles para mejorar la calidad nutritiva del arroz, del maíz o de la harina de trigo no interfieren con las características de manufactura, sabor, olor,



Además del beneficio económico, el gran impacto de las harinas con amaranto está en su contenido nutritivo.



La semilla de amaranto, que se produce en las parcelas de las familias del área rural, contiene alrededor del 15% de proteína y una composición aminoácida muy buena.

amaranto (90/10) al hacer tortas; trigo/amaranto (85/15) en donas, pan blanco y pan francés.

De acuerdo con formulaciones previamente desarrolladas, los productos que fueron analizados demostraron, respectivamente, las cantidades de proteína siguientes: 8.8%, 8.6%, 12.4%, 11.7% y 13.0%. Es decir, resalta el contenido proteico cuando se comparan con los productos comerciales. En cuanto a la digestibilidad aparente, alcanzaron un valor del 85%. Un aspecto muy importante es que los agricultores han aceptado al amaranto dentro de la banda de cultivos de El Salvador.

Para la preparación de las harinas

compuestas, así como en el caso de alimentos con harina de trigo y de arroz, la semilla de amaranto fue sometida a un proceso de expansión después de que se lavó con una solución de bicarbonato de sodio al 5%.

La expansión se logró cuando se puso el grano (entero y seco) entre 15 y 20 segundos sobre una superficie de 180 a 200 °C de temperatura y se le estuvo moviendo para evitar que se quemara. Después los granos reventados se pasaron por un molino de nixtamal y se obtuvo la harina que se incorporó a las mezclas antes mencionadas, utilizando tecnologías convencionales de las panaderías artesanales. Para la preparación de tortillas de maíz, el grano de amaranto se somete a la

nixtamalización (cocción con 0.4% de cal) y ya cocido se mezcla con el maíz también cocido y se transforma en masa, en un molino.

A continuación se presentan prototipos de algunos alimentos que se preparan con amaranto:

Donas de Amaranto

Ingredientes:

- 2 libras 5 onzas de harina fuerte
- 2 1/2 onzas de harina de amaranto
- 7 onzas de huevo
- 1/4 onza de sal
- 4 onzas de volumaz o manteca
- 1 onza de leche en polvo
- 1/2 onza de levadura instantánea dorada
- 1/4 onza de polvo de hornear
- 4 onzas de azúcar
- 13 onzas de agua

Procedimiento:

1. Unir las harinas, la levadura y el polvo de hornear, colocarlos en la mesa de trabajo y agregar, en el centro, los demás ingredientes.
2. Hacer la mezcla en forma de volcán y amasar por 10 minutos hasta que se obtenga una masa elástica.
3. Reposar la masa, tapada con plástico, por 20 minutos y estirarla a un grosor de 2 centímetros, cortar las donas y ponerlas en latas espolvoreadas con harina y volver a reposar las donas, más o menos, por 1 hora.
4. Freírlas en aceite caliente, a 2 vueltas, luego devanarlas en azúcar.

CONTENIDO PROTEICO 11.7%

Pan blanco con amaranto

Ingredientes:

- 2 libras de harina fuerte
- 3 onzas de harina de amaranto
- 2 onzas de margarina



Las amas de casa utilizan las harinas compuestas de maíz/amaranto, arroz/amaranto, trigo/amaranto en la elaboración de múltiples bocadillos.

2 onzas de manteca o volumax

1 huevo

1 1/2 onza de levadura instantánea, roja

1/2 onza de azúcar

1/2 onza de sal

Ajonjolí y huevo para decorar

1 libra de huevos

1/2 onza de sal

1 libra 8 onzas de azúcar

12 onzas de manteca

1/2 onza de levadura instantánea, dorada

14 onzas de agua

1 onza de polvo de hornear

Esencia de vainilla y canela en rajas

Procedimiento:

1. Amasar todos los ingredientes en forma de volcán, cuidando de que la levadura no toque la sal ni la grasa.
2. Reposar la masa por 10 minutos (tapada con plástico), cortar porciones, estirar en forma de cachos, enrollar y poner en las latas engrasadas.
3. Reposar por 2 1/2 horas, decorar con huevo y ajonjolí, luego llevar al horno a 350 °F, más o menos, por 20 minutos.

CONTENIDO PROTEICO 12.4%

Torta de arroz con amaranto

Ingredientes:

1 libra 3 onzas de harina Molsa fuerte

1 libra 3 onzas de harina de arroz

2 onzas de harina de amaranto

Procedimiento:

1. Creinar azúcar, manteca y sal, durante 6 minutos.
2. Agregar uno a uno los huevos y seguir cremando.
3. Unir las harinas con la levadura y el polvo de hornear.
4. Alternar con el agua y las harinas cremando después de cada adición.
5. Agregar la vainilla y la canela en rajas, poner la masa en una lata engrasada y enharinada, decorar con azúcar blanca y llevar al horno a 350 °F de 20 a 25 minutos.

Contenido proteico 8.6%

Pan francés con amaranto

Ingredientes:

2 onzas de harina de amaranto

1 libra y 14 onzas de harina fuerte

3/8 onzas de levadura instantánea

13 onzas de agua

1/2 onza de sal

1/2 onza de azúcar

3/4 onza de manteca nieve o volumex

Procedimiento:

1. Poner las harinas disueltas en la levadura y colocar en el centro el azúcar, grasa, sal y agua.
2. Amasar, juntando todos los ingredientes.
3. Dejar reposar por 10 minutos, tapando la masa con plástico.
4. Chibolear porciones de 1 a 2 onzas y dejarlas en crecimiento (tapadas con plástico), más o menos, por 2 horas.

Contenido proteico: 13.0%

Tortilla fortificada con amaranto

Ingredientes:

1 libra de maíz nixtamalizado

3.2 onzas de amaranto nixtamalizado

Procedimiento:

1. Lavar el amaranto con una solución de bicarbonato de sodio al 5%
2. Realizar varios lavados con agua limpia.
3. Secar el amaranto al sol.
4. Pesar la cantidad de amaranto (90 gramos) correspondiente a la cantidad de maíz (454 gramos).
5. Nixtamalizar por separado el amaranto, se coloca en un recipiente la cantidad de agua adecuada.
6. Cuando esté hirviendo agregar el amaranto y 0.4 gramos de cal comercial, agitando constantemente durante 10 minutos.
7. Lavar el amaranto utilizando un colador.
8. Moler juntos, amaranto y maíz nixtamalizado.

Contenido proteico: 8.8%

El potencial de la producción del

amaranto, en El Salvador, también se está demostrando en la elaboración de alimentos para consumo animal, tanto monogástricos como rumiantes.

Ensayos en cerdos, pollos de engorde y gallinas ponedoras ofrecieron resultados aceptables para desarrollar agroindustrias en la fabricación de concentrados artesanales utilizando el grano de amaranto o sus subproductos agroindustriales. Otros ensayos preliminares proporcionaron perspectivas interesantes cuando se emplearon mezclas, de la planta de amaranto con maíz amarillo en estado lechoso (camagua), para alimentar vacas porque los rendimientos de leche aumentaron. Esta información se podría dar a conocer en próxima oportunidad.

Es importante señalar que el campesino, en El Salvador, ha logrado identi-

carse con este cultivo, pero es esencial hacer la observación de que (por falta de conocimiento), como alimento de bondad, es ignorado. Por lo anterior, los encargados de las políticas alimentarias tienen la obligación de introducirlo en el nuevo milenio para ofrecer una opción debido al crecimiento de la población.

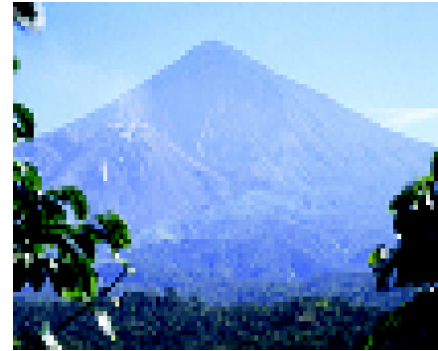
Bibliografía

1. Bressani, R. The proteins of grain amaranth. Food Reviews International 5: 13, 1989.
2. OPS/INCAP, Centro Universitario de Occidente, Universidad de El Salvador, CENTA, El Salvador. Amaranto. Preparación de Alimentos, 1998.
3. Schmitzler, K.A., W.M. Breens. Food uses and amaranth product research: A comprehensive review. Chapter 9, p. 115, 1994. In: Amaranth, chemistry, biology and technology. Ed. O.P. López. CRC Press, Boca Raton, Florida, US.

Siembra de café en campo definitivo

Alan Brandt

Fotografías Bayron Yuri Medina



El objetivo de la actividad cafetalera es la producción eficiente y de la más alta calidad. El primer paso en este proceso se logra con semilla de óptima calidad y con el desarrollo de un almácigo vigoroso, libre de plagas, así como de enfermedades. El segundo es la siembra de los cafetos en el campo definitivo y se debe realizar en forma adecuada para asegurar que las plantas del almácigo lleguen al campo en buenas condiciones y que

Se describen en forma práctica los procedimientos y los factores que se deben considerar en la ejecución de esta importante práctica de la caficultura.

reanuden su desarrollo con rapidez.

Antes de efectuar la siembra hay que tener ciertos factores establecidos: con-

sideraciones adecuadas para el transporte de plantas del vivero al campo definitivo, tamaño del agujero, métodos de control de la erosión del suelo, distancias de siembra del café y distancias de siembra de los árboles de sombra.

El distanciamiento que se debe utilizar dependerá de la variedad que se sembrará y del sistema de siembra.

El rendimiento del cafetal está dado,



En Guatemala los sistemas tradicionales de siembra de café, en campo definitivo, son por surcos y tresbolillo.

parte, por la densidad de siembra; el cuadro 1 resume las distancias recomendadas para las variedades de porte bajo (Caturra, Catuai, Pacas) y para las de porte alto (Bourbón, Mundo Novo) en los 2 sistemas de siembra practicados tradicionalmente en Guatemala (en surco y tresbolillo).

Las distancias pueden variar un poco dependiendo de la zona y de las preferencias de cada caficultor. Por ejemplo, las de 2.00 x 1.00 m se pueden variar a 1.70 x 1.20 ó 1.70 x 1.30 m para incrementar el espacio entre plantas, sin reducir significativamente la densidad.

La forma de siembra al tresbolillo permite obtener ciertas ventajas que se detallan a continuación:

- Proporciona mayor espacio para los cafetos.
- Incrementa la aireación.
- Reduce la incidencia de enfermedades, también disminuye la presencia de maleza al haber mayor cobertura.

En los cuadros 2 y 3 se aprecian los rendimientos de cafetales sembrados con diferentes distanciamientos.

Los datos para porte bajo se obtuvieron en la finca Guadalupe, Retalhuleu (757 msnm) y los datos de porte alto en finca El Nahuatancillo, San Marcos (757

msnm).

Establecida la manera de siembra del cafetal, se procede a limpiar el terreno. Esto incluye la eliminación de los árboles inservibles, destronado y eliminación de la vegetación. Después viene el trazado, el estaquillado y el ahoyado. Se recomienda realizar esta labor entre 3 y 9 meses antes de

la siembra. Las razones son: aprovechamiento de la mano de obra en la época en que esté disponible, siembra a principios del invierno, se rompe el ciclo biológico de plagas y enfermedades y se pueden mejorar las condiciones químicas del suelo. Lo último se logra mezclando cal dolomítica u otra enmienda con el suelo que se extrae de los hoyos. El tiempo transcurrido entre la aplicación y la siembra permitirá que la enmienda reaccione con el suelo.

El tamaño de los hoyos dependerá del tipo de suelo. En suelos francos, altos en materia orgánica, los hoyos pueden ser pequeños (20 x 20 x 20 cm ó 30 x 30 x 30 cm). Es necesario abrir hoyos más grandes (40 x 40 x 40 cm) para incorporarles materia orgánica a los suelos arenosos y arcillosos. En zonas como Chuvá, Palajunoj y Yepocapa, donde existen capas de arena, el ahoyado se debe profundizar hasta encontrar suelo firme.

Donde sea posible, es aconsejable el uso de barrenos motorizados con brocas de 8 a 10 pulgadas de diámetro.

Los pasos que se deben seguir para la siembra son los siguientes:

- Asegurarse de que tanto la humedad en el suelo como el clima son los adecuados. Nunca se debe sembrar café, ni ningún otro cultivo, cuando el suelo presenta condiciones de desecamiento o deficiencia de agua.
- Aplicación de 2 ó 3 onzas de fertilizante con alto contenido en fósforo (roca fosfórica ó 10-50-0) en el fondo del hoyo. Este se liberará en el suelo de manera lenta. En algunas regiones se acostumbra también colocar materia o abono orgánico en esta misma posición para proveer nutrientes y evitar daños en las raíces.
- Cubierta del fertilizante con una delgada capa de tierra.
- Corte del fondo de la bolsa para eliminar raíces torcidas y quitarle la bolsa al pilón.
- Colocación del pilón en el hoyo y relleno con la tierra tirada en el

Cuadro 1. Distanciamientos de siembra en café.

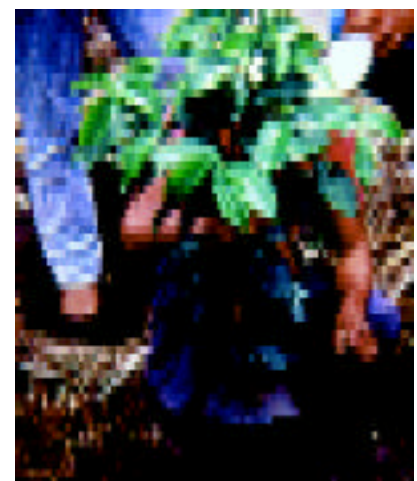
| Variedades de porte alto | Variedades de porte bajo | |
|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Siembra por surcos | 2.40 x 1.20 m | 2.00 x 1.00 m |
| Siembra en tresbolillo | 2.00 a 2.20 m | 1.60 a 1.80 m |

Fuente: Brandt, Alan, 1999.

Cuadro 2. Rendimientos obtenidos con variedades de porte bajo con diferentes distanciamientos de siembra.

| Distancias | Cafetos por manzana | Quintales pergamino por manzana |
|-------------|---------------------|---------------------------------|
| 2.00 x 1.00 | 3,494 | 61 |
| 2.00 x 1.20 | 2,912 | 48 |
| 2.00 x 1.50 | 2,329 | 41 |
| 2.00 x 2.00 | 1,747 | 31 |
| 2.40 x 1.20 | 2,426 | 45 |
| 2.40 x 1.50 | 1,941 | 22 |

Fuente: Brandt, Alan, 1999.



Dependiendo de las variedades (si son de porte bajo o alto) la distancia de siembra de café varía.

Cuadro 3

| Variedad de porte alto (Bourbón) | | |
|----------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Distancias | Cafetos por manzana | Quintales pergamino por manzana |
| 2.00 x 1.50 | 2,329 | 47 |
| 2.00 x 2.00 | 1,747 | 50 |
| 2.40 x 1.20 | 2,426 | 59 |
| 2.40 x 1.50 | 1,941 | 53 |
| 2.40 x 2.00 | 1,456 | 38 |
| 3.00 x 2.00 | 1,164 | 36 |

exterior. En el rellenado se debe tener especial cuidado de que no queden bolsas de aire que pudran las raíces; tampoco se debe apelmasar la tierra para evitar el daño físico al sistema radicular.

6. Aplicación e incorporación de nematicida en círculo, alrededor de la planta.
7. Establecimiento y realización de un buen programa fitosanitario y de fertilización.

8. Monitoreo del establecimiento de la plantación, después de la siembra.

La siembra en el campo es un paso muy importante en el establecimiento de un cafetal productivo. Si esta labor se hace de forma técnica, el productor se asegura de que las plantas vigorosas y sanas, procedentes del almácigo, se adapten a las condiciones del campo y logren altas producciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carvajal, José F. Cafeto cultivo y fertilización. Instituto Internacional de la Potasa, Berna, Suiza, 1984. p. 52-56
2. Manual de Caficultura. ANACAFE. Guatemala, 1998. p. 63-67.
3. Sánchez Santizo, Julio César. Caficultura Moderna. Impresos Industriales, S.A. Guatemala, 1998. p.60-75.



Floración en caña de azúcar (*Saccharum spp*) y su relación con rendimientos

Gregorio J. Soto¹

Fotografías CENGICAÑA

Introducción

La floración en caña de azúcar se ha estudiado desde finales del siglo XIX tanto por fitomejoradores como por agrónomos. Los primeros ven en ésta la oportunidad de realizar nuevas combinaciones híbridas en la búsqueda de genotipos adaptados a diferentes ambientes y los segundos ven un factor que incide en bajas de rendimiento en las producciones comerciales. La floración en sí es una oportunidad o una contrariedad dependiendo de quien la analice.

En Guatemala, la mayoría de las plantaciones comerciales de caña de azú-

Se describen las etapas más importantes que favorecen la floración en caña de azúcar, sus repercusiones en rendimientos y las formas de las pérdidas por alta presencia de flor.

car se encuentra en departamentos ubicados en el Pacífico: Santa Rosa, Escuintla y Suchitepéquez principalmente. Escuintla es donde se ubica alrededor del 80% de las 180,000 hectáreas cultivadas en la zafra 1998/1999. De esta área, casi el 75% se sembró con variedades de maduración temprana que presentan altos porcentajes de floración, arriba del 50% (relación de tallos

floreados con no floreados) durante noviembre y diciembre. Lo anterior coadyuvó a las mermas en los rendimientos de tonelajes y de azúcar por tonelada de caña. Las condiciones adecuadas de clima, preva- leciente en la zafra 1998/1999, ocasionaron altas floraciones lo cual repercutió en pérdidas entre el 10 y el 20% por unidad de área.

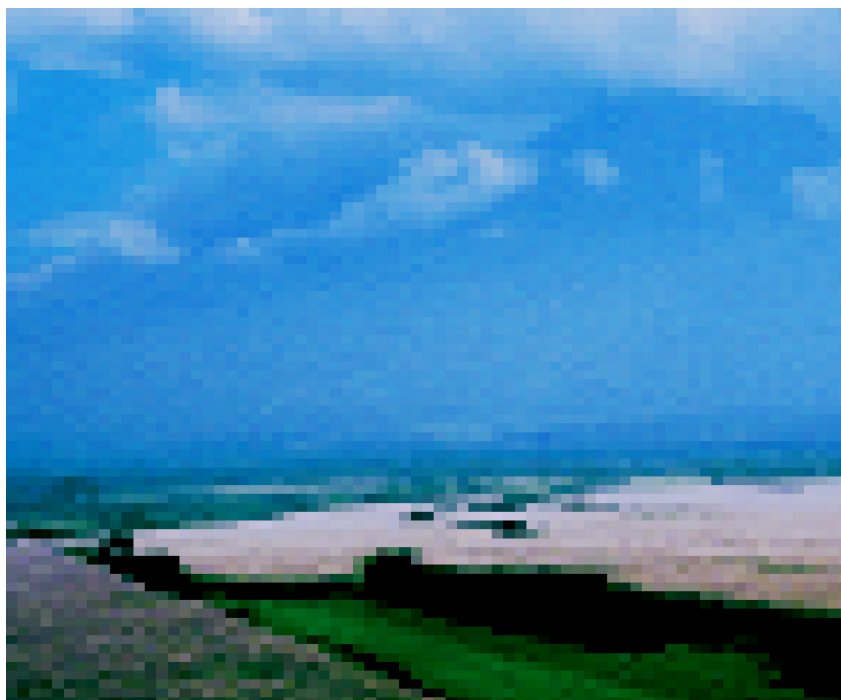
Edad de la planta de caña de azúcar para ser susceptible a inducción floral

La planta de caña de azúcar, como otras gramíneas, pasa por una etapa juvenil



La variable con mayor incidencia en la floración en Guatemala es la radiación.

¹ Director/Fitomejorador Programa de Variedades, CENGICAÑA. Cualquier ampliación, comentario o búsqueda de información acerca del tema la puede proporcionar el autor.



Las variables que afectan la floración se deben controlar en los campos comerciales para que no perjudiquen los rendimientos de caña de azúcar.

durante la cual no se puede inducir floración en ésta ya sea en forma natural o artificial; esta etapa va desde la germinación hasta que en los tallos se localizan de 2 a 6 entrenudos bien formados y visibles, dependiendo de la variedad (Burr *et al*, 1957; Clements y Wada, 1967; Coleman, 1969; Julien, 1973; Nuss, 1980). Por otra parte, la floración en la caña de azúcar está determinada por el genotipo de la variedad que interactúa con el medio ambiente; así se tendrá que si la variedad cuenta con la edad apropiada y encuentra características ambientales idóneas, la floración se manifiesta.

Las variedades de caña de azúcar cultivadas en Guatemala son híbridos complejos del género *Saccharum* que comprenden 5 especies: *spontaneum*, *robustum*, *barberi*, *sinensis* y *edule* por lo que los patrones de floración de cada una de estas variedades son diferentes; por ejemplo, si las variedades CP 57603, CP 721210, CP 721312, CP 722086 y CP 731547 han salido de sus fases juveniles para finales de

junio y julio, cuando se dan las mayores horas luz, pueden florear aunque se queden con baja altura lo cual repercute directamente en el rendimiento de caña, pero entre éstas habrá unas que presenten más floración que otras, tal como en las zafra 1995/1996 y 1998/1999. En general, los clones de *Saccharum spontaneum* son más precoces para florear que los de *Saccharum robustum* los que a su vez son más precoces que los de *Saccharum officinarum*.

Epoca de inducción y

aparecimiento de floración en caña de azúcar en Guatemala

La floración de la caña de azúcar es estacional y el aparecimiento de flores está acorde con la latitud en que se encuentre ubicado el país en consideración. En el ecuador y muy cerca de él, 3° a 5°, ocurre durante todo el año. Conforme se incrementa la latitud norte es estacional y comienza durante el equinoccio de otoño (alrededor del 21 de septiembre) gradualmente progresa hacia el norte. Alrededor de los 10°N en octubre, 20°N noviembre y 30°N para diciembre (Sartoris, 1938; Brett, 1951; Mangelsdorf, 1956.). En general, la floración se atrasa unos 2 días por cada grado en incremento de latitud norte a partir del equinoccio de otoño.

La zona cañera de nuestra patria se ubica aproximadamente entre los 13°55' y 14°30' latitud norte. Durante 6 años de observación (1992-1998) en la colección guatemalteca de germoplasma de caña de azúcar, conformada por 1,012 variedades, se ha determinado que la floración de los clones más precoces comienza en la segunda quincena de octubre y la mayoría de las variedades muestra flor durante la primera y segunda semanas de noviembre de cada año. Lo mismo ocurre en la misma latitud (14°S) del hemisferio sur nada más que con 6 meses de desfase, los clones precoces empiezan a

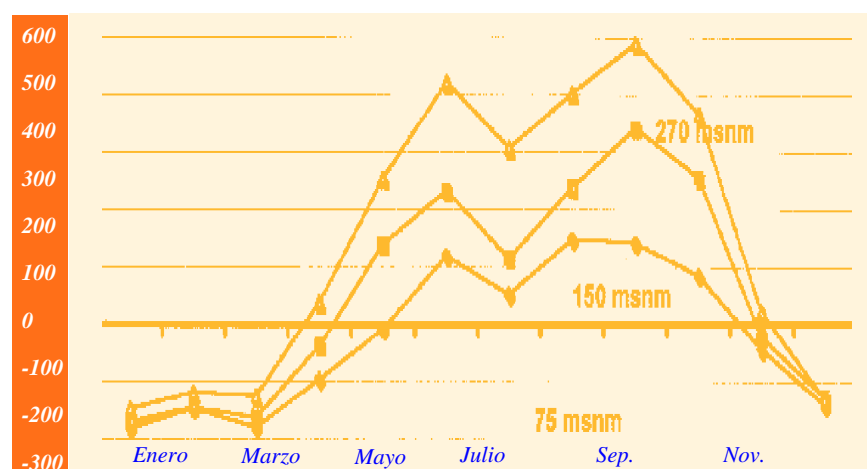


Figura 1. Balance hídrico en 3 estratos altitudinales. Zona cañera guatemalteca. Promedio histórico de 12 años. Fuente: Agrometeorología, CENGICANA.

florear la última semana de abril pero el grueso de variedades lo hace la primera y segunda semanas de mayo. En ambos casos, el punto de partida es el solsticio de verano para el norte, 21 de junio, y el sur, 21 de diciembre. En otras palabras, el proceso completo de floración desde la inducción hasta el apareamiento de la inflorescencia paniculada (espiga de espigas) requiere de un proceso de aproximadamente 4 meses. La inducción comienza en Guatemala, alrededor del equinoccio de verano y continúa por un par de meses, posteriormente las flores empiezan a emerger en las variedades precoces la segunda quincena de octubre, 4 meses después de iniciar el fotoperíodo inductivo. Al nivel de casos de fotoperíodo se ha logrado floración de 3 a 5 meses desde el inicio del tratamiento fotoinductivo hasta el apareamiento de las flores, dependiendo del fotoperíodo aplicado y de la variedad (Nuss, 1980; Viveros y Cassalett, 1993.).

Otros factores que influyen la floración

En el punto anterior se hace énfasis en la latitud que determina las épocas del año en las cuales se presentan las floraciones. Lecturas en la zona cañera guatemalteca reportan que el patrón de floración de la misma variedad varía dentro de zonas altitudinales y en el transcurso del año, además, hay variedades que no muestran flor.

En la Costa Sur la caña se cultiva desde alrededor de 15 a 800 metros de altura sobre el nivel del mar (msnm) lo cual está enmarcado, como se mencionó con anterioridad, entre las latitudes 13°55' y 14°30'; para esta faja la cantidad de horas luz teórica no varía significativamente. Al hacer evaluaciones de floración (en pruebas regionales de evaluación de variedades) se ha encontrado que la misma variedad, por ejemplo CP 722086, florece arriba de un 60% en las zonas altas y menos de un 40% en las bajas. El mismo patrón se ha observado en las variedades

de la colección de germoplasma en el transcurso de los años. Por los estudios anteriores se ha llegado a hacer la diferenciación de lo que es incidencia y la intensidad de floración. La incidencia se presenta en toda aquella variedad que encuentra las horas luz adecuadas (fotoperíodo cuantitativo) para presentar floración, de allí que hay variedades que la presentan año con año como las Canal Point y otras que no lo hacen como las Barbados, B 3439 y 37172. Por otro lado la intensidad de floración se debe más a la calidad de la luz (fotoperíodo cualitativo), esto hace que la misma variedad florezca en diferentes porcentajes en áreas diferentes de la zona cañera.

Estudios realizados por el área de agrometeorología de CENGICAÑA, muestran que durante el período comprendido de mayo a octubre no existe humedad deficitaria medida por el balance hídrico que tiene en cuenta la precipitación pluvial como entrada al sistema y la evapotranspiración potencial como salida la cual representa la demanda con base en lo que la planta requiere debido a temperatura, brillo solar y velocidad del viento (figura 1). Basándose en estos estudios y observaciones de campo se llega a la conclusión de que la variable con mayor significación en la incidencia de floración, en Guatemala, es la radiación como una medida directa del brillo solar que se registra en las partes altas y bajas de las zonas cañeras. A menor radiación más intensidad de floración y viceversa. Durante 1998, por efecto de la alta precipitación se obtuvo mayor nubosidad la que a su vez repercutió en menor radiación en relación con 1997, durante julio y agosto (figura 2). Por lo anterior la incidencia de floración se dio hasta en variedades que no la habían presentado en zafras anteriores como la Mex 68P23 y PR 872080, aunque en porcentajes menores del 1%; por otro lado las variedades que expresan flor año con año, como el caso de las Canal Point, las intensidades de floración fueron arriba del 70%.

neral es un tema de investigación que por mucho tiempo fue motivo de argumentación entre científicos dedicados a este cultivo. A la fecha se han realizado varias revisiones sobre el tema: Burr *et al* (1957), Stevenson (1965), Coleman (1969), Davies y Blitos (1970), Clements (1975), Moore (1985), Moore y Nuss (1987).

La argumentación data desde finales del siglo XIX (Prinsen Geerlings, 1895; Quintus, 1911). La experimentación inicial mostraba que la floración no tenía nada que ver o favorecía los rendimientos dependiendo de las condiciones después de ésta. La argumentación se resolvió cuando los investigadores encontraron que la calidad y el rendimiento en caña de azúcar son una función dinámica de la planta, del ambiente y del tiempo. Ahora se reconoce que este problema se puede resolver mediante un análisis del rendimiento en el tiempo.

Una segunda contradicción se disipó cuando los investigadores reconocieron la falacia de comparar tallos individuales, con y sin flor, de una misma población. Diferencias existen en tallos aún antes de florear ya que cada uno está expuesto a un microclima que da como resultado diferencias de rendimiento, independientemente de que estén o no con flor. El crecimiento antes del florecimiento es probablemente la causa de las diferencias extensivas a floración y no la floración en sí (Julien y Soopramanien, 1976); aunque la primera, en la mayoría de los casos produce corcho en los entrenudos terminales lo cual hace perder calidad a la caña. Si estos tallos con corcho se llevan a la fábrica roban jugo en vez de proporcionarlo. Por otro lado si estos entrenudos con corcho se dejan en el campo ("bajando en corte", cortando entrenudos con corcho) los tonelajes disminuyen. Todo este problema de evaluación de pérdidas por floración se puede evitar cuando se comparan parcelas o campos en

vez de plantas individuales. Estos campos se deben tratar para tener varios niveles de floración (Clements, 1975; Rao, 1977).

La tercera contribución para aclarar la argumentación de tener rendimientos variables o pérdidas asociadas con floración se han disipado al encontrar diferencias entre variedades en cuanto a floración (Long, 1976); clones de maduración tardía no llegan a tener floraciones mayores de un 30%, mientras que los clones de maduración temprana pueden llegar a niveles del 70% al 100%. En la actualidad se conoce una serie de variables que la afectan y sus influencias sobre rendimiento los cuales se deben tener en cuenta para suprimir o controlar la floración en campos comerciales.

Comentarios generales y formas de contrarrestar los procesos de floración

En Guatemala, el incremento de siembras con variedades precoces tiene su auge al final de la década de los 80 y principio de los 90 durante las cuales se expande el cultivo con variedades desarrolladas en Canal Point. Estas variedades son seleccionadas desde sus etapas iniciales con base



Fotografía cortesía Rhone Poulenc

La floración puede repercutir en el rendimiento.

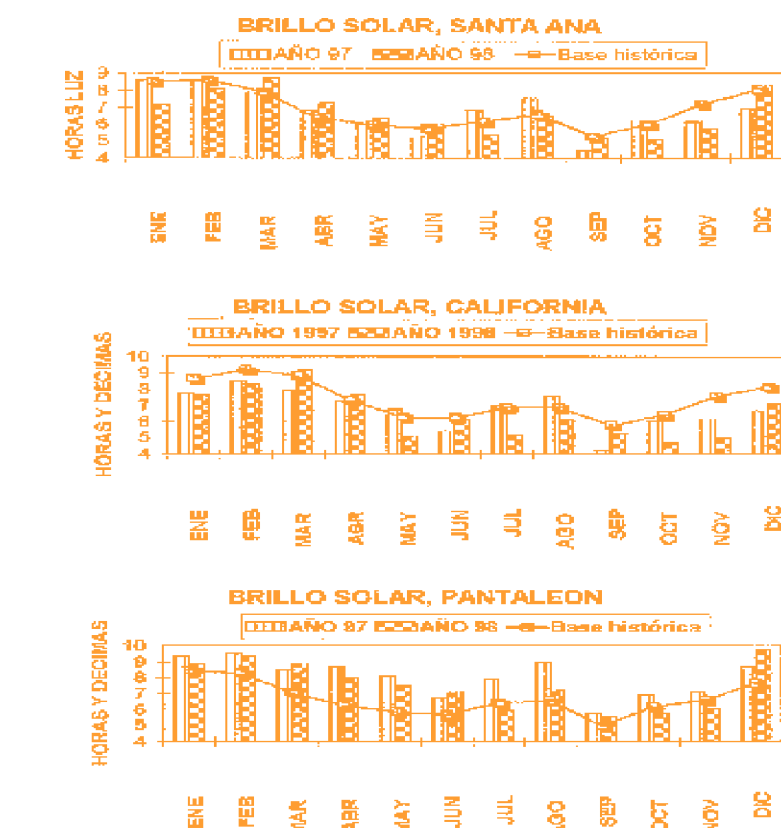


Figura 2. Comportamiento del brillo solar en diferentes estratos de la zona cañera guatemalteca.

Fuente: Agrometeorología, CENGICAÑA.

en su rendimiento temprano de azúcar. El lado positivo de estas variedades es que permitieron adelantar la zafra de 1 1/2 a 2 meses (de diciembre a principios de noviembre) con rendimientos de azúcar en caña arriba del 10%; y el lado negativo del incremento de variedades tempranas es que están sustituyendo a las de maduración tardía en el segundo y tercer tercio de la zafra, con lo cual se puede disminuir el rendimiento de azúcar alrededor de un 2% de rendimiento (figura 3).

Lo anterior tiene 2 aspectos relevantes: (1) de manera general con las variedades de maduración temprana en las semanas posteriores a la floración (6 a 8 semanas) es beneficioso para el rendimiento de azúcar porque el proceso pone bajo estrés a la misma planta y en estas circunstancias acumula más azúcar y (2) también de manera general, la caña sufre un proceso de deterioro por formación de corcho lo

cual puede llegar a niveles de 35 a 50% de incidencia (relación entre entrenudos con corcho y entrenudos totales de una muestra de cañas molidas). Lo más aconsejable, como es de la consideración de los ingenios, se debería tener un balance entre variedades para iniciar y variedades para terminar zafra. Esto último es de los puntos medulares en el programa de desarrollo varietal de CENGICAÑA.

Aparte de lo anterior, las variedades de maduración temprana fueron seleccionadas para dar su rendimiento temprano de azúcar en la zafra (noviembre a enero) y la floración es una característica muy ligada a esta producción temprana. Por ello, con las condiciones agroclimáticas de Guatemala estas variedades tenderán a exteriorizar su incidencia de floración para noviembre de cada año; pero su intensidad o severidad dependerá de las condiciones climáticas de cada zafra.

La malanga (Colocasia esculenta)

Ing. Agr. Marco Vinicio Fernández
Fotografías Marco Vinicio Fernández



Presentación

El ñampí, chamol o taró (C. esculenta), conocida en Guatemala como malanga fue uno de los primeros cultivos domesticados por el hombre. Su origen exótico lo hace presentar una serie de ventajas comparado con la producción de otras especies nativas (ausencia de plagas, enfermedades y control de malezas).

Una de las características de ésta especie y que la convierten en excelente opción para suelos anegados, es su capacidad para soportar inundaciones durante buena parte del año.

El consumo de la malanga, en nuestro medio, es generalizado principalmente en el área rural, la limitante de su consumo en el área urbana obedece a la poca oferta de este producto en el mercado. A pesar de que en algunos lugares del país principian a sembrarla de manera comercial como se puede observar en las fotografías.

En otras naciones (como en Costa Rica) han aprovechado de mejor forma este recurso, de tal manera que han abierto los mercados de Estados Unidos, Puerto Rico y de Europa, generando divisas, para 1996, equivalentes a 10 millones de dólares al exportar 10 millones de kg de cormos frescos. Guatemala muestra ventaja comparativa si se tiene en cuenta la distancia hacia los principales mercados de exportación (Estados Unidos y Puerto

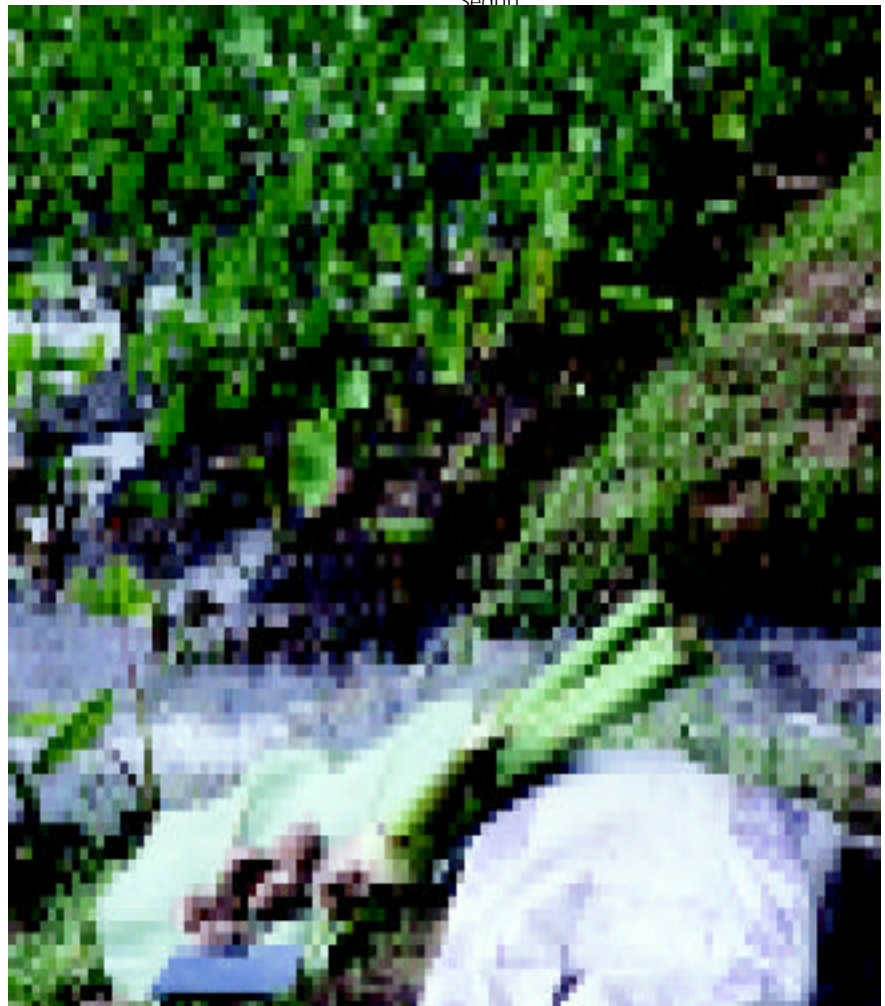
**ESTE CULTIVO REPRESENTA
UNA MAGNÍFICA OPCIÓN
PARA SUELOS ANEGADOS.**

Rico), por lo que se podría considerar como otro beneficio del cultivo.

Características generales

Origen

La malanga o taró parece originarse en el extremo oriente, la palabra "taró" viene de la Polinesia, donde esta planta constituye la base de la alimentación indígena. Según



Cormos de malanga limpios y listos para su comercialización o consumo.



Poda de cormelos; ésta es necesaria para lograr mejor tamaño del cormo principal, esencialmente cuando se piensa en producir para exportación.

estudios del autor este género es oriundo de la India y del Japón. También se le llama "taró de China". (3)

Botánica y características del cultivo

La malanga pertenece a la familia de las aráceas, la clasificación de las formas cultivadas de esta hortaliza es tan difusa, como la forma en que se diseminó por el mundo, pues a la especie se le conoce con los siguientes nombres Arum esculentum, Caladium esculentum, y Colocasia antiquorum; según De León, citado por Bolaños (2) la especie C. esculentum se podría dividir en 2 grupos de clones diferentes como para conformar 2 subespecies (C. antiquorum y C. esculentum) en las que a su vez se encuentra una gran variabilidad genética, originada en parte por mutaciones somaclonales.

La malanga es una planta herbácea que se caracteriza porque su pecíolo se inserta en el tercio inferior del limbo, es succulenta y alcanza la altura de entre 1 y 2 m, con hojas de pecíolo largo, láminas verdes oblongo-ovaladas, el cormo central es grande, esférico y comestible (fue la razón de domesticación de esta planta). La pulpa es generalmente blanca, existen clones de pulpa coloreada hasta llegar al morado.

La planta no produce semilla, es posible que se deba a que la cosecha se hace antes del año y las inflorescencias no tienen la oportunidad de formarse.

La única especie de malanga (C. esculenta L. Schot) que hay en Guatemala es introducida. Sin embargo, en la actualidad se encuentra naturalizada en el norte y sur del país, crece con vegetación secundaria y se cultiva en pequeña escala en huertos familiares.

En un estudio realizado, el Dr.

Azurdia (1989) encontró que existe relación entre el tamaño de la parte aérea de la planta con el de la estructura subterránea engrosada. De tal manera que el tamaño del cormo está correlacionado positivamente con el largo del pecíolo, largo y ancho de la lámina; y a su vez el tamaño de la lámina foliar con el contenido de almidón. (1)

Adaptabilidad

La malanga es una planta esencialmente tropical, en Guatemala se adapta bien desde los 0 hasta los 1,000 msnm, requiere de precipitaciones altas (1,800-3,000 mm) y bien distribuidas, temperaturas entre 25 y 30 °C, así como buena luminosidad.

Esta especie tiene la capacidad de poder adaptar su desarrollo a suelos con mal drenaje, hasta el punto de poder crecer y desarrollarse bajo inundación, no obstante, no puede soportar periodos de sequía.

Los suelos pesados dificultan el crecimiento de la planta y el de los cormos.

Métodos de propagación

La malanga se puede multiplicar ya sea por el cormo principal o por cormelos



Aprovechamiento integral de la finca cuando se explotan las bordas con cultivos secundarios, para este caso específico, el asocio con papaya.



Plantaciones de malanga en suelos anegados de Guatemala.

(cormos laterales de menor tamaño). Cuando se utiliza el corno principal de la planta madre, el período normal de siembra es durante la entrada de la estación lluviosa, pero si se dispone de riego se puede realizar todo el año.

Entre el material que se usa, como semilla, con más frecuencia están:

- Fragmentos de los cormos principales.
- La punta del tubérculo principal que incluye la yema central.
- Los tubérculos pequeños y secundarios o plantas jóvenes (cormelos). (3)

Valor nutritivo y formas de consumo

Una de las formas de consumo de los cormos es asándolos en pequeñas rodajas, también se utilizan en sopas, dulces, cremas y fritas. Las hojas tiernas se pueden comer como las espinacas; las maduras sirven de alimento al ganado.

Los cormos de la malanga tienen un valor nutritivo más alto que la papa, pero existe el inconveniente de que su ciclo vegetativo es de entre 6 y 8 meses.

Manejo del cultivo

Zonas y épocas de siembra

La malanga es una hortaliza del trópico bajo húmedo. Se cultiva tanto en

suelos livianos con buen drenaje como en suelos arcillosos y con dificultades para desalojar el exceso de humedad. Los mejores resultados se obtienen cuando la siembra se hace en suelos con buenos contenidos de materia orgánica, y pH entre 5.5 y 6.5.

Preparación del terreno

En cuanto a las condiciones del suelo, el cultivo produce rendimientos adecuados en gran variedad de éstos. De acuerdo con las necesidades de la planta para lograr mejor producción en suelos con problemas de inundación, se recomienda hacer terrazas de tamaño variable (en áreas

de 1/2 a 1/4 manzana) con el fin de poder inundar el cultivo, cada terraza deberá ir separada una de la otra por medio de bordas.

Siembra

El material más recomendable para su efecto es la punta del tubérculo principal con la yema principal; aunque también se pueden emplear los cormelos con la desventaja de que su uso prolonga el período a la cosecha.

Para la siembra en terrazas, la distancia recomendada es de 0.80 m entre surcos y 0.70 m entre plantas. De preferencia

Cuadro 1.

| Composición bromatológica de diferentes malangas (Colocasia esculenta) de acuerdo con el color del corno. | | | | |
|---|--------|----------|--------|--------|
| CONTENIDO | BLANCA | AMARILLA | MORADA | ESLENA |
| Agua | 84.1 | 81.1 | 80.7 | 81.1 |
| Proteína | 3.21 | 3.2 | 3.2 | 3.1 |
| Carbohidr. | 34.7 | 46.2 | 35.1 | 27.1 |
| Grasa | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 |
| Grasa | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 1.2 |
| Carbohidr. | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |

Fuente: INCAP 1962 tabla de composición de alimentos para uso en América Latina.

Cuadro 2.

| Principales componentes bromatológicos de colocasia según región de procedencia. | | | | | |
|--|--------------|----------|--------|---------|----------------|
| REGIÓN | MATERIA SECA | PROTEÍNA | AMIDÓN | CENIZAS | HIDRATOS CARB. |
| Guatemala | 23.15 | 1.15 | 68.85 | 5.24 | 8.15 |
| El Salvador | 21.15 | 1.15 | 68.12 | 5.24 | 8.15 |
| El Centro | 23.15 | 1.15 | 68.85 | 5.24 | 8.15 |
| Parícuti, A.V. | 21.15 | 1.15 | 68.22 | 5.24 | 8.15 |
| Nuevo León V. | 21.15 | 1.15 | 68.85 | 5.24 | 8.15 |

Fuente: Tikalia, recursos fitogenéticos Vol. VII.

la plantación debe estar completamente expuesta al sol y luego de sembrada inundar hasta cubrir la base de los cormos, a una altura de 5 a 10 cm. La cantidad de material vegetal para la siembra de una hectárea es de 45.5 kg (10 quintales).

Control de malezas

El hecho de poder inundar las terrazas favorece el control de las malezas, a tal grado que sólo aquellas que se adaptan a suelos anegados pueden sobrevivir, para su control se seca la terraza o estanque y se eliminan en forma manual, ya que se considera el único componente que incide negativamente sobre los rendimientos.

Plagas y enfermedades

Otra cualidad de esta especie es que no es necesario ningún control quizá porque es una especie introducida. El daño por plaga y enfermedades se puede considerar nulo. De igual manera, algunos autores reportan que este cultivo se encuentra libre del ataque de plagas de importancia económica.

Fertilización

La planta responde positivamente a aplicaciones de fertilizante (bajo inunda-

ción o en seco) así como a las de nitrógeno y fósforo, pero la respuesta al potasio únicamente ocurre en el cultivo en seco. Bolaños (2) recomienda usar 70 kg/ha de nitrógeno, 40 kg/ha de fósforo y potasio. El nitrógeno se fracciona en 3 aplicaciones. La primera conviene hacerla 2 meses después de la siembra y se aplica junto con el fósforo y la mitad del potasio. La segunda se debe hacer a los 3 meses de la siembra y la última a los 5.

Prácticas culturales

El deshierbe es una práctica normal en las plantaciones, aproximadamente 3 meses después de la siembra, se eliminan los brotes menos desarrollados y se deja sólo 1 por cada sitio de siembra. El aporque también es una práctica necesaria para evitar el amacollamiento, se realiza el primero entre los 20 y 30 días después de la siembra y el segundo a los 60 días. (3)

Cosecha

Este cultivo tarda entre 6 y 8 meses o más dependiendo de la localidad. La madurez del cultivo se identifica por el cambio de color de sus hojas, éstas se tornan

amarillentas, lo que identifica el proceso de senescencia y es el momento adecuado para que los cormos sean arrancados. Retrasar la cosecha permite lograr cormos más desarrollados, con rendimiento medio de 8 a 15 toneladas/hectárea. (3)

Lavado y limpieza

En esta práctica se realiza la separación de los cormelos y se limpia el cormo principal para su venta o consumo, su conservación y almacenamiento son delicados; plantean los mismos problemas que la papa.

Bibliografía

1. Azurdia; C. A., González; M. M., Morales; O. 1989. Contribuciones a los recursos genéticos de algunas aráceas comestibles (Xanthomonas y Colocasia) en Guatemala. Tikalia No. 1 Vol. II
2. Bolaños Herrera; a. 1998. Introducción a la Olericultura. 1era. Ed. Costa Rica.
3. Fanny de la Torre; K., Cujo P. 1989. Compendio de agronomía tropical. Tomo II. IICA. Costa Rica.
4. Simmonds; N.W. 1976. Evolution of crop plants. 1era. Ed. Costa Rica.

Educación agrícola ambiental para niños



Artículo y fotografías AGREQUIMA.

El código internacional de conducta para la distribución y la utilización de plaguicidas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) define al AMBIENTE, en el artículo 2, como: “el entorno incluyendo el agua, el aire y el suelo, y su interrelación, así como la relación entre

Principalmente en los niños, la educación agrícola debe ser generadora de conciencia y de cambio.

éstos elementos y cualesquiera organismos vivos”.

Entonces, el conjunto de características y de elementos bióticos y abióticos que rodean al hombre y de los cuales éste obtiene lo que le hace falta para satisfacer sus necesidades de vida, constituyen su ambiente.

Cuando el hombre toma de su entorno irresponsablemente lo que necesita,



Quienes se beneficiarán si la educación ambiental es oportuna, objetiva y continua, serán las generaciones futuras.



La educación ambiental debe ser parte de la educación formal. El aval y el apoyo del Ministerio de Educación son de suma importancia.

o cuando hace uso del medio de una manera irracional está destruyendo y contaminando aquellos elementos sin los cuales no puede vivir.

Esa relación irresponsable o irracional es el resultado de la falta de educación oportuna, o bien, es el producto de una educación ambigua, mal dirigida y poco consciente.

Se hace necesario cambiar el rumbo de la educación ambiental, procurando que ésta sea generadora de conciencia y de cambio; y aunque la educación debe ir dirigida a todos se debe trabajar con mayor énfasis en niños y adolescentes por las siguientes razones: a) es más fácil, más práctico, más efectivo, así como permanente formar una conducta o actitud en ellos, que cambiar la actitud y la conducta ya formada en un adulto; b) las principales víctimas del deterioro actual y del futuro del medio serán las generaciones en crecimiento y c) los niños y

adolescentes pueden influir de forma positiva sobre las acciones, actitudes y decisiones de los adultos.

La educación ambiental debe tener un carácter permanente, debe ser continua y progresiva y definitivamente muy objetiva, haciendo que el niño, el adolescente y por supuesto el adulto participen activamente en la protección, preservación y conservación de un ambiente sano y limpio, pero que a su vez satisfaga las necesidades básicas del hombre.

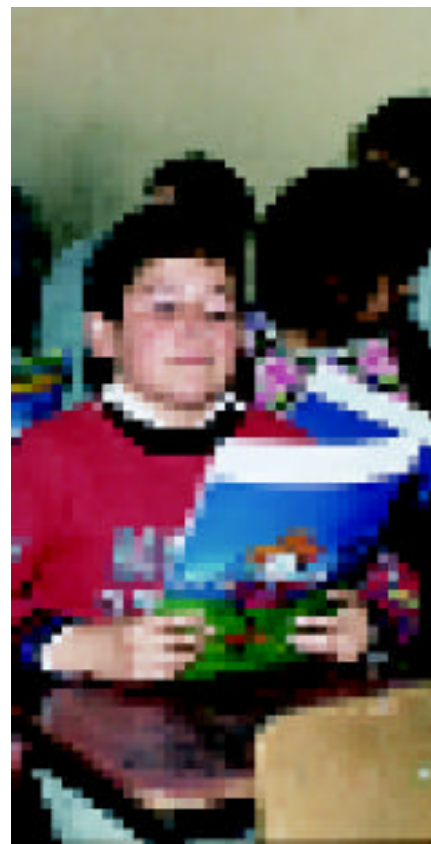
Se deben dar a conocer los elementos del ambiente y cómo las decisiones y las acciones del hombre influyen positiva o negativamente sobre las relaciones entre estos elementos.

La educación ambiental no debe ser informal; por el contrario debe ser parte de las guías curriculares de la educación formal y con una visión integradora, de manera que cualquiera que sea el tema educativo que se trate, se interrelacione con el tema ambiental. Además, debe proveer elementos de juicio que permitan dilucidar con claridad y objetividad el dilema que existe en la actualidad, que plantea muchas inquietudes e interrogantes y que se refiere a la necesidad de alimentar a una población en crecimiento, ocasionando el mínimo impacto ambiental.

Un ejemplo de lo que se plantea lo constituye la guía ambiental y agropecuaria con énfasis en productos para la protección de cultivos que la Asociación del Gremio Químico Agrícola de Guatemala (AGRE-QUIMA) y la Asociación Latinoamericana de Protección de Cultivos (LACPA) están impulsando, con el aval del Ministerio de Educación, en algunas regiones del país. Esta guía dividida en 2 textos, uno dirigido al Ciclo de Educación Fundamental (CEF) y el otro dirigido al Ciclo de Educación Complementaria (CEC) pretende dar permanencia a la educación sobre este tópico particular llevando

do el conocimiento de forma progresiva; tocando temas elementales en los primeros grados, hasta temas de mayor profundidad en los últimos grados de la educación primaria. Cada tema está integrado a las áreas de conocimientos básicos en asignaturas como ciencias naturales, estudios sociales, etc., define y sugiere metodologías enmarcadas dentro de la premisa "aprender haciendo".

Llevando la educación de esta manera se tendrán generaciones con una conciencia ambiental más clara, con criterios de conservación y de protección del medio más definidas y con una visión de futuro más amplia, así como un planeta en el que se producen alimentos para todos, afectando al mínimo la naturaleza.



Es más fácil, más práctico, así como permanente formar una actitud en los niños.



Andrés R. Espinoza F.

Fotografías Andrés R. Espinoza F.

La poda de rejuvenecimiento se ejecuta con la finalidad de estimular una brotación vigorosa, en aquellos árboles que han perdido el equilibrio de la relación raíz-follaje. Esta poda de igual forma se puede utilizar para realizar cambio de la variedad productiva en plantaciones ya establecidas.

En la actualidad se está usando mucho para uniformizar las variedades en las plantaciones y tiene gran tendencia a injertar la variedad Hass sobre los diferentes árboles que existen en los huertos, ya que por el momento es la de mejor calidad y aceptación tanto en el mercado nacional como en el internacional. A esta práctica también se le conoce como poda para cambio de copa y consiste en una poda severa, donde se dejarán los troncos y ramas principales a una altura de 1.5 metros procurando protegerlos con un encalado en el tronco para evitar las quemaduras por el sol; asimismo, conviene la aplicación de un cubre cortes (se puede emplear pintura de aceite mezclada con un fungicida) para evitar la penetración de enfermedades en el tronco y en las raíces.

En ambos casos, después de realizar la poda, se debe esperar la brotación de los troncos y seleccionar de 3 a 5 brotes que serán las futuras ramas del árbol, éstas deben estar bien distribuidas en forma circular para que puedan formar la copa en el sistema de vaso abierto u otro según la disposición de las ramas y, además, los brotes deben ser los de mayor vigor, con lo cual se asegurará el buen desarrollo vegetativo del árbol.

Foto 1. Vista general del árbol antes de la poda.

Foto 2. Vista general del tronco antes de la poda.

Foto 3. Se comienza haciendo un corte alto en la rama para evitar desgarres en el momento

Poda de rejuvenecimiento en aguacate (*Persea americana* Mill)



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8

de realizarlo a la altura deseada.

Foto 4. Cuando está el primer corte de la rama se procede al de la altura definitiva, procurando hacer un corte limpio para evitar el desarrollo de plagas y de enfermedades en él.

Fotos 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Se realiza el corte alto en todas las ramas, pues ayuda a conservar la altura deseada en el momento de hacer el corvo que se debe ejecutar con inclinación leve para evitar el estancamiento de agua en esta área porque presentan problemas posteriores como pudrición o enfermedades.

Foto 11. Las ramas laterales, que no es conveniente dejarlas porque están a poca distancia del suelo y con un crecimiento moderado o que presenten algún problema fitosanitario, se deben podar lo más cerca posible del tronco principal como una poda fitosanitaria o propiamente de manejo del huerto.

Fotos 12-13. Vista del corte y la forma de hacerlo con la inclinación necesaria. Se recomienda que la inclinación se oriente hacia fuera del árbol para evitar problemas de estancamiento de agua en el tronco principal y en el cuello de la raíz.

Foto 14. Vista del corte limpio con inclinación orientada hacia fuera del centro del árbol.

Foto 15. Cuando están hechos todos los cortes en el tronco del árbol se procede a su sellado con el sellador de cortes (cubre cortes) o con la mezcla de pintura de hule con el fungicida.

Fotos 16 y 17. Se debe aplicar bien el cubre cortes para asegurar la buena protección de los árboles contra las enfermedades.

Foto 18. Vista general del árbol de aguacate después de haber realizado la poda de rejuvenecimiento o poda para cambio de copa.

FOTO 9



FOTO 10



FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16



FOTO 17



FOTO 18



Requerimientos higiénicos para la elaboración de quesos



Dr. M.V. Héctor O. Andrade Palma

Material fotográfico cortesía de la Embajada de Israel en Guatemala

Los problemas de higiene incluyen calidad de la materia prima; el pretratamiento de la leche; de los procedimientos de elaboración, así como de almacenamiento y distribución de quesos; éstos pueden aparecer con defectos como: hinchazón, putrefacción, de corteza, sabor, de cuerpo, de textura y de color.

Características fundamentales de los defectos del queso

Hinchazón. Se puede presentar de 2 formas, la temprana (entre los primeros días de elaboración) y la tardía (hasta 2 meses después). Esta deficiencia se conoce por la formación de gran número de hoyos u ojos, sonido hueco al golpearlo, olor y gusto desagradables y grietas en la corteza.

Putrefacción. Se reconoce por la aparición de un color blanco o cenizo azulado, consistencia muy blanda, mal gusto y olor nauseabundo.

De corteza. Formación de pigmentos o decoloración, ennegrecimiento de la superficie, rajadura y cavidades en la corteza, parafina desprendida y corteza carcomida por parásitos o animales (ácaros, ratones).

Sabor. Puede ser ácido, amargo, rancio o el del suero.

Cuerpo y textura. Se presentan en formas muy variadas para cada tipo de queso; cuerpo duro o harinoso, textura abierta

El conocimiento, control y manejo de la higiene en la industria del queso son básicos para obtener los resultados deseados.

y manchas blancas.

Color. Se presenta de formas muy variadas, decoloración de la masa, puntos café, anaranjados, rojos o rosados.

Se dijo anteriormente que una de las causas de los defectos del queso es la

mala higiene de la leche que se va a usar. Aunque la calidad higiénica de la leche ya viene determinada cuando sale de la finca, el quesero tiene la responsabilidad de utilizar materia prima de buena calidad higiénica. Para tal efecto, se debe procurar que ésta, que muchas veces llega bastante contaminada, sea sometida a un control higiénico. Una vez que la leche ha llegado a la recepción de la quesería lo primero que se debe hacer es el análisis sensorial que consiste



Si no se tienen controles de higiene los quesos presentarán muchos defectos. Obsérvense en la fotografía quesos de calidad.

en destapar los tarros y mediante la vista y el olfato, verificar si está en buenas o en malas condiciones, se puede detectar con la vista la existencia de suciedades como insectos, tepocates, paja u otras impurezas; y con el olfato, los olores indeseables.

Además de hacer el análisis sensorial, en la recepción se debe filtrar la leche a través de una tela para eliminar impurezas que puede traer la leche. Es importante hacer notar que la tela usada como filtro se debe limpiar y cambiar con frecuencia aunque no se noten las suciedades que pueda tener.

Antes de iniciar la elaboración del queso se debe comprobar la higiene de la leche, mediante las pruebas del **alcohol** y la **reductasa**. Estas 2 pruebas indican si es apropiada para hacer queso, pero se necesita un pequeño laboratorio para poder efectuarlas. Como no todas las queserías rurales disponen de los elementos necesarios, indicaremos otras 2 pruebas que se podrían realizar en reemplazo de las mencionadas y son la de **ebullición** y la de **fermentación**.

La prueba de ebullición permite verificar si la leche está ácida o no. Si lo está no es apropiada para hacer queso. El procedimiento de esta prueba es el siguiente:

1°. Se toma una pequeña cantidad de leche en un tubo de ensayo o en cualquier recipiente de tamaño reducido.

2°. Se hierve la leche, agitándola constantemente.

3°. Una vez hervida, se observa; si está cortada, está ácida y no es apta para hacer quesos. Caso contrario, si no lo está es buena.

La prueba de **fermentación** tiene como finalidad determinar si la leche contiene antibióticos u otros inhibidores químicos, su procedimiento es el siguiente:

1°. Se toma una pequeña cantidad de leche

cruda en un tubo de ensayo u otro recipiente transparente similar.

2°. Se deja reposar hasta el día siguiente.

3°. Al día siguiente se observa la leche: a) leche coagulada, coágulo blando y ácido (coágulo "bonito" y gusto agradable), la leche es **adecuada**. Coágulo gaseoso (grietas, suero), **no es adecuada**. b)

leche no coagulada: **no es adecuada**, significa que hay presencia de antibióticos u otros inhibidores.

Si se detecta que la leche no coaguló, o sea que estaba mala, se perderá sólo el queso de un día. Lo importante es que se identifique de qué productor es y se le pedirá que trate de solucionar ese

problema para las próximas entregas.

No solamente hay que preocuparse de la higiene de la leche, también es importante insistir en que los tambos, cubetas, baldes u otros recipientes empleados para la recepción, se deben enjuagar inmediatamente con agua fría y lavar con detergente disuelto en agua caliente.

Todas estas pruebas que se hacen en la recepción no son suficientes. La filtración de la leche en la recepción sólo logra eliminar algunas suciedades, pues por medio del filtro pasan muchos microorganismos que dañan la calidad del queso, si no son eliminados.

Para tal efecto, se debe higienizar la materia prima ya filtrada con lo que se llama el pretratamiento que consiste en utilizar la pasteurización que es la destrucción de la mayoría de microorganismos mediante la aplicación del calor. Este procedimiento consiste en calentar la leche en la misma tina donde se elabora el queso, a una temperatura de 63 °C durante 30 minutos. Esta tina debe tener una doble pared, entre las cuales circula el agua caliente.

Pero no basta con preocuparse de la higiene en la recepción y en el

pretratamiento, también hay que hacerlo durante la elaboración de los quesos. Se debe tener especial cuidado en la higiene ambiental en pisos, paredes, cielos, ventanas y puertas permanecerán limpias y cerradas para evitar el ingreso de moscas y de microorganismos.

Las personas que manipulan equipos y utensilios de quesería, deben cuidar de su higiene personal; antes de iniciar el trabajo, el quesero debe tener manos y ropa de trabajo limpias, pero no sólo se debe lavar las manos, sino todo su cuerpo con agua y jabón.

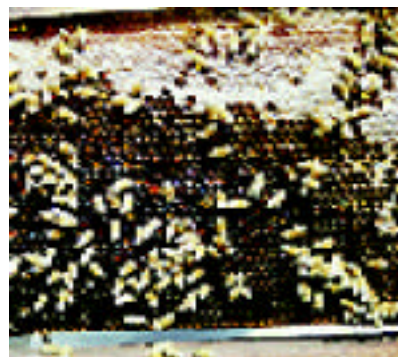
Para cumplir con las recomendaciones dadas, siempre hay que tener un recipiente con una solución de cloro u otro desinfectante al lado de la tina para queso, con el fin de desinfectar las manos cuando los trabajadores vayan a tener contacto con el producto, durante el proceso. En síntesis el quesero deberá cumplir con las recomendaciones siguientes: mantener las manos y los brazos limpios, todo el cuerpo aseado, vestir prendas limpias y lavables, usar delantales y gorros blancos, no escupir ni fumar durante el trabajo y gozar de buena salud.

En referencia a la higiene del equipo y utensilios se entenderá por su limpieza y desinfección la eliminación de restos de leche u otras suciedades adheridas a sus paredes. Comprende las operaciones siguientes: 1°. Enjuague inicial minucioso con agua tibia y cepillo. La película de suciedad es arrastrada, eliminando la lactosa y algunas sales minerales del residuo de leche. 2°. Lavado con una solución de agua caliente y detergente. Por el efecto del detergente (polifosfato + soda cáustica) las grasas y proteínas se disuelven. La cantidad de detergente debe ser de un 0.5 al 1% y la temperatura del agua 50° centígrados. 3°. Enjuague con agua tibia. Con éste se eliminan restos de detergente, así como las grasas y las proteínas en suspensión. 4°. Lava

Eliminación de enjambres o colonias de abejas indeseables

Dra. María de la Paz Rodríguez de Andrade

Fotografías: Milton Sandoval.



La eliminación de enjambres o de colonias de abejas indeseables es una actividad que se debe realizar con el máximo de seguridad.

En el caso de un enjambre o colonia de abejas que esté ubicado en un lugar que presente peligro, la destrucción

Para la apicultura es de gran interés manejar de forma técnica los enjambres peligrosos porque ello repercutirá en beneficio de la actividad.

se hará durante la noche, cuando todas las

abejas estén en el nido. Salvo que las circunstancias lo requieran, se hará en horas diurnas.

Se deberá dar aviso a los vecinos del lugar, de la actividad a ejecutar, para prevenirlos de los riesgos que corren al permanecer de espectadores. Se deberá alejar del área a los animales domésticos que se encuentran cerca. El personal designado deberá hacer la operación lo más rápido posible y dar aviso a los vecinos cuando finalice.

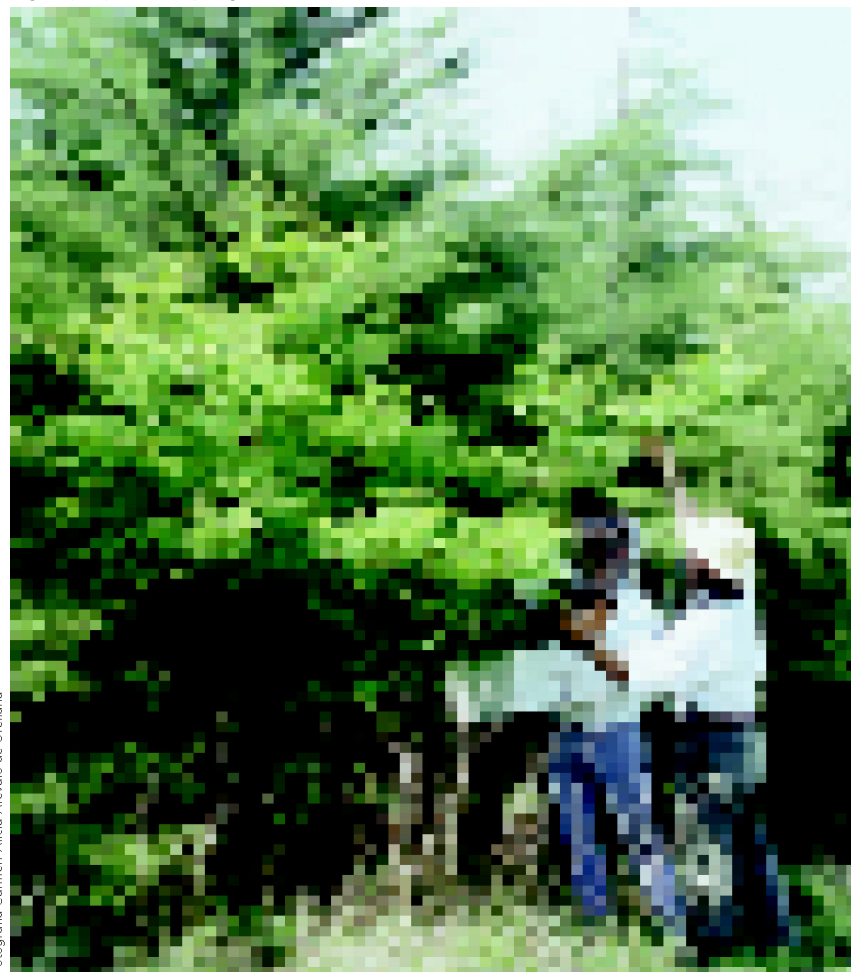
En caso necesario se hará una nueva inspección de la zona donde se controló la colonia y, si fuera indispensable, se procederá a complementar la acción de exterminio. La supresión se hace mediante remoción (traslado) o exterminio (destrucción).

Remoción de colonias silvestres

La remoción permite el aprovechamiento de la colonia mediante el trasiego que no implica la destrucción de las abejas; significa el traslado de sus nidos originales a colmenas modernas para su mejor aprovechamiento.

Nidos en áreas de fácil acceso

Primero se procede a exponer los panales de las colonias, de tal manera que se pueda trabajar con libertad. Con un cuchillo se cortan los panales, desechando aquellos que no tienen reservas de alimento



Fotografía Carmen Alicia Arévalo de Orellana

En la eliminación de enjambres o colonias peligrosas es necesario tomar medidas de máxima seguridad.

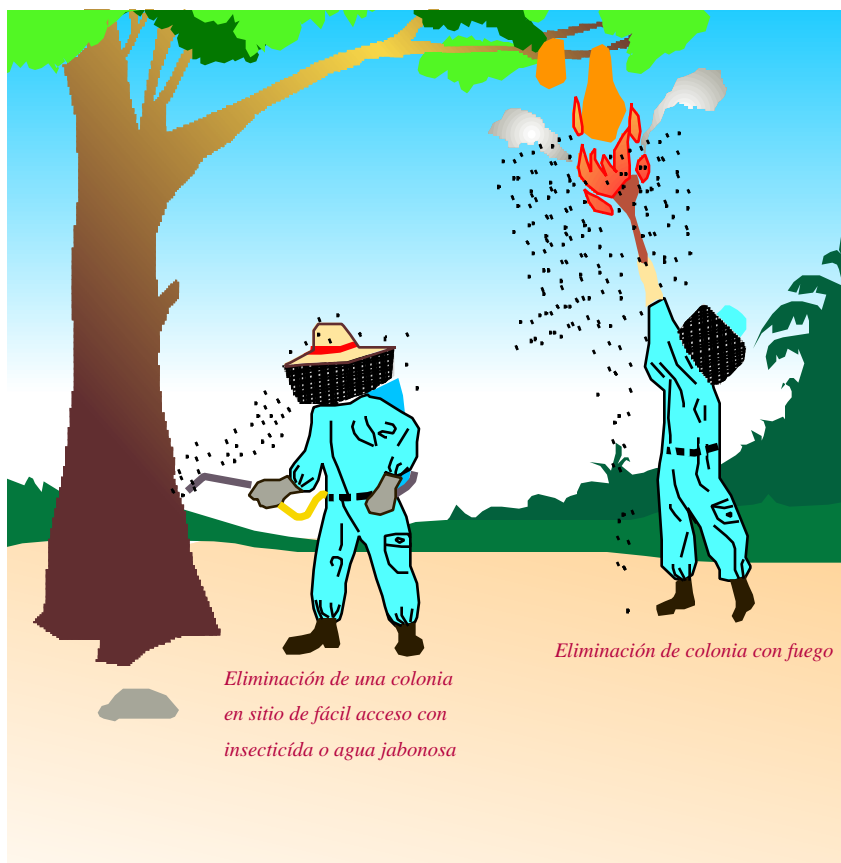


Figura 1. Como realizar la operación de remoción

ni de cría.

Con una cuerda o hilo se ata cada panal con cría a un marco de colmena moderna y se coloca dentro de una caja con su respectivo piso y tapa. Teniendo

cuidado de que al terminar la faena la reina quede en el lugar deseado.

Se transporta la nueva colmena, hacia el sitio deseado, durante las horas de la noche; cuando todas las abejas se



La remoción permite el aprovechamiento de la colonia al momento del trasiego.

encuentran dentro de la nueva colmena.

Nidos en áreas de difícil acceso

Se cierran con cuidado todas las entradas que pueda tener el nido silvestre, menos la principal. Se construye, al lado de la entrada principal, una plataforma suficientemente grande para que se pueda montar en ella un cajón o una colmena moderna.

Sobre la entrada de la colmena se instala un escape, que tenga la forma de un cono, construido con malla de alambre de cuadro muy pequeño. El cono debe tener 6 pulgadas de largo y la salida puede ser de 1/4 a 3/8 de pulgada de diámetro en su extremo angosto. En la plataforma se coloca una colmena con 2 ó 3 marcos de cría con abejas y celda real.

Las abejas de esta colonia podrán salir a volar libremente por medio del escape construido en forma de cono, pero les será imposible retornar a su viejo nido, por lo que se introducirán en la colmena colocada sobre la plataforma. Se requiere un mes, por lo menos, para que la cría en esta nueva colmena nazca y reponga su población. Entonces, se remueve el cono de escape y



Figura 2. Vestimenta apropiada.

las abejas de la nueva colmena robarán la miel de los panales de la colonia que se desea desalojar. Una semana después de removido el escape, hay que trasladar la colmena moderna al sitio elegido y se sellan, con cuidado, todas las entradas del viejo nido para que otro enjambre no se establezca en el mismo sitio.

Exterminio de enjambres o de colonias

Insecticidas en general.

El uso de insecticidas es extremadamente efectivo en la eliminación de enjambres o nidos de abejas.

Clordano líquido concentrado, Resmethrin, Carbaryl y Diazinon son algunos de los muchos productos que se pueden emplear para asperjar abejas. Para lograr el propósito, sólo se necesita una bomba de aspersión con una boquilla graduada de forma que el chorro se proyecte en forma de cono, teniendo así un mayor radio de acción.

Cuando las abejas tienen nido, la aplicación se debe realizar directamente

sobre la entrada de éste. Los insecticidas clorados mantienen efectos residuales prolongados.

Insecticidas en bombas aerosol

El comercio mantiene gran cantidad de insecticidas debidamente empacados en pequeñas "bombas aerosol" destinadas al uso doméstico en el control de insectos caseros. Estos pequeños artefactos producen una aspersión muy fina y volátil del insecticida que rápidamente impregna

áreas, lo cual con otros tipos de aspersoras no se puede lograr.

Las bombas aerosol pueden lanzar su contenido de 8 a 10 pies de distancia facilitando de esta manera su uso.

Después de un tratamiento con insecticida es recomendable recoger las abejas y los panales, en una bolsa plástica, para su posterior destrucción.



Fotografía Carmen Alicia Arévalo de Orellana

El fuego y el agua jabonosa son métodos sencillos y baratos para descartar enjambres o colonias no deseadas.



Cosecha de agua

José Domingo Barrios¹

¿Porqué es necesaria la cosecha de agua?

Como es del conocimiento general, sin agua es imposible vivir, a lo sumo se sobrevive por 3 ó 4 días.

Gran parte de todas las células están constituidas simplemente por agua; la proporción de ésta en los tejidos del ser humano varía entre el 20% en los huesos y el 80% en las células cerebrales. En los vegetales hay células, como las del pepino, que son en un 98% agua.

El vital líquido desempeña múltiples funciones en los sistemas vivos y para la absorción de químicos disueltos. Tiene gran capacidad térmica para absorber el calor con cambios muy pequeños en su temperatura; si el agua no absorbiera el calor, la temperatura de los seres vivos aumentaría (a tal grado) que imposibilitaría la vida. También permite que el calor se distribuya con uniformidad y que cumpla una función indispensable de lubricante, como sucede entre las articulaciones de los animales.

Las necesidades de agua dulce

Una persona que vive en un país industrializado precisa de un promedio de 250 litros de agua al día para realizar las actividades siguientes:

Debido a los fenómenos atmosféricos existentes en la actualidad es pertinente prepararse para períodos con deficiencia hídrica o sequía.

| | |
|------------|--|
| 100 litros | para el aseo personal |
| 50 " | servicio sanitario |
| 30 " | lavado de ropa |
| 25 " | limpieza de la vajilla y cocina |
| 15 " | para la preparación de los alimentos y bebidas |
| 15 " | el jardín |
| 15 " | otros usos. (lavar el carro, etc.) |

La cantidad de agua necesaria para producir 1 kilogramo (o sea 2.2046 libras) de diferente materia se indica a continuación.

| | | |
|------------------|-------|--------|
| Cebada | 500 | litros |
| Azúcar | 2,000 | " |
| Lana | 600 | " |
| Papel | 250 | " |
| Caucho sintético | 1,500 | " |
| Acero | 400 | " |

El agua que se pierde diariamente por efecto de la transpiración, respiración, etc., es de 2 litros en promedio. Varía



Básico para la cosecha de agua es establecer la demanda del preciado líquido.

¹ Cualquier duda, comentario o asesoría pueden consultar al autor del artículo en los teléfonos 763-8822 ó 594-0362.



Existen diferentes técnicas para la captación; en nuestro caso ésta se realizará entendiendo el ciclo hidrológico.

notablemente según la actividad del individuo, así como del clima en el que habita y hay que sustituirla sin demora.

Todos los alimentos contienen agua, algunos hasta el 95%.

El ser humano, en la actualidad, utiliza 20 veces más agua que sus antecesores.

Ciclo del agua

El vital líquido se encuentra en constante movimiento. Puede principiar el ciclo por la evaporación de los mantos acuíferos (mar, lagos, ríos, etc.); de igual

forma por el efecto del calor (debido a la radiación solar), el agua transpirada por los seres vivos, animales y vegetales, asciende en forma gaseosa a la atmósfera y se forman las nubes.

Cuando las nubes se condensan precipitan el agua en forma de lluvia, granizo, nieve, cellisca, etc.

Poca de esta agua se queda en la tierra al ser absorbida y la mayor parte forma corrientes arrastrando a su paso materiales útiles (tierra) y desperdicios contaminantes. El ciclo se cierra al volver a quedar depositada en estado líquido en los man-

tos ya mencionados.

Sólo el 3% del agua del mundo es dulce y la mayor parte se encuentra congelada en los polos porque cumple con otra función ecológica.

Cosecha de agua: captación, almacenamiento y conservación

1. Técnicas de captación

La importancia de esta técnica obedece a que habitamos un país en donde en promedio llueven 6 meses y otros 6 no hay agua y algunas veces ni cuando llueve se cuenta con el vital líquido. Muchos esperan que este problema sea resuelto por la municipalidad o por la empresa distribuidora. El señor Edgar Gudiel, del Programa Nuestro Mundo por la Mañana de canal 7, dijo el 17 de abril de 1997. " Nuestros paisanos quieren que la solución a sus problemas caiga del cielo" . Resulta que en el caso del agua sí cae del cielo.

Primero. Se deben determinar las necesidades:

| | | |
|---|----------------------------------|----|
| - | Número de personas | N |
| - | Consumo diario por persona | pp |
| - | Consumo diario animales pequeños | ap |
| - | Consumo diario por animal | pa |
| - | Evaporación | E |
| - | Otros usos (riego por goteo) | rg |
| | | |

Segundo. Establecer cuál es la precipitación pluvial-anual, mediante un " aforo " y éste debe hacerlo, cada interesado, en su propia región. Hay que captar el agua del techo de la casa, en un depósito de por lo menos 5 galones y se debe medir en cuánto tiempo se llena. La operación se repite varias veces el mismo día o durante la lluvia y se saca el



La cosecha de agua implica los procesos de captación, de almacenamiento y de conservación.

promedio respectivo. Luego por temporadas, ejemplo: principio del invierno, a medio invierno y al final, se obtiene un promedio por temporada. Esto es muy importante ya que en un mismo departamento de la república hay variantes muy marcadas, en Zacapa de 0.44 (m) en una zona varía a 1.68 (m) en otra.

Tercero. Definición del área de captación o cosecha, ejemplo:

15 litros diarios promedio por
persona x mes (30 días) = 450 lts
450 litros por mes por número de
personas (5) = 2,250 lts
2,250 litros por mes por familia x 6
meses= 13,500 lts
13,500 litros diarios por temporada es igual
a = 13.5m³

Un metro cúbico de agua es igual a
(10 x 10 x 10) 1,000 litros.

Dimensiones del área de captación:
ésta se calcula a partir de la fórmula siguiente:

$$Ac = Vt / C \times Pm$$

Ac. = área de captación m²

Vt. = volumen total a almacenar (m³)

C = Coeficiente de escurrimiento

Pm = precipitación media anual
(50% Probabilidades)

Es recomendable que en volúmenes inferiores a 40 m³ se emplee como área de captación el techo de las casas, no importa cual sea su material. Si el volumen es mayor a 40 m³ al área del techo se debe agregar un espacio previamente preparado en el suelo revestido con un material impermeabilizante, podría ser cemento.

2. Almacenamiento

Filtro externo. Se coloca a 1 m de la pared externa en dirección del área de captación en una excavación de 3 x 1 x 0.4 m. Se hace una pared desde la base inferior del filtro hasta la superficie con piso cimentado, en el filtro para evitar pérdidas por filtración (permeabilidad) se coloca el tubo que conduce el agua filtrada al tanque de almacenamiento.

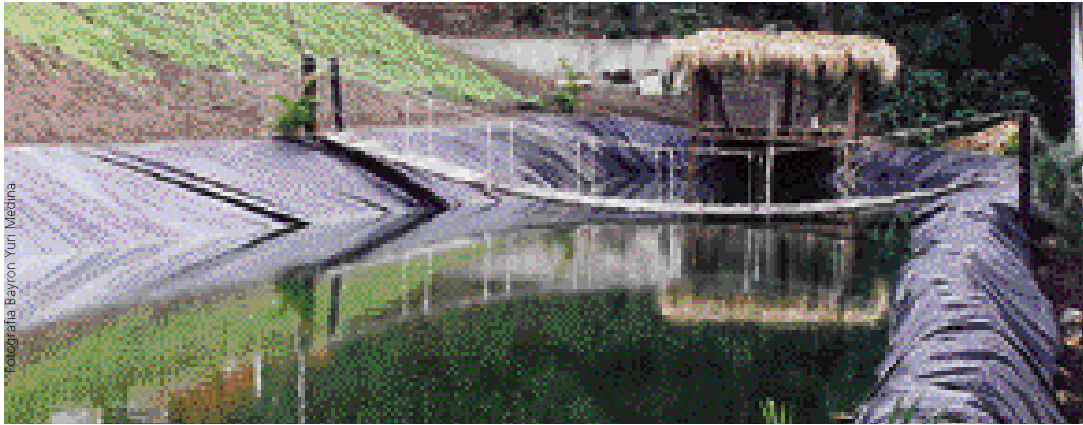
Cisternas. Deben estar dotadas de un filtro exterior y de otro interior construidos en forma simple y con materiales conocidos, como piedra de río, carbón vegetal, arena fina (obtenida de fuentes no contaminadas) y van superpuestas en camas alternas en orden descendente a su grosor o tamaño.

Tanque de almacenamiento. Puede ser superficial o subterráneo; este último permite una temperatura más estándar en el agua ya que no está expuesto a los cambios climáticos durante el día y la noche.

La dimensión se establece de acuerdo con las necesidades de los habitantes, según se especificó.

Conductores. Son las tuberías que llevan el agua del punto de cosecha (acopio) al depósito. Se aconseja buscar quizá no los más baratos pero sí los más duraderos y que no aporten materiales indeseables al agua.

Cubiertas. Deben estar cubiertas para evitar que por el ingreso de la luz se formen algas, entre suciedad arrastrada por el viento e incluso por la misma agua de su alrededor. Se sugiere emplear, en la medida de lo posible, materiales propios de la región.



Formas comunes de los tanques de almacenamiento son: trapezoidal y cúbico o rectangular.

Aireadores. Estos ventilan y renuevan el aire (oxígeno) del agua almacenada, y es necesario que estén adecuadamente instalados, la buena ventilación favorece la calidad del agua. Los aireadores van colocados en las paredes del tanque y protegidos con cedazo para impedir la entrada de animales. Se construyen con tubería PVC. Dependiendo del relieve, el agua se debe extraer por medio de bomba manual o por gravedad en un chorro llena cántaros. No hay que meter cubetas u otros recipientes dentro de la cisterna ya que puede llevar materiales contaminantes.

Puerta de limpieza. Se colocará en la parte más apropiada para que facilite la penetración en el tanque y éste se pueda limpiar. Si el período de lluvia sobrepasa la capacidad de almacenamiento es preferible permitir que entre agua fresca y utilizar la que se bombea o por el llena

cántaros para renovar, en la medida de lo posible, el agua almacenada. Es importante que aunque se cuente con suministro de agua potable, se piense que almacenar agua de lluvia, para el uso del jardín y el lavado del vehículo, permite que se distribuya mejor en el grueso de la población necesitada.

Forma de las cisternas o tanques de almacenamiento

Cúbica: volumen es igual al ancho por el largo por la altura

las características físicas del suelo, ya que si éste es arenoso, se debe preferir el sistema piramidal.

Revestimiento del tanque

Malla de gallinero para la estructura y mezcla de cemento y arena para la impermeabilización para evitar filtración del agua hacia el exterior o que ingresen en sentido opuesto líquidos no deseables que fueran derramados en forma accidental.

Cuidados especiales

Nunca debe estar ubicada una fosa séptica a mayor altura que el depósito de agua, éstas deben estar a más de 15 m de distancia de la cisterna o tanque, como mínimo.

Que sea un área libre de inundaciones.

Trazado de la obra

Se debe contar con la ayuda de una persona conocedora de su oficio (albañil) para no incurrir en errores que representen pérdida de materiales o fallas de construcción.

Observaciones o comentarios finales

En el municipio de San Miguel Sigüilá, Quetzaltenango, el actual alcalde comentó al autor del artículo: " En una ocasión fui a dar un pésame y a acompañar al sepelio (en el cantón El Llano) cuando oí que preguntaban por agua y el dueño de la casa señaló un chorro instalado en la misma. Acto seguido sacó agua de él; extrañado ante insólita situación

debido a que era de mi conocimiento que ahí no había instalada agua potable, pregunté y me informaron que la almacenaban de la lluvia captada del techo".

En el caserío El Paraíso, aldea Panorama de San Carlos Sija, en la casa de don Beto Flores, captan de un ojo de agua que se forma con las lluvias y la transportan por tubería al depósito construido con piedra, donde tienen agua disponible todo el tiempo en que no hay lluvia, y alcanza para el consumo familiar y para sus animales. No requiere de tratamientos especiales para mantener su potabilidad.

Otro caso, los señores Menonitas que habitan en la Cumbre de Palestina, no carecen del vital líquido pues almacenan durante el período lluvioso.



Manejos fitosanitario y de nutrición del chile pimiento

Ronaldo Pérez y Otto Cabrera¹

Fotografías proporcionadas por Representaciones Ganaderas S.A. cortesía de Semillas Hazera.

Las primeras personas que visitaron América encontraron gran diversidad de chiles en zonas tan distantes como Centroamérica, México, Perú y Chile. En la figura que se presenta a continuación se muestran las zonas de origen (en verde) y cultivo (en rojo) de las principales



Se describen los principales procedimientos y las prácticas para obtener una óptima producción de este importante cultivo.

variedades.

La mayoría de variedades de chile, incluyendo al pimiento, pertenece a la especie Capsicum anuum L. algunas de éstas, picantes, han sido clasificadas como C. frutescens L., aunque la clasificación actual es compleja, por la constante creación de nuevas variedades, mediante la hibridación.

El pimiento es uno de los chiles más grandes, con dimensiones que pueden sobrepasar los 10 cm de largo y los 5 de ancho en el punto de corte. Se comercializa ya sea amarillo, rojo o verde, fresco o enlatado.

Semilleros

El chile pimiento se puede sembrar en semillero o en contenedores plásticos para formar pilón. Aunque es posible sembrarlo directamente al suelo el método más recomendable es el del semillero porque



Existe gran diversidad de cultivares de chile pimiento con los que se puede producir en Guatemala.

¹ rperez@disagro.com



Sólo con un plan de manejo fitosanitario y de nutrición se podrán obtener los resultados deseados en la producción de chile pimiento.

Cuadro 1. Manejo fitosanitario del chile pimiento en semillero

| Problema | Solución | | | |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|---|
| | Producto | Dosis | Dosis por mochila | Observaciones |
| Hongos del suelo | PCNB 75WP + Captán 48SC | 2 libras + 600 cc/200 litros agua | 3 copas +2 copas | Tratar el suelo del semillero a razón de 1 gal/m ² |
| Nematodos e insectos del suelo | Terbufos 10% G | 1 libra/m ² | | Aplicar al suelo antes de poner la semilla y regar |

optimiza la relación de costo/beneficio y la supervivencia de plántulas.

El manejo fitosanitario del chile en semillero busca el combate de los hongos del suelo o “mal de talluelo” (*Pythium*, *Fusarium* y *Rhizoctonia*), con una combinación de PCNB-Captán, y el control de las plagas del suelo (insectos y nematodos) con Terbufos granular al 10%. Esta información se resume en el cuadro 1.

Manejo fitosanitario del chile pimiento en semillero

Las plántulas estarán listas para el

trasplante cuando hayan alcanzado entre 6 y 10 pulgadas de altura (15 a 25 cm). En este momento es aconsejable sumergir las raíces de las plántulas en una mezcla de PCNB y Captán, como se indica en el cuadro 1.

Del trasplante a los 45 días

Unos 3 ó 5 días antes de esta actividad conviene tratar el suelo, para prevenir el desarrollo de plagas y de patógenos: para hongos, con la misma mezcla PCNB-Captán que se empleó en el

semillero; para insectos y nematodos con Terbufos granular.

Las plántulas se sembrarán separadas de 0.50 a 0.75 m entre cada una, dejando de 0.90 a 1.20 m entre surcos. Los ataques por plagas del follaje se combatirán al observar las primeras infestaciones o el daño ocasionado por ésta, como se sugiere en el cuadro 2:

Manejo fitosanitario de 0-45 días

En esta etapa se enfatiza el control de plagas chupadoras de savia, incluyendo la mosca blanca, pulgones y otros. También es importante el control de las plagas del follaje, como las moscas minadoras.

Hasta los 120 días

Conforme la planta madura y se prepara para la floración y la formación de frutos, se presentarán plagas masticadoras o enfermedades del follaje cuyas opciones de control se listan en el cuadro 3.

Los hongos del follaje y del fruto atacan con rapidez y con severidad al cultivo, por lo que se sugiere combinar un manejo preventivo (Ziram 76%) con aplicaciones curativas (Mancozeb + Metalaxil 72%) en las zonas ya afectadas.

Entre las plagas masticadoras, los gusanos y las tortugillas del follaje ocasionan daño indirecto porque reducen el área foliar, lo cual a su vez puede limitar la cantidad de fruto (pimiento) formado. En raras oportunidades, una defoliación o poda puede incrementar la productividad de la planta o no causar efecto.

Las plagas y los patógenos del fruto, en cambio, producen daño directo, generando, con certeza, pérdidas económicas por cada fruto dañado. Por ello es muy importante el control de plagas como el picudo (*Anthonomus eugenii*), que ataca los botones y los frutos del chile. Se puede aplicar un producto biológico

Cuadro 2. Manejo fitosanitario del chile pimiento entre 0-45 días

| Problema | Solución | | | |
|--|---|---|---|---|
| | Producto | Dosis | Dosis por mochila | Observaciones |
| Afidos o pulgones | Diazinon 60%EW Endosulfan 35%EC | 0.5-1.0 lt/Mz 0.5 – 0.7 litros/Mz | 2 – 3 copas 2 - 3 copas | Asperjar al detectar la plaga Asperjar al detectar la plaga |
| Hongos del suelo | PCNB 75%WP + Captán 48%SC | 2 libras + 600 cc/200 litros agua | 3 copas | Aplicar con bomba sin boquilla 3-5 días antes de la siembra o el trasplante. Se puede usar después del trasplante. Se puede usar después de la siembra. |
| Minador de la hoja (adulto) | <i>Bacillus thuringiensis</i> 50%WP Profenofos+ | 1.0-1.5 libras/Mz 0.5 litros/Mz | 2 copas 1.5 copas | Producto Biológico. Utilizar caldo en el mismo día. Repetir cada 15 días y suspender |
| Minador de la hoja (huevo, larva, pupa y adulto) | Cirromazina | Cipermetrina 44%EC 72 g/Mz | 15 días antes de la cosecha. 3/4 copas | Aplicar cuando se detecte la plaga |
| Mosca blanca y otros insectos chupadores | Endosulfan 35%EC + Acephato 75%PS | 0.5 litros/Mz + 1 libra/Mz | 2 copas + 2 copas + | Aplicar cuando se detecte la plaga |
| Nematodos e insectos del suelo | Terbufos 10%G | 40 libras/Mz | | Aplicar al suelo en bandas |

Fuente: USAID, 1998

Cuadro 3. Manejo fitosanitario del chile pimiento hasta los 120 días.

| <i>Problema</i> | <i>Producto</i> | <i>Dosis</i> | <i>Solución</i> <i>Dosis por mochila</i> | <i>Observaciones</i> |
|--|---------------------------|---------------|---|--|
| Hongos del follaje y fruto (Antracnosis, Cercospora, Tizón tardío y temprano, Moho negro, Moho gris, Manchas foliares, Mildiu polvoriento) | Metalaxil + Mancozeb | 1.5 Kg/Mz | 4-6 copas | Aplicar en intervalos de 7-10 días, no más de 4 veces durante el ciclo más vigoroso de crecimiento. Después, utilizar fungicidas preventivos. Aplicar cada 8-15 días |
| | Ziram | 3-5 lb/Mz | 5-8 copas | |
| Insectos masticadores (picudo), cortadores y enrolladores del follaje y gusanos del fruto. | Bacillus thuringiensis | 1.0-1.5 lb/Mz | 2 copas | Producto Biológico. Utilizar caldo en el mismo día. |
| | Metomil | 0.5 lt/200 lt | 2 copas | Producto Sistemático con acción de contacto ingestión. |
| | Procenosos + Cipermetrina | 0.5 lt/Mz | 1.5 copas | Aplicar al observar las primeras infestaciones. Repetir cada 15 días. Suspender aplicaciones 15 días antes de la cosecha. |

Fuente: DISAGRO, 1998.

Cuadro 4. Fertilización foliar de chile pimiento

| <i>Epoca de aplicación</i> | <i>Nutrición</i> | | | <i>Observaciones</i> |
|--|---|----------------------------------|-------------------------------|---|
| | <i>Producto</i> | <i>Dosis por tonel (200 lts)</i> | <i>Dosis por mochila</i> | |
| 0-45 días después del trasplante 15 días después del trasplante 10 días antes y durante la floración | 20-20-20+EM 25-18-14+EM Nitrato de potasio 13.5-0-45 | 2 libras 2 libras 4 libras | 4 copas 4 copas 8 copas | Aplicar cada 15 días Aplicar cada 15 días Prepara carga y calidad del fruto |

Fuente: DISAGRO, 1998.

(*Bacillus thuringiensis*), un plaguicida con acción sistémica (Metomil 21.6%) o de contacto (Profenofos+Cipermetrina 44 %).

Manejo fitosanitario 0-120 días

Usualmente los agroquímicos se aplican cada 8 ó 15 días, hasta controlar a la plaga o al patógeno, según se indica en el cuadro 3.

Es importante el diagnóstico correcto de las enfermedades debido a que algunos síntomas generales (clorosis, marchitez, enanismo) se pueden deber a deficiencias de nutrición y no al ataque por plagas o patógenos.

Manejo de nutrición

El pimiento es un cultivo de mucha producción, por lo que requiere de fertilizantes al suelo y por vía foliar. La siguiente tabla se puede emplear como guía para las necesidades nutritivas del cultivo, haciendo los ajustes que los análisis de suelos y foliar indiquen:

Cuadro 5. Remoción de nutrientes en el cultivo del chile pimiento

| <i>Producción</i> (T/ha) | <i>N</i> (kg/ha) | <i>P₂O₅</i> (kg/ha) | <i>K₂O</i> (kg/ha) | <i>MgO</i> (kg/ha) | <i>S</i> (kg/ha) |
|-----------------------------|---------------------|--|----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 30 | 100 | 25 | 130 | 25 | 25* |

Fuente: DISAGRO, 1998.

Un plan de fertilización al suelo se hace usualmente en 2 aplicaciones, una primera dosis alta en nitrógeno y fósforo para permitir el desarrollo de plantas vigorosas, follaje, raíces y otros órganos. La segunda aplicación, rica en potasio y elementos menores (con un menor contenido de N y P) se hace antes, durante y después de la floración. Su fin es promover la floración, así como el llenado de frutos de buen peso, apariencia y calidad.

La fertilización al suelo se puede complementar con aplicaciones foliares, como se aconseja en el cuadro 5.

Fertilización foliar

En las aplicaciones foliares es importante emplear un producto como el Surfacid, que corrige el pH del agua, mejora la adherencia, penetración y efectividad de los agroquímicos y foliares, a razón de 1cc/litro de agua (1/2 copa de 25 cc por mochila de 4 galones).

Bibliografía

DISAGRO. 1998. Consejero Agrícola 1998: División de Protección vegetal. DISAGRO, Guatemala. 51 p.

DISAGRO. 1998. Unificación de criterios para la fertilización: Tabla 1. Nutrientes removidos por cultivo en base a producción por tonelada. DISAGRO, Guatemala. 6 p.

Stephens, J. M. 1997. Manual of minor vegetables. Florida Cooperation Extension Service, Gainesville. 123 p.

The average annual consumption of sweet peppers in France, Germany, Holland and England is 1.5, 3.5, 2.5 and 1.5 kg per person per annum (pppa) respectively. This compares to an annual consumption per person of 8-10 kg pppa for tomatoes in Spain and Italy, and 6 kg pppa in North-West Europe (<http://www.deruiterusa.com/newslet961.html#peppercon>).