

Ingeniero agrónomo. Coordinador regional de Producción Sostenible del Ministerio de Agricultura y Ganadería

en la Región

Central Oriental

(rolandotencio@ hotmail.com).

Uso de microorganismos benéficos en la agricultura orgánica en Costa Rica

Rolando Tencio

I uso de la tecnología de microorganismos para la agricultura fue iniciado en los años ochenta por el ingeniero agrícola japonés Dr. Teruo Higa. Tal tecnología fue ganando popularidad a través de los productos comerciales elaborados en laboratorios y los microorganismos pasaron a ser conocidos mundialmente como microorganismos eficientes. Por otro lado, se desarrolló una tecnología casera fácil de implementar y de bajo costo para reproducir los microorganismos que viven naturalmente en los bosques, que son llamados comúnmente microorganismos de montaña. Muchos de estos cumplen roles benéficos en los procesos biológicos de los suelos y agroecosistemas, y pueden ser encontrados en la capa superficial y orgánica de todo suelo de un ecosistema natural donde no haya habido mucha intervención humana.

La técnica casera de microorganismos de montaña la introdujo en Costa Rica el japonés Shogo Sasaki, que laboraba con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (Jica). Él inició a los productores orgánicos de Apodar (Asociación de Productores Orgánicos de Alfaro Ruiz) en 1988.



Hoy, en Alfaro Ruiz, se produce con gran éxito más de 50 tipos de hortalizas orgánicas, y además se creó la cooperativa Coopezarcero, encargada de acopiar, procesar y comercializar el producto.

Los llamados microorganismos de montaña constituyen un conjunto de 80 especies de microorganismos de unos 10 géneros, que pertenecen básicamente a cuatro grupos: bacterias fotosintéticas, actinomicetos, bacterias productoras de ácido láctico y levaduras. En un suelo degradado por el abuso de agroquímicos, la actividad de los microorganismos es casi nula, mientras que en un suelo fértil la fauna y la flora microbiana presentes son las encargadas de regular los procesos de intercambio entre el suelo y las plantas. Entonces, la clave para pasar de una agricultura convencional a una agricultura ecológica es mejorar el suelo, que se logra aplicando los microorganismos de montaña, que tienen las siguientes funciones:

- descomponen la materia orgánica,
- compiten con los microorganismos dañinos,
- reciclan los nutrientes para las plantas,
- · fijan el nitrógeno en el suelo,
- degradan las sustancias tóxicas (pesticidas) y
- producen sustancias y componentes naturales que mejoran la textura del suelo.

¿Dónde encontrar el inoculo de microorganismos? Bien, para ello hay que buscar los microorganismos en bosques donde no haya habido mucha intervención humana por muchos años. Hay que quitar la primera capa de hojas y materiales caídos de los árboles (2 cm), que todavía no empezaron su descomposición, y recolectar la segunda capa que contiene muchos microorganismos (figura 1).

¿Cómo reproducir los microorganismos de montaña en nuestra finca? Estos se conservan en una fase sólida y se utilizan en una fase líquida. Para la primera fase se requiere inoculo de microorganismos (tierra de montaña), un carbohidrato como sustrato, energía (semolina de arroz) y un azúcar como energía (melaza) (figura 2); para la segunda fase se requiere inoculo de microorganismos, un azúcar como energía (melaza) y agua limpia sin cloro. Otra forma de recoger microorganismos es dejando arroz cocinado sin sal en varios recipientes en el bosque por 8-10 días; luego, ya inoculado el arroz de microorganismos de montaña, se mezcla con agua y melaza en un balde o estañón por 15 días, para activar los microorganismos benéficos y poderlos aplicar a los cultivos (figura 3).

Una vez activados los microorganismos, se aplican al suelo y al follaje de las plantas de cultivos anuales cada 10 días; en frutales y café, se aplica microorganismos de montaña cada 2 o 3 meses. Se aplica un litro de microorganismos de montaña por bomba de 18 litros (un litro de microorganismos de montaña en 18 l de agua). Con la capacitación del Ministerio de Agricultura - Región Central Oriental, en 2013 esta técnica ha sido



Figura 1. Recolección de tierra con microorganismos de montaña. Quebradilla de Cartago. Junio 2013.



Figura 2. Elaboración de microorganismos de montaña en fase sólida. Quebradilla de Dota. Julio 2013.



Figura 3. Elaboración de microorganismos en forma líquida. Copey de Dota. Noviembre 2013.

aplicada con gran éxito en fincas agrícolas de Llano Grande de Cartago, Quebradilla de Dota, Santa María de Dota, Cima de Dota, Quebradilla de Cartago, Plaza Vieja de Pejibaye de Jiménez, Trinidad de Copey de Dota, Copey de Dota y Misión Norte de Tierra Blanca de Cartago. Con ello se reduce el uso de insecticidas, fungicidas y nematicidas, que tanto daño causan a la salud humana y a la economía del productor. Con los microorganismos de montaña, más otros materiales de la misma finca, se puede elaborar insumos naturales como biopesticidas, aceleradores de crecimiento y bioactivadores, fertilizantes orgánicos fermentados sólidos, fertilizantes líquidos o biofertilizantes, penetrantes o pegas y alimentos orgánicos para animales; se utilizan también para eliminar malos olores y moscas, para limpiar lagos, para descomponer materia orgánica de tuberías y para acelerar la germinación de semillas (figura 4).

En fincas pecuarias, los microorganismos de montaña son utilizados para eliminar malos olores y quitar moscas; agregándoles agua se constituye un alimento que mejora la digestión y los rendimientos del animal; aplicándolos a los excrementos de las vacas se elabora abono orgánico (acelera la descomposición). Por ejemplo, el M5 (biopesticida natural) se puede usar para desinfectar al ganado de moscas, tórsalos y garrapatas. A los perros se les puede lavar con microorganismos de montaña para evitar malos olores, sarna y pulgas. Con la ventaja de que si los animales se lamen no hay peligro de



Figura 4. Biopesticida (M5) hecho con chile picante, cebolla morada, ajos, jengibre, plantas aromáticas, vinagre, licor, microorganismos de montaña y agua. Barrancas de El Guarco, Cartago. Julio 2013.

intoxicación, ya que son microorganismos benéficos.

En la producción de frutales, hemos visto como la aplicación de microorganismos al suelo y al follaje acelera el crecimiento de hojas, flores y frutos. Por ejemplo, en una finca de Quebradilla de Dota, donde hay suelos ácidos, mucha neblina y temperaturas frías, los cultivos de frutales no crecían bien pero, al aplicarse semanalmente microorganismos benéficos y otros bioinsumos al suelo y al follaje, en unos pocos meses se vio un cambio radical: la mora empezó a producir desde agosto, cuando lo normal es en enero; los cítricos florearon y se inició una pequeña producción de limones y naranjas a pesar de que los árboles estaban pequeños; en octubre se inició la producción de chiverres, que normalmente se cosechan en abril; se cosechó también duraznos y melocotones, y se inició la producción de plántulas ornamentales y árboles forestales.

Fenómeno similar sucedió en Barrancas de El Guarco, donde en una finca, en 2013, se inició la aplicación de microorganismos de montaña y de un biopesticida natural (con base en chile picante, jengibre, ajos, cebolla morada, plantas aromáticas, etc.), obteniéndose excelentes resultados: mejorando la calidad y la presentación y con cero residuos químicos. También se elaboró un biofertilizante usando residuos de brócoli y un insecticida nematicida con base en la planta conocida como reina de la noche. En tal

finca, los costos por agroquímicos se han reducido en más de un 50 %, porque los microorganismos benéficos hacen que estén más disponibles los nutrientes del suelo, reduciéndose significativamente el uso de fertilizantes granulados. Existen otros grupos de agricultores capacitados en Cartago que están en proceso de aplicación de los bioinsumos; por ejemplo, en Misión Norte de Tierra Blanca se está aplicando en cebolla, con excelente crecimiento desde noviembre de 2013 hasta el momento.

Los productores orgánicos venden sus hortalizas y frutas en ferias orgánicas como la Feria del Truegue de San Cayetano, la Feria Verde de Barrio Aranjuez, la Feria Orgánica de Escazú, la Feria Orgánica de Guápiles, la Finca Agrícola San Luis, en Grecia de Alajuela, la Miniferia Ecológica de San Ramón de Alajuela, la Red para la Economía Sonreíble de Pérez Zeledón, la Feria Verde de Heredia, etc. Algunos productores que tienen certificación orgánica venden en ferias tradicionales en diferentes lugares del país, y ya cuentan con clientes fijos. (Solamente las certificadoras internacionales pueden emitir los certificados orgánicos: Eco-lógica, BSC Oko-Garantie, Control Union, PrimsLabCR, entre otros). En supermercados, como Walmart y Automercado, se puede conseguir productos orgánicos, pero los precios son más altos que en las ferias orgánicas. Algunas empresas nacionales están vendiendo por internet, como Arari Plantas y Salud, Aprozonoc, Bioproductos Oro Verde, CoopeAS R.L, Ecológica Tierra Verde, etc. En la página web del Servicio Fitosanitario del Estado (http://www.sfe.go.cr/perfiles/exportacion/arao/index.html) se puede obtener información detallada sobre los trámites para inscribir una finca orgánica, así como las listas de productores, comercializadores, procesadores y certificadores orgánicos, ya que tal Servicio es el ente oficial encargado de registrar y supervisar a productores y empresas que produzcan, procesen, comercialicen y exporten productos orgánicos en Costa Rica.

Hay quienes, careciendo de la certificación respectiva, venden productos orgánicos sobre la base de la confianza del cliente, que visita la finca para conocer el sistema de producción, o dándose a conocer por medio de boletines. En Japón, a esta forma de comercio se le llama *teikei*, que significa venta por confianza.

El objetivo de las capacitaciones que brinda el Mag en la Región Central Oriental es que los pequeños y medianos productores puedan sustituir en lo posible los insumos químicos, para reducir la contaminación ambiental, los efectos del cambio climático y los costos de producción, y producir alimentos más sanos y aumentar rendimientos e ingresos. La principal estrategia es realizar las prácticas en fincas modelo donde se desarrolle toda la tecnología orgánica, los productores vecinos puedan ver los resultados a corto plazo y empiecen a cambiar poco a poco su forma convencional de producir.