

Octubre 2009
Número 105

Editado por Dawn Berkelaar
y Tim Motis

ECHO es una organización cristiana sin fines de lucro cuya visión es llevar gloria a Dios y bendición a la humanidad utilizando la ciencia y la tecnología para ayudar a los pobres.

Temas de relieve

- 1 Método de pocos recursos para criar peces en Haití
- 5 Artículos de contribución para EDN
- 6 ¿Piensa exportar un producto vegetal a Europa?
- 6 Descubrimiento de GenStat: Software estadístico gratis para organizaciones sin fines de lucro
- 7 Del Banco de Semillas de ECHO: Maní (*Arachis hypogaea*)
- 10 En recuerdo de Keith Hess

NOTA: [enlace a material adicional](#), referencias completas y sitios web de la versión en la red de EDN 105.

ECHO
17391 Durrance Rd
North Ft. Myers, FL 33917
USA
Telf.: (239) 543-3246
Fax: (239) 543-5317
echo@echonet.org
http://www.echonet.org
<http://www.echotech.org>

Método de pocos recursos para criar peces en Haití

Por William Mebane, Laboratorio de Biología Marina, Woods Hole, Massachusetts

Editores: en ECHO hemos dado seguimiento a este proyecto durante los últimos años ya que Bill Mebane a menudo nos visita en ECHO cuando viaja o regresa del proyecto en Haití. Reconocimos que había alcanzado un logro importante cuando nos trajo informes del éxito logrado con una técnica desarrollada en Israel para el cultivo de tilapia “orgánicamente certificada” al añadir (1) postes de bambú u hojas de palma sumergidos y (2) una “pila de compost” sumergida para fertilizar el estanque. Los organismos microscópicos llamados de manera colectiva “perifiton” crecen en la superficie de los postes y hojas de palma sumergidos. Este es el alimento preferido de la tilapia. Según Bill, “Utilizado en forma apropiada, el método puede producir proteína de alta calidad para el consumo humano utilizando un mínimo de preciosos recursos humanos y naturales”. Pedimos a Bill que compartiera algo de su trabajo con nuestros lectores.

Según el sitio en la red del [Laboratorio Biológico Marino](#) (MBL por sus siglas en inglés), en Woods Hole, Massachusetts (EE.UU.), el MBL es “un centro internacional para investigación, educación, y capacitación en biología. Siendo el laboratorio marino privado más antiguo en EE.UU., actualmente apoya a una personal de más de 275 científicos que tra-bajan todo el año y apoyan a personal que trabaja en campos como biología celular y del desarrollo, ecología, microbiología, evolución molecular, enfermedades

infecciosas globales, neurobiología, y fisiología sensorial”.

Antecedentes

En 2002, se nos pidió en el Laboratorio Biológico Marino ayudar a mejorar la producción de peces (tilapia) en más de 50 estanques construidos en el área de Cormeir de Haití por misioneros del Proyecto CODEP (*Comprehensive Deve-lopment Project*, que ha trabajado en Haití más de 15 años, sobre todo en reforestación). Los estanques de concreto se diseñaron para ser llenados mediante la escorrentía del agua de lluvia de las montañas y caminos durante la estación lluviosa, y se iba a alimentar a los peces (provistos por la misión de CODEP en LaCul) con alimentos comerciales importados de EE.UU. La agitación política y la dificultad y costo de importar alimento comercial para peces fueron problemas que afectaron la productividad de los estanques. El concepto era bueno pero estos obstáculos imprevistos provocaron que los estanques se volvieran improductivos o cayeran en el desuso.

Método

Nuestro enfoque inicial fue formular alimento para peces utilizando material vegetal disponible localmente (hojas de yuca y de árboles de calliandra, marango y leucaena). Estos esfuerzos fueron exitosos y la formulación pudo sustentar a los peces. Sin embargo, el método era demasiado complicado tanto en términos de recursos humanos como vegetales. La ciencia tras la fabricación de alimento para peces es complicada pero, como lo descubrimos, ni cerca de lo complicado que es que todo el proceso calce en la cultura haitiana. La vida en el Haití rural es un reto cotidiano. Las familias pasan la mayor parte del día transportando agua, atendiendo los cultivos y recolectando alimentos; simplemente no tienen tiempo

suficiente para cultivar y fabricar alimentos para animales de cría que toma seis meses cosechar.

Gracias a los consejos y la colaboración de colegas que han trabajado en acuicultura en áreas en desarrollo del mundo, se tomó la decisión de utilizar una técnica de piscicultura que se adaptara de mejor manera a la crianza de peces en Haití. Este método involucra el uso de lo que se ha dado en llamar tecnología de acuicultura perifiton (PAT por sus siglas en inglés). Perifiton es el material verde y lamoso que crece en la superficie de casi todo lo que esté sumergido en agua (Figura 1). Dependiendo de los nutrientes disponibles en el agua, el perifiton puede contener hasta un 100% de los aminoácidos necesarios para que los peces se desarrollen. La tilapia, que es la especie de pez cultivado en Haití, está especialmente adaptada a la alimentación en base a perifiton y es extremadamente eficiente para convertir el perifiton en carne de pescado de alta calidad. La cantidad de peces producidos usando la técnica PAT es directamente proporcional a la cantidad de fertilizante (compost) que se agregue al estanque y a la disponibilidad de superficies especiales que el perifiton necesita para crecer. Si se hace de manera apropiada, la tasa de crecimiento de los peces criados usando la técnica PAT puede igualar a la de peces que son alimentados con alimento comercial caro para peces.



Figura 1. Perifiton creciendo sobre bambú sumergido. Foto de William Mebane.

En marzo de 2007 trabajamos con CODEP para realizar seminarios de capacitación en Haití, enseñando a animadores haitianos como criar peces usando los métodos PAT. (Un animador es un agente de extensión agrícola, cada uno de estos animadores está a cargo de supervisar el trabajo de entre 30 y 50 haitianos en regiones específicas de Haití.) Los animadores entonces fueron responsables por lograr que sus compatriotas haitianos implementaran las técnicas PAT en los más de 50 estanques que por entonces estaban ociosos debido a la falta de alimento para los peces (Figura 2).

La crianza de cualquier tipo de animales sin utilizar directamente “alimento” es difícil de comprender, especialmente en una cultura que intente criar peces por

primera vez. Los esfuerzos iniciales hechos para desarrollar la confianza en este extraño concepto (PAT) fueron desesperantemente lentos, pero ahora que la gente ve que los peces son cosechados con regularidad están desarrollando confianza en los métodos. Es más, estamos comenzando a observar una duplicación espontánea de la técnica por parte de otras personas. Un viaje por el área de Gwo Mon en Haití nos confirmó los rumores de que se habían construido más de 20 nuevos estanques y que la gente estaba aplicando las técnicas PAT en esta área remota. Las familias que construyeron estos estanques no formaban parte del grupo original que fue capacitado por los animadores de CODEP. Nosotros especulamos que esta gente aprendió el método al conversar con otras personas que estaban logrando algún éxito con el método.



Figura 2. Animadores demostrando como instalar sustrato de bambú para que el perifiton crezca sobre éste. Foto de William Mebane.

Durante nuestra visita más reciente a Haití, fuimos testigos de la cosecha en un estanque que había sido cultivado por dos haitianos que habíamos capacitado con anterioridad. Los peces en este estanque fueron criados aplicando la técnica PAT. Los únicos insumos utilizados fueron estiércol, hojas y un mínimo de trabajo humano. Se sembraron aproximadamente dos libras de pequeños peces en el estanque y se cosecharon 25 libras! Una cosecha de 25 libras es apenas una fracción de lo que el estanque era capaz de producir, pero esto significó un gran comienzo. Los peces cosechados se vendieron, intercambiaron y consumieron por muchas personas. Fue de gran inspiración ver a mucha gente cosechando los beneficios de un alimento nutritivo y observar los estanques generar algunos ingresos, pero lo que más nos inspiró fue ¡el entusiasmo externado por los productores en cuanto a repetir el proceso y tratar de hacerlo aún mejor!

Guías básicas para un cultivo de peces exitoso aplicando el método PAT

Estanques (unidades de crianza). Los estanques pueden ser de tierra, de concreto, u construidos utilizando un revestimiento. La profundidad debe ser de menos de un metro y el intercambio de agua no debe exceder una renovación total cada dos semanas. Se deben hacer todos los esfuerzos

posibles para construir los estanques en áreas donde reciban el máximo posible de luz solar.

Tipos de sustrato para cultivar el perifiton. El bambú parece ser el mejor sustrato. [En este contexto, la palabra “sustrato” significa “cualquier superficie que se escoja donde puedan crecer las plantas microscópicas”]. Las hojas de palma o de cocotero también funcionan bien, es muy importante posicionar el sustrato de manera que permanezca sumergido y obtenga la máxima exposición a la luz solar. Se pueden usar varios métodos para lograr este objetivo: se pueden ensartar montones de palos en el fondo lodoso de un estanque; o las piezas de sustrato se pueden colgar de alambres extendidos a través del estanque; o simplemente se pueden colocar grandes ramas dentro de los estanques. Para facilitar la cosecha de los peces, el sustrato debe ser colocado de manera que pueda ser fácilmente retirado si se utiliza una red de pesca de cerco para cosechar. Si el sustrato empieza a pudrirse antes de cosechar los peces, debe añadirse más.

Suministro de nutrientes para mejorar la producción de perifiton. Construya contenedores simples de compost sumergidos dentro de cada estanque. Los contenedores de compost pueden construirse con varas de madera entrecruzadas, bloques de concreto u otro tipo de material. Hay que tener presente ciertos criterios: los contenedores deben ser permeables al agua, ser lo suficientemente fuertes como para mantener holgadamente varios cientos de libras de materia orgánica, estar ubicados en áreas de fácil acceso para llenarlos y mezclar el contenido, y contruidos de forma tal que ocupen aproximadamente 1/20^{avo} del área de la superficie del estanque (Figura 3). El contenedor de compost básicamente funciona como una “bolsa de té” gigantesca, liberando nutrientes a la vez que retiene los materiales sólidos. Si hay disponibilidad de fertilizantes inorgánicos se puede reducir de tamaño o eliminar el compost [aunque en este caso los peces que usted coseche ya no serán considerados “orgánicos”]. Independientemente de la fuente de nutrientes del perifiton, la proporción óptima de nitrógeno y fosfato parece ser alrededor de 6:1. En base a nuestra experiencia utilizando compost sumergido en Haití, mantener un igual balance de material vegetal verde (no leñoso), sobras de alimentos que no sean carne, y estiércol fresco (no humano) da buenos resultados. El estiércol de aves de corral es lo mejor para este último componente. Es necesario que los contenedores de compost estén llenos y sean removidos o mezclados al menos tres veces por semana si es posible.

Como suplir de peces los estanques. Se pueden obtener juveniles para poblar los estanques a través de cualquiera de las siguientes dos maneras:

a) Recolectar larvas de estanques existentes. Las tilapias tan pequeñas como de 50 gramos de peso ya son sexualmente maduras y desovarán cada 30 o 40 días si están saludables. Los huevos se fertilizan externamente y son incubados y nacen en las bocas de los adultos. Los alevines jóvenes pueden recolectarse en casi cualquier estanque que contenga peces maduros utilizando una red fina (el tipo de malla o

cedazo para ventanas funciona bien) con un mango largo. Los adultos que contienen huevos o alevines jóvenes no se alimentan a menudo y su mandíbula inferior luce distendida. Cuando se agitan, o durante los breves períodos en que se alimentan, estos adultos expulsan o escupen su carga, la cual puede recolectarse. Una de las maneras más fáciles para recolectar alevines jóvenes es caminar despacio a lo largo del borde de un estanque y buscar grupos de alevines jóvenes que se mantienen cerca de la superficie mientras sus padres forrajean en las cercanías. Los movimientos rápidos y sigilosos del recolector con la red son clave para el éxito en la captura de alevines (si se asusta a los alevines, estos nadarán rápidamente hacia la boca de sus padres). Este método también debe utilizarse para seleccionar alevines jóvenes de los estanques de producción para evitar una sobrepoblación en los mismos.



Figura 3. Un estanque seco mostrando el contenedor de compost en la esquina superior izquierda. Foto de William Mebane.

b) Producción larvas a partir de reproductores seleccionados. Sembrar peces adultos en tanques más pequeños y bien mantenidos con una proporción de 3:1 (hembras:machos), es probablemente uno de los métodos más fáciles para producir larvas. Una observación cuidadosa de estos peces reproductores nos dirá cuando un adulto está cuidando huevos (mandíbula inferior distendida) y la cosecha de larvas puede efectuarse de manera un poco más controlada. Es importante recolectar las larvas tan pronto como puedan nadar, y también usar peces grandes para reproducción. La cantidad de huevos producidos es directamente proporcional al tamaño de los adultos.

Si las larvas fueran colocadas en el estanque de producción, habría igual número de peces machos y hembras. Debido a que las tilapias alcanzan la madurez sexual a tan corta edad, el estanque muy pronto se vería repleto con una cosecha de miles de pequeños peces enanos y ninguno de ellos lograría alcanzar un buen tamaño. [Es muy posible que incluso los peces muy pequeños pudieran ser consumidos enteros después de freírlos, pero los peces grandes son más rentables.]

Debido a esto, los productores de peces que presentan más productividad utilizan un proceso llamado “reversión de sexo”. Este proceso es fácil de aplicar aún en sitios remotos que carecen de electricidad. Se coloca a las larvas jóvenes recolectadas en contenedores plásticos de 40 litros a la sombra donde son luego alimentadas (por aproximadamente tres semanas) con una dieta comercial para peces que ha sido tratada con metiltestosterona, que es una hormona que puede comprarse en polvo, la cual debe disolverse en alcohol isopropílico antes de mezclarla con el alimento. Una vez que el alimento esté mezclado con la mezcla alcohol/hormona, se esparce en la sombra para que se seque. El alcohol se evapora y la hormona permanece en el alimento. Cuando se le suministra a los peces la hormona permanece en los tejidos de los peces por un período de tiempo bien corto (días) pero logra “persuadir” los rasgos sexuales de los peces para que permanezcan siendo machos.

Aunque es utilizado alrededor del mundo para revertir el sexo en los peces, la, metiltestosterona no está aprobada para su uso en EE.UU. Puede encontrar la hormona para reversión de sexo en la tienda de pesquería de su país o pruebe preguntando a un veterinario. Si no puede encontrar la hormona aún puede evitar terminando con una gran cantidad de peces muy pequeños eliminando a los peces bebés de los estanques tan frecuentemente como sea posible (utilizando el método descrito en la parte (a) de la sección “Estanque de reproducción”). Para obtener más información sobre la reversión de sexo de las tilapias, vea el siguiente archivo en pdf o (si eso no funciona), solicite una copia en ECHO: http://aquanic.org/species/tilapia/documents/sex_reversal.pdf

(6Mb)

http://www.echonet.org/repository#533:d:Tilapia_sex_reversa
[ICompressed](#) (1.3Mb)

Durante este período en que los peces son tratados con metiltestosterona, el agua en los contenedores se cambia dos veces al día. La proporción de superficie de agua con respecto a la profundidad debe ser maximizada (es mejor tener un contenedor de poca profundidad con un área grande expuesta que un contenedor profundo y estrecho). Se pueden colocar con seguridad 400 larvas jóvenes por metro cuadrado en un contenedor con agua estática (p. ej., sin un sistema que añada mecánicamente aire al agua). El contenedor debe mantenerse con sombra parcial en un área tranquila y los peces deben alimentarse usando la “regla de los 5 minutos” (alimentar al pez sólo con lo que consume en un período de 5 minutos) al menos 3 veces al día. Deben eliminarse residuos y peces muertos si es posible varias veces al día.

Cómo poblar el estanque de crecimiento. Las tasas de repoblación en el estanque de crecimiento no deben sobrepasar los dos peces por metro cuadrado si el perifiton va a ser la única fuente de alimento, de tres a cinco peces por metro cuadrado si el perifiton va a ser complementado con hojas de papaya o de marango esparcidas sobre la superficie del estanque. De ser posible, deben usarse los juveniles con el sexo revertido para evitar el surgimiento de peces enanos

debido al cruce incontrolado. ¡*Esto es muy importante!* (Ver la descripción de reversión de sexo en los párrafos anteriores).

Cosecha. En base a nuestra experiencia, un juvenil de 10 gramos por lo general alcanzará un tamaño de 150 a 200 gramos en seis meses. Esta tasa de crecimiento mejorará con cada cosecha en la medida que se mejore el manejo del sustrato y el compost. De acuerdo con la literatura disponible, un período de crecimiento de seis meses utilizando la técnica PAT puede producir peces con un peso de entre 400 y 500 gramos cada uno. (Milstein *et al.*, 2003).

Todos los estanques con los que hemos estado trabajando en Haití son cosechados vaciándolos y recolectando los peces. Este proceso no es el ideal ya que requiere de una considerable cantidad de tiempo y depende de la lluvia para poder rellenar los estanques. Una red de pesca Seine es la manera más eficiente para cosechar, sin embargo, algunos de nuestros productores de peces haitianos han estado experimentando exitosamente con trampas para peces.

Problemas y dificultades

Algunos problemas han surgido en el camino. Esperamos que el compartir nuestras experiencias ayude a evitar el surgimiento de problemas similares para quienes experimenten con el PAT.

a.) Sobre población de los estanques. La reproducción incontrolada sigue siendo un problema si no se utilizan peces con sexo revertido. Es posible solucionar este problema introduciendo una especie depredadora que selectivamente se alimente de tilapias pequeñas, pero todavía no hemos encontrado una buena especie de depredador en las áreas donde trabajamos. Tal como se mencionó con anterioridad, el retiro frecuente de peces pequeños es otra manera de mantener baja la densidad poblacional si el uso de reversión de sexo no es una opción.

b.) La proliferación de algas unicelulares puede llegar a evitar que la luz solar penetre a profundidad en el estanque. El PAT depende en un 100% de que la luz solar llegue al sustrato. La introducción de animales que se alimentan filtrando (¿talvez una carpa plateada?) en los estanques podría ayudar al respecto. Como alternativa, el uso de un floculante (como el polvo de semilla del marango) podría ayudar a limpiar el agua.

c.) Propiedad de los estanques. El método PAT sirve para cultivar peces a una tasa similar que cuando se utilizan peces alimentados con una dieta comercial, pero el rendimiento total por estanque es menor. (Esto se debe a que la cantidad de libras producidas de perifiton — y por tanto la cantidad de libras de pescado que puede ser cosechado—está limitada por el tamaño del estanque. En contraste, con alimento comercial se puede usar cantidades casi ilimitadas). Un problema que hemos encontrado en Haití (en muchos casos) es que demasiada gente está involucrada en la posesión de un mismo estanque. El retorno por persona al final de la cosecha es demasiado pequeño como para justificar incluso el poco trabajo que se necesita para realizarla.

d.) Mantener llenos los contenedores de compost puede representar un reto. La gente que no posee estanques de peces ahora ve un valor en las sobras de los alimentos, el estiércol, etc., y se resiste a regalarlos para ser usados en la fabricación del compost.

e.) Ignorancia sobre el valor del consumo de peces. El pescado fresco contiene proteína de alta calidad, y también es un producto con alto valor comercial. Muchos productores venden su cosecha para comprar grandes cantidades de alimentos menos nutritivos en vez de consumir ellos mismos el pescado.

Conclusión

La tecnología de acuicultura de perifiton es una técnica muy baja en costos e insumos para el cultivo de peces. Esperamos que la información contenida en este artículo ayude a los lectores que deseen probarla. Si usted experimenta con esta técnica, ¡por favor informe a ECHO sobre sus resultados!

Editores: Si usted está interesado en obtener más información sobre opciones de cultivo de peces con bajos insumos, considere participar en el [taller post conferencia de cuatro horas](#) en ECHO el viernes, 11 de diciembre de 2009. [La conferencia](#) este año (a llevarse a cabo en Fort Myers del 8 al 10 de diciembre) también presentará una charla en el plenario sobre cultivo de peces.

Referencias

Milstein, A., M.E. Azim, M.A. Wahab, and M.C.J. Verdegem. 2003. Los efectos de perifiton, los peces y dosis de fertilizante en los procesos biológicos que afectan la calidad del agua en estanques de peces construidos con tierra. *Environmental Biology of Fishes* 68: 247-260.

Se puede encontrar más información sobre el método PAT en el siguiente artículo:

Milstein, A. and O. Lev. 2004. Organic Tilapia Culture in Israel. Proceedings of ISTA 6 (Sixth International Symposium on Tilapia in Aquaculture) Manila, Filipinas, Sept 12-16. Vol. 2, 657-660.
<http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/ista6/ista6web/pdf/657.pdf>

La referencia que se hizo en este artículo a la reversión de sexo en la tilapia es:

Phelps, R.P. and T.J. Popma. 2000. Sex reversal of tilapia. Vol. 2, *Tilapia Aquaculture in the Americas*, editado por B.A. Costa-Pierce and J.E. Rakocy (The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, Estados Unidos), 34-59.

Artículos de contribución para EDN

Como miembro de nuestra red, ¡usted tiene la oportunidad de ser los ojos y oídos de ECHO! Una de las fortalezas únicas de ECHO es la capacidad de aprender de las personas miembros de nuestra red y a cambio compartir con nuestra red más amplia. A menudo solicitamos permiso para tomar citas de un correo electrónico o una carta, ya sea en la sección de EDN

llamada “Ecos de nuestra Red” o bien como parte de un artículo de mayor extensión. La retroalimentación que recibimos de nuestra red de miembros aumenta la pertinencia y la credibilidad de los artículos que publicamos.

Ocasionalmente le pedimos a alguien desde la red de ECHO que escriba para nosotros un artículo sobre un tema en particular. En estos casos, cuando hemos podido hacerlo, hemos ofrecido algún tipo de compensación económica. Actualmente contamos con algunos fondos disponibles para pagar a miembros de lo que nosotros llamamos nuestra “Oficina Global”. El pago se hace por página y varía dependiendo de varios factores, incluyendo la pertinencia que tiene el tema para nuestra red, el nivel de experiencia personal del autor con el tema, la cantidad de trabajo de investigación en bibliotecas o de otro tipo necesaria para reunir la información requerida y la perspectiva que se comunica a través del artículo. También se toma en cuenta la claridad y la calidad de la redacción.

Si usted tiene alguna idea para un artículo para EDN, le animamos vigorosamente a que envíe primera mente un esbozo de su idea. Quizás sería útil contar con algunas guías sobre cómo escogemos el material para EDN mientras considera si puede contribuir o no con nosotros de esta manera. EDN se publica con el fin de compartir ideas, técnicas, estudios de casos y nuevas plantas con nuestros lectores, **con el objetivo de ayudarles a lograr un mayor impacto en su trabajo con los pequeños productores.** Manténgase alerta para detectar algo que usted haya hecho u observado que podría ser de mucho interés para lectores en muchos países distintos al suyo. ¿Los productores locales han respondido a esto y tal vez han empezado a adaptarlo? De ser así, ¿por qué?

Suponemos que nuestros lectores poseen un conocimiento básico de cultivo de huertos y producción agrícola, por lo que no publicamos artículos que versen sobre temas elementales que ya sean cubiertos por muchos libros y revistas (p. ej., como elaborar compost). Tampoco tendemos a publicar artículos que detallan la “gran fotografía, los problemas globales”, los cuales son tan grandes y amplios que usualmente los miembros de la red no están involucrados en su solución, p. ej., las causas del hambre, o la corrupción generalizada en el mundo. Idealmente, EDN debe contener varias “notas” o artículos muy sucintos y expresivos, puntuales, que ayudarían a los miembros de nuestra red con una amplia selección de ideas para proyectos o contribuirían con una perspectiva basada en la experiencia. Esa es la razón del porqué llamamos a nuestra publicación *ECHO NOTAS para el Desarrollo*, no ARTÍCULOS. Si consideramos que algo es especialmente importante, en algunas ocasiones publicamos artículos de varias páginas de extensión. Si un artículo resulta ser muy extenso para EDN o es de interés solamente para un pequeño porcentaje de nuestros lectores, algunas veces lo publicamos como una Nota Técnica la cual está disponible en nuestro sitio en la red o (a solicitud) como copia impresa.

Perspectiva es una palabra muy importante para nosotros. Los mejores artículos van más allá de simplemente brindar información sobre un tema; también brindan una perspectiva sobre cuán importante es el tema, la confirmación de que sus argumentos son válidos e información sobre dónde/cómo considerarlo. Por ejemplo, no necesariamente sería de mucha utilidad sólo saber que la gente utiliza cierto tipo de planta para tratar una enfermedad en particular o eliminar una plaga de insectos, pero sí sería útil si la experiencia e información personal pudiera demostrar que esto funcionó. (Sólo porque la gente hace algo no significa que funciona.) Si tiene dudas sobre si un artículo sobre una planta o una técnica sería de interés o no, ¡por favor envíenos una nota al respecto!

Si otro autor u organización escribieron algo bueno sobre un tema pertinente, probablemente nosotros no escribiremos sobre esto. En vez de esto, trataríamos de obtener permiso para colocar un enlace con el artículo de la otra organización en nuestro sitio en la red o posiblemente colocarlo en un CD o presentar un artículo abreviado para *EDN*. Por favor busque este tipo de material útil e infórmenos al respecto.

Mientras usted investiga sobre un tema que pudiera ser beneficioso para nuestra red, trate de prever qué preguntas podrían surgir en la mente de un lector que esté contemplando probar lo que usted ha escrito. Luego trate de contestar a las preguntas mientras tenga la oportunidad de hacerlo. En *EDN*, tratamos de compartir suficiente información como para que un lector pueda probar cualquier técnica después de leer sobre ella.

Es muy importante que los escritores den seguimiento a las fuentes de información (ya sea con una entrevista, libro, etc.), y que incluya los créditos correspondientes por las ideas y frases tomados de otras personas. Incluya material citado en citas con la referencia formal de ella. ECHO se preocupa mucho por evitar el plagio. Un apersona puede ser acusada de plagio aún sin que haya tenido la intención de hacerlo debido a falta de claridad en las notas e información de referencia mientras investiga material para un artículo.

Envíe bosquejos o borradores de los artículos propuestos a echo@echonet.org, Attn: *EDN* Editor. La aceptación de un artículo está sujeta totalmente a la discreción de los editores de *EDN*, tal como lo está otro tipo de decisiones editoriales, incluyendo eliminar o añadir material editar para efectuar aclaraciones o para estar acorde con el estilo de *EDN*. Si se fuesen a hacer cambios sustanciales en un artículo solicitaremos del autor su autorización final.

¿Piensa exportar un producto vegetal a Europa?

La edición de marzo de *Haramata* (54: Marzo 2009) mencionaba que "En julio de 2008, se autorizó a Phototrade Africa a comercializar pulpa seca de baobab en Europa. . . . se utilizará en una gama de productos tales como licuados (bebidas de jugos mezclados), barras de cereal . . . etc." Lo que nos llamó la atención fue la razón que ellos dieron para

ser autorizados. "Bajo las leyes de la UE [Unión Europea], cualquier alimento que no haya sido consumido comúnmente en Europa antes de 1997 es clasificado como 'alimento nuevo' y debe obtener una aprobación especial antes que pueda ser usado en productos para el mercado Europeo".

El artículo no aborda qué involucra obtener dicha aprobación. Este requisito es algo que se debe tener en cuenta si usted está pensando en un posible producto vegetal para exportarlo a la UE.

Haramata lo publica el International Institute for Environment and Development en el Reino Unido en inglés y francés (correo-e: drylands@iied.org, sitio en la red: www.iied.org).

Descubrimiento de GenStat: Software estadístico gratis para organizaciones sin fines de lucro

Por Tim Motis

[EDN 81](#) incluía un artículo de Edward Berkelaar titulado, "Formalización de su investigación: Cómo realizar un experimento agrícola." El artículo proporciona alguna información básica sobre el diseño experimental y el análisis de datos, y valdría la pena revisarlo si usted está interesado en diseñar experimentos y reunir datos de los cuales se puedan obtener conclusiones estadísticamente válidas.

Usted también podría considerar utilizar GenStat Discovery si tiene conocimientos básicos de estadística y está buscando un software para analizar sus datos. Mientras hacía pruebas de variedades en Haití, encontré que GenStat Discovery es más que adecuado para las necesidades del proyecto. Fue muy fácil seleccionar el diseño experimental usado (p. ej., a menudo seguimos el "diseño aleatorizado por bloques completos" para hacer pruebas en ECHO), para generar análisis de tablas de varianza y para calcular y separar medianas /promedios.

GenStat Discovery es gratis para quienes trabajan para organizaciones sin fines de lucro ubicadas en países en desarrollo. Ver <http://www.vsni.co.uk/downloads/genstat-discovery/> para una lista de países que califican e información sobre como registrarse y poder descargar el software en su computadora. Siempre y cuando usted califique para una descarga gratis, se le otorgará un código de licencia válido por un año que puede renovarse anualmente.

Aclaración

Luego de publicar el último número de *EDN*, se nos informó que no proporcionamos la tasa de disolución para el atomizador Cornell. Las tasas proporcionadas en el artículo "Introduciendo un nuevo cultivo: razones por las que fracasan las semillas" (5 cucharadas de aceite vegetal; 1 cucharada de bicarbonato de soda; 2 cucharada de jabón para lavar platos) son por galón de solución.

DEL BANCO DE SEMILLAS DE ECHO

Maní (*Arachis hypogaea*): un importante y versátil cultivo

Por Tim Motis, PhD

Nuestro banco de semillas se especializa en cultivos subutilizados, aunque también contamos con semillas de unas cuantas variedades de cultivos importantes que ocupan grandes extensiones de tierra como el sorgo y el maíz. Hacemos esto principalmente cuando podemos obtener variedades especiales de estos cultivos. Mientras trabajaba para ECHO en Haití tuve la oportunidad de evaluar cerca de 30 líneas de maní (*Arachis hypogaea*) de [ICRISAT](#) (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics) en Mali, Africa Occidental. También se evaluó a las cuatro mejores de ellas en términos de rendimiento en una prueba de variedades realizada por un interno (Heidi Renkema) aquí en ECHO en Fort Myers, Florida. Ahora ofrecemos una de estas líneas (ICG 9257) a través de nuestro banco de semillas. Según observamos, esta línea posee un hábito de crecimiento rastrero (Figura 4) con dos nueces por vaina. Esta variedad parece ser resistente a las enfermedades foliares ya que no

desarrolló manchas negras tan rápidamente como otras variedades cultivadas en parcelas cercanas. A manera de indicación del momento para sembrar, las plantas de ICG 9257 se cosecharon 145 días después de su germinación. Mientras duren nuestros inventarios también estamos ofreciendo paquetes de prueba de muchas otras variedades las cuales se encuentran en una lista al final de este artículo con

las cuales talvez usted quiera experimentar.

El propósito principal de este artículo no es establecer a ECHO como una fuente importante de semilla de maní, sino más bien proporcionar información introductoria para quienes sean nuevos en este tipo de cultivo y puedan estarse preguntando de qué manera pueden diferir entre sí las distintas variedades o subespecies de maní. Espero que esta información sirva como punto de partida para ayudarle a relacionarse y trabajar la gran cantidad de productores en países en desarrollo que cultivan maní como un medio de vida, y le brinden información en la medida que usted investigue en fuentes de centros de investigación en la parte del mundo en donde se encuentre.

Existen muchas razones por las que un pequeño productor podría desear cultivar maní.

- **Proteína** (21-36%). El maní es una fuente de proteína más barata que la carne.
- **Aceite** (36-56%). El maní es una fuente excelente de aceite para la

Figura 4. Cultivo de maní (ICG 9257) en ECHO. Foto de Tim Motis.



dieta—en su mayor parte es grasa (no saturada) “buena” (que no contribuye con el colesterol no saludable lo hacen las grasas trans). El aceite de maní es una fuente excelente de ácido linoléico, el cual es uno de los distintos ácidos grasos omega -6 que son esenciales para una nutrición apropiada.

- **Energía.** Libra por libra, el maní proporciona al menos la misma cantidad de energía que la carne de res.
- **Vitaminas y minerales.** El maní es una buena fuente de muchas vitaminas y minerales esenciales, especialmente de ácido fólico.

Tabla 1. Características comunes y usos para cada uno de los cuatro grupos principales de variedades de maní.

Grupo de variedad	Subespecie	Hábito de crecimiento	Tamaño de la semilla	Semillas/vaina (número)	Usos primarios
Virginia	<i>hypogaea</i>	vertical o rastrero	grande	2	Salados o tostados en la cáscara*
Runner	<i>hypogaea</i>	rastrero	mediana	2	Mantequilla de maní, maní salado **
Spanish	<i>fastigiata</i>	vertical	pequeña	2-3	Aceite y mantequilla de maní
Valencia	<i>fastigiata</i>	alto, vertical	intermedia	3-6	Tostado o hervido en la cáscara

*Para elaborarlo salado en la cáscara se empapa en una mezcla de agua y sal y luego se seca tostándolo. Esto deja un residuo de sal en el maní dentro de la cáscara.

**El maní puede tostarse dentro o fuera de la cáscara, pero el maní de tipo runner por lo general es tostado después de descascararlo. Para que la sal se adhiera al maní es de mucha ayuda añadir una pequeña cantidad de aceite para cocinar (aceite de maní por ejemplo) o mantequilla derretida antes de salarlo (si esto es lo que se quiere).

- **Alimento.** George Washington Carver, un notable educador y experimentador que vivió a fines del siglo XIX y comienzos del XX (<http://www.lib.iastate.edu/spcl/gwc/bio.html>), publicó “*How to Grow the Peanut and 105 Ways of Preparing it for Human Consumption*” (Como cultivar el maní y 105 maneras de prepararlo para el consumo humano). Ver Tabla 1 para ver unos cuantos usos comunes del maní.
- **Nitrógeno.** Al ser una leguminosa, el maní puede añadir nitrógeno al suelo que sirva a los siguientes cultivos que se siembren.
- **Alimento para animales.** El residuo del cultivo del maní puede usarse para alimentar animales. Sin embargo, tome en cuenta que si los residuos se retiran del campo de cultivo se reduce la cantidad de nitrógeno que se deja para los siguientes cultivos. Considerando que las raíces se desentierra y a menudo son trasladadas a otro sitio para secarlas antes de cortar el maní, la tierra puede quedar bastante estéril si todas las partes superiores de las plantas también se retiran del campo.

¿Dónde crece el maní? Un cultivo de maní necesita de plena luz solar y temperaturas entre los 77 y los 86°F (25 a 30°C). Así, crece en lugares tales como el sur de Estados Unidos, África, partes de Asia, Australia y América del Sur. El maní prefiere los suelos de textura ligera, tales como arena o franco arenoso con mucho calcio (para rellenar las vainas) y un pH que vaya de 5.3 a 6.5. Los suelos con un pH mayor de 7.5 no son apropiados para el maní. Las cantidades de lluvia necesarias para obtener buenos rendimientos son de 30 a 49 pulgadas (750 a 1250 mm).

¿Cómo se clasifican las variedades de maní? Se cree que el maní es originario de América del Sur. Sus nombres comunes incluyen nuez de suelo, guisante de suelo y nuez de mono. Sus variedades están categorizadas en cuatro grupos: Virginia, Runner, Spanish y Valencia. Las características típicas de estos tipos de variedades se

presentan en la Tabla 1.

Las vainas de la mayoría de las variedades de maní contienen dos semillas cada una, pero las vainas del tipo Valencia pueden contener hasta cinco semillas. Los tipos Virginia producen las semillas más grandes, mientras que los tipos Spanish producen las más pequeñas. Las variedades con un hábito de crecimiento más vertical producen vainas que están más cerca de la base de la planta que las variedades rastreras. Los tipos Spanish por lo general maduran en menos tiempo (de 90 a 140 días) que las variedades tipo Virginia de temporadas más largas. Considere la siembra de variedades con distintos tiempos de maduración para extender el período de cosecha.

¿El maní crece en los árboles? No, ellos se forman bajo la tierra. Las plantas comienzan a emerger dos semanas después de sembrar las semillas. Alrededor de cuatro a seis semanas después, las plantas comienzan a florecer. Después de la autopolinización la flor se marchita y se forma un “pedicelo” en la base del ovario. Este pedicelo crece rápidamente hacia abajo para formar lo que es conocido como “estaquilla”. La punta de la estaquilla penetra por sí misma hasta tres pulgadas bajo la tierra, donde la vaina comienza a desarrollarse y a madurar (Figura 5). La floración ocurre durante la mayor parte de la fase de crecimiento, lo cual significa que el maní se encuentra en

distintas fases de desarrollo durante la cosecha. La cosecha se lleva a cabo de 110 a 160 días después de la siembra dependiendo de la variedad. El sitio en la red <http://enchantedlearning.com/subjects/plants/pages/peanutplant.shtml> muestra un diagrama con la anatomía de la planta del maní.

¿Cuáles son algunos pasos básicos a seguir en el cultivo del maní?

Siembra: Debido a que las vainas se forman bajo la tierra, prepare camellones o una cama de siembra con suelo profundo y suelto. Escoja una fecha de siembra que permita que el cultivo se establezca durante las lluvias y madure durante la estación seca. Si el maní madura durante las lluvias puede infectarse con moho y volverse tóxico. Se pueden sembrar las semillas individualmente o las vainas sin descascarar. Las recomendaciones sobre espaciamiento varían mucho en la literatura existente al respecto, una fuente sugirió 6 pulgadas (15 cm) de espacio entre semillas en hileras separadas de 12 a 18 pulgadas (30 a 46 cms). Deje espacio suficiente para eliminar maleza entre las hileras y para permitir la circulación de aire entre las plantas y así minimizar el riesgo de que surjan enfermedades en las plantas. Un espaciamiento consistente alentará un desarrollo uniforme de las vainas.

Eliminación de maleza: Esto es especialmente importante realizarlo previo al florecimiento del cultivo. Si



Figura 5. Fotografías que muestran la flor (izquierda), la estaquilla (centro) y la vaina (derecha, desarrollándose en el extremo de la estaquilla) en una planta de maní. Fotos de Tim Motis.

el cultivo se siembra en hileras, el desmalezado se puede realizar con implementos de tracción animal, o bien se efectúa a mano con azadones. En las etapas tempranas de crecimiento del cultivo, antes de que las estaquillas alcancen el suelo, se puede aporcar tierra hacia el tallo mientras se elimina maleza. Después de la floración, es necesario suspender la eliminación de maleza o bien hacerlo con mucho cuidado para no dañar las vainas en desarrollo.

Cosecha: ¿Cuándo es el tiempo apropiado para cosechar? Si usted conoce la variedad que está cultivando, los días estimados de maduración le pueden servir a manera de guía. Otra sugerencia es tomar muestras de unas cuantas vainas periódicamente y examinar las semillas. Las semillas inmaduras son de color claro con una cáscara gruesa, carnosa, fácil de quitar frotándola, en contraste, la cáscara de las semillas maduras es delgada y con consistencia de papel y no se puede despegar fácilmente del grano frotándola. La cosecha no debe comenzar antes de que el 50% de las vainas contengan semillas maduras. La cosecha debe estar completada cuando el 70 o el 80% de las vainas contengan semillas maduras. Una tercera sugerencia es examinar las hojas, si las plantas han perdido la mayor parte de sus hojas debido a enfermedades foliares, deben cosecharse. Finalmente, si las semillas en las vainas enterradas comienzan a germinar, las plantas deben cosecharse.

Para cosechar el maní, afloje el suelo de ser necesario y luego “levante” (término usado a menudo para cosechar) toda la planta (hojas, raíces y vainas). De inmediato tome medidas para promover el secado del maní hasta un contenido apropiado de humedad (10%) para ser almacenado. Por ejemplo, sacuda la tierra de las vainas y coloque las plantas en las hileras con el follaje en vez de que las vainas entren en contacto con el suelo. En un clima cálido y seco las plantas cosechadas pueden dejarse en el campo por unos cuantos días para que se curen, o bien cuelgue las plantas para secarlas en

algún sitio alejado de la lluvia o quite las vainas y séquelas en rejillas.

¿Cuales son los problemas de los que hay que estar pendientes? Las enfermedades del maní incluyen la viruela del maní (*Cercospora arachidicola*), mancha difusa (*Phoma arachidicola*), moho amarillo (*Aspergillus flavus*), virus rosette del maní y áfidos. Los áfidos se alimentan del tejido de las plantas, pero la preocupación fundamental reside en que estos transmiten el virus rosette del maní, el cual en epidemias periódicas puede causar pérdidas masivas en los rendimientos.

El moho causado por el *Aspergillus flavus* produce aflatoxina (ver [EDN 87](#)). Unos cuantos principios básicos para minimizar la contaminación por aflatoxina son: 1) Evite el daño a las vainas por parte de insectos o durante la cosecha ya que las vainas quebradas permiten la entrada de humedad y moho. 2) Deje que las vainas se sequen inmediatamente después de la cosecha. 3) Coseche cuando las vainas estén maduras (pero no podridas) y, de ser posible, durante la estación seca. 4) El contenido de humedad en el maní almacenado no debe exceder el 10.5%. Almacenar semillas bajo condiciones de poca humedad ayuda a mantener bajo el contenido de humedad en las mismas. (ver [EDN 86](#)).

Aproximadamente 1 en 100 personas es alérgica al maní. Dicha alergia a menudo aparece en los primeros años de vida. Los síntomas varían desde una irritación menor a reacciones más graves o incluso ponen en peligro la vida. Quienes son alérgicos al maní deben evitar no solamente el maní en sí, sino también los alimentos elaborados con productos derivados del maní como el aceite de maní.

Solicitud de semillas a ECHO: los miembros de nuestra red en el exterior pueden solicitar (correo-e: echo@echonet.org) un paquete gratis de ICG 9257. Mientras duren nuestras existencias, también supliremos ICG 6161 (otra línea ICRISAT similar a la ICG 9257), ‘Virginia Jumbo’ (135 días para madurar; semillas grandes) y

‘Carolina Black’ (110 días para madurar, semillas de cáscara negra un poco más grandes que los tipos Spanish). Le animamos a que evalúe las variedades locales en su región, así como también otras variedades que usted pueda obtener de universidades o centros de investigación.

En memoria de Keith Hess

Nos entristeció mucho saber que Keith Hess, miembro por mucho tiempo de la “familia” de ECHO y de la red en el exterior, falleció a la edad de 59 años en Monrovia, Liberia, a fines de agosto de 2009 debido a complicaciones relacionadas con la malaria.

A lo largo de los años, Keith se había convertido en un rostro familiar en ECHO ya que a menudo se ofrecía de voluntario por semanas o meses durante el tiempo disponible entre sus misiones en el exterior. Asistía a y nos ayudaba regularmente con nuestra conferencia anual. Keith fue especialmente determinante para mantener y mejorar la demostración de agroforestería en ECHO. Muchos de los especímenes de

árboles en nuestra colección de agroforestería fueron sembrados por él. Fue un privilegio poco común contar con un voluntario tan trabajador y con tanta experiencia a nivel internacional.

Notas de la familia Hess: después de graduarse de la universidad Miami University of Ohio, Keith estuvo en el Cuerpo de Paz y continuó su trabajo humanitario y ambiental con el Comité Central Menonita (como escritor de historias en Haití) y con ECHO. La dedicación de Keith para propagar la gracia de Dios le llevó a Haití, Costa Rica, El Salvador, Nigeria, Chad, Burkina Faso, Benin, Ghana y Costa de Marfil. Keith se dedicó a la visión menonita de la curación y la esperanza, viviendo una vida de paz, amor y gozo. Tuvo un corazón generoso, palabras

amables para todos los que conoció, y una determinación para vivir al máximo el supremo amor de Dios.



FAVOR NOTAR: En ECHO estamos en una lucha continua por ser más eficaces. ¿Tiene ideas que pudieran ayudar a otros, o ha experimentado una idea que leyó en EDN? ¿Qué funcionó o qué no funcionó para usted? ¡Comparta con nosotros los resultados!

ESTA PUBLICACION tiene derechos de autor del año 2009. Las suscripciones valen US\$10 por año (US\$5 para estudiantes). Las personas que trabajan con pequeños agricultores y hortelanos urbanos del tercer mundo deberán pedir una solicitud para obtener una suscripción gratuita. En español, los números 47-105 pueden comprarse por la suma de US\$12, incluyendo el franqueo aéreo. En inglés, los números 1-51 (revisadas) se encuentran disponibles en una obra llamada *Amaranth to Zai Holes: Ideas for Growing Food Under Difficult Conditions*. El costo del libro es de US\$29.95 más el franqueo postal en América del Norte. El libro y todos los números subsiguientes están disponibles en CD-ROM por \$22.00 (incluyendo el franqueo aéreo). En inglés, los números 52-105 pueden comprarse por la suma de US\$12, incluyendo el franqueo aéreo. ECHO es una organización cristiana no lucrativa que le ayuda a ayudar a los pobres del tercer mundo para que cultiven productos alimentarios.