

la producción *in vivo* del insecticida biológico ha quedado demostrada, el equipo está tratando ahora de obtener el insecticida biológico *in vitro* (artificialmente en el laboratorio), lo cual eliminaría los gastos relacionados con el mantenimiento de un insectario: alimento, mano de obra y equipos.

El objetivo es diseñar un método para producir el patógeno *Nosema* en el laboratorio utilizando la más reciente tecnología de cultivo de tejidos. Las células grasas de insectos se cultivarán artificialmente y se utilizarán como fábricas miniaturas para la pronta reproducción del parásito. La utilización de tales técnicas *in vitro* podría duplicar cada seis o siete días el número de células infectadas, lo que casi hace del proceso una producción en gran escala. Insecticidas biológicos tales como el *Bacillus thuringiensis* (BT) ya se están produciendo comercialmente utilizando estos métodos.

Esta es una fase difícil y esencial de la investigación. Si los científicos logran los resultados que esperan, se podrían producir *in vitro* enormes cantidades de parásitos *Nosema locustae* a sólo un 50% de lo que costaría producirlos *in vivo* utilizando insectarios.

Los insecticidas biológicos tienen otra ventaja respecto a los plaguicidas. "Después de utilizarse durante 7 generaciones no hay adaptación perceptible del insecto, subraya el Dr. Raina.

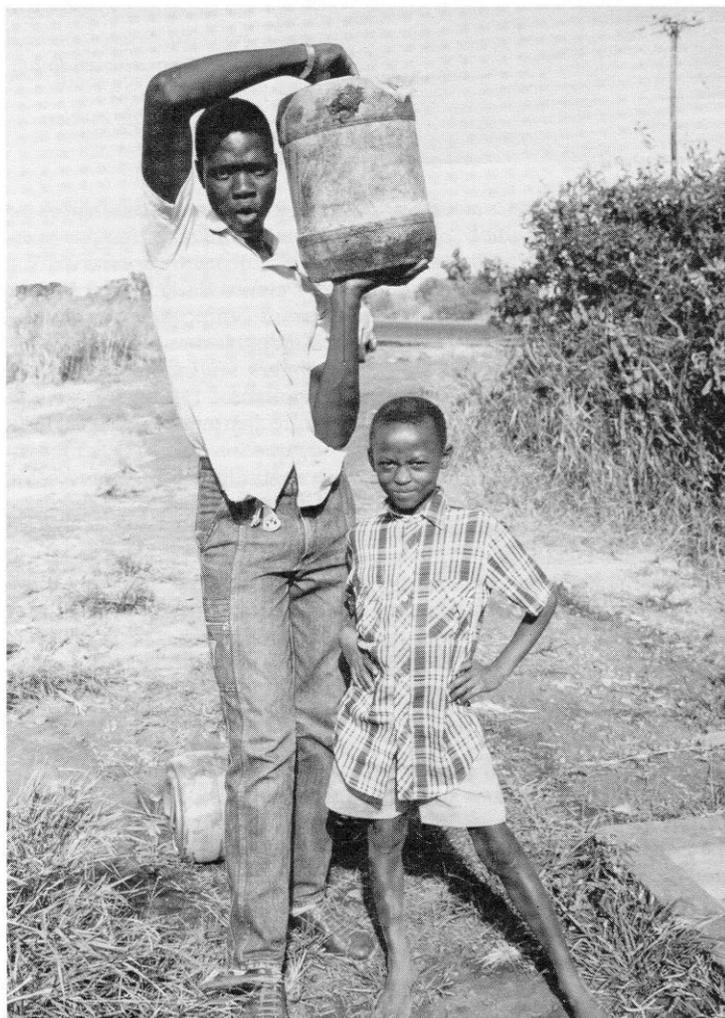
La producción *in vitro* del insecticida biológico no es una tarea fácil. El tiempo de reproducción de las esporas *in vitro* es lento. "Estamos tratando todavía de controlar la media de crecimiento para acelerar la infección y producirla económicamente.

En 1984, el ayudante del Dr. Raina, Arun Khurad, visitó el Instituto de Gestión de Plagas Forestales (FPMI) en Sault Sainte Marie, donde pasó seis meses aprendiendo las técnicas de cultivo de tejido. El doctor Raina, por su parte, ha pasado tres años trabajando en los laboratorios del Ministerio de Agricultura de Canadá en Saskatoon. En 1987, organizó también un taller sobre insecticidas biológicos que atrajo a Nagpur participantes de la India.

Por último, cuatro miembros del equipo finalizarán pronto sus tesis doctorales sobre estudios de ciertos aspectos del control de saltamontes y langostas.

Si todo se desarrolla de acuerdo con el plan, las nuevas técnicas biológicas beneficiarán enormemente a los organismos internacionales que realizan trabajos de control sobre las langostas y los saltamontes, así como a pequeños agricultores que temen ver sus campos devorados en unas pocas horas por enjambres de estos insectos. Los seres humanos tendrán a su alcance un arma simple, inofensiva para el medio ambiente y barata para poner fin a esta calamidad que ha dejado su huella en la historia. ■

LOS PLAGUICIDAS CREAN INQUIETUD



La mayoría de los campesinos dice que los plaguicidas son tan útiles que no se pueden substituir. Sin embargo, estas substancias se almacenan a menudo junto a los alimentos y el grano. Algunos incluso transportan agua en los envases vacíos.

Fotos : Peter Bennett

ODHIAMBO-ORLALE

Lo que cuenta un pequeño agricultor del poblado de Kiambu, cerca de Nairobi, confirma el adagio de que las viejas costumbres -en su caso costumbres peligrosas- no desaparecen fácilmente. En su parcela de 1.2 hectáreas, Kimani Gathongo cultiva té, café, papas, hortalizas y tomates. Tiene además tres ejemplares de ganado lechero, y para incrementar la productividad de su finca utiliza plaguicidas a menudo, especialmente en sus sembrados de café.

Al pasar por el granero de su finca, situado a 50 m de la vivienda familiar, se pueden ver, junto al grano, sacos y latas de productos químicos almacenados, algunos de los cuales contienen «Difolatin 80», un herbicida muy peligroso. «Bueno, Ud.

sabe, no hay mucho espacio en mi casa para almacenar estos productos químicos», expresa Gathongo, «de modo que tuve que almacenarlos aquí. De todas maneras están herméticamente sellados y no puede suceder nada».

Cada año el Ministerio de Salud de Kenia registra 700 fallecimientos ocasionados por plaguicidas, lo que ha despertado temores de que corporaciones transnacionales de la industria agroquímica estén utilizando a Kenia como campo experimental. De los 1500 plaguicidas producidos en el mundo, el uso de 28 de ellos se ha restringido o prohibido en muchos países. Entre estos se encuentran el DDT, la aldrina, la dieldrina, el capfotol y el paraquat, todos los cuales se utilizan en Kenia, según se informa. El insecticida dieldrina y el herbicida paraquat pueden resultar particularmente dañinos para el ser huma-

no. El envenenamiento con dieldrina, un compuesto conocido como cancerígeno, puede provocar dolores de cabeza, náusea, vómitos y mareos, mientras que la ingestión de paraquat podría afectar seriamente el sistema digestivo, dañar los riñones y los pulmones, y causar diarrea y vómitos.

La agricultura representa cerca de la mitad del producto nacional bruto de Kenia. Esto, junto al hecho de que el 85 por ciento de la población, estimada en 22 millones de habitantes, vive en zonas rurales, hace de la agricultura un renglón prioritario de la economía. Con vistas a ayudar a Kenia a mantener su índice de crecimiento agrícola anual de 5.3 por ciento, el Ministerio de Agricultura asignó el año pasado 625 millones de chelines kenianos (CAD \$42 millones) para comprar plaguicidas en el extranjero, cifra que representa un aumento de 50 por ciento en relación con la de 1984.

En un reciente banquete organizado por la «Pesticides Chemical Association of Kenia» (Asociación de Productos Químicos y Plaguicidas de Kenia), en Nairobi, el secretario permanente del Ministerio de Agricultura, D. M. Namu, expresó: «el gobierno concede un gran valor al uso de plaguicidas para aumentar la producción de alimentos, pero lamenta la falta de educación en la manipulación y empleo de los mismos».

En esta oportunidad el Sr. Namu anunció los planes del gobierno para intensificar la campaña de educación de los agricultores con el fin de que conozcan los peligros que entraña manipular incorrectamente los plaguicidas, planes que se cumplirán ubicando a trabajadores de extensión agrícola en cada distrito del país. Sin embargo, la campaña se enfrenta a un obstáculo fundamental representado por el índice de analfabetismo de 48 por ciento que confronta el país.

Cuando llegué a la granja de Gathongo, lo encontré supervisando a un fumigador, el cual, usando ropas y zapatos comunes y sin ningún traje protector, fumigaba plantas de café con un tanque de plaguicida colgado al hombro.

En Kiambu visitamos el mercado al aire libre donde se veían sacos de plaguicidas visiblemente marcados con etiquetas en las que había instrucciones para el uso del producto y las precauciones a tomar durante su manipulación. Varios comerciantes extrañan los plaguicidas de estos sacos y los reenvasaban en latas pequeñas sin utilizar guantes, máscaras o vestimentas protectoras. En vez de transferir las etiquetas con instrucciones de los sacos a las latas, los comerciantes simplemente les explicaban a los campesinos la manera de utilizar los plaguicidas.

El gobierno keniano ha emitido una directiva para que todos los productos agroquímicos lleven etiquetas con instrucciones en inglés y en kiswahili. Esta medida reguladora se ignora con más frecuencia de lo que se observa.

Gathongo, quien dejó la escuela en séptimo grado, utiliza apodos para referirse a los plaguicidas. Al oxiclورو de cobre, el

plaguicida que emplea con mayor frecuencia en sus sembrados de café, lo llama «Gitomo», que en lengua kikuyu quiere decir «insecto».

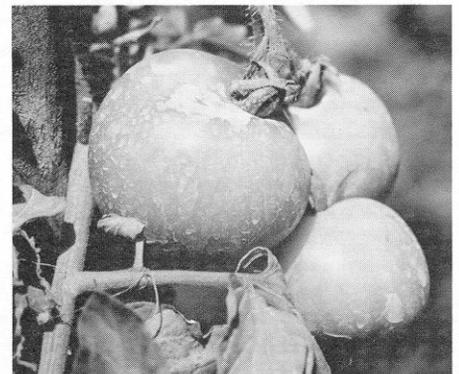
Este agricultor y su familia utilizan envases agroquímicos para diversos menesteres alrededor de la casa. «No voy a mentirle diciéndole que los funcionarios agrícolas y de salud y los trabajadores de extensión no nos han advertido que no los utilicemos», nos dice. «Pero mire, la verdad es que no podemos comprar otros nuevos. ¿Cómo espera que desechemos éstos?» Un estudio de dos años finalizado recientemente y financiado por el CIID, reveló que la mayoría de los campesinos en la zona de Githunguri en el distrito de Kiambu utilizan plaguicidas regular y ampliamente en sus cultivos alimentarios y café. Mutuku Mwanthi y Violet Kimani, investigadores del Departamento de Salud Comunitaria de la Universidad de Nairobi, evaluaron el grado de manipulación incorrecta de plaguicidas en Githunguri debido a que esta zona se encuentra cerca de Nairobi y es un área de mucha actividad agrícola.

Los investigadores encontraron que la única precaución tomada por los campesinos en el área al manipular plaguicidas peligrosos es mantenerlos lejos del alcance de los niños. «Como los campesinos que utilizan los productos agroquímicos carecen del conocimiento adecuado, la intensidad del contacto con la substancia es muy alta», plantearon los investigadores en su informe.

En varios hogares visitados los investigadores hallaron plaguicidas dañinos almacenados junto a productos alimentarios y granos. En otros hogares los envases vacíos de productos químicos se utilizaban para almacenar productos comestibles y bebidas.

Los investigadores encontraron en el centro de salud vecino a muchas personas que sufrían de dolencias provocadas por los plaguicidas, tales como irritación de la piel, ataques asmáticos, hipertensión, dolores de cabeza constantes y diarrea. Los fumigadores de café sufrían los efectos con particular intensidad y el equipo los llamaba el «grupo de gran riesgo» debido a las largas horas que pasaban en contacto con los plaguicidas. (En un estudio separado, no financiado por el CIID, el Dr. K. Kimani, del departamento de fisiología médica de la Universidad de Nairobi, encontró que después de solamente dos horas de estar fumigando con plaguicidas el fumigador de café promedio muestra evidencia de que su capacidad pulmonar se ha reducido un 20 por ciento. Algunos fumigadores de café trabajan de 30 a 40 horas a la semana).

Los investigadores financiados por el CIID evaluaron actitudes, comportamientos y el grado en que la población está consciente de los peligros que representa para la salud el uso inadecuado de plaguicidas. Estos investigadores diseñaron un plan de educación de la salud basado en entrevistas hechas a campesinos en su lugar de trabajo. «Ahora que casi hemos terminado con la primera parte de nuestro



A menudo las personas emplean plaguicidas descuidadamente porque carecen de información o equipo protector. Estas substancias irritan la piel y pueden ocasionar otro tipo de intoxicación si se comen vegetales mal lavados.

estudio, nos gustaría utilizar los datos recopilados para informar a los miembros de la comunidad en Githunguri», explicó el Sr. Mwanthi.

Mientras que la preocupación sobre el cuidado y manipulación de plaguicidas continúa creciendo en Kenia, el organismo nacional responsable de controlar la amenaza de los plaguicidas, la «Pest Control Products Board» fundada hace 7 años, carece de personal y de los medios para poner a prueba las medidas de precaución que rigen el trabajo con plaguicidas.

Odhiambo-Orlale es un periodista que trabaja para el Daily Nation, periódico de Nairobi.