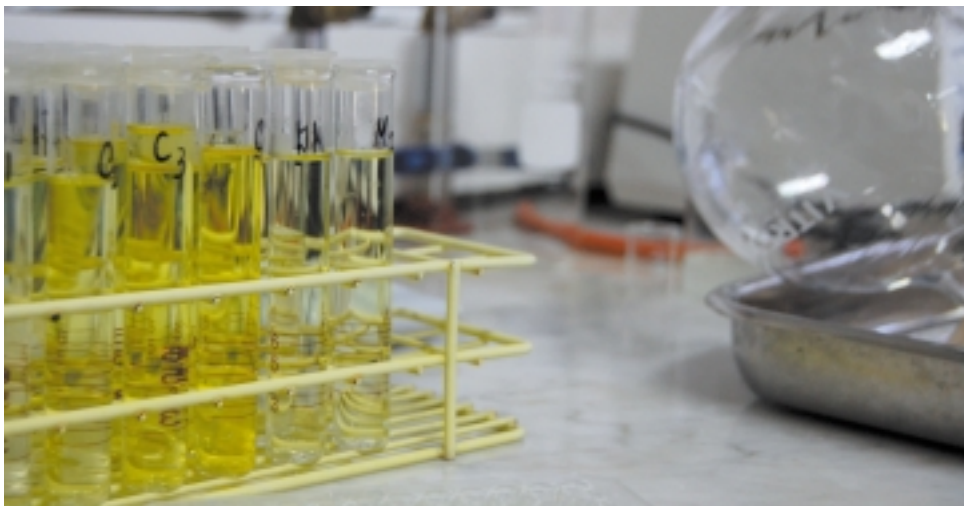


Biotechnología aplicada al control de plagas

Venenos inocuos

En Las Brujas, en la Estación Wilson Ferreira Aldunate del INIA, las utopías agrarias del presidente José Mujica parecen compatibles con la pasión por las nuevas tecnologías del ingeniero Juan Grompone. Una de las zonas más fértiles de encuentro es la habitada por los investigadores que buscan en la naturaleza agentes capaces de controlar las plagas que afectan a los cultivos, sin dañar el ecosistema ni la salud del consumidor



Extractos naturales usados como insecticidas en Las Brujas

SALVADOR NEVES

ESTÁ EN EL Ayurveda, “la verdad sobre la duración de la vida”, el antiguo libro de medicina hindú. Los frutos del nim (*neem*, en inglés, *Azadirachta indica*) casi maduros, molidos y disueltos, combaten insectos indeseados. Por allá hace rato que los usan; industrializaron su producción y exportan el aceite. Pero en estos lares el nim no se da bien. El que crece como yuyo es un pariente cercano, el paraíso. La sospecha de que podría compartir las cualidades insecticidas del nim ha alentado desarrollos caseros.

Para el equipo de Producción Orgánica de INIA era una idea interesante. La agricultura orgánica implica conservar la biodiversidad pues de ella depende la estabilidad de los ecosistemas. Por tanto su aspiración no es exterminar al enemigo sino mantener la actividad de ciertas criaturas “bajo el umbral del daño económico”. Los plaguicidas de síntesis no sólo se dirigen en sentido contrario, suelen barrer también con los insectos benéficos y dejan residuos difícilmente degradables.

La investigación quedó a cargo del químico Facundo Ibáñez y el agrónomo Roberto Zoppolo. Según aclaran, la acción protectora del paraíso resulta de sustancias llamadas “limonoides”. Las hallaron especialmente presentes en los frutos maduros. Prepararon entonces dos versiones de extracto: una solución al 1 por mil y otra al 1 por ciento.

Las orugas de la mariposa nocturna *Spodoptera littoralis* desfolian tomates y morrones, pero la versión suave del extracto de paraíso disminuyó en un quinto su apetito, y

la fuerte se los quitó casi del todo. La lagarta de los frutales (*Bonagota cranaodes*) saltó hace 30 años del monte nativo a viñas y manzanas. Sus orugas cubren de hilos de seda y excremento los racimos y los brotes. La versión suave del “insecticida natural” hace que pongan menos de la mitad de los huevos que solían y la fuerte redujo la ovoposición a un quinto. Peor les fue a las polillas del tomate (*Tuta absoluta*), cuyas larvas cavaban galerías en éstos y en las papas. Rociadas con el preparado, la puesta de sus huevos cilíndricos se redujo a un décimo. El 30 por ciento de las moscas blancas del tomate (*Trialeurodes vaporariorum*) murieron al exponerse al extracto más diluido, la mitad frente al concentrado.

Las abejas en contacto con la sustancia no sufrieron sin embargo daños, tampoco unas moscas de importación, llamadas *Ageniaspis citricola*, introducidas para combatir otro insecto foráneo, el minador de los cítricos, cuyas larvas perforan naranjas uruguayas desde 1997.

Con tal fortuna, Ibáñez y Zoppolo han extendido su investigación sobre otras especies. De una heladera repleta con frascos de extractos, el primero sacó uno que contenía un líquido color aceite de cocina usado. Parece que disuade a algún insecto voraz y sobra la materia prima para prepararlo. Era extracto de chilca.

¿PEP QUÉ? Sin embargo ninguna antigua tradición parece haber hablado sobre péptidos. En realidad no hace mucho que conocemos la existencia de estas grandes moléculas (las descubrió Emil Fischer en 1907). Se trata

de cadenas de aminoácidos (compuestos cuyo ejemplar más sencillo asocia diez átomos de cuatro elementos químicos distintos). Una proteína es, a su vez, una cadena de péptidos.

Su importancia consiste en que muchos de ellos han demostrado tener efectos similares a los del extracto de paraíso: combaten algunos organismos peligrosos sin dañar el entorno.

Tienen buena puntería y luego de proceder se esfuman (poseen una vida media relativamente corta). “Por eso en los últimos años la esencia activa de la enorme mayoría de los productos antimicrobianos patentados es peptídica”, afirma la bioquímica Andrea Cabrera, una de las cinco integrantes del equipo que está intentando extraer –de vegetales varios– péptidos que ayuden a combatir plagas que traen a maltraer a agricultores y médicos.

En general se trata de hongos que afectan a los productos vegetales ya cosechados. De ser tratados con antimicrobianos envenenarían a los consumidores. Pero los fitosanitarios con que son combatidos tampoco son inocuos para la salud humana. La lista de los susodichos hongos está integrada por el *Fusarium oxysporum* (que produjo una disminución del 60 por ciento en la cosecha triguera de 2001-2002), tres variedades de *Aspergillum* (*niger*, *fumigatus* y *ocraceus*), la *Alternaria alternata*, y el famoso *penicillium* que extiende su veneno verde sobre los limones y el pan húmedo.

La tarea empezó por determinar la capacidad de los extractos de unas 60 especies de vegetales para enfrentar a estos hongos. Buscaban los que actuaran sobre todos a la vez. Las pruebas que exhiben de haberlos hallado lucen contundentes. Naturalmente el *Fusarium* crece de modo radial, pero puesto a crecer en una caja de Petri rodeado de cierto extracto sólo se expande hacia arriba. “Llegó a levantar las tapas”, subrayó Paola Díaz Delavalle, otra bioquímica involucrada en la pesquisa.

Otra caja en cuyo centro se cultivó *Aspergillum* se ve como piel de jaguar. El *Aspergillum* esporula de apuro al percibirse amenazado, y las manchas sobre el vidrio son los “hijos” derivados de ese intento de defenderse multiplicándose.

Esos extractos contienen en realidad múltiples sustancias. La siguiente etapa consiste en separar de ellas los péptidos que se suponen responsables de la acción antimicrobica. La tarea se realiza aprovechando que las moléculas de éstos son tan grandes que la luz se difracta de un modo característico al pasar por ellos. Así han logrado separar seis fracciones de esos extractos que se comportan como péptidos.

Las mismas fueron remitidas al Instituto Pasteur, que tiene lo necesario para hilar más fino: mediante la espectrometría de masa puede aportar pistas para aclarar la identidad de los péptidos involucrados. La mañana en que Brecha concurre a la estación del INIA se había recibido un informe del Pasteur indicando que una de las fracciones más poderosas contenía varios péptidos y que uno predominaba sobre todos.

Ahora se trata de continuar trabajando sobre esa fracción hasta averiguar el nombre del compuesto que inhibe a los parásitos. Determinarlo permitiría plantearse sintetizarlo y así producir a un precio conveniente los volúmenes que el agro requeriría.

Uruguay no dispone de tecnología para realizar esa síntesis, pero el equipo ha recibi-

do la visita del jefe de bioquímica del Instituto Oswaldo Cruz, de Brasil, que sí tiene esos medios.

La institución brasileña investiga en salud humana y ha enviado una serie de péptidos extraídos de la piel de la rana que serían útiles contra el paludismo, el tripanosoma y el mal de Chagas, y está interesada en saber si también pueden tener aplicación agrícola. A cambio de esto podrían facilitar la síntesis de los péptidos que el equipo uruguayo aísle. Además las indagaciones hechas acá sobre los péptidos del bactracio le aportarían al centro uruguayo una inserción internacional nada despreciable.

En el área de investigación sobre agentes microbianos para el control de enfermedades y plagas agrícolas la cosa va aun más rápido. Uruguay tiene una larga experiencia, iniciada con la inoculación de bacterias en las plantas, que empezó con aquellas que ayudan a la fijación del nitrógeno, vital para la producción de hojas verdes. El equipo de Elena Beyout, que se ocupa del asunto, está trabajando –junto a otros organismos involucrados en el proyecto– en el registro de su primer bioplaguicida y enfrentándose a la problemática planteada por una reregulación jurídica que no parece marchar al mismo ritmo que la investigación científica. ■

Hágalo usted mismo

SI TIENE PROBLEMAS con la *Spodoptera*, la lagarta de los frutales, la polilla de los tomates o la mosca blanca y no está dispuesto a destartar el ecosistema de su quinta con tal de resolverlos, Facundo Ibáñez y Roberto Zoppolo han elaborado procedimientos sencillos para obtener un buen extracto de paraíso. Primero debe prever cuándo lo aplicará, pues el líquido preparado conservará sus propiedades sólo por 48 horas. Luego deberá elegir entre moler mucho y esperar poco o moler poco y esperar mucho.

La fórmula de la primera opción es la del extracto acuoso. Para obtenerlo deberá triturar un kilogramo de frutos maduros hasta obtener partículas de un milímetro de diámetro, cuidando de romper bien los carozos. Luego mezclará lo molido en cuatro litros de agua y lo dejará macerar entre 12 y 14 horas (si lo deja más de un día fermentará). Finalmente hay que colar el líquido y diluirlo agregando ocho litros de agua, con lo que tendrá 12 de producto.

Para la segunda opción, la del extracto alcohólico, sólo necesitará moler 100 gramos de frutos, pero deberá macerar lo molido durante una semana en 300 mililitros de alcohol etílico (al 95 por ciento). El frasco con la mezcla debe quedar bien tapado y agitarse unos minutos cada día. Al término deberá colar y guardar el líquido en un frasco oscuro. Para usarlo se diluyen diez mililitros de extracto por cada litro de agua. El rendimiento de los dos productos es el mismo: tres litros alcanzan para 30 metros cuadrados de quinta o cinco árboles frutales. Se rocía con mochila aplicada en punto de goteo. Su efecto durará una semana, sin lluvia. ■

EL LUGAR DONDE
Y LA INNOVACIÓN
SE ENCUENTRAN

LA EMPRESA

PARQUE CIENTÍFICO y TECNOLÓGICO de PANDO

PCTP

