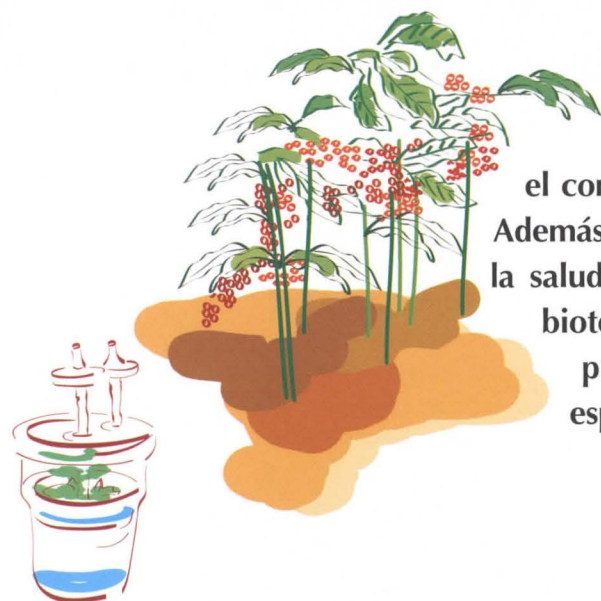


Biotechnología y cafetos

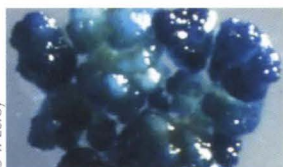
Creación de plantas resistentes a insectos dañinos



El minador de la hoja (*Perileucoptera* spp.) es una plaga que afecta a los cafetales de África del Este y Brasil. Cuando la infestación es muy severa se hace necesario el control químico de estos insectos para garantizar su protección. Además de su costo, este tipo de manejo presenta siempre riesgos para la salud humana, el ambiente y la biodiversidad. Los instrumentos biotecnológicos ofrecen otra alternativa: hacer que la planta produzca directamente una proteína capaz de limitar específicamente el desarrollo de las orugas de los lepidópteros.

Cafetos modificados genéticamente resistentes al minador de las hojas

Para crear cafetos resistentes al minador, se seleccionaron proteínas de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Dichas proteínas insecticidas tienen la ventaja de ofrecer una total inocuidad para la salud humana y se utilizan ampliamente en la lucha biológica. El gen natural *cry1Ac* de *Bacillus thuringiensis*, que codifica la proteína activa contra las orugas del minador, ha sido optimizado para una mejor expresión en las plantas. Dicho gen, asociado con genes marcadores, ha sido introducido en células indiferenciadas de cafetos mediante la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*. Se obtuvo de esta manera plántulas genéticamente modificadas de varios genotipos de *Coffea* – Arábica o Robusta – mediante regeneración *in vitro*.



Callo de café transgénico que expresa un gen marcador que da la coloración azul.

Se realizó la caracterización molecular de las plantas para conservar únicamente aquellas cuyo gen había sido introducido correctamente. Se ensayó asimismo su resistencia al minador en el laboratorio. Para ello, se infestó de forma voluntaria con estos insectos a plantas jóvenes y se observó el desarrollo eventual de galerías en las hojas.



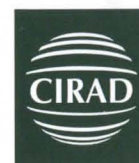
© J.L. Pradon

Vista general de la parcela de cafetos transgénicos.

Evaluar plantas en el campo, una necesidad bien controlada

Para validar la eficacia de los trabajos llevados a cabo en el laboratorio y evaluar el eventual impacto de dichas plantas en el ambiente, el CIRAD obtuvo de la Comisión del genio biomolecular (CGB) la autorización para hacer un ensayo de cultivo en el campo. La CGB autorizó el CIRAD a que lleve a cabo este ensayo en Guyana francesa por un período de cinco años (acuerdo n° B/FR/98.08.07), después de los cuales las plantas serán destruidas. Se garantizó de esta manera la pertinencia del dispositivo, su seguridad, y el seguimiento del ensayo en cuanto a sus efectos en el ambiente. El Servicio local de protección de vegetales (SPV) garantiza el control sistemático de los ensayos.

Por lo tanto, en mayo del 2000, unas mil plántulas *in vitro* han sido introducidas en Guyana, bajo control del SPV, y luego sembradas en el campo.



Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo

Departamento de cultivos perennes

Programa café

Boulevard de la Lironde
TA 80 / PS3
34398
MONTPELLIER
Cedex 5
Francia
cafe@cirad.fr

Actividades de investigación

Las investigaciones en curso se interesan en las características agronómicas de los cafetos y en el eventual impacto de la técnica sobre el medio ambiente. Con estos ensayos se busca alcanzar cinco objetivos.

- Comparar el comportamiento agronómico de los cafetos genéticamente modificados con un testigo no modificado.
- Evaluar, en el campo, la resistencia de las plantas al minador sudamericano.



Hoja que presenta galerías del minador de las hojas.

© B. Perthuis

• Apreciar la diseminación del gen *cry1Ac* por el polen: con este propósito, se sembraron específicamente 21 microparcels de cafetos "comunes" a varias distancias del sitio para captar el polen de los cafetos del ensayo. El seguimiento de uno de los genes marcadores permitirá evaluar la diseminación del polen en el medio ambiente.

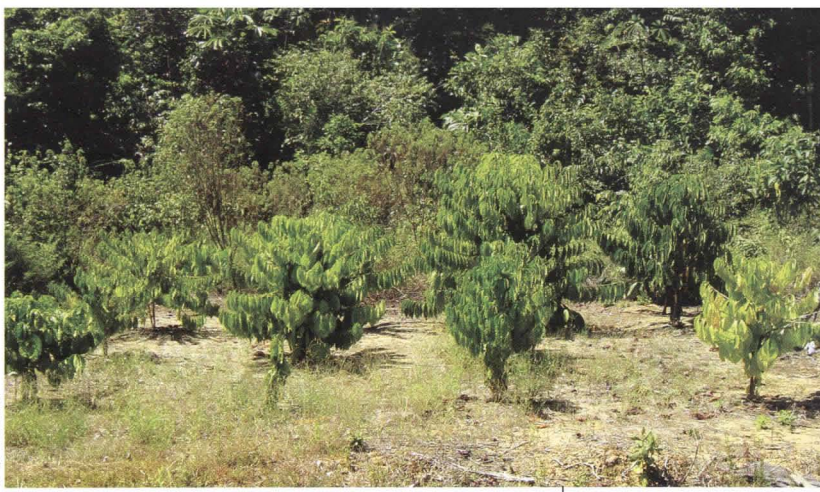
• Estimar, en el campo, el impacto de las plantas en las poblaciones de abejas de la zona del ensayo: algunas colmenas han sido colocadas a proximidad del sitio y en una parcela testigo alejada del ensayo. Se está realizando un seguimiento comparado del desarrollo de dichas colmenas y sus productos (miel, jalea real).

• Observar eventuales modificaciones de la entomofauna: conteos selectivos comparan las poblaciones de familias de insectos propios del cafeto del lugar a las poblaciones de una parcela testigo instalada a unos cientos de metros del ensayo.



© R. Philippe

Cafeto susceptible (1) y cafeto resistente (2) al minador de las hojas en el laboratorio.



© B. Perthuis

Bosquecillo que sirve para captar el polen alrededor de cafetos transgénicos.

Perspectivas

Los trabajos emprendidos por el CIRAD desde hace unos diez años en el campo de la biotecnología aplicada al cafeto y los resultados del ensayo que se está llevando a cabo, llevaron a elaborar una estrategia de manejo integrado de las plagas entomológicas del cafeto. Con el control químico racional, las buenas prácticas agronómicas, el control biológico y el uso de trampas, la utilización de plantas resistentes obtenidas mediante modificación genética constituye un instrumento adicional para combatir las plagas. A partir del modelo elaborado con el minador de las hojas, se están llevando a cabo trabajos para ampliar esta estrategia para manejar la broca del fruto y el barrenador de los troncos de los cafetos.

Se trata, sin embargo, de una estrategia a largo plazo. Se está estudiando las plantas del ensayo únicamente con fines de conocimiento. Una difusión a larga escala de cafetos transgénicos no se puede contemplar antes de muchos años, tomando en cuenta las etapas que hay que franquear tanto en el plano de las construcciones genéticas experimentadas, como por el impacto de esta tecnología sobre el comportamiento agronómico de las plantas, el ambiente y la seguridad sanitaria del café.

Para más información

Dominique Nicolas,
CIRAD, bd de la Lironde
TA 80 / PS3
34398 Montpellier Cedex 5, Francia
dominique.nicolas@cirad.fr
Teléfono: +33 4 67 61 71 84
Fax: +33 4 67 61 65 69