

# Destaque

## CIAT em África

Nº 27  
Junho de 2005

A Série Destaque resume resultados de investigação e implicações de políticas resultantes do trabalho do CIAT e seus parceiros em África



O CIAT e seu parceiro NARO realizaram treinamento para os seus colegas Africanos em métodos de extração de ADN (DNA), características moleculares de patógenos de plantas, e uso dos marcadores moleculares no melhoramento de culturas.

### Aplicação de biotecnologia na gestão de doenças do feijão

Os feijões são notoriamente susceptíveis a doenças, sendo muitas delas responsáveis pela perda de produtividade e rentabilidade em África. Anualmente perde-se um total estimado de 2.288.000 toneladas de feijão devido a doenças (Wortmann et al., 19981). Para conceber e avaliar práticas de gestão e para desenvolver a resistência da planta hospedeira aos principais patógenos do feijão é importante caracterizar e compreender a sua estrutura e distribuição espacial diversas. A identificação de alguns dos organismos causadores de doenças pode ser difícil e lenta usando características morfológicas, patogénicas e culturais convencionais. Por exemplo, algumas espécies de *Pythium* e *Fusarium* são frequentemente difíceis de identificar devido à presença de uma ampla gama de espécies no solo. Porém, existem novos instrumentos biotecnológicos que são rápidos e precisos em detectar e identificar alguns dos patógenos do feijão. O CIAT e os seus parceiros estão actualmente a usar alguns destes instrumentos para a detecção e caracterização dos patógenos do feijão, melhorando assim o nosso conhecimento sobre a sua diversidade, distribuição e papel em África.

#### Caracterização dos patógenos

Para entender a diversidade de espécies *Pythium*, foram caracterizados mais de 206 isolados de áreas afectadas pela doença da podridão da raiz do feijão no Quênia, Ruanda e Uganda por métodos moleculares (sequenciação). Foi identificado um total de 38 espécies de *Pythium* que incluem agentes patogénicos, saprófitos e agentes de biocontrolo. Verificou-se pela primeira vez que cinco espécies (*P. spinosum*, *P. nodosum*, *P. pachycaule*, *P. torulosum* e *P. salpingophorum*) eram patogénicas para o feijão. Um mapa de distribuição mostra que o *P. ultimum var ultimum* é a espécie que ocorre mais frequentemente na região.

Também estão a ser usadas técnicas biotecnológicas semelhantes para estabelecer a identidade e a relação das espécies *Pythium* do feijão e de outras culturas. Em colaboração com os colegas do CIAT Colombia, foi desenvolvido um ensaio de PCR Multiplex para seis espécies de *Pythium* comum que são patogénicas para os feijões. Este instrumento molecular é eficiente na identificação de espécies, já que permite a detecção e identificação simultânea de várias espécies num único ensaio. Foram identificados marcadores moleculares para detectar e identificar fungos *Fusarium solani f.sp phaseoli* (que causam doenças no feijão). Estes são usados para detectar e diferenciar estirpes que infectam o feijão das que infectam outras culturas hospedeiras ou que são saprófitos (Figura 1).

A caracterização do organismo causador da mancha angular da folha *Phaeoisariopsis griseola*, um importante agente patogénico das folhas do feijão em África, baseia-se num método demorado que usa a virulência de cada isolado em 12 cultivares diferenciais. Porém, em colaboração com colegas do CIAT Colombia, foi desenvolvido um sistema molecular padronizado para caracterizar mais eficientemente o patógeno. Foram identificados marcadores derivados de microsátélites de locus específico que conseguem distinguir entre diferentes grupos de *P. griseola* (correspondentes a diferentes bancos de genes) e desenvolveram-se protocolos padronizados para o seu uso. Com estes marcadores é mais rápido e mais barato categorizar rigorosamente os principais grupos de agentes patogénicos de *P. griseola* e subsequentemente usar a virulência selectivamente.

#### Instrumentos para melhoramento genético

Os métodos de melhoramento convencional foram usados para melhorar cultivares populares transferindo os genes desejados (através de cruzamento) e



em seguida seleccionando a sua presença na progénie gerada. Para alguns traços simples isto não é complicado, porque é fácil detectar as espécies descendentes com os traços desejados. Porém, para outros traços os métodos convencionais são difíceis, demorados e menos eficientes, especialmente quando se trata de traços múltiplos. Para ultrapassar estas dificuldades inerentes foram desenvolvidos instrumentos biotecnológicos baseados em avanços na área de genética molecular de plantas, que oferecem novas possibilidades para o melhoramento genético do feijão vulgar e de outras culturas. Estes instrumentos melhoram a eficiência, rapidez e eficácia do desenvolvimento de novas variedades de culturas. Eles também facilitam a identificação mais precisa e rápida de génotipos que transportam certos genes desejáveis.

### Seleção assistida por marcador

Um dos instrumentos de biotecnologia aplicados no melhoramento do feijão é a selecção assistida por marcadores (MAS). Utilizam-se marcadores baseados no ADN ligados a traços hereditários são usados para seleccionar indirectamente génotipos resistentes nas primeiras gerações, reduzindo assim o processo de melhoramento. Quando aplicável, a MAS é rápida, precisa e não é influenciada pelo clima ou outros factores ambientais. Por exemplo, foram identificados marcadores ligados a genes de resistência à doença de manchas angulares das folhas em alguns génotipos (G 10474, G 10909 e México 54, MAR 1). Isto facilitou a transferência destes genes e aumentou a precisão na selecção de linhas com resistência à doença da mancha angular da folha. Também estão disponíveis marcadores ligados a outras doenças do feijão, oferecendo oportunidades adicionais para o uso de MAS na transferência de resistência para classes de feijão comercializadas e bem adaptadas. Além disso, estão a ser feitos esforços no CIAT para marcar genes para a podridão da raiz

do feijão causada por *Pythium* e por *Fusarium*.

### Criação de capacidade

Para melhorar a eficiência e eficácia dos programas de melhoramento do feijão aplicando instrumentos modernos de biotecnologia, é importante aumentar a capacidade de investigadores e das instituições envolvidas. O potencial e a capacidade de utilização dos novos instrumentos biotecnológicos variam em diferentes países da África oriental, central e austral. Contudo, as limitações a uma aplicação ampla incluem infra-estruturas pouco desenvolvidas, falta de investigadores e técnicos devidamente preparados, consumíveis químicos e equipamento laboratorial e apoio institucional e financeiro limitado.

Apesar de ser desejável que cada instituição de investigação nacional adquira o mínimo de infra-estruturas para aplicar os instrumentos de biotecnologia, a realidade é que neste momento isso não é prático. Em África foi usada uma abordagem bem sucedida de intercâmbio de programas nacionais de feijão, onde os recursos e as responsabilidades são partilhados, complementando esforços para ultrapassar limitações institucionais ao mesmo tempo que se tira vantagem de programas com vantagens comparativas. Está a ser implementada uma estratégia similar na aplicação de instrumentos de biotecnologia. À medida que a capacidade melhorar, a divisão de funções evoluirá gradualmente com o uso de instrumentos biotecnológicos tornando-se mais descentralizada e possibilitando que as instituições regionais realizem funções mais especializadas. No Uganda, a NARO em colaboração com o IPGRI, CIAT e IITA, criou um centro de biotecnologia. Este centro oferece aos cientistas e estudantes da região a oportunidade de se ligarem a grupos para acções de formação e a realizarem investigação pós-graduação e é essencial para a aplicação e alargamento de selecção assistida por marcadores.