

# **A Robusta Consensus Genetic Map using RFLP and Microsatellite Markers for the Detection of QTL**

**D. CROUZILLAT<sup>1</sup>, M. RIGOREAU<sup>1</sup>, L. BELLANGER<sup>1</sup>, P. PRIYONO<sup>2</sup>,  
S. MAWARDI<sup>2</sup>, SYAHRUDI<sup>3</sup>, J. McCARTHY<sup>1</sup>, S. TANKSLEY<sup>4</sup>,  
I. ZAENUDIN<sup>2</sup>, V. PÉTIARD<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Nestlé Research Center, Tours, 101, Avenue Gustave Eiffel, B.P.49716,  
37097 Tours Cedex 2, France

<sup>2</sup>Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute (ICCRI), Jl. P.B. Sudirman 90,  
Jember 68118, Indonesia

<sup>3</sup>Nestlé Indonesia, Panjang, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>4</sup>Departments of Plant Breeding and Plant Biology, Cornell University,  
Ithaca, NY 14853, USA

## **SUMMARY**

A genetic map is an important tool to guide and speed up plant breeding programs. Nestlé has initiated a collaborative action with ICCRI and Cornell University in order to generate a reliable genetic map of the allogamous diploid species *Coffea canephora* var. Robusta.

A segregating population of 93 individuals was created by ICCRI from the cross of two elite clones BP409 and Q121. These clones have a different genetic background, BP409 is a Congolese genotype and Q121 seems to be a hybrid between Guinean and Congolese genetic groups. After propagation by cuttings the resulting progenies were planted in two different locations in Indonesia, in order to assess the environmental effects on quantitative traits such as agronomic performances or cup quality.

The two parents, BP409 and Q121 are highly heterozygous (63% and 55%, respectively). Due to this genetic status, it was possible to establish one backcross genetic maps for each parent and then to elaborate a consensus map of both. Using 453 molecular markers such as RFLP and microsatellites, we have identified eleven linkage groups, covering 1258 cM, which most likely represent the eleven gametic chromosomes of the *Coffea canephora* species.

The construction of the consensus map was made easier thanks to the great level of polymorphism of the microsatellite markers. In comparison to RFLP markers they allow the mapping of a higher percentage of loci (30% instead of 14%) on both parental maps. The microsatellites are therefore suitable not only to create a consensus Robusta genetic map but also to constitute a core set of markers easily transposable for genetic mapping of other Robusta progenies but also for *C. arabica* genetic studies.

The progenies were planted in both locations early 2001 and quantitative data were recorded every year. The QTL identified for the yield of the first crop and vigor are specific of one location, suggesting a strong interaction between genotype and environment, as it might have been expected for the first stages of coffee production.

## RÉSUMÉ

La cartographie génétique est un outil important pour guider et accélérer les programmes d'amélioration des plantes. En collaboration avec l'ICCRI et l'Université de Cornell, Nestlé a initié un projet d'établissement d'une carte génétique fiable chez l'espèce diploïde allogame *Coffea canephora* var. Robusta.

Une population ségrégeante de 93 individus a été créée par l'ICCRI en croisant deux clones élites indonésiens BP409 et Q121. Les deux clones parentaux ont une origine génétique différente, BP409 est un génotype Congolais et Q121 apparaît comme issu de l'hybridation entre les groupes Guinéen et Congolais. Après multiplication végétative par bouturage les descendants ont été plantés dans deux sites en Indonésie afin de pouvoir étudier l'effet environnemental sur des caractéristiques quantitatives telles que les performances agronomiques et de qualité à la tasse.

Les deux parents BP409 et Q121 présentent des taux d'hétérozygotie élevés de respectivement 63% et 55%. Ainsi grâce à cette caractéristique génétique, il a été possible d'obtenir une carte génétique backcross pour chacun des parents et de réaliser la carte consensus des deux. 453 marqueurs moléculaires de types RFLP et microsatellites ont permis la détection de onze groupes de liaison couvrant 1258 cM, qui représentent certainement les onze chromosomes gamétiques de l'espèce *Coffea canephora*.

La construction de la carte génétique consensus a été facilitée par le haut niveau de polymorphisme des marqueurs microsatellites. Ils ont permis la cartographie d'un plus grand nombre de loci (30%) sur les deux cartes parentales que les marqueurs RFLP (14%). Ainsi, les microsatellites apparaissent comme des outils de choix non seulement pour obtenir la carte génétique consensus de Robusta mais aussi pour obtenir des marqueurs de référence facilement transposables pour la cartographie d'autres descendances de Robusta ou pour des analyses génétiques chez Arabica.

Les descendances ont été plantées en 2001 dans les deux sites et les données quantitatives ont été enregistrées chaque année. Les QTL identifiés la première année pour les caractéristiques de rendement et de vigueur sont spécifiques d'un lieu suggérant une forte interaction génotype x environnement, ce qui était prévisible pour les premiers stades de production du caféier.