

Origin and Genetic Diversity of *Coffea arabica* L. Based on DNA Molecular Markers

P. LASHERMES¹, M.C. COMBES¹, J. CROS¹, P. TROUSLOT¹, F. ANTHONY²,
A. CHARRIER¹

¹ORSTOM, 911 Av. Agropolis BP 5045, F-34032, Montpellier Cedex, France

²CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica

ABSTRACT

Phylogenetic relationships between 25 *Coffea* species, including the only tetraploid species *Coffea arabica*, were inferred using DNA restriction length polymorphisms (RFLP) and DNA sequencing of both nuclear and chloroplastic genomes. The allotetraploid origin of *C. arabica* is corroborated by the extent of polymorphism observed by RFLP. In addition, hypotheses involving intergeneric combination or association of distant *Coffea* species are improbable. Work on the chloroplast genome strongly supports the notion that a species close to *C. eugenioides* donated the maternal genome of *C. arabica*. Analysis of rDNA showed that the paternal parent was a species from the canephoroid group (*C. canephora*, *C. congensis*). The very low divergence between ITS2 sequences of canephoroid species and *C. arabica*, as well as the similarity of the chloroplastic *trnL-trnF* intergenic sequences from *C. arabica*, *C. eugenioides* and *C. sp.* Moloundou, clearly indicate that formation and speciation of *C. arabica* are recent events and most likely occurred during the late quaternary period.

In addition, 20 coffee accessions of *C. arabica* representing the major types of cultivar and sub-spontaneous genotypes collected in Ethiopia were compared by RAPD (random amplified polymorphic DNA) analysis. This method appeared to be effective in resolving genetic variation in arabica coffee and grouping germplasm. An east-west differentiation may exist in the primary centre of diversification of *C. arabica*.

RÉSUMÉ

Les relations phylogénétiques de 25 espèces de caféiers dont l'espèce tétraploïde *C. arabica* ont été abordées au niveau de leur ADN génomique nucléaire et chloroplastique par l'utilisation de la variation de la longueur des fragments de restriction (RFLP) et la comparaison de leur séquences. L'origine allotétraploïde de *C. arabica* est supportée par l'importance du polymorphisme RFLP. L'étude du génome chloroplastique indique *C. eugenioides* ou une espèce proche de *C. eugenioides* comme parent femelle de *C. arabica*. L'étude de l'unité nucléaire codant pour l'ARN ribosomique conduit à une espèce du groupe des canephoroides (*C. canephora*, *C. congensis*, *C. brevipes*) comme parent mâle. L'origine de *C. arabica* apparaît comme un événement récent de la fin du quaternaire et les conditions de sa formation sont en discussion.

De plus, 22 souches de *C. arabica* représentant les 2 grands groupes de cultivars – Typica et Bourbon – et des caféiers subspontanés collectés en Ethiopie ont été comparées par l'analyse du polymorphisme obtenu après amplification de fragments aléatoires d'ADN (RAPD). Elle met clairement en évidence une différenciation Est-Ouest dans le centre primaire de diversification en Ethiopie.