Caffeoylquinic Acids Distribution in *Coffea canephora* Plantlets

C. CAMPA[1], L. MONDOLOT[2], V. MAHESH[3], S. DOULBEAU[4], A. DE KOCHKO[1], S. HAMON[1], M. NOIROT[1]

[1]IRD, Equipe Génomique et Qualité du café, UMR 1097 DGPC, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France
[2]Faculté de Pharmacie, Laboratoire de Botanique, Phytochimie et Mycologie, UMR 5175 CEFE-CNRS, BP 14491, 34093 Montpellier cedex 5, France
[3]Avesthagen Gengraine Technology, Int. Tech Park, Discoverer', Whitefield Rd, Bangalore, 560 066, India
[4]IRD, Equipe Palmier, UMR BEPC, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France

SUMMARY

Caffeoylquinic acids (CQAs) are cinnamate conjugates derived from the phenylpropanoid pathway. One of them, i.e. the chlorogenic acid (5-*O*-caffeoylquinic acid, 5-CQA), appears as an intermediate in the lignin pathway. CQAs, and particularly 5-CQA, are accumulated in coffee beans, where they can form vacuolar complexes with caffeine. *Coffea canephora* beans are known to have high CQAs content, but little is known about the content and diversity of these compounds in other plant parts. We attempted to gain new insight into the *C. canephora* CQAs metabolism by assessing the CQAs content and *in situ* localization in 4-month old plantlets. HPLC analyses revealed that the content was higher in juvenile organs. The most abundant cinnamate conjugate was 5-CQA, but dicaffeoylquinic acids and feruloylquinic acids were also present. Using specific reagents, histochemical analysis showed that caffeoylquinic acids (mono- and diesters) were closely associated with chloroplasts in very young leaves, suggesting a protective role against light damage. During leaf aging, they were found to be associated with vascular tissues, indicating that they are mobilized via phloem transport and confirming their involvement in lignification processes. Compound biosynthesis and accumulation are discussed with regard to the differential expression of the last genes involved in their biosynthesis. In accordance with the hypothesis of a complex formation with caffeine, the alkaloid distribution corresponds to that observed for caffeoylquinic acids.

RÉSUMÉ

Les acides caféoylquiniques (CQAs) sont des conjugués de cinnamate, dérivés de la voie des phénylpropanoïdes. L'un d'entre eux, l'acide chlorogénique (acide 5-O-caffeoylquinique, 5-CQA), est un intermédiaire dans la voie des lignines. Des CQAs, et en particulier le 5-CQA, sont accumulés dans les grains de café, où ils peuvent former des complexes vacuolaires avec la caféine ou d'autres alcaloïdes. Les grains verts de *Coffea canephora* sont connus pour avoir une teneur élevée en CQAs, mais il existe peu de données sur la teneur et la diversité de ces composés dans d'autres parties de la plante. Par HPLC, nous avons évalué la teneur en CQAs dans des plantules de *C. canephora* âgées de quatre mois et montré que le contenu était plus élevé dans les organes juvéniles. L'ester le plus abondant est le 5-CQA, mais les acides dicaféoyl- et les acides féruloylquiniques sont également présents. En utilisant les réactifs spécifiques, l'analyse histochimique a montré que les acides caféoylquiniques (mono- et diesters) sont étroitement associés aux chloroplastes des feuilles très jeunes, suggérant un rôle protecteur de ces composés contre les rayonnements UV. Au cours du vieillissement des feuilles, ces composés sont fortement accumulés dans certaines zones des tissus conducteurs, indiquant leur mobilisation par transport dans le phloème et confirmant leur participation au

processus de lignification. Leur biosynthèse et accumulation sont discutées en tenant compte du niveau d'expression des gènes impliqués dans les dernières étapes de la biosynthèse. Une distribution semblable a été observée pour les alcaloïdes.