

INTISARI

Pembentukan akar adventif merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan perbanyakan vegetatif tanaman teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) melalui stek. Perbedaan kemampuan pembentukan akar antar genotipe diduga berkaitan dengan mekanisme morfologis, anatomis-histokimiawi, molekuler, hormon, dan metabolit yang belum dipahami secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan mengkaji pembentukan akar adventif pada genotipe F_1 teh melalui pendekatan terpadu serta mengidentifikasi genotipe yang berpotensi untuk seleksi awal dalam program pemuliaan teh. Penelitian menggunakan 22 genotipe F_1 hasil persilangan klon tipe *sinensis* dan *assamica* beserta tetuanya. Pengamatan meliputi karakter morfologi akar dan tajuk, perkembangan anatomi dan histokimia, penyandian gen terkait biosintesis, pemindah, dan pengaturan isyarat auksin, hormon endogen, serta profil metabolit. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan pertumbuhan akar dan tajuk antar genotipe, dengan tetua tipe *assamica* serta beberapa genotipe F_1 menunjukkan pertumbuhan lebih baik. Akar adventif berkembang dari jaringan yang berhubungan dengan sistem vaskular (khususnya kambium) dan amilum menunjukkan keberadaan yang relatif lebih padat pada jaringan yang aktif dalam pembentukan akar. Gen terkait auksin menunjukkan dinamika penyandian selama pembentukan akar adventif, meskipun sebagian besar pola tersebut belum konsisten membedakan genotipe mudah dan sulit berakar. Hormon endogen dan metabolit juga mengalami perubahan selama pembentukan akar adventif. Perubahan auksin berlangsung bersamaan dengan perubahan gula total, sukrosa, fenol, dan flavonoid. Gula total dan sukrosa menunjukkan pola relatif lebih seragam pada genotipe mudah berakar. Berdasarkan karakter morfologis akar dan tajuk serta informasi anatomi-histokimia, molekuler, hormon, dan metabolit pada genotipe terpilih, Tambi-1 $\times$ Kiara-8_(B3) dan Tambi-1 $\times$ Suka Ati-40_(C1, C2, dan C6) menunjukkan perakaran adventif dan mutu bibit yang lebih baik sehingga berpotensi untuk seleksi awal dan evaluasi lebih lanjut dalam program pemuliaan teh. Secara keseluruhan, kemampuan pembentukan akar adventif berkaitan dengan keragaan fenotipe, karakter anatomi-histokimia, serta dinamika molekuler, hormonal, dan metabolik. Kemampuan tersebut tidak dapat dijelaskan oleh satu faktor tunggal.

Kata kunci: akar adventif; anatomi–histokimia; F_1 *sinensis* $\times$ *assamica*; metabolit; penyandian gen.

ABSTRACT

Adventitious root formation is an important factor determining the success of vegetative propagation of tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) through cuttings. Differences in rooting ability among genotypes may be associated with morphological, anatomical-histochemical, molecular, hormonal, and metabolic mechanisms that remain incompletely understood. This study aimed to investigate adventitious root formation in F_1 tea genotypes through an integrated approach and identify genotypes with potential for early selection in tea breeding. The study involved 22 F_1 genotypes derived from crosses between *sinensis*- and *assamica*-type clones and their parents. Observations included root and shoot morphology, anatomical and histochemical development, expression of genes related to auxin biosynthesis, transport, and signaling, endogenous hormones, and metabolite profiles. Root and shoot growth differed among genotypes, with *assamica*-type parents and several F_1 genotypes showing better growth. Adventitious roots developed from tissues associated with the vascular system (particularly the cambium), while starch was relatively denser in tissues actively involved in root formation. Auxin-related genes showed dynamic expression during adventitious root formation, although most patterns did not consistently distinguish easy- and difficult-to-root genotypes. Endogenous hormones and metabolites also changed during root formation. Auxin changes occurred concurrently with changes in total sugars, sucrose, phenolics, and flavonoids, with total sugars and sucrose showing relatively more consistent patterns in easy-to-root genotypes. Based on the integrated traits of selected genotypes, Tambi-1 $\times$ Kiara-8 (B_3) and Tambi-1 $\times$ Suka Ati-40 (C_1 , C_2 , and C_6) showed better adventitious rooting and seedling quality, supporting their potential for early selection and further evaluation in tea breeding. Overall, adventitious rooting was associated with multiple phenotypic, anatomical-histochemical, molecular, hormonal, and metabolic factors rather than a single factor.

Keywords: adventitious rooting; anatomy–histochemistry; F_1 *sinensis* $\times$ *assamica*; gene expression; metabolites