บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้เซเลเนียม (Se) อะลูมิเนียม (Al) เข้มข้น 0, 50, 500 ppm อิทธิพลของการพรางแสง (ไม่พราง พรางแสง 15 และ 30%) และ chitosan เข้มข้น 0, 5, 10, 20 ppm ที่ pH 4.5, 5.5 และ 6.5 ต่อการปรับปรุงชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. Assamica) ให้ได้ EGCG และอนุพันธ์สูง และมีคุณภาพสูงขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีก่อนการเก็บเกี่ยวแบบไฮโดรโปนิคที่มีทรายเป็นวัสดุปลูก ผลปรากฏว่า Se เข้มข้น 500 ppm และ Al เข้มข้น 50 ppm มีผลต่อความสูง จำนวนใบ พื้นที่ใบ dry weight (ใบ) ของใบชาพันธุ์อัสสัม รวมทั้งยังทำให้มีปริมาณ ascorbic acid, total chlorophylls, chlorophyll a, b, carotenoids, phenolics และ proline สูงขึ้น นอกจากนี้ Se และ Al ยังมีผลต่อปริมาณสาร theanine, gallocatechin (GC), (-)-epigallocatechin (EGC), catechin (C), (-)-epicatechin (EC), (-)-epigallocatechin gallate (EGCG), gallcatechin gallate (GCG), (-)-epicatechin gallate (ECG), และ catechin gallate (CG) และใบชาที่ได้รับ Se และ Al มีสารให้กลิ่นที่สำคัญ คือ phthaline, pentanoic acid และ trimethoxyoctane ส่วนชา control มีสาร acetaldehyde เป็นสารสำคัญ สำหรับการพรางแสง ปรากฏว่าการปลูกแบบไม่พรางแสงส่งผลต่อการเจริญเติบโต และการสะสมสาร EGCG และอนุพันธ์ทั้ง 6 ชนิด สูงกว่าการได้รับแสง 85 และ 70% แต่ชาที่ได้รับแสง 100% มีสารให้กลิ่นน้อยกว่าชาที่ได้รับแสง 85% และ 70% ซึ่งสารให้กลิ่นที่สำคัญ คือ pentanoic acid และ phthalic acid ส่วนอิทธิพลของไคโตซานและพีเอชสารละลายต่อ EGCG และอนุพันธ์และคุณภาพของชาอัสสัมก่อนการเก็บเกี่ยว พบว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารที่ปรับพีเอช เท่ากับ 4.5 -5.5 ทำให้ชามีการเจริญเติบโต มากกว่าการใช้พีเอช 6.5 และไคโตซานเข้มข้น 5 ppm ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และมีปริมาณสาร ascorbic acid, phenolics, total chlorophyll, chlorophyll a, chlorophyll b และ carotenoids ของชาดีกว่าการใช้ความเข้มข้นที่สูงกว่า 5 ppm อย่างไรก็ตามการใช้ไคโตซานเข้มข้น 5-20 ppm ส่งผลให้มีสาร EGCG และอนุพันธ์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ GC, EGC, EC, GCG, ECG, และ CG เพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้ไคโตซานเข้มข้น 5 ppm ควรใช้สารละลายที่ pH 4.5 จึงมีผลให้สาร EGCG และอนุพันธ์สูง แต่ถ้าใช้ไคโตซานเข้มข้น 10-20 ppm ควรใช้สารละลายที่ pH 5.5-6.5 จึงจะส่งผลต่อสาร EGCG และอนุพันธ์ การใช้สารละลายธาตุอาหารที่มีพีเอช 4.5 ให้สารสำคัญของกลิ่น คือ morpholine แต่ถ้าพีเอช 5.5 และ 6.5 สารสำคัญที่พบ คือ dimethylmethane และ ethyne ตามลำดับ และสาระสำคัญที่พบในชาที่เติมไคโตซาน ได้แก่ propane, prapanoic acid และ phthalic acid

Abstract

The effect of selenium (Se) and aluminum (Al) (0, 50, 500 ppm), shaded effect (sunlight, shaded at 15 and 30%) and chitosan (conc. 0, 5, 10, 20 ppm at pH 4.5, 5.5 and 6.5) on preharvested quality improvement of EGCG and its derivatives in Assam tea (*Camellia sinensis* var. Assamica) was conducted. The treated tea was subjected in media culture as sandoponic culture. Results showed that Se at 500 ppm and Al at 50 ppm affected on height, number of leaves, leaf area, leaf dry weight of Assam tea. Ascorbic acid, total chlorophylls, chlorophyll a, b, carotenoids, phenolics, and proline were also high compared to the control tea. Moreover, Se and Al resulted in a higher theanine, gallocatechin (GC), (-)-epigallocatechin (EGC), catechin (C), (-)-epicatechin (EC), (-)-epigallocatechin gallate (EGCG), gallcatechin gallate (GCG), (-)-epicatechin gallate (ECG), and catechin gallate (CG). Tea subjected in solution contained with Se and Al consisted of volatile compound mainly phthaline, pentanoic acid and trimethoxyoctane but control tea consisted of acetaldehyde as major compound. For shading experiment, the growth and accumulated EGCG and its derivatives were not different among 70%, 80% and 100% sunlight. Tea exposed to 100% sunlight gave lower aroma compounds than tea exposed to 85% and 70% sunlight and major volatile compounds were pentanoic acid and phthalic acid. Chitosan at various concentrations and pH resulted in EGCG and its derivatives and quality of preharvested Assam tea. Growth of tea subjected with chitosan at pH 4.5-5.5 was greater than tea subjected with chitosan at pH 6.5. Using chitosan at 10-20 ppm resulted in higher accumulation of ascorbic acid, phenolics, total chlorophyll, chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids than the usage of chitosan at 5 ppm. EGCG and its derivatives (GC, EGC, EC, GCG, ECG, and CG) was greater in tea subjected with chitosan 5-20 ppm compared to the control. Results also showed that usage of chitosan at 5 ppm, pH of solution should exceed 4.5in order to have greater EGCG and its derivatives. If chitosan at 10-20 ppm was applied, the pH solution would have been at 5.5-6.5 for a high EGCG and its derivative accumulation. Nutrient solution at pH 4.5 consisted of morpholine as major volatile compound but dimethylmethane and ethyne were found in treated tea subjected with solution at pH 5.5-6.5. Major volatile compound found in tea subjected with chitosan was propane, prapanoic acid and phthalic acid