บทที่ 4
ผลการทดลองและผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสารแอนติออกซิแดนซ์กับพันธุ์ชา

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์สารแอนติออกซิแดนซ์ในพันธุ์ชาที่ปลูกแถบจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

การศึกษาสารแอนติออกซิแดนซ์ ประกอบด้วย EGC EC และ EGCG ในพันธุ์ชาอัสสัม อู่หลง และชิงชิง เบอร์ 12 ที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้แก่ ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอฝาง สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ที่ระดับความสูง 500 1,200 และ 1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล ตามลำดับ และในจังหวัดเชียงราย คือ ดอยแม่สลอง ที่ระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในช่วงฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างได้ผลดังนี้

4.1.1 การเปรียบเทียบปริมาณสาร EGC ต่อพันธุ์ชา

การเปรียบเทียบปริมาณสาร EGC ต่อพันธุ์ชา แสดงไว้ในตารางที่ 1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บนพื้นที่อำเภอฝาง พบความแตกต่างของสาร EGC ในใบชา ในช่วงฤดูฝนเท่านั้น โดยพบว่า ชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 มีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยพันธุ์ชิงชิงเบอร์ 12 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.52 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าชาพันธุ์อัสสัม ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 มก./ก. น้ำหนักแห้ง แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อู่หลงกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และพันธุ์อัสสัมกับพันธุ์อู่หลง อย่างไรก็ตาม ในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ไม่พบความแตกต่างของชาทั้ง 3 พันธุ์

สำหรับพื้นที่ดอยแม่สลอง พบว่า ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ไม่พบความแตกต่างของสาร ECG ในใบชาทั้ง 3 พันธุ์ แต่ในฤดูหนาว พบว่าชาพันธุ์อู่หลงมีความแตกต่างกับชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.29 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมีค่ามากกว่าชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.32 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ในขณะที่ชาพันธุ์อัสสัมไม่มีความแตกต่างจากชาพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับพื้นที่แม่จอนหลวง ในช่วงฤดูร้อน พบว่า ชาพันธุ์อัสสัมมีความแตกต่างกับพันธุ์ชาจีน ซึ่งได้แก่ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.71 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าชาพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.34 และ 3.50 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อู่หลงกับชิงชิง เบอร์ 12 ส่วนในฤดูฝน ไม่พบความแตกต่างระหว่างสาร EGC ในพันธุ์ชาทั้ง 3 สำหรับในฤดูหนาว พบว่า ชาพันธุ์อัสสัมไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์ชาจีน คือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 แต่ระหว่างพันธุ์ชาจีนด้วยกัน กลับพบว่าพันธุ์อู่หลงมีความแตกต่างกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์ อู่หลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.65 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.72 มก./ก. น้ำหนักแห้ง

สำหรับพื้นที่อ่างขาง พบว่า ในช่วงฤดูร้อน ชาพันธุ์อู่หลงมีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.96 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อัสสัม ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 มก./ก.น้ำหนักแห้ง ในขณะที่ชาพันธุ์อู่หลงก็มีความแตกต่างกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 มก./ก. น้ำหนักแห้ง แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อัสสัมกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 เช่นเดียวกับในฤดูฝน ที่ชาพันธุ์อู่หลงมีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัม อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.49 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อัสสัม ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ในขณะเดียวกันชาพันธุ์อู่หลงก็มีความแตกต่างกับชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.96 มก./ก. น้ำหนักแห้ง และไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อัสสัมกับชิงชิง เบอร์ 12 ส่วนในช่วงฤดูหนาว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยสาร EGC ต่อพันธุ์ชาทั้ง 3 พันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 การเปรียบเทียบปริมาณสาร EC ต่อพันธุ์ชา

การเปรียบเทียบปริมาณสาร EC ต่อพันธุ์ชา แสดงไว้ในตารางที่ 2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บนพื้นที่อำเภอฝาง ในช่วงฤดูร้อนค่าเฉลี่ยของสาร EC ในชาทั้ง 3 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ในช่วงฤดูฝนค่าเฉลี่ยของสาร EC ในชาพันธุ์อัสสัมมีความแตกต่างกับพันธุ์ชาจีน ได้แก่ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าชาพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12

ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.26 และ 1.90 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อู่หลงกับชิงชิง เบอร์ 12 สำหรับในฤดูหนาว พบว่าชาพันธุ์อัสสัม มีความแตกต่างกับชาพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 เช่นเดียวกัน โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.49 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.29 และ 3.00 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อู่หลงกับชิงชิง เบอร์ 12

สำหรับพื้นที่ดอยแม่สลอง พบว่า ในช่วงฤดูฝนค่าเฉลี่ยของสาร EC ในชาพันธุ์อู่หลงมีความแตกต่างกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.44 มก./ก. น้ำหนักแห้ง แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อัสสัมกับพันธุ์ชาจีน คือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 และพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างชาทั้ง 3 พันธุ์ ทั้งในฤดูร้อนและฤดูหนาว

สำหรับพื้นที่แม่จอนหลวง พบว่า ในช่วงฤดูร้อน ชาพันธุ์อัสสัมมีความแตกต่างกับชาพันธุ์อู่หลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อู่หลง ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.43 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ในขณะเดียวกันชาพันธุ์อัสสัมก็มีความแตกต่างกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 มก./ก. น้ำหนักแห้งเท่านั้น แต่ระหว่างพันธุ์ชาจีนด้วยกัน คือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ไม่พบว่ามีความแตกต่างกัน สำหรับในฤดูฝน พบว่าค่าเฉลี่ยของสาร EC ในชาพันธุ์อัสสัมมีความแตกต่างกับพันธุ์อู่หลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.99 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อู่หลง ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.70 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ในขณะที่ชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัมและอู่หลง เช่นเดียวกับในช่วงฤดูหนาว ที่พบว่าชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ก็ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์อู่หลง ในขณะที่ชาพันธุ์อัสสัมกลับมีความแตกต่างกับพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.63 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16 และ 2.64 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

สำหรับพื้นที่อ่างขาง ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ไม่พบความแตกต่างในค่าเฉลี่ยของสาร EC ระหว่างพันธุ์ชาทั้ง 3 แต่พบว่าในช่วงฤดูหนาว ชาพันธุ์อัสสัมมีความแตกต่างกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.29 มก./ก.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 มก./ก. น้ำหนักแห้ง และพบว่าชาพันธุ์อู่หลงก็ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัมและชิงชิง เบอร์ 12

4.1.3 การเปรียบเทียบปริมาณสาร EGCG ต่อพันธุ์ชา

การเปรียบเทียบปริมาณสาร EGCG ต่อพันธุ์ชา แสดงไว้ในตารางที่ 3 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บนพื้นที่อำเภอฝาง ในช่วงฤดูร้อน พันธุ์ชาจีน ซึ่งได้แก่ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 มีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 และ 13.05 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อัสสัมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.92 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อู่หลงกับชิงชิง เบอร์ 12 ในขณะที่ฤดูฝน ชาพันธุ์อัสสัมก็มีความแตกต่างกับชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.79 มก./ก. น้ำหนักแห้ง และพบว่าพันธุ์อู่หลงไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์อัสสัมและชิงชิง เบอร์ 12 ในขณะที่ช่วงฤดูหนาว ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ชาทั้ง 3 พันธุ์

สำหรับพื้นที่ดอยแม่สลอง พบว่า ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ไม่มีความแตกต่างของสาร EGCG ในพันธุ์ชาทั้ง 3 เช่นเดียวกับในช่วงฤดูหนาว ที่พบว่าชาพันธุ์อัสสัม ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์ชาจีน คือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 แต่พบว่าชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 มีความแตกต่างกับพันธุ์อู่หลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.52 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ซึ่งมากกว่าพันธุ์อู่หลง ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.18 มก./ก. น้ำหนักแห้ง

สำหรับพื้นที่แม่จอนหลวงและอ่างขาง พบว่าไม่มีความแตกต่างของสาร EGCG ในพันธุ์ชาทั้ง 3 พันธุ์และในทั้ง 3 ฤดูกาล

4.2 การวิจารณ์ผลการวิเคราะห์สารแอนติออกซิแดนซ์ในพันธุ์ชาที่ปลูกแถบจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

4.2.1 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ชาต่อสาร EGC จาก 4 สถานที่ พบว่า บนพื้นที่อำเภอฝาง มีความแตกต่างของพันธุ์ในช่วงฤดูฝน โดยชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.52 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลงและอัสสัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.03 และ 4.09 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูฝน เพื่อให้มีสาร EGC สูง สามารถเก็บได้ในชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ก่อน แล้วตามมาด้วยพันธุ์อู่หลงและอัสสัม ตามลำดับ ในขณะที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บนพื้นที่ดอยแม่สลอง กลับพบว่ามีความแตกต่างของพันธุ์ในช่วงฤดูหนาว โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 7.29 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อัสสัมและชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.44 และ 6.32 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูหนาว ให้มีสาร EGC สูงก็เริ่มเก็บจากชาพันธุ์อู่หลง พันธุ์อัสสัมและชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ สำหรับพื้นที่แม่จอนหลวง พบว่ามีความแตกต่างของสาร EGC ต่อพันธุ์ชาทั้ง 3 ในทั้ง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนและฤดูหนาว โดยในช่วงฤดูร้อน พบว่า ชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 5.71 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.34 และ 3.50 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และในช่วงฤดูหนาว พบว่า ชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 6.65 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอัสสัม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.72 และ 5.67 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูร้อน เพื่อให้มีสาร EGC สูง ให้เริ่มเก็บชาพันธุ์อัสสัมก่อน แล้วตามมาด้วยชาพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ ในขณะที่เก็บใบชาในช่วงฤดูหนาว เพื่อให้มีสาร EGC สูง สามารถเริ่มเก็บชาพันธุ์อู่หลงก่อน ตามมาด้วยชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอัสสัม ตามลำดับ ท้ายสุดสำหรับพื้นที่อ่างขาง พบว่ามีความแตกต่างของพันธุ์ชาในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน โดยในช่วงฤดูร้อน พบว่าชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 6.96 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอัสสัม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และ 3.67 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และในช่วงฤดูฝน พบว่าชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.49 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอัสสัม ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.96 และ 0.74 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนให้มีสาร EGC สูง สามารถเริ่มเก็บจากชาพันธุ์อู่หลง พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอัสสัม ตามลำดับ

4.2.2 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ชาต่อสาร EC จาก 4 สถานที่ พบว่า บนพื้นที่อำเภอฝาง มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสาร EC ต่อพันธุ์ชาทั้ง 3 ในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว โดยในช่วงฤดูฝน พบว่าชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 3.36 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอู่หลง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.90 และ 1.26 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และในช่วงฤดูหนาว ชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 6.49 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.29 และ 3.00 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ดังนั้นหากเก็บใบชาในช่วงฤดูฝน เพื่อให้มีสาร EC สูง สามารถเริ่มจากชาพันธุ์อัสสัม ถัดไปคือพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอู่หลง ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูหนาว สามารถเริ่มจากชาพันธุ์อัสสัม พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ดอยแม่สลอง พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสาร EC ในพันธุ์ชาทั้ง 3 ในช่วงฤดูฝนเท่านั้น โดยชาพันธุ์อู่หลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 2.25

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อัสสัม และชิงชิง เบอร์ 12 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.13 และ 0.44 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูฝน เพื่อให้มีสาร EC สูง ควรเริ่มจากชาพันธุ์อู่หลง พันธุ์อัสสัม และ ชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ สำหรับพื้นที่แม่จอนหลวง พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสาร EC ในพันธุ์ชาทั้ง 3 พันธุ์ ในทั้ง 3 ฤดูกาล โดยในช่วงฤดูร้อน ชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 2.31 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลง และชิงชิง เบอร์ 12 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.43 และ 0.64 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ สำหรับฤดูฝน ชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 2.99 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอู่หลง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.92 และ 1.70 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และในช่วงฤดูหนาว ก็พบว่าชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 5.63 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลง และชิงชิง เบอร์ 12 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16 และ 2.65 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงร้อนและฤดูหนาว โดยต้องการให้สาร EC สูงสามารถเลือกเก็บจากชาพันธุ์อัสสัมก่อน แล้วตามมาด้วยพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ ในขณะที่เก็บใบชาในช่วงฤดูฝน ควรเริ่มจากชาพันธุ์อัสสัม พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 และอู่หลง ตามลำดับ และสำหรับพื้นที่อ่างขาง พบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสาร EC ในพันธุ์ชาทั้ง 3 ในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น โดยชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3.29 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 และ 2.00 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูหนาว สามารถเลือกเก็บจากชาพันธุ์อัสสัมก่อน แล้วต่อด้วยพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ

4.2.3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ชาต่อสาร EGCG จาก 4 สถานที่ พบว่า บนพื้นที่อำเภอฝาง มีความแตกต่างของสาร EGCG ระหว่างพันธุ์ชาในทั้ง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนและฤดูฝน โดยในช่วงฤดูร้อน พบว่าชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 13.05 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลงและอัสสัม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 และ 8.92 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และในช่วงฤดูฝน ชาพันธุ์อัสสัม มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.47 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.04 และ 1.79 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูร้อน เพื่อต้องการสาร EGCG สูง ควรเก็บจากชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ก่อน หลังจากนั้นจึงเป็นพันธุ์อู่หลงและอัสสัม ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝน ต้องเริ่มจากชาพันธุ์อัสสัม แล้วจึงเป็นพันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ดอยแม่สลอง พบว่ามีความแตกต่างของสาร EGCG ในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น โดยชาพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 6.52 มก./ก. น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ พันธุ์อู่หลงและอัสสัม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.18 และ 4.64 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ นั่นคือ เมื่อเก็บใบชาในช่วงฤดูหนาว ควรเก็บจากชา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 หลังจากนั้นเป็น พันธุ์อู่หลงและอัสสัม ตามลำดับ สำหรับพื้นที่แม่จอนหลวง และอ่างขาง พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ชา ในทั้ง 3 ฤดูกาล

จากการรายงานของ ไพโรจน์ (2532) ที่รายงานว่า ข้อแตกต่างหลักของชาพันธุ์อัสสัมกับพันธุ์ชาจีนคือ อัตราส่วนของ Astringent Compounds ต่อ Nitrogenous Compound ซึ่งพบว่า ในชาพันธุ์อัสสัมมีอัตราส่วนองค์ประกอบของสารเหล่านี้สูงกว่าพันธุ์ชาจีน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ โดยเมื่อทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างพันธุ์ชาแล้ว พบว่า พันธุ์ชาอัสสัม มีความแตกต่างกับพันธุ์ชาจีน ซึ่งได้แก่ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 นอกจากนี้ ไพโรจน์ (2532) ยังได้รายงานอีกว่า ปริมาณของคาเทชินที่มีอยู่ในยอดชาที่เก็บมานั้น มีปริมาณของสาร EGCG สูงที่สุด ประมาณ 9-13 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือสาร EGC ที่มีปริมาณสารประมาณ 3-6 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้ง ในขณะที่สาร EC มีปริมาณของสารน้อยที่สุดประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้ง เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์สารแอนติออกซิแดนซ์ในใบชาทั้ง 3 พันธุ์ ที่พบว่าค่าเฉลี่ยของสาร EGCG มีปริมาณสูงที่สุด รองลงมาคือสาร EGC และน้อยที่สุดคือสาร EC ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.41, 5.34 และ 2.24 มก./ก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ทั้งนี้ กฤษณา (2542) กล่าวว่า องค์ประกอบทางเคมีของชาแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ แหล่งปลูก ระดับความสูงของไร่ชา ดินฟ้าอากาศ ฤดูการเก็บใบชา ใบอ่อนใบแก่ อย่างไรก็ตาม สารประกอบหลักจะเป็นอย่างเดียวกัน เพียงแต่จะมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป เช่นเดียวกับการรายงานของ Tea Research Institute of East (TRIEA) (1953) และ Ramaswamy (1964) อ้างโดย Eden (1976) ที่รายงานว่า จากการวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินและกิจกรรมของเอนไซม์ในใบชา พบว่าปริมาณของสารคาเทชินและกิจกรรมของเอนไซม์ในช่วงฤดูร้อน มีปริมาณสูงมาก และในช่วงฤดูร้อนนี้ยังส่งผลให้คุณภาพของชาดีกว่าในช่วงฤดูฝนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองครั้งนี้ โดยพบว่าที่ระดับความสูง 500-1,400 เมตร มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ชาทั้ง 3 พันธุ์คือ พันธุ์อัสสัม พันธุ์อู่หลง และพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ที่ระดับความสูง 500-1,000 เมตร พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์อัสสัมกับพันธุ์ชาจีน อันได้แก่ พันธุ์อู่หลงและชิงชิง เบอร์ 12 โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อู่หลงกับพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 ด้วย โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ ในขณะที่ระดับความสูง 1,200-1,400 เมตร พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ชาทั้ง 3 ต่อสารแอนติออกซิแดนซ์ในใบชา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของพันธุ์และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ต่อสาร EGC จาก 4 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอฝาง ดอยแม่สลอง สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ใน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อัสสัม พันธุ์อู่หลง และพันธุ์ชิงชิง เบอร์12 จาก 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

สถานที่	ฤดูกาล	ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ (มก./ก. น้ำหนักแห้ง)			การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ต่อสาร EGC					
					อัสสัม : อู่หลง		อัสสัม : ชิงชิง12		อู่หลง : ชิงชิง12	
		อัสสัม	อู่หลง	ชิงชิง12	ค่าสถิติ t	Sig. t	ค่าสถิติ t	Sig. t	ค่าสถิติ t	Sig. t
ฝาง	ร้อน	3.85	2.85	4.76	0.35	0.737	-1.81	0.109	-1.63	0.143
	ฝน	4.09	6.03	7.52	-1.77	0.114	-2.74	0.026*	-1.01	0.343
	หนาว	4.01	4.93	4.59	-2.01	0.079	-0.80	0.449	0.20	0.843
แม่สลอง	ร้อน	4.59	6.18	4.28	-1.17	0.275	0.27	0.790	2.05	0.075
	ฝน	8.44	8.96	10.39	-1.01	0.342	-0.74	0.479	-0.15	0.886
	หนาว	6.44	7.29	6.32	-1.06	0.320	0.14	0.888	2.47	0.039*
แม่จอนหลวง	ร้อน	5.71	5.34	3.50	4.16	0.003**	4.24	0.003**	1.47	0.179
	ฝน	5.75	7.35	6.04	-2.03	0.077	-0.49	0.640	2.12	0.066
	หนาว	5.67	6.65	5.72	-1.90	0.095	-0.11	0.917	3.55	0.007**
อ่างขาง	ร้อน	3.67	6.96	4.57	-4.72	0.002**	-0.82	0.437	5.28	0.001**
	ฝน	0.74	1.49	0.96	-3.72	0.006**	-1.04	0.329	2.43	0.041*
	หนาว	6.24	7.06	6.42	-1.60	0.148	-0.37	0.719	1.24	0.249

* Significant 0.05 ** Significant 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของพันธุ์และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ต่อสาร EC จาก 4 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอฝาง ดอยแม่สลอง สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ใน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อัสสัม พันธุ์อู่หลง และพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 จาก 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

สถานที่	ฤดูกาล	ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ (มก./ก. น้ำหนักแห้ง)			การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ต่อสาร EC					
					อัสสัม : อู่หลง		อัสสัม : ชิงชิง12		อู่หลง : ชิงชิง12	
		อัสสัม	อู่หลง	ชิงชิง12	ค่าสถิติ t	Sig. t	ค่าสถิติ t	Sig. t	ค่าสถิติ t	Sig. t
ฝาง	ร้อน	1.73	0.99	1.38	1.98	0.083	0.69	0.509	-0.78	0.461
	ฝน	3.36	1.26	1.90	5.07	0.001**	3.51	0.008**	-1.37	0.208
	หนาว	6.49	3.29	3.00	4.76	0.001**	5.02	0.001**	0.60	0.564
แม่สลอง	ร้อน	1.87	2.81	1.76	-1.15	0.282	0.21	0.840	1.66	0.136
	ฝน	1.13	2.25	0.44	-1.26	0.244	1.28	0.237	2.54	0.035*
	หนาว	2.70	3.42	3.00	-1.17	0.277	-0.50	0.628	1.98	0.083
แม่จอนหลวง	ร้อน	2.31	1.43	0.64	2.37	0.045*	4.12	0.003**	1.82	0.107
	ฝน	2.99	1.70	1.92	2.76	0.025*	1.94	0.088	-0.51	0.626
	หนาว	5.63	3.16	2.64	6.67	0.000**	8.94	0.000**	2.20	0.059
อ่างขาง	ร้อน	2.66	1.80	1.91	2.71	0.027	1.52	0.168	-0.29	0.776
	ฝน	0.11	0.61	0.41	-1.30	0.331	-1.00	0.348	0.35	0.736
	หนาว	3.29	2.60	2.00	1.28	0.238	2.63	0.030*	2.16	0.063

* Significant 0.05 ** Significant 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

53

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของพันธุ์และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ต่อสาร EGCG จาก 4 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอฝาง ดอยแม่สลอง สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ใน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อัสสัม พันธุ์อู่หลง และพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 จาก 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

สถานที่	ฤดูกาล	ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ (มก./ก. น้ำหนักแห้ง)			การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างพันธุ์ต่อสาร EGCG					
					อัสสัม : อู่หลง		อัสสัม : ชิงชิง12		อู่หลง : ชิงชิง12	
		อัสสัม	อู่หลง	ชิงชิง12	ค่าสถิติ t	Sig. t	ค่าสถิติ t	Sig. t	ค่าสถิติ t	Sig. t
ฝาง	ร้อน	8.92	11.50	13.05	-2.50	0.037*	-1.90	0.038*	-0.31	0.761
	ฝน	4.47	3.04	1.79	1.12	0.293	2.39	0.044*	0.85	0.421
	หนาว	3.97	4.94	4.78	-1.48	0.177	-0.82	0.436	0.18	0.8.62
แม่สลอง	ร้อน	7.83	7.59	11.07	0.07	0.950	-1.44	0.188	-1.08	0.3.12
	ฝน	1.11	0.62	0.24	0.57	0.587	1.09	0.307	1.17	0.277
	หนาว	4.64	5.18	6.52	-0.61	0.557	-2.11	0.068	-3.38	0.04*
แม่จอนหลวง	ร้อน	9.94	10.90	8.46	-0.41	0.057	-1.90	0.094	-0.31	0.761
	ฝน	3.28	3.26	3.92	0.05	0.963	-1.68	0.131	-2.60	0.072
	หนาว	6.08	6.18	5.17	-1.87	0.098	-1.40	0.198	0.02	0.984
อ่างขาง	ร้อน	5.69	5.68	5.03	0.04	0.970	1.63	0.143	1.79	0.111
	ฝน	0.58	1.42	1.22	-1.01	0.342	-1.03	0.333	0.20	0.850
	หนาว	5.95	5.39	5.19	0.65	0.534	0.87	0.412	0.46	0.659

* Significant 0.05 ** Significant 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

54