

## บทที่ 6

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์ข้อที่หนึ่งที่ต้องการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชาที่ปลูกภายใต้การศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และจังหวัดแม่ฮ่องสอนพบว่าขนาดของใบในด้านความกว้างใบเฉลี่ยเท่ากับ 5.35 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยของใบมีเท่ากับ 13.51 เซนติเมตร จำนวนซี่ใบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ซี่ต่อ 1 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 เซนติเมตร ความยาวก้านใบเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.59 เซนติเมตร และจำนวนเส้นใบต่อใบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.26 เส้น

ส่วนการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกชาในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดแม่ฮ่องสอนพบว่าดอกชามีลักษณะสีขาว จำนวนกลีบดอกมี 5 กลีบ มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกตั้งแต่ 2.40 – 1.00 เซนติเมตร และเกสรเพศผู้มีสีเหลือง

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปรของข้อมูล (coefficient of variation ; C.V.) นำมาศึกษาพบว่าความยาวก้านใบมีค่าเท่ากับ 33.40 ซึ่งมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ความยาวใบมีค่าเท่ากับ 19.76 ความกว้างใบมีค่าเท่ากับ 18.07 เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมีค่าเท่ากับ 17.87 จำนวนซี่ใบมีค่าเท่ากับ 17.72 และจำนวนเส้นใบมีค่าเท่ากับ 14.58 ตามลำดับ

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนซี่ใบต่อ 1 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ จำนวนเส้นใบต่อ 1 ใบ พบความสัมพันธ์ของลักษณะอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ ความกว้างใบกับความยาวใบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.781\*\* ความกว้างใบกับเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.189\*\* ความกว้างใบกับความยาวก้านใบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.323\*\* ความยาวใบกับความยาวก้านใบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.194\* ความยาวใบกับจำนวนเส้นใบต่อ 1 ใบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.277\*\* เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบกับความยาวก้านใบมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.185\*

ส่วนทางด้านการศึกษาหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชาพบว่าเปอร์เซ็นต์ GAE มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.23 มก./ล. caffeine มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.83 มก./ก. EGC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 มก./ก. catechin มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 มก./ก. EGCG มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.82 มก./ก. และ ECG มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.68 มก./ก. มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.44 มก./ล. และค่าต่ำสุดเท่ากับ 0 มก./ล

การวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระพบความสัมพันธ์ของบางลักษณะอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ EGC มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE และ caffeine ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.594\*\* และ 0.577\*\* ตามลำดับ catechin มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE caffeine และ EGC มีค่าเท่ากับ 0.551\*\* 0.535\*\* 0.928\*\* ตามลำดับ EGCG มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE EGC และ catechin เท่ากับ 0.614\*\* 0.737\*\* 0.660\*\* และ EGC มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE caffeine EGC catechin และ EGCG เท่ากับ 0.396\*\* 0.642\* 0.778\*\* 0.803\*\* 0.467\*\* ตามลำดับ แต่พบว่า caffeine กับเปอร์เซ็นต์ GAE ไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กัน

การศึกษาความหลากหลายของชาพื้นเมืองบนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน พบว่าความหลากหลายของชาพื้นเมืองบนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอนทั้ง 143 ตัวอย่างในพื้นที่ 12 อำเภอ พบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาของความยาวก้านใบ จำนวนซี่ใบต่อ 1 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ และจำนวนเส้นใบต่อใบ สามารถจัดกลุ่มชาโดยวิธี เซนทรอยต์ได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆ และ 16 กลุ่มย่อย

การหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางเคมีในดินและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชา นั้น พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางตัวกับสารต้านอนุมูลอิสระแต่จากการศึกษาของปิยวรรณ (2549) พบว่าสารต้านอนุมูลอิสระแปรผันไปกับพันธุกรรม ตลอดจนถึงสิ่งแวดล้อม รวมถึงธาตุอาหารในดิน ดังนั้นจึงไม่อาจด่วนสรุปได้ว่าทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันถึงแม้จะพบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางตัวกับสารต้านอนุมูลอิสระ

ส่วนการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางเคมีในดินและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชา (ตารางที่ 8) พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE 0.392\* อินทรีย์วัตถุ (OM) มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับ caffeine EGCG และความเป็นกรดเป็นด่าง เท่ากับ 0.483\*\* 0.533\*\* -0.389\* ตามลำดับ ไนโตรเจนมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับ caffeine EGCG OM เท่ากับ 0.458\*\* 0.525\*\* 0.805\*\* ฟอสฟอรัสมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับ OM 0.346\* โพแทสเซียมมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE และ OM เท่ากับ 0.737\*\* ตามลำดับ แคลเซียม มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE และ OM เท่ากับ 0.354\* 0.617\*\* ตามลำดับ แมกนีเซียมมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ GAE และ OM เท่ากับ 0.479\*\* 0.780\*\* ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารธาตุอาหารในดิน (ตารางที่ 8) พบว่า OM มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ EGC C EGCG ECG และ Caffeine ตลอดจนธาตุ N และ P ในดินแสดงว่าเมื่อ OM เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้สารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น แต่จากการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของการถดถอยพหุคูณระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณธาตุอาหารในดิน (ตารางภาคผนวกที่ 5) พบว่า OM มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสารต้านอนุมูลอิสระ EGCG มีค่า 0.004\* เท่านั้นซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อ OM เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ EGCG เพิ่มขึ้นเท่านั้น ส่วน EGC C ECG และ Caffeine พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับ OM

ดังนั้น เมื่อต้องการเพิ่มปริมาณ EGCG ให้มีปริมาณสูงขึ้นควรมีการบำรุงดินโดยการให้ OM ในโตรเจน และฟอสฟอรัส ในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของต้นชา

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำการศึกษาทดลองเพิ่มเติม โดยศึกษาในระดับโมเลกุลต่อไป
2. ควรที่จะทำการวิเคราะห์ธาตุซัลเฟอร์ในดินที่ปลูกชา เนื่องจากใน OM เป็นแหล่งของธาตุซัลเฟอร์ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระในชา