**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของชาพื้นเมืองในจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน

**ผู้เขียน** นางสาวชฎาพร แก้วปู่วัตร์

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชสวน

**คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

อาจารย์ ดร. ธนะชัย พันธ์เกษมสุข อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑูรย์ วาฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้ประกอบด้วย สามวัตถุประสงค์หลักดังนี้ วัตถุประสงค์แรกคือการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชาพื้นเมืองซึ่งโดยมากจะเป็นชาอัสสัม ( *Camellia sinensis* var. assamica) ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดแม่ฮ่องสอน ทั้งหมด 143 ตัวอย่างในพื้นที่ 12 อำเภอ โดยทำการเก็บและวัดขนาด เฉลี่ย กว้างสุด แคบสุด ยาวสุด สั้นสุด ใหญ่สุด เล็กสุด จำนวนมากสุด และน้อยสุด ของ ความกว้างใบ ความยาวใบ เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ ความยาวก้านใบ จำนวนซี่ใบต่อ 1 เซนติเมตร และจำนวนเส้นใบต่อใบ ตามลำดับ

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation ; C.V.) ของลักษณะที่เก็บและวัดทั้งหมดมาศึกษา พบว่าความยาวก้านใบมีค่าเท่ากับ 33.40 ซึ่งมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือความยาวใบมีค่าเท่ากับ 19.76 ส่วนจำนวนเส้นใบมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 14.58 ตามลำดับ

หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะที่เก็บและวัดทั้งหมด พบความสัมพันธ์ของลักษณะอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง ความกว้างใบกับความยาวใบ ความกว้างใบกับเส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ ความกว้างใบกับความยาวก้านใบ ความยาวใบกับความยาวก้านใบ ความยาวใบกับจำนวนเส้นใบต่อ 1 ใบ เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบกับความยาวก้านใบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนทางด้านการศึกษาหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชาที่เก็บมีการหาค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ของเปอร์เซ็นต์ GAE Caffeine EGC C EGCG และ ECG แล้วทำการวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระดังกล่าว พบความสัมพันธ์ของบางลักษณะอย่างมีนัยสำคัญ

วัตถุประสงค์ข้อที่สองเป็นการศึกษาความหลากหลายของชาพื้นเมืองบนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน พบว่าจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบสามารถนำไปจัดกลุ่มเพื่อหาความหลากหลายของชาพื้นเมืองบนพื้นที่สูงได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆ และ 16 กลุ่มย่อย ทั้งนี้จะมีขั้นตอนในการจัดกลุ่มการวิเคราะห์เป็นสามขั้นตอน ขั้นตอนที่หนึ่งเป็นการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (C.V.% ) เนื่องจากการเก็บตัวอย่างเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ พบว่าที่ความยาวก้านใบมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนสูงที่สุด ถัดไปคือความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่าศูนย์กลางก้านใบ จำนวนซี่ใบต่อ 1 เซนติเมตร และจำนวนเส้นใบต่อใบ ตามลำดับ ขั้นตอนที่สองซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อให้ทราบว่า ลักษณะสัณฐานวิทยาลักษณะใดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันและไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กัน ทั้งนี้จะเลือกใช้ลักษณะที่ไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันในการจัดกลุ่ม การวิเคราะห์ถัดไปเป็นการจัดกลุ่มโดยวิธีเซนทรอยต์โดยใช้ความคล้ายคลึงกันของลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยมีพื้นฐานอันแรกจากลักษณะที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนสูงก่อนแล้วตามด้วยลักษณะที่ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันแล้วจึงนำลักษณะที่มีคุณสมบัติทั้งสองมาจัดกลุ่ม รวมทั้งหมด 4 ลักษณะ ได้แก่ ความยาวก้านใบ ความยาวใบ จำนวนซี่ใบต่อ 1 เซนติเมตร จำนวนเส้นใบต่อ 1 ใบ จะพบว่า สามารถจัดกลุ่มชาได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆ และ 16 กลุ่มย่อย ดังกล่าว

สำหรับวัตถุประสงค์ข้อสุดท้ายคือการหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางเคมีในดินและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชานั้นเริ่มต้นจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยากับสารต้านอนุมูลอิสระพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางตัวกับสารต้านอนุมูลอิสระแต่จากการศึกษาเรื่องของชามาก่อน พบว่าสารต้านอนุมูลอิสระแปรผันไปกับพันธุกรรม ตลอดจนถึงสิ่งแวดล้อม รวมถึงธาตุอาหารในดิน ดังนั้นจึงไม่อาจด่วนสรุปได้ว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งสองตัวแปรมีความสัมพันธ์กันถึงแม้จะพบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางตัวกับสารต้านอนุมูลอิสระ

ดังนั้นจึงมุ่งการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางเคมีในดินและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในใบชา พบว่า OM มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับสารต้านอนุมูลอิสระได้แก่ EGC C EGCG ECG และ Caffeine ตลอดจนธาตุ N และ P ในดินน่าจะแสดงได้ว่าเมื่อ OM เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้สารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น แต่จากการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของการถดถอยพหุคูณระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่า OM มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสารต้านอนุมูลอิสระ EGCG เท่านั้นซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อ OM เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ EGCG เพิ่มขึ้น

ดังนั้น เมื่อต้องการเพิ่มปริมาณ EGCG ตลอดจนสารต้านอนุมูลอิสระอื่นๆให้มีปริมาณสูงขึ้นควรมีการบำรุงต้นชาโดยการเพิ่มสารอินทรีย์วัตถุ (OM) ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของต้นชา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Thesis Title** Morphological Characterization and Antioxidant Content of Local Tea in Chiang Mai and Mae Hong Son Provinces

**Author** Ms. Chadaporn Kaewpoowat

**Degree** Master of Science (Agriculture) Horticulture

**Thesis Advisory Committee**

Lect. Dr. Tanachia Pankasemsuk Advisor

Assoc. Prof. Dr. Bantoone Warrit Co - advisor

**Abstract**

The experiment was made under three main objectives. Firstly, local tea plants (mostly, *Camellia sinensis* var. assamica) which were 143 accessions, were collected from 12 districts of Chiang Mai and Mae Hong Son provinces, in the north of Thailand. Morphological characteristics in situ and antioxidant substances were measured, determined and recorded. For morphological characteristics, petiole length and thickness, leaf width and length, number of lea serrations per 1 cm. and number of veins per leaf were measured, recorded and determined in term of average, maximum and minimum values. Tea flowers were also studied.

Antioxidant substances were also determined from 143 accessions, which were % GAE EGC C Caffeine and ECG. The average, maximum and minimum values were also shown. Moreover, the correlation between some substances were found, too.

Secondly, biodiversity of local tea leaves were determined in order to classify tea groups.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Three steps of statistical analysis were applied. Firstly, a statistical parameter in term of C.V.% was determined. As a whole, petiole length (0.2-1.1 cm.) had the highest variation of 33.4% C.V. Secondly, the correlation between the morphological characteristics was analyzed. A highly significant correlation ($P<0.01$) was observed between petiole length and leaf width, leaf length and number of veins per leaf. Thirdly, a hierarchical cluster analysis using centroid method was performed in order to group the tea accessions, based on the uncorrelated morphological characteristics such as petiole length, leaf length, serration and no. of veins three main groups of local tea accessions within Chiang Mai and Mae Hong Son Province were classified.

Finally, the last objectives was to determine the relationship between the antioxidant substances in tea leaves and the mineral nutrients in soil. Although it has been found that there were correlations between the morphological characteristics and the antioxidant substances. However it has been reported that the antioxidants varied up to genetically heredity, environmental factors and mineral nutrients in soil. Therefore, it is too early to conclude that there will be strongly correlated between morphological characteristics and antioxidant substances in tea leaf.

When analysis was made to find out the correlation between antioxidant substances and the mineral nutrients in soil, strong correlations were found between EGC C EGCG ECG and OM. However, when multiple regression analysis was applied, it has been found that only EGCG depended on OM. No influence of OM was found on EGC C and ECG.

To get higher EGCG in tea leaves, OM, nitrogen and phosphorus mineral substances should be applied adequately.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved