

โครงการวิจัยและพัฒนาชา Research and Development on Tea

สุเมธ พากเพียร^{1/} นาราณ์ โชติอิมอุดม^{1/} อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/}
ศิริลักษณ์ อินทวงค์^{2/} ศุภลักษณ์ อริยัญชัย^{3/}

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาชา ดำเนินการในปีงบประมาณ 2559-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม และชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี มีสารแอนตี้ออกซิแดนซ์สูงที่ระดับความสูงต่างๆ กัน และ พันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของชาจีน, ศึกษาชนิด และการเข้าทำลายของแมลงศัตรูชา, ศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว (หลงจิ่ง) และชากิ่งหมักชนิดหมักแก่ (เหียะกวนอิม) รวมทั้งศึกษาวิธีการพรางแสงที่มีผลต่อการแปรรูปชาหมัก และวิธีการตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 16 การทดลอง ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา มี 4 การทดลอง คือ 1.1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดีที่ระดับความสูงต่างๆ กัน พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโตการให้ผลผลิตและคุณภาพ ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินดีที่สุด 1.2 การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ชาพันธุ์พื้นเมืองที่มีสารแอนตี้ออกซิแดนซ์สูง (สารกลุ่มคาเทชิน) พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดในเรื่องผลผลิตและคุณภาพ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง มีแนวโน้มให้ผลผลิตและคุณภาพ ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินดีที่สุด 1.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่ระดับความสูงต่างๆ กัน พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพ รวมทั้งปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินดี และ 1.4 การศึกษาปริมาณสารคาเทชินในสายพันธุ์ชาที่ปลูกในระดับความสูงแตกต่างกัน พบว่า ในฤดูหนาว สายพันธุ์ฝาง 3 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุดในฤดูฝน สายพันธุ์ใต้หวัน 1 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด และ จากการวิเคราะห์สารคาเทชิน 8 ชนิด ในปี 2560 พบว่า ชาสายพันธุ์อุหลง #12 ที่เก็บในฤดูร้อนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด ส่วนชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่เก็บในฤดูฝนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด สำหรับค่าวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินชนิด EGCG และ ในชาสายพันธุ์ฝาง 4 พบว่า ยอดชาที่เก็บในเดือนกันยายน มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต มี 5 การทดลอง คือ 2.2.1 ศึกษาการขยายพันธุ์ชาจีนด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า การเพาะเนื้อเยื่อบริเวณยอดชาจีนในอาหารเพาะเลี้ยงทุกกรรมวิธี มีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า โดยสูตรอาหาร MS เพิ่ม BA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนข้อ และ ความสูงมากที่สุด แต่เนื่องจากเนื้อเยื่อชาจีนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารต่างๆ ไม่เกิดราก จึงทำให้ไม่สามารถนำมาปลูกเพื่อทดสอบในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติได้ 2.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี พบว่า กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) มีแนวโน้มในเรื่องการเจริญเติบโต และมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาที่ดี 2.4 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่

เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป พบว่า กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) มีแนวโน้มให้ผลผลิตคุณภาพ และ ที่ปริมาณธาตุอาหารในยอดชาที่ดี 2.5 ศักยภาพชนิด ลักษณะการเข้าทำลาย และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรู พบว่า สํารวจพบแมลงศัตรูทั้งหมด 8 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover เข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงบนยอด และใบอ่อน เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบอ่อน หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) เข้าทำความเสียหายต่อยอดและใบ พบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง ฝนทิ้งช่วง ไรวาง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง แมลงวันหนอนขนใบ *Liriomyza* sp. เข้าทำความเสียหายต่อใบและยอด โดยพบสูงสุดในช่วงที่ชาให้ผลผลิต และ มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดในช่วงที่ชาให้ผลผลิต และ ยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และ ใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงแตกยอด และพบได้ทั้งปี และ 2.6 การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในชา จากการประเมินการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟในชา พบว่า ปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยเท่ากับ 0.10-0.45 ตัว/ยอด ซึ่งไม่เพียงพอต่อการดำเนินการทดลอง จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีดังกล่าวได้ ดังนั้น จึงขอสิ้นสุดการทดลองในปีงบประมาณ 2562 นี้ กิจกรรมที่ 3 วิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน มี 4 การทดลอง คือ 3.1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาชา พบว่า ในชาจีน เบอร์ 12 การผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด ส่วนในชาอัสสัม พบว่า การผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด 3.2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (หลงจิ่ง) พบว่า ในชาจีน เบอร์ 12 การคั่วทันที และ ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด ส่วนในชาอัสสัม พบว่า การคั่วทันที มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด 3.3 การศึกษาวิธีการแปรรูปชากิ่งหมักชนิดหมักแก่ (เหิเยะกวนอิม) พบว่า ในชาจีน เบอร์ 12 การผึ่ง 5 ชั่วโมง มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด ส่วนในชาอัสสัม พบว่า ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด และ 3.4 การศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการแปรรูปชาหมัก พบว่า การไม่พรางแสงในทุกฤดูทำให้ผงชาหมักจะมีสีเขียวอมเหลืองมากกว่าทุกกรรมวิธี และ ผงชาที่พรางแสงทุกกรรมวิธี จัดอยู่ในกลุ่มสีเขียว ซึ่งการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ สีดำสองชั้น และ ผ้าคลุมดิน Polyester spun bond สีดำ 70 แกรม ให้ผงชาหมักสีเขียวเข้ม ซึ่งมีคุณภาพการชิมที่ดี ในส่วนปริมาณสารสำคัญและสารอาหารในชาหมักที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้น พบคาเฟอีนสูงสุดในส่วนของกลุ่มสารคาเทชิน พบว่า พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น มีสาร EGCG และ ECG สูงสุด กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ มี 3 การทดลอง คือ 4.1 การคัดเลือกสายต้นชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ พบว่า ได้สายต้นชาอัสสัมที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 10 สายต้น คือ 0686, 0689, 0701, 0706, 0711, 0712, 0715, 0719, 0720 และ 0810 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป 4.2 การตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ พบว่า การตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม มีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตดีที่สุด ทั้งขนาดทรงพุ่ม,

จำนวนยอดต่อต้น, ผลผลิตต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 4.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ พบว่า สายต้น 706 มีแนวโน้มที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุดทั้งในเรื่องความสูง, ขนาดทรงพุ่ม, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนใบต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ

คำสำคัญ : ชาจีน ชาอัสสัม คาเทชิน แอลคัลทรูฟิซ การแปรรูป

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133.6

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ต.ป.ณ.15 ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอ ฝาง เชียงใหม่ 50110 โทร. 053-451441

^{3/} ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 85 หมู่ 2 ตำบลไม้ฝาด อำเภอ ส利เกา ตรัง 92150 โทร. 063-2276250

Abstract

Research and Development on Tea were conducted during 2016-2021 that aim to research and develop high yielding and good quality of assam tea cultivars and foreign green tea varieties from the seed plant at various heights, and assam tea varieties in the southern region, rate of nitrogen fertilizer suitable for growth and yields, study of tea pests infestation, study on the processing methods of white tea, roasted green tea (Longjing) and semi-fermented tea (Tia Guan Yin), as well as to study the method of masking that affects the processing of matcha tea and methods of pruning the assam tea canopy in the southern region which consisted of 4 subproject. Subproject 1 Research and Development on Tea has 4 experiment as follow. Experiment 1.1 : Research and development of high yielding tea varieties in assam tea group and good quality, found that assam tea in Fang district is a tendency in terms of growth rate, yield and quality. caffeine content and the most important substances in the catechin group. Experiment 1.2 : Comparison and testing of native tea varieties with high antioxidants (catechins), found that native of Chinese tea it tends to have the best growth rate. As for the production and quality, it was found that the native tea from the Mae Fah Luang tree line is a tendency for productivity and quality. Caffeine content and the most important substances in the catechin group. And Experiment 1.3 : Comparison of foreign green tea cultivars from seed seedlings, found that Green tea from selected plants at the 77th plant showed a tendency for growth rates. Productivity and quality including, caffeine content and important substances in the catechins group. Experiment 1.4 : The study of catechin content in tea cultivars grown at different heights, found that in winter the Fang 3 strain had the highest EGCG content in the rainy season, the Taiwanese strain 1 had the highest EGCG content, and according to an analysis of 8 catechins in 2017, found that Oolong #12 strain in the summer season had the highest EGCG content, Kanayamidori strain in the rainy season had highest EGCG content and Fang 4 strain in September had highest EGCG content. Subproject 2 Technology to increase yield and reduce production costs has 5 experiment as follow. Experiment 2.2.1 : Study on propagation of Chinese tea by tissue culture at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center found that tissue culture on the top of Chinese tea in all culture mediums. The growth was relatively slow. MS diet formula with 0.1 mg/L BA and 0.5 mg/L IBA gave the highest number of joints and height. However, since Chinese tea tissues grown in various food formulations do not form roots, they cannot be grown for testing in their natural environment. Experiment 2.3 : The rate of nitrogen fertilizer suitable for the growth of Chinese tea during the age of 1-4 years, found that the process was reduced by 25% N (same PK) with a tendency to grow and a good amount

of nutrients in the shoot. Experiment 2.4 : The rate of nitrogen fertilizer suitable for yield and quality of Chinese tea at the age of 4 years and above, found that the process was increased by 75% N (same PK) tended to yield quality and at good nutrient content in the shoot.

Experiment 2.5 : Study the type and nature of invasion and the spread of insect pests, found that the eight species of tea insect pest, Soybean aphids (*Aphis glycines* Glover) feed by sucking plant sap from the shoot and young leaves. Tea green leafhopper (*Jacobiasca formosana* (Paoli)) feed by sucking plant sap from young leaves. Tea tortris caterpillar (*Homona coffearia* (Nietner)) damaged the shoot and leaves highest number of tea tortris caterpillar found during harvesting. Chili thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood) feed by sucking plant sap from the shoot and young leaves, the highest number of thrips appeared in dry period (November-April) and dry spell. Red spider mite (*Oligonychus coffee* (Nietner)) feed by sucking plant sap from young leaves, the highest number of thrips appeared in dry season. Leaf miner (*Liriomyza* sp.) damaged the shoot and leaves, the highest number of leaf miner found during harvesting. Camellia shield bug (*Poecilocoris latus* Dallas) feed by sucking plant sap from young leaves, the highest number of shield bug found during harvesting. Moreover, tea mosquito bug (*Helopeltis* spp.) feed by sucking plant sap from young leaves, the highest number of this insect found during bud appearing and all the year.

Experiment 2.6 : Field trial on effective of some insecticides for controlling thrips in tea . at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Pong Noi). By assessing of the thrips in the tea found that the average amount to 0.10-0.45 thrips per shoot, which is not enough to conduct the experiment. Therefore not able to proceed with the experiment according to the process, therefore would like to end the experiment in this fiscal year 2019.

Subproject 3 Research on processing and standardization has 4 experiment as follow.

Experiment 3.1 : A study of white tea processing methods, found that in Chinese tea No. 12, drying The humidity is not more than 13%. It has an acceptance score from the tasting quality test of tea drinkers and shops/companies the best. In Assam tea, it was found that drying The humidity is not more than 13%. It has the best acceptance score from the tasting quality test of tea drinkers and shops/companies.

Experiment 3.2 : A study on the processing method of roasted green tea (Long Jing), found that in Chinese tea No. 12, instant roasting and 1-hour drying, there was an acceptance score from the tasting quality test of tea drinkers and shop groups. In Assam tea, instant roasting was found to have the best acceptance score from the tasting quality test of tea drinkers and shop/company groups.

Experiment 3.3 : A study of the processing method of mature fermented semi-fermented tea (Tia Guan Yin), found that in Chinese tea No. 12, 5 hours of drying had a good acceptance score from the tasting quality test

of tea drinkers and shops/companies. In Assam tea, it was found that 4 hours of drying had the best acceptance score from the tasting quality test among tea drinkers and shops/companies.

Experiment 3.4 : A study on the effect of shading on matcha tea processing, found that without shading in all seasons, matcha tea powder was more yellowish-green in all treatments and tea powder that camouflages all processes. Classified in the green group, which is camouflaged with 80 percent black double-layer camouflage netting and 70 gram black Polyester spun bond gives dark green matcha tea powder. Good tasting quality As for the content of important substances and nutrients in matcha tea that was obscured by a double layer camouflage net, caffeine was found to be the highest. 2 layers with the highest levels of EGCG and ECG. Subproject 4 Breed development and production technology of Assam tea in the southern region has 3 experiment as follow.

Experiment 4.1 : The selection of Assam tea plants in the southern region at Trang Horticultural Research Center found that 10 selected Assam tea plants were 0686, 0689, 0701, 0706, 0711, 0712, 0715, 0719, 0720 and 0810 for further comparison of cultivars.

Experiment 4.2 : Pruning of Assam tea canopy in the southern region at Trang Horticultural Research Center, found that triangular pruning had mean height. Both canopy size, number of shoot per plant, yield per plant and stem diameter.

Experiment 4.3 : Comparison of Assam tea cultivars in the southern region at Trang Horticultural Research Center, found that the line 0706 plants had tend to have the best growth, in height, canopy size, number of branches per plant, number of leaves per plant and stem diameter and better than the comparative method.

Keywords : Chinese tea Assam tea Catechin Pest insects Precess

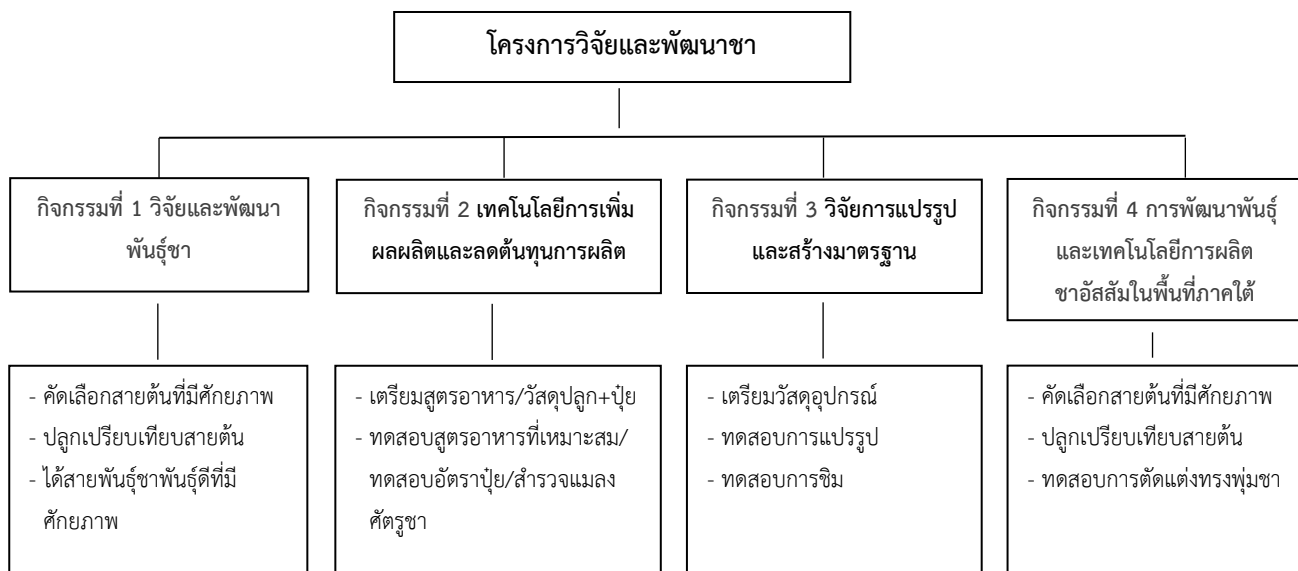
บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสินค้าประเภทชา 625 เมตริกตัน เป็นชาชนิดผง 437.50 เมตริกตัน และชาใบ 187.50 เมตริกตัน (กรมการค้าต่างประเทศ, 2559) ผลผลิตชาของโลกเป็นชาดำหรือชาฝรั่งประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ อีก 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นชาใบซึ่งรวมถึงชาจีนและชาเขียว ชาเขียวมักมีการผลิตที่ประเทศญี่ปุ่นและประเทศจีน กรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน รวมถึงชามัทฉะซึ่งมีราคาสูง โดยชามัทฉะที่ผลิตในเมือง Uji มีราคาตั้งแต่ 2,900-6,000 บาท/กิโลกรัม (Matchazuki shop, 2559)

พันธุ์ชาที่พบในเมืองไทยปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยโดยกรมวิชาการเกษตรเริ่มดำเนินการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ชาในปี พ.ศ. 2537-2558 ในกลุ่มพันธุ์ชาจีน (*Camellia sinensis* var *sinensis*: Chinese Type) และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var *assamica*: Assam Type) ผลการดำเนินงานในกลุ่มพันธุ์ชาจีน สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ได้ 7 พันธุ์ ได้แก่ แม่จอนหลวงเบอร์ 3 (ปี พ.ศ. 2538-48) เบอร์ 18, เบอร์ 40, เบอร์ 48, เบอร์ 52, เบอร์ 67 และ เบอร์ 77 (ปี 2537-2558) และต้องมีการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ในปี 2559 เป็นต้นไป เช่นเดียวกับกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ที่สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ได้ 7 พันธุ์ ได้แก่ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง, ชาพื้นเมืองสายต้นแม่จอนหลวง, ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน, ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน, ชาอัสสัมจังหวัดน่าน, ชาอัสสัมอำเภอฝาง และชาอัสสัมจังหวัดตาก (ปี 2537-2558) และต้องมีการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ในปี 2559 เป็นต้นไปเช่นเดียวกัน

สำหรับการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมสำหรับชาแต่ละกลุ่มพันธุ์จัดได้ว่าเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง ทั้งในแง่ของการจัดการสวนเก่า การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การกำหนดพื้นที่ปลูก การศึกษาการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของชาเมื่อปลูกในเขตพื้นที่ราบ และเทคนิคการขยายพันธุ์ให้ได้ต้นกล้าที่มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร รวมถึงการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มได้แก่ การแปรรูปเป็นชาขาว ชาเขียวคั่ว ชาเหียะกวนอิม และชาเขียวมัจฉะ เป็นต้น เพราะเทคโนโลยีดังกล่าวส่วนใหญ่เกษตรกรมักนำเทคโนโลยีของต่างประเทศ (ไต้หวัน) มาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่มีการวิจัยภายในประเทศแต่ข้อมูลยังไม่ชัดเจน จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานอย่างเร่งด่วน เพื่อจะได้พัฒนาให้เกษตรกรสามารถปลูกและมีผลิตภัณฑ์ทดแทนการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาฝรั่งและชาเขียวเข้าจากต่างประเทศ

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชา ปี 2560-2564 (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2560) จึงต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การขยายพันธุ์ ตลอดจนวิธีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไปแก่เกษตรกรทั้งในเขตภาคเหนือตอนบนภาคเหนือตอนล่างตลอดจนภาคใต้ ซึ่งมีแผนผังดำเนินงาน ดังนี้



กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา

วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชาากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดีที่ระดับความสูงต่างๆ กัน
research and develop high yielding and good quality of assam tea cultivars
at various heights

สุเมธ ปากเพียร^{1/} พรเทพ ท้วมสมบูรณ์^{2/} อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/} นาราญ์ โชติอัมมฤตม^{1/}

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ชาากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดีที่ระดับความสูงต่างๆ กัน มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและเปรียบเทียบกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) และ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ชาอัสสัมจังหวัดน่าน กรรมวิธีที่ 2 ชาอัสสัมอำเภอฝาง และ กรรมวิธีที่ 3 ชาอัสสัมจังหวัดตาก พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุด เท่ากับ 0.29 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹, 0.20 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹, 1.79 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹, 1.80 ใบ⁻¹.ใบ⁻¹.เดือน⁻¹ และ 0.15 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ ส่วนในเรื่องผลผลิตและคุณภาพ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีแนวโน้มให้ผลผลิตและคุณภาพดีที่สุด ทั้งในเรื่องขนาดทรงพุ่ม จำนวนยอดต่อต้น น้ำหนักยอดต่อต้น ความยาวยอด และ เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอด เท่ากับ 105.89 เซนติเมตร, 407.72 ยอด, 235.22 กรัม, 10.43 เซนติเมตร และ 0.35 เซนติเมตร ตามลำดับ ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า ทุกสายต้นมีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เท่ากับ 6.90-8.10 มิลลิกรัม/กรัม ส่วนสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า มีปริมาณสารคาเทชินชนิด Epigallocatechin gallate (EGCG) เท่ากับ 3.03-3.03 มิลลิกรัม/กรัม ชนิด Epicatechin gallate (ECG) เท่ากับ 3.76-4.02 มิลลิกรัม/กรัม ชนิด Epicatechin (EC) เท่ากับ 2.04-2.43 มิลลิกรัม/กรัม และ ชนิด Catechin (C) เท่ากับ 1.83-2.10 มิลลิกรัม/กรัม

คำสำคัญ : ชาอัสสัม ผลผลิต คุณภาพ

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ต.ปลาปาก อ.ภูเรือ จ.เลย 42160 โทร. 0-4203-9891

บทนำ

พันธุ์ชาที่พบในเมืองไทยปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยโดยกรมวิชาการเกษตรเริ่มดำเนินการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ชาในปี พ.ศ. 2537-2558 ในกลุ่มพันธุ์ชาจีน (*Camellia sinensis* var *sinensis*: Chinese Type) และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var *assamica*: Assam Type) โดยในกลุ่มชาอัสสัม ปี 2554-2558 สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ชาในกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพที่ระดับความสูงต่างๆ กัน ได้ 4 สายต้น ได้แก่ กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมจังหวัดน่าน กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมอำเภอฝาง กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมจังหวัดตาก และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมอำเภอพร้าวก และได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ในปี 2559 เป็นต้นไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชาอัสสัมจังหวัดน่าน

กรรมวิธีที่ 2 ชาอัสสัมอำเภอฝาง

กรรมวิธีที่ 3 ชาอัสสัมจังหวัดตาก

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

- ทำการปลูกเปรียบเทียบชาอัสสัมทั้ง 3 กรรมวิธี ในแปลงทดสอบ 2 พื้นที่ ใช้ระยะปลูก 0.75x1.80 เมตร ดูแลรักษาต้นชาโดยใส่ปุ๋ยคอก 1-2 ตัน/ไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 และ 15-15-15 อัตรา 3:1 ใส่ปริมาณ 40-50 กรัม/ต้น (ช่วงต้นและปลายฤดูฝน)

- การบันทึกข้อมูล

1. ขนาดทรงพุ่ม จำนวนยอด ความยาวยอด เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน
2. ปริมาณผลผลิต
3. วิเคราะห์ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญ

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2559 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) และ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของชาทั้ง 3 สายต้น ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฟาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.20 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.19 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$

ศสส. เลย พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฟาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.38 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.32 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 สถานที่ พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฟาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.29 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.25 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง		
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศสส. เลย	เฉลี่ย
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	0.19	0.32	0.25
ชาอัสสัมอำเภอฟาง	0.20	0.38	0.29
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	0.19	0.32	0.25

อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของชาทั้ง 3 สายต้น ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฟาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.32 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $0.23 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.19 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ

ศสส. เลย พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฟาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.08 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.07 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $0.06 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฟาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.20 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $0.14 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.08 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม		
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	เฉลี่ย
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	0.23	0.06	0.14
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	0.32	0.08	0.20
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	0.19	0.07	0.08

อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่ง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งต่อต้นของชาทั้ง 3 สายต้น ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $3.49 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $2.99 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $2.41 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาอัสสัมจังหวัดน่าน ฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.12 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.10 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $1.79 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $1.54 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $1.26 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งต่อต้น		
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	เฉลี่ย
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	2.41	0.12	1.26
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	3.49	0.10	1.79
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	2.99	0.10	1.54

อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบต่อต้นของชาทั้ง 3 สายต้น ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $1.12 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $0.98 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.85 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $2.52 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $2.50 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $2.40 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $1.80 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $1.74 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $1.62 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบต่อต้น		
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	เฉลี่ย
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	0.98	2.50	1.74
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	1.12	2.52	1.80
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	0.85	2.40	1.62

อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของชาทั้ง 3 สายต้น ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุด เท่ากับ $0.26 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $0.22 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.18 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุด เท่ากับ $0.04 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.02 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีอัตราการเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุด เท่ากับ $0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน เท่ากับ $0.12 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ $0.05 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน ก.ค. 2560 – ก.ย. 2563

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น		
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	เฉลี่ย
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	0.22	0.02	0.12
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	0.26	0.04	0.15

ชาอัสสัมจังหวัดตาก	0.18	0.02	0.05
--------------------	------	------	------

ผลผลิตและคุณภาพ

จากการศึกษาปริมาณผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 3 สายต้น ใน 2 พื้นที่ ระหว่างเดือน มี.ค. 2564 – ส.ค. 2564 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 81.81 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (74.50 ซม.) และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (72.26 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 107.74 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (75.24 ยอด) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (79.24 ยอด)

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 102.45 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (73.62 กรัม) และ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (56.22 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ 9.33 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (8.64 ซม.) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมอำเภอฝาง (9.01 ซม.)

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 0.26 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (0.23 ซม.) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (0.25 ซม.) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 3 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ระหว่างเดือน มี.ค. 2564 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	74.50 b	79.24 ab	56.22 b	8.64 b	0.23 b
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	81.81 a	107.74 a	102.45 a	9.01 ab	0.26 a
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	72.26 b	75.24 b	73.62 b	9.33 a	0.25 ab
c.v. (%)	6.0	28.4	27.1	5.5	6.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ศวส. เลย์

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ 130.77 ซม. รองลงมาคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง (130.77 ซม.) และ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (125.79 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 707.70 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (603.73 ยอด) และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (575.96 ยอด) ตามลำดับ

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 370.00 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (332.94 กรัม) และ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (307.72 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมจังหวัดตาก เท่ากับ 12.72 ซม. รองลงมาคือ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (12.00 ซม.) และ ชาอัสสัมอำเภอฝาง (11.86 ซม.) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาอัสสัมอำเภอฝาง เท่ากับ 0.45 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาอัสสัมจังหวัดตาก (0.29 ซม.) และ ชาอัสสัมจังหวัดน่าน (0.27 ซม.) ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 3 สายต้น ในพื้นที่ ศวส. เลย์ ระหว่างเดือน มี.ค. 2564 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	125.79	603.73 b	332.94 b	12.00	0.27 b
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	129.97	707.70 a	370.00 a	11.86	0.45 a
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	130.77	575.96 b	307.72 b	12.72	0.29 b
c.v. (%)	9.5	16.0	18.2	9.5	21.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า ทุกสายต้นมีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เท่ากับ 6.90-8.10 มก./ก. ส่วนสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า มีปริมาณสารคาเทชินชนิด Epigallocatechin ggallate (EGCG) เท่ากับ 3.03-3.03 มก./ก. ชนิด Epicatechin gallate (ECG) เท่ากับ 3.76-4.02 มก./ก. ชนิด Epicatechin (EC) เท่ากับ 2.04-2.43 มก./ก. และ ชนิด Catechin (C) เท่ากับ 1.83-2.10 มก./ก. (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินของชาทั้ง 3 สายต้น

กรรมวิธี	Caffein (mg/g)	Catechin Group			
		EGCG	ECG	EC	C

		(mg/g)	(mg/g)	(mg/g)	(mg/g)
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	7.70	3.67	3.84	2.42	2.04
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	6.90	3.03	3.76	2.04	1.83
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	8.10	3.61	4.02	2.43	2.10

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ชาอัสสัมอำเภอฝาง มีศักยภาพทั้งในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพดี อีกทั้งยังมีคาเฟอีนต่ำ และมีสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินอยู่ในเกณฑ์ที่ดี สามารถพัฒนาและต่อยอดเป็นชาพันธุ์ได้ ทั้งนี้ควรมีการทดสอบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทดสอบการชิม และประเมินความพึงพอใจ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

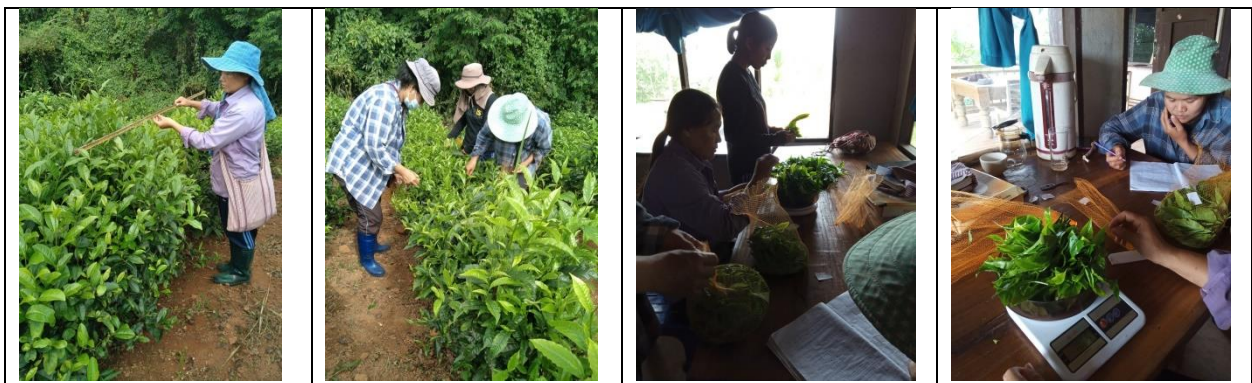
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46.
- กรมวิชาการเกษตร. 2558. ยุทธศาสตร์ชา ปี 2560-2564. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/main/download/COFFE-%20TEA.pdf>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา. กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10.
- สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi. 1990. รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese). Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.
- สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะประเทศญี่ปุ่น.
- สมพล นิลเวศน์ และ สุเมธ พากเพียร. 2558. ชา. แผ่นพับเรื่องชา. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>.
- S. Nillavesana and H. Shimonkado, 1997. Tea analysis. The final Report of Tea Institute, Kumamoto prefecture, 4 pp.
- Sanjay Kr Dutta. 2014. Guide to Cultivation of Tea. Amalgamated Plantations a TATA Enterprise. pp. 16.



ภาพที่ 1 แปลงปลูกกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดีที่ระดับความสูงต่างๆ กัน
อายุต้น 5 ปี ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)



ภาพที่ 2 แปลงปลูกกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดีที่ระดับความสูงต่างๆ กัน
อายุต้น 8 ปี พื้นที่ ศวส. เลย



ภาพที่ 3 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพชา

การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ชาพันธุ์พื้นเมืองที่มีสารแอนติออกซิแดนซ์สูง (สารกลุ่มคาเทชิน)

Comparison and testing of native tea varieties with high antioxidants (catechins)

สุเมธ พากเพียร^{1/} พรเทพ ท้วมสมบูรณ์^{2/} ธัญพร งามงอน^{3/} อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/} นราณ์ โชติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ชาพันธุ์พื้นเมืองที่มีสารแอนติออกซิแดนซ์สูง (สารกลุ่มคาเทชิน)

มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบกลุ่มพันธุ์ชาพื้นเมืองที่มีสารแอนติออกซิแดนซ์สูง (สารกลุ่มคาเทชิน) ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง กรรมวิธีที่ 2 ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง กรรมวิธีที่ 3 ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน และ กรรมวิธีที่ 4 ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุด เท่ากับ 0.15 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹, 0.31 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹, 1.76 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹, 1.49 ใบ⁻¹.ใบ⁻¹.เดือน⁻¹ และ 0.36 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ ส่วนในเรื่องผลผลิตและคุณภาพ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง มีจำนวนยอด และ น้ำหนักยอดดีที่สุด เท่ากับ 133.91 ยอด และ 91.05 กรัม ตามลำดับ ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า ทุกสายต้นมีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เท่ากับ 3.70-7.50 มิลลิกรัม/กรัม ส่วนสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า มีปริมาณสารคาเทชินชนิด Epigallocatechin gallate (EGCG) เท่ากับ 1.76-3.12 มิลลิกรัม/กรัม ชนิด Epicatechin gallate (ECG) เท่ากับ 2.84-3.85 มิลลิกรัม/กรัม ชนิด Epicatechin (EC) เท่ากับ 1.37-2.87 มิลลิกรัม/กรัม และ ชนิด Catechin (C) เท่ากับ 1.52-2.16 มิลลิกรัม/กรัม

คำสำคัญ : ชา แอนติออกซิแดนซ์ คาเทชิน

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ต.ปลาปาก อ.ภูเรือ จ.เลย 42160 โทร. 0-4203-9891

^{3/} ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ 51 หมู่ที่ 3 ตำบล สะเดาพวง อำเภอเขาค้อ เพชรบูรณ์ 67270 โทร. 056 810 024

บทนำ

พันธุ์ชาที่พบในเมืองไทยปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยโดยกรมวิชาการเกษตรเริ่มดำเนินการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ชาในปี พ.ศ. 2537-2558 ในกลุ่มพันธุ์ชาจีน (*Camellia sinensis* var *sinensis*: Chinese Type) และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var *assamica*: Assam Type) โดยในกลุ่มชาอัสสัม ปี 2549-2553 ได้รวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ชา ณ ศก. เชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มาจากการเพาะเมล็ดจากแหล่งต่างๆของประเทศ คัดเลือกได้ 8 สายต้น (แหล่ง) ได้แก่ อัสสัมแม่ฮ่องสอน, อัสสัมแม่ฟ้าหลวง, อัสสัมดอยตุง, อัสสัมโป่งน้อย, อัสสัมแม่จอนหลวง, อัสสัมพะเยา, อัสสัมน่าน และอัสสัมจากประเทศจีน เมื่อปี 2556 ส่งไปวิเคราะห์หาสารสำคัญพบว่ามีต้นผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 4 สายต้นได้แก่ อัสสัมแม่ฮ่องสอน, อัสสัมแม่ฟ้าหลวง, อัสสัมโป่งน้อย และอัสสัมจากประเทศจีน และได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ในปี 2559 เป็นต้นไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง

กรรมวิธีที่ 2 ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง

กรรมวิธีที่ 3 ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน

กรรมวิธีที่ 4 ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

- - ทำการปลูกเปรียบเทียบชาอัสสัมทั้ง 4 กรรมวิธี ในแปลงทดสอบ 3 พื้นที่ ใช้ระยะปลูก 0.75x1.80 เมตร ดูแลรักษาต้นชาโดยใส่ปุ๋ยคอก 1-2 ตัน/ไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 และ 15-15-15 อัตรา 3:1 ใส่ปริมาณ 40-50 กรัม/ต้น (ช่วงต้นและปลายฤดูฝน)

- การบันทึกข้อมูล

1. ขนาดทรงพุ่ม จำนวนยอด ความยาวยอด เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน
2. ปริมาณผลผลิต
3. วิเคราะห์ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญ

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2559 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.20 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($0.18 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.16 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน ($0.14 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ($0.13 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.13 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน ($0.12 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($0.10 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.16 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($0.14 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ($0.13 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	0.15	0.13	0.13	0.13
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	0.18	0.15	0.10	0.14
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	0.20	0.16	0.12	0.16
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	0.20	0.14	0.13	0.15

อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.55 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($0.51 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$)

เดือน⁻¹) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน 0.42 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (0.40 ซม.⁻¹. ซม.⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

ศว.ส. เลย พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 0.14 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (0.13 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹)

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 0.27 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (0.24 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (0.23 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 0.31 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (0.29 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง, ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (0.26 ซม.⁻¹.ซม.⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม			
	ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศว.ส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	0.40	0.13	0.27	0.26
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	0.51	0.13	0.24	0.29
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	0.42	0.14	0.23	0.26
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	0.55	0.13	0.27	0.31

อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่ง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 1.26 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (1.19 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (1.01 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (0.96 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

ศว.ส. เลย พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 2.06 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (1.89 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (1.86 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (1.70 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยที่สุด เท่ากับ $2.01 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน ($1.96 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน ($1.72 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($1.35 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.76 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ($1.62 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน ($1.60 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($1.33 \text{ กิ่ง}^{-1} \cdot \text{กิ่ง}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่ง			
	ศกส. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	1.01	1.86	2.01	1.62
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	0.96	1.70	1.35	1.33
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	1.19	1.89	1.72	1.60
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	1.26	2.06	1.96	1.76

อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกส. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.68 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ พื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ($1.61 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($1.45 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน ($1.43 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.43 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน ($1.38 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง ($1.07 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง ($1.04 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยที่สุด เท่ากับ $1.46 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน ($1.43 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมือง

สายตันโป่งน้อยยอดแดง ($1.11 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน ($1.02 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.49 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง ($1.37 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน ($1.29 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง ($1.21 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ			
	ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง	1.61	1.04	1.46	1.37
ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง	1.45	1.07	1.11	1.21
ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน	1.43	1.43	1.02	1.29
ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน	1.68	1.38	1.43	1.49

อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของชาทั้ง 4 สายตัน ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.21 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง และ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน ($0.20 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$)

ศวส. เลย พบว่า ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.18 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง ($0.14 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน ($0.13 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง และ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.74 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน ($0.71 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง ($0.57 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.37 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน (0.36 ซม.^{-1}

¹.ชม.⁻¹.เดือน⁻¹) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (0.35 ชม.⁻¹.ชม.⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (0.30 ชม.⁻¹.ชม.⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย.

2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	0.20	0.14	0.57	0.30
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	0.20	0.18	0.74	0.37
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	0.21	0.13	0.71	0.35
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	0.20	0.15	0.74	0.36

ผลผลิตและคุณภาพ

จากการศึกษาปริมาณผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 – สิงหาคม 2564 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน เท่ากับ 90.23 ซม. รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (89.83 ซม.) ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (86.67 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (84.58 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง เท่ากับ 179.58 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (135.97 ยอด) ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (134.23 ยอด) และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (120.35 ยอด) ตามลำดับ

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง เท่ากับ 138.97 กรัม รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (127.13 กรัม) ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (126.55 กรัม) และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (111.30 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง เท่ากับ 10.18 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (9.17 ซม.) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (8.86 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (8.82 ซม.) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน เท่ากับ 0.25 ซม.

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง (0.24 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง (0.23 ซม.) ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 4 สายตัน ในพื้นที่ ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ระหว่างเดือน มิ.ย.

2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง	84.58	179.58 a	138.97	8.86 bc	0.23 c
ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง	89.83	134.23 b	126.55	10.18 a	0.24 b
ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน	90.23	135.97 b	127.13	9.17 b	0.25 a
ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน	86.67	120.35 b	111.30	8.82 c	0.25 a
c.v. (%)	6.8	18.5	21.8	2.5	2.3

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ศส. เลย์

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายตันที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน เท่ากับ 119.59 ซม. รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง (116.76 ซม.) ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน (116.30 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง (114.08 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายตันที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง เท่ากับ 172.08 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน (128.87 ยอด) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน (143.05 ยอด) และ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง (131.26 ยอด) ตามลำดับ

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายตันที่มีน้ำหนักยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง เท่ากับ 105.52 กรัม รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน (101.18 กรัม) ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน (95.90 กรัม) และ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง (89.94 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายตันที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง เท่ากับ 11.19 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง (9.98 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน (9.69 ซม.) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน (10.44 ซม.)

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายตันที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฮ่องสอน และ ชาพื้นเมืองสายตันประเทศจีน เท่ากับ 0.25 ซม. รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายตันแม่ฟ้าหลวง และ ชาพื้นเมืองสายตันโป่งน้อยยอดแดง (0.24 ซม.) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 4 สายต้น ในพื้นที่ ศวส. เลย์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	116.76	172.08 a	105.52	9.98 bc	0.24
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	114.08	131.26 ab	89.94	11.19 a	0.24
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	119.59	143.05 ab	101.18	10.44 ab	0.25
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	116.30	128.87 b	95.90	9.59 c	0.25
c.v. (%)	6.7	20.3	19.0	5.6	3.4

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ศว.กส. เพชรบูรณ์

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน เท่ากับ 151.01 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (137.29 ซม) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (131.20 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (130.56 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง เท่ากับ 54.91 ยอด รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (52.12 ยอด) ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (49.58 ยอด) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (47.29 ยอด) ตามลำดับ

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง เท่ากับ 30.78 กรัม รองลงมาคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง (28.67 กรัม) ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (28.45 กรัม) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (24.37 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง เท่ากับ 10.49 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน (8.76 ซม.) และ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (8.64 ซม.) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (9.61 ซม.)

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน เท่ากับ 0.26 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง และ ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง (0.24 ซม.) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน (0.25 ซม.) (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 4 สายต้น ในพื้นที่ ศว.กส. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	137.29 b	49.58	28.67	10.49 a	0.24 b
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	151.01 a	54.91	30.78	9.61 ab	0.24 b
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	131.20 b	47.29	24.37	8.64 b	0.25 ab
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	130.56 b	52.12	28.45	8.76 b	0.26 a
c.v. (%)	6.8	15.3	15.9	8.5	5.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า ทุกสายต้นมีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เท่ากับ 3.70-7.50 มก./ก. ส่วนสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า มีปริมาณสารคาเทชินชนิด Epigallocatechin gallate (EGCG) เท่ากับ 1.76-3.12 มก./ก. ชนิด Epicatechin gallate (ECG) เท่ากับ 2.84-3.85 มก./ก. ชนิด Epicatechin (EC) เท่ากับ 1.37-2.87 มก./ก. และ ชนิด Catechin (C) เท่ากับ 1.52-2.16 มก./ก. (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินของชาทั้ง 4 สายต้น

กรรมวิธี	Caffein (mg/g)	Catechin Group			
		EGCG	ECG	EC	C
		(mg/g)	(mg/g)	(mg/g)	(mg/g)
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง	3.70	1.76	2.84	1.37	1.52
ชาพื้นเมืองสายต้นโป่งน้อยยอดแดง	7.50	2.97	3.85	2.77	2.06
ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฮ่องสอน	6.00	3.12	3.52	2.87	1.88
ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน	6.00	3.08	3.08	2.77	2.16

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง มีศักยภาพทั้งในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพดี อีกทั้งยังมีสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินอยู่ในเกณฑ์ที่ดี สามารถพัฒนาและต่อยอดเป็นชาพันธุ์ดีได้ ทั้งนี้ควรมีการทดสอบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทดสอบการชิม และประเมินความพึงพอใจ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46.

กรมวิชาการเกษตร. 2558. ยุทธศาสตร์ชา ปี 2560-2564. แหล่งที่มา :

<http://www.doa.go.th/main/download/COFFE-%20TEA.pdf>.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา.

กลุ่มส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10.

สมพล นิลเวศน์ และ Shimokado Hisachi. 1990. รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese).

Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ และ สุเมธ พากเพียร. 2558. ชา. แผ่นพับเรื่องชา. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>.

S. Nillavesana and H. Shimokado, 1997. Tea analysis. The final Report of Tea Institute, Kumamoto prefecture, 4 pp.

Sanjay Kr Dutta. 2014. Guide to Cultivation of Tea. Amalgamated Plantations a TATA Enterprise. pp. 16.



ภาพที่ 1 แปลงปลูกพันธุ์ชาพื้นเมืองที่มีสารแอนติออกซิแดนซ์สูง อายุต้น 6 ปี ในพื้นที่ ศกส. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)



ภาพที่ 2 แปลงปลูกพันธุ์ชาพื้นเมืองที่มีสารแอนติออกซิแดนซ์สูง อายุต้น 6 ปี ในพื้นที่ ศวส. เลย



ภาพที่ 3 แปลงปลูกพันธุ์ชาพื้นเมืองที่มีสารแอนติออกซิแดนซ์สูง อายุต้น 6 ปี ในพื้นที่ ศว.กส. เพชรบูรณ์

การเปรียบเทียบพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่ระดับความสูงต่างๆ กัน
Comparison of foreign green tea cultivars from seed seedlings at different heights
สุเมธ พากเพียร^{1/} พรเทพ ท้วมสมบูรณ์^{2/} ธัญพร งามงอน^{3/} อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/} นาราญ โขติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่ระดับความสูงต่างๆ กัน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ด ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 กรรมวิธีที่ 2 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 กรรมวิธีที่ 3 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 กรรมวิธีที่ 4 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 กรรมวิธีที่ 5 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 และ กรรมวิธีที่ 6 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุดที่สุดเท่ากับ 0.17 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹, 0.33 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹, 7.34 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹, 1.74 ใบ⁻¹.ใบ⁻¹.เดือน⁻¹ และ 0.30 เซนติเมตร⁻¹.เซนติเมตร⁻¹.เดือน⁻¹ ตามลำดับ ส่วนในเรื่องผลผลิตและคุณภาพ พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีขนาดทรงพุ่ม จำนวนยอดต่อต้น น้ำหนักยอดต่อต้น ความยาวยอด และ เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอดดีที่สุดที่สุด เท่ากับ 92.55 เซนติเมตร, 124.81 ยอด, 47.22 กรัม, 5.84 เซนติเมตร และ 0.19 เซนติเมตร ตามลำดับ ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า ทุกสายต้นมีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เท่ากับ 5.00-6.80 มิลลิกรัม/กรัม ส่วนสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า มีปริมาณสารคาเทชินชนิด Epigallocatechin gallate (EGCG) เท่ากับ 1.56-2.04 มิลลิกรัม/กรัม ชนิด Epicatechin gallate (ECG) เท่ากับ 0.37-0.57 มิลลิกรัม/กรัม ชนิด Epicatechin (EC) เท่ากับ 0.59-1.07 มิลลิกรัม/กรัม และ ชนิด Catechin (C) เท่ากับ 0.50-0.92 มิลลิกรัม/กรัม

คำสำคัญ : เปรียบเทียบ ชาเขียว

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ต.ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย 42160 โทร. 0-4203-9891

^{3/} ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ 51 หมู่ที่ 3 ตำบล สะเดาะพง อำเภอเขาค้อ เพชรบูรณ์ 67270 โทร. 056 810 024

บทนำ

พันธุ์ชาที่พบในเมืองไทยปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยโดยกรมวิชาการเกษตรเริ่มดำเนินการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ชาในปี พ.ศ. 2537-2558 ในกลุ่มพันธุ์ชาจีน (*Camellia sinensis* var *sinensis*: Chinese Type) และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var *assamica*: Assam Type) โดยในกลุ่มชาอัสสัม ปี 2549-2553 ได้การรวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ชา ณ ศกส.เชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มาจากการเพาะเมล็ดจากประเทศญี่ปุ่น จำนวน 200 เมล็ดได้ 169 สายต้น คัดเลือกได้ 80 สายต้น เมื่อปี 2556 ส่งไปวิเคราะห์หาสารสำคัญพบว่ามียีนผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 6 สายต้นได้แก่ เบอร์ 18, 40, 48, 52, 67 และ 77 และได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ในปี 2559 เป็นต้นไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18
- กรรมวิธีที่ 2 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40
- กรรมวิธีที่ 3 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48
- กรรมวิธีที่ 4 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52
- กรรมวิธีที่ 5 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67
- กรรมวิธีที่ 6 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

- - ทำการปลูกเปรียบเทียบชาอัสสัมทั้ง 4 กรรมวิธี ในแปลงทดสอบ 3 พื้นที่ ใช้ระยะปลูก 0.75x1.80 เมตร ดูแลรักษาต้นชาโดยใส่ปุ๋ยคอก 1-2 ต้น/ไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 และ 15-15-15 อัตรา 3:1 ใส่ปริมาณ 40-50 กรัม/ต้น (ช่วงต้นและปลายฤดูฝน)

- การบันทึกข้อมูล

1. ขนาดทรงพุ่ม จำนวนยอด ความยาวยอด เส้นผ่านศูนย์กลางก้าน
2. ปริมาณผลผลิต
3. วิเคราะห์ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญ

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2559 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย และ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.25 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($0.21 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.20 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.14 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 ($0.13 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.12 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.17 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 ($0.16 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เท่ากับ $0.17 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.16 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ชม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
18	0.21	0.14	0.15	0.16
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
40	0.17	0.13	0.14	0.14
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
48	0.15	0.10	0.11	0.12
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52	0.20	0.12	0.16	0.16
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
67	0.18	0.13	0.16	0.15
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
77	0.25	0.11	0.17	0.17

อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.53 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($0.71 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.52 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.19 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 ($0.18 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.17 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.29 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.25 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 ($0.23 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $0.35 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.33 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.29 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่ม			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
18	0.57	0.19	0.29	0.35
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
40	0.46	0.16	0.19	0.27
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
48	0.49	0.14	0.19	0.27
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52	0.52	0.15	0.20	0.29
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
67	0.45	0.18	0.23	0.28
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
77	0.58	0.17	0.25	0.33

อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่ง

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 5.88 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (5.00 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (4.91 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

ศส. เลย พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 8.90 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (6.55 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (6.45 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 7.58 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 (7.26 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (7.13 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ 7.34 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (6.19 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (5.98 กิ่ง⁻¹.กิ่ง⁻¹.เดือน⁻¹) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนกิ่งเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่ง			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
18	5.00	6.45	7.13	6.19
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
40	4.79	5.46	5.82	5.35
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
48	4.67	4.64	5.65	4.98
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52	4.19	6.17	7.58	5.98
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52	4.91	6.55	7.12	6.19
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52	5.88	8.90	7.26	7.34

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนกิ่ง			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่ง น้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67				
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77				

อัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.28 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($1.24 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($1.05 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $2.33 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($2.02 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 ($1.97 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.62 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($1.45 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($1.27 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เท่ากับ $1.74 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($1.55 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($1.52 \text{ ใบ}^{-1} \cdot \text{ใบ}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย. 2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตจำนวนใบ			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่ง น้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
18	1.24	1.96	1.45	1.55
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
40	0.82	1.92	1.23	1.32
	0.95	1.97	0.87	1.26
	1.05	2.02	1.27	1.44
	1.03	1.81	1.21	1.35

ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่	1.28	2.33	1.62	1.74
48				
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52				
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
67				
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
77				

อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของชาทั้ง 4 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2559 – พฤศจิกายน 2562 พบว่า

ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุดเท่ากับ $0.27 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.25 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.24 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศวส. เลย พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุดเท่ากับ $0.19 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.18 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 ($0.15 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

ศว.กส. เพชรบูรณ์ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุดเท่ากับ $0.50 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.49 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ($0.48 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยดีที่สุดเท่ากับ $0.31 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$ รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ($0.30 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 ($0.27 \text{ ซม.}^{-1} \cdot \text{ซม.}^{-1} \cdot \text{เดือน}^{-1}$) ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือน พ.ค. 2559 – พ.ย.

2562

กรรมวิธี	อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น			
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศว.กส. เพชรบูรณ์	เฉลี่ย

ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่	0.27	0.19	0.48	0.31
18	0.18	0.15	0.50	0.27
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่	0.19	0.13	0.41	0.24
40	0.25	0.15	0.50	0.30
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่	0.23	0.14	0.46	0.27
48	0.24	0.18	0.49	0.30
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
52				
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
67				
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่				
77				

ผลผลิตและคุณภาพ

จากการศึกษาปริมาณผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 6 สายต้น ใน 3 พื้นที่ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 – สิงหาคม 2564 พบว่า

ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 70.46 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (64.57 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (56.95 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (56.89 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (56.41 ซม.) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (66.04 ซม.)

ด้านจำนวนยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 104.78 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (60.87 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (60.53 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (45.72 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (46.68 ยอด) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (46.17 ยอด) ตามลำดับ

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 40.91 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (22.65 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (22.51 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (13.27 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (12.89 กรัม) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (11.37 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 6.10 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (5.51 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (5.46 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (5.16 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (4.53 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (4.05 ซม.) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 0.19 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40, ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (0.17 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (0.16 ซม.) ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 6 สายต้น ในพื้นที่ ศกส. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ระหว่างเดือน มิ.ย.

2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18	66.04 ab	60.53 b	22.51 b	5.51 b	0.19 a
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40	56.41 c	46.17 b	12.89 c	4.53 c	0.17 b
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48	59.95 c	45.72 b	11.37 c	4.05 d	0.16 b
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52	64.57 b	60.87 b	22.65 b	5.46 b	0.19 a
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67	56.89 c	46.68 b	13.27 c	5.16 b	0.17 b
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77	70.46 a	104.78 a	40.91 a	6.10 a	0.19 a
c.v. (%)	5.4	19.5	21.5	6.6	5.1

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ศส. เลย์

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 107.96 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (85.62 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (85.04 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (82.76 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (80.52 ซม.) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (99.19 ซม.)

ด้านจำนวนยอด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 234.33 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (162.64 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (154.98 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่

67 (143.77 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (135.12 ยอด) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (122.44 ยอด) ตามลำดับ

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 85.92 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (56.05 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (49.04 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (47.91 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (41.69 กรัม) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (40.90 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 6.16 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (5.49 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (5.43 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (5.18 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (5.05 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (4.86 ซม.) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 0.19 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (0.17 ซม.) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (0.17 ซม.) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 6 สายต้น ในพื้นที่ ศวส. เลย์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18	99.19 a	154.98 b	56.05 b	5.49 b	0.19 a
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40	80.52 b	162.64 b	47.91 bc	5.18 b	0.18 ab
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48	85.62 b	135.12 bc	41.69 c	5.05 b	0.17 b
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52	85.04 b	122.44 c	40.90 c	4.86 b	0.18 ab
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67	82.76 b	143.77 bc	49.04 bc	5.43 b	0.18 ab
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77	107.96 a	234.33 a	85.92 a	6.16 a	0.19 a
c.v. (%)	9.5	15.9	14.8	9.0	3.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ศว.กส. เพชรบูรณ์

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 99.23 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (87.82 ซม.) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (85.64 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่

48 (82.23 ซม.) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (97.28 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (91.91 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 35.32 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (27.87 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (27.43 ยอด) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (24.09 ยอด) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (24.01 ยอด) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (34.27 ยอด)

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีน้ำหนักยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 14.82 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (11.66 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (10.28 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (8.88 กรัม) ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 (8.24 กรัม) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 (7.83 กรัม) ตามลำดับ

ด้านความยาวยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 5.27 ซม. รองลงมาคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (5.12 ซม.) และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 (5.05 ซม.) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายต้นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุดคือ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 เท่ากับ 0.20 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67 (0.18 ซม.) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40 ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48 และชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52 (0.19 ซม.) (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตและคุณภาพของชาทั้ง 6 สายต้น ในพื้นที่ ศว.กส. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จน. ยอด (ยอด)	น้ำหนักยอด (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ก้านยอด (ซม.)
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18	97.28 a	27.43 b	8.88 bc	5.05	0.20 a
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40	85.64 bc	24.01 b	7.83 c	4.83	0.19 ab
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48	82.23 c	24.09 b	8.24 c	5.02	0.19 ab
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52	87.82 bc	27.87 b	10.28 bc	5.12	0.19 ab
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67	91.91 ab	34.27 a	11.66 b	4.81	0.18 b
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77	99.23 a	35.32 a	14.82 a	5.27	0.20 a
c.v. (%)	6.8	15.6	23.0	7.5	5.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า ทุกสายต้นมีปริมาณคาเฟอีนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เท่ากับ 5.00-6.80 มก./ก. ส่วนสารสำคัญในกลุ่มคาเทชิน พบว่า มีปริมาณสารคาเทชินชนิด Epigallocatechin gallate (EGCG) เท่ากับ 1.56-2.04 มก./ก. ชนิด Epicatechin gallate (ECG) เท่ากับ 0.37-0.57 มก./ก. ชนิด Epicatechin (EC) เท่ากับ 0.59-1.07 มก./ก. และ ชนิด Catechin (C) เท่ากับ 0.50-0.92 มก./ก. (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินของชาทั้ง 6 สายต้น

กรรมวิธี	Caffein (mg/g)	Catechin Group			
		EGCG (mg/g)	ECG (mg/g)	EC (mg/g)	C (mg/g)
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18	6.10	1.98	0.57	0.59	0.92
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 40	6.10	2.02	0.42	1.07	0.87
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 48	5.70	2.04	0.49	0.94	0.71
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 52	6.80	1.93	0.56	1.01	0.66
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 67	5.30	1.66	0.44	0.59	0.57
ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77	5.00	1.56	0.37	0.77	0.50

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 18 มีศักยภาพทั้งในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพดี อีกทั้งยังมีสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินอยู่ในเกณฑ์ที่ดี สามารถพัฒนาและต่อยอดเป็นชาพันธุ์ได้ ทั้งนี้ควรมีการทดสอบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทดสอบการชิม และประเมินความพึงพอใจ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46.

กรมวิชาการเกษตร. 2558. ยุทธศาสตร์ชา ปี 2560-2564. แหล่งที่มา :

<http://www.doa.go.th/main/download/COFFE-%20TEA.pdf>.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา.

กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10.

สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi. 1990. รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese). Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัด คุมาโมโตะประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ และ สุเมธ พากเพียร. 2558. ชา. แผ่นพับเรื่องชา. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>.

S. Nillavesana and H. Shimonkado, 1997. Tea analysis. The final Report of Tea Institute, Kumamoto prefecture, 4 pp.

Sanjay Kr Dutta. 2014. Guide to Cultivation of Tea. Amalgamated Plantations a TATA Enterprise. pp. 16.



ภาพที่ 1 แปลงปลูกพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศ อายุต้น 6 ปี ในพื้นที่ ศกส.เชียงใหม่ (โป่งน้อย)



ภาพที่ 2 แปลงปลูกพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศ ที่อายุต้น 6 ปี ในพื้นที่ ศวส.เลย



ภาพ 3 แปลงปลูกพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศ อายุต้น 6 ปี ในพื้นที่ ศว.กส.เพชรบูรณ์

การศึกษาปริมาณสารคาเทชินในสายพันธุ์ชา (*Camellia sinensis* L.) ที่ปลูกในระดับความสูงแตกต่างกัน

Study on catechin content in tea (*Camellia sinensis* L.) cultivars grew at
different cultivation altitude

ศิริลักษณ์ อินทวงค์^{1/} สุเมธ พากเพียร^{2/} สมพล นิลเวศน์^{3/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด คือ (-) -Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-) - Epigallocatechin (EGC), (-) - Epicatechin-3-gallate (ECG), Epicatechin (EC), (+) - Gallocatechin (GC), (+) -Catechin (C), (-) -Gallocatechin gallate (GCG) และ (+) -Catechin gallate (CG) ในยอดชา (*Camellia sinensis*) โดยในปี 2559 ทำการเก็บยอดชา 50 สายพันธุ์ จาก 3 แหล่ง คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) และที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ในฤดูหนาว (ธันวาคม 2558) จำนวน 29 สายพันธุ์ และฤดูฝน (สิงหาคม 2559) จำนวน 21 สายพันธุ์ แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี HPLC ซึ่งจากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 3 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 56.9 mg/g dry weight รองลงมา คือ ฝาง 4 และ Kanayamidori โดยมีปริมาณสาร EGCG 55.6 และ 52.9 mg/g dry weight ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ไต้หวัน 1 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 88.5 mg/g dry weight รองลงมา คือ อุหลง#12 ที่เก็บจากโป่งน้อย คือ 53.4 mg/g dry weight ส่วน Yaiho และ อุหลง#12 ที่เก็บจากแม่จอนหลวง มีปริมาณสาร EGCG เท่ากัน คือ 48.8 mg/g dry weight ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์สารคาเทชิน 8 ชนิด ในปี 2560 ในชา 3 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกแล้วว่ามีสาร EGCG สูง มีการแตกยอดดี และปลูกในพื้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ อุหลง#12 ฝาง 4 และ Kanayamidori จำนวน 25 ตัวอย่าง ที่ปลูกรวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และแม่จอนหลวง) ในเดือน ธันวาคม 2559 – กันยายน 2560 พบว่า ชาสายพันธุ์อุหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ที่เก็บในฤดูร้อนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 57.99 mg/g dry weight ส่วนชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ที่เก็บในฤดูฝนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 73.46 mg/g dry weight สำหรับค่าวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินชนิด EGCG ในชาสายพันธุ์ฝาง 4 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่า ยอดชาที่เก็บในเดือน กันยายน มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 93.90 mg/g dry weight ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับยอดชาที่เก็บในเดือน พฤษภาคม คือ 92.66 mg/g dry weight

คำสำคัญ : คาเทชิน ชา

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตูบผ.15 ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอ ฝาง เชียงใหม่ 50110 โทร. 053 451 441

^{2/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{3/} ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปัจจุบันนี้คนนิยมบริโภคชากันอย่างแพร่หลาย ทั้งในรูปแบบเครื่องดื่ม หรือในรูปแบบสกัดเป็นอาหารเสริม เนื่องจากชามีสารออกฤทธิ์สำคัญในกลุ่มโพลีฟีนอล (polyphenols) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ต้านมะเร็ง ลดระดับโคเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือด กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ต้านแบคทีเรีย ไวรัส ป้องกันฟันผุ ฯลฯ (Fennema *et al.*, 2001) โดยสารโพลีฟีนอลตั้งต้นที่พบในชา นั้นเป็น derivatives ของสาร catechins ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าวิตามินซีและวิตามินอีถึง 25-100 เท่า และมีอยู่ 60-70% ของปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมด โดย catechins ที่พบในชามากถึง 90% ได้แก่ (-) -Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-) -Epigallocatechin (EGC), (-) -Epicatechin-3-gallate (ECG) และ Epicatechin (EC) ส่วน (+) -Gallocatechin (GC), (+) -Catechin (C), (-) -Gallocatechin gallate (GCG) และ (+) -Catechin gallate (CG) พบในปริมาณที่น้อยลงมา (Gramza *et al.*, 2005)

สาร polyphenols โดยเฉพาะ catechins ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยจัดการไอออนของโลหะหนัก oxygen species และ อนุมูลอิสระ มีรายงานว่า EGCG สามารถยับยั้งการทำงานของ Lipoxxygenase ในถั่วเหลือง (IC 50=10-20 μ Mn) ยับยั้งการเกิด oxidation ของ low-density lipoprotein (LDL) (Miura *et al.*, 1995) ลดการเกิด peroxidation ของไขมัน (Yochino *et al.*, 1944) ยับยั้งการสร้าง reactive oxygen species (ROS) ที่ได้จาก NADPH (Blazovics *et al.*, 2000) นอกจากนี้ EGCG ความเข้มข้นต่ำ ๆ ยังสามารถยับยั้งความเสียหายของดีเอ็นเอของ Jurkat T-cell โดย hydrogen peroxide และ 3-morpholinostyrene (Johnson and Loo, 2000) อย่างไรก็ตาม สารสกัด catechins บริสุทธิ์มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ไม่ดีเท่ากับ crude extract ของชา ดังนั้น คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระนี้ต้องเกิดจากสารประกอบในชาหลาย ๆ ตัวออกฤทธิ์ร่วมกัน (Vinson and Dabbagh, 1998)

Karori *et al.* (2007) ศึกษาปริมาณของสารพวก polyphenol, catechin และ antioxidant activity ในชาเขียว ชาอู่หลง ชาดำ และชาขาว พันธุ์ Kenyan จากประเทศเคนย่า จำนวน 8 ตัวอย่าง ชาเขียวจากประเทศญี่ปุ่น 2 สายพันธุ์ คือ Yabukita และ Yutakamidori และชาเขียวจากประเทศจีน 2 สายพันธุ์ คือ Hanlu และ Yinghong โดยใช้เทคนิค HPLC พบว่า ชาเขียวและชาขาวมีปริมาณ total catechin สูงที่สุด เมื่อเทียบกับชาดำ และชาอู่หลง โดยปริมาณ total catechin ที่สูงก็ทำให้ antioxidant activity สูงขึ้นด้วย และพบว่า Epigallocatechin gallate (EGCG) มี antioxidant activity สูงที่สุดในกลุ่มของ catechin ทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่า ชาจากประเทศเคนย่ามี antioxidant activity สูงกว่าชาจากประเทศญี่ปุ่นและจีน

นภกรณ และคณะ (2552) ศึกษาปริมาณสาร catechin 8 ชนิด ได้แก่ (-) -Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-) -Epigallocatechin (EGC), (-) -Epicatechin-3-gallate (ECG) และ Epicatechin (EC) ส่วน (+) -Gallocatechin (GC), (+) -Catechin (C), (-) -Gallocatechin gallate (GCG) และ (+) -Catechin gallate (CG) ในชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. Assamica) และ ชาจีน (*Camellia sinensis* var. Sinensis) โดยใช้เทคนิค HPLC พบว่า ใบชาอัสสัมมีสาร catechin ทั้ง 8 ชนิด ในปริมาณ 3.07-12.43 mg/g น้ำหนักแห้ง โดยพบสาร GC ในปริมาณสูงที่สุด คือ 12.43 mg/g น้ำหนักแห้ง ส่วนใบชาจีนมีปริมาณสาร catechin 0.20-6.14 mg/g น้ำหนักแห้ง โดยพบสาร EGCG ในปริมาณสูงที่สุด คือ 6.14 mg/g น้ำหนักแห้ง นอกจากนี้ยังพบว่า

ชาอัสสัมมีปริมาณสาร EGC ECG EC GC C GCG และ CG สูงกว่าชาจีน ในขณะที่ชาจีนมีปริมาณสาร EGCG สูงกว่าชาอัสสัม

El-Shahawa *et al.* (2012) ศึกษาปริมาณของสาร catechin 5 ชนิด ได้แก่ (-) -Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-) -Epigallocatechin (EGC), (-) -Epicatechin-3-gallate (ECG), Epicatechin (EC) และ (+) -Catechin (C) ในชาเขียว 29 ตัวอย่างที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของประเทศซาอุดีอาระเบีย โดยใช้เทคนิค HPLC ซึ่งพบปริมาณสาร C, EC, EGC, ECG และ EGCG อยู่ในช่วง 0.113-2.94, 0.58-10.22, 0.19-24.9, 0.22-13.9 และ 1.01-43.3 mg/g ตามลำดับ โดยพบปริมาณสารจากมากไปหาน้อยตามลำดับ คือ EGCG, EGC, ECG, EC และ C

Rahim *et al.* (2014) หาปริมาณสาร catechin 8 ชนิด ได้แก่ (-) -Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-) -Epigallocatechin (EGC), (-) -Epicatechin-3-gallate (ECG) และ Epicatechin (EC) ส่วน (+) -Gallocatechin (GC), (+) -Catechin (C), (-) -Gallocatechin gallate (GCG) และ (+) -Catechin gallate (CG) และ caffeine ในชา 11 ตัวอย่าง ได้แก่ ชาเขียว 6 ตัวอย่าง ชาดำ 3 ตัวอย่าง และ ชาอู่หลง 2 ตัวอย่าง โดยใช้เทคนิค HPLC พบว่า สาร catechin โดยเฉพาะ EGCG พบในชาเขียวในปริมาณที่สูงมาก ส่วนชาดำมีปริมาณ caffeine สูงที่สุด

อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อมูลการศึกษาปริมาณสารคาเทชินของทีปลูกในระดับความสูงแตกต่างกันน้อยมาก ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญต่อการจัดการแปลงปลูกชาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) เป็นแหล่งรวบรวมสายพันธุ์ชาที่หลากหลาย ทั้ง ชาจีน ชาอัสสัม ชาญี่ปุ่น และชาลูกผสม โดยทั้ง 3 ศูนย์ฯ มีความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลแตกต่างกัน คือ 520, 1,100, และ 1,300 เมตร ตามลำดับ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงปริมาณสาร catechin ในชา 50 สายพันธุ์ ที่ปลูกในพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) โดยเน้นเก็บสายพันธุ์เดียวกันแต่ต่างสถานที่ และต่างฤดูกาลกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการคัดเลือกสายพันธุ์ชาและส่งเสริมให้มีการนำชาที่มีปริมาณสาร catechin สูง ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มากขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร ตลอดจนทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ในปี 2559 แบ่งการเก็บยอดชาเป็น 2 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว (ธันวาคม 2558) และ ฤดูฝน (สิงหาคม 2559) โดยเก็บจาก 3 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) ซึ่งมีระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล 520, 1,100, และ 1,300 เมตร ตามลำดับ จำนวน 50 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1)

ตัดแต่งกิ่งต้นชา 50 สายพันธุ์ ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสมกับ 15-15-15 อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วให้น้ำ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแตกยอดใหม่ ก่อนทำการเก็บใบชาสดด้วยมือ โดยเก็บ 1 ยอดกับ 2 ใบ จากนั้น นำใบชาสดที่เก็บได้มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างใบชาอบแห้งมาสกัดด้วยน้ำที่อัตราส่วนใบชาต่อน้ำ 1.25 กรัม : 50 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เพื่อกรองกากชาที่มีขนาดใหญ่ออกก่อน แล้วจึงกรองสารละลายที่ได้ด้วย Filter membrane 0.45 ไมโครเมตร จากนั้นจึงนำสารสกัดที่ได้ไปวัดหาปริมาณสาร catechin โดยวิธี HPLC

วิเคราะห์หาปริมาณสาร catechin ด้วยเทคนิค HPLC คอลัมน์ที่ใช้ คือ Platinum EPS C18 100A 3u (53 x 7 มิลลิเมตร) โดย condition ที่ใช้วิเคราะห์เป็น isocratic elution system มี mobile phase 2 ชนิด โดย mobile phase A คือ 0.05 M Trifluoroacetic acid และ mobile phase B คือ acetonitrile ใช้สัดส่วน A : B เท่ากับ 87 : 13 โดยปริมาตร ใช้ flow rate 2.0 มิลลิลิตรต่อนาที นาน 60 นาที โดยฉีดตัวอย่างในปริมาณ 20 ไมโครลิตร วิเคราะห์เทียบกับสารมาตรฐาน catechin ทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ (-) -Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), (-) -Epigallocatechin (EGC), (-) -Epicatechin-3-gallate (ECG) และ Epicatechin (EC) ส่วน (+) -Gallocatechin (GC), (+) -Catechin (C), (-) -Gallocatechin gallate (GCG) และ (+) -Catechin gallate (CG) โดยใช้ UV-visible diode array ความยาวคลื่น 210 นาโนเมตร

ตารางที่ 1 ชา 50 สายพันธุ์ ที่เก็บจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) ในฤดูหนาว (ธันวาคม 2558) และฤดูฝน (สิงหาคม 2559)

ลำดับ	สายพันธุ์ที่เก็บในฤดูหนาว			สายพันธุ์ที่เก็บในฤดูฝน	
	ศวพ. เชียงใหม่	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศกล. เชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	ศวพ. เชียงใหม่
1	อุ๋หลง # 12	อุ๋หลง # 12	อุ๋หลง # 12	อุ๋หลง # 12	Sayamakaori
2	Sayamakaori	น่าน		Sayamakaori	Yamatomidori
3	Yamatomidori	ตาก		Kanayamidori	Kanayamidori
4	Kanayamidori	พริ้ว		ยาบูกิด้า	Fuchung
5	Fuchung	อัสสัมแม่ฟ้าหลวง		Fuchung	ยาบูกิด้า
6	ยาบูกิด้า	อัสสัมโป่งน้อยยอดแดง		Kokou	ไต้หวัน 1
7	ไต้หวัน 1	อัสสัมแม่ฮ่องสอน		Okumusashi	ฝาง 3
8	ฝาง 3	อัสสัมจีน		Yamanami	ฝาง 4
9	ฝาง 4	อัสสัมมุเซอ		Makinoharanase	
10	Meiryokou	อุ๋หลงก้านอ่อน#17		Asatsuya	
11	Fukumidori	4 ฤดู		Yaiho	
12	Okumidori	ทิกวนอิม		Rainbow	
13	ชิง ชิง 1	ชิงชิงอุ๋หลง			

ในปี 2560 คัดเลือกสายพันธุ์ชาที่มีปริมาณสาร catechin สูงที่สุด โดยเป็นสายพันธุ์เดียวกันที่ปลูกในพื้นที่แตกต่างกัน มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณสาร catechin ซ้ำ โดยแบ่งเก็บเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) ฤดูร้อน (เมษายน 2560) และ ฤดูฝน (สิงหาคม 2560) จากนั้น ทำการวิเคราะห์และสรุปผล

- การบันทึกข้อมูล

1. สายพันธุ์ชา
2. ปริมาณสารสำคัญ

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2504

- สถานที่
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่
 - ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง)
 - ศูนย์บริการวิชาการ และถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

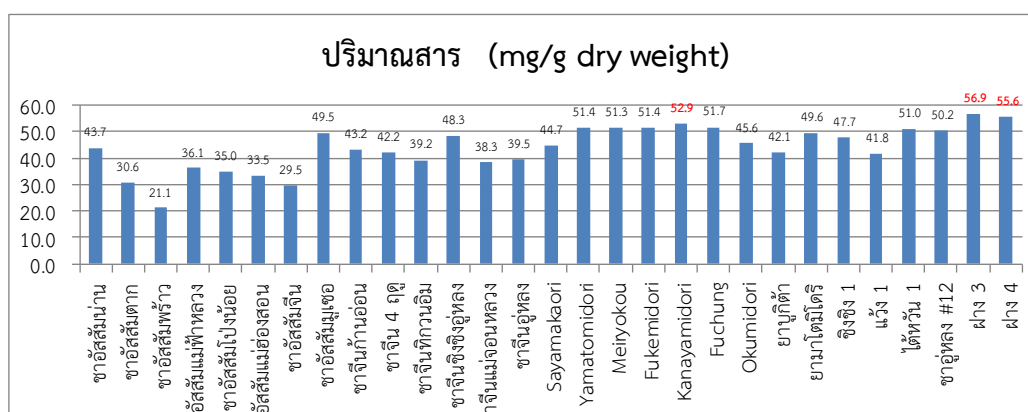
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในปี 2559 ทำการเก็บยอดชา 50 สายพันธุ์ จาก 3 แหล่ง คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) และ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) โดยเป็นการเก็บในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2558) จำนวน 29 สายพันธุ์ และฤดูฝน (สิงหาคม 2559) จำนวน 21 สายพันธุ์ แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสาร catechin 8 ชนิด คือ EGCG, EGC, ECG, EC, GC, C, GCG และ CG ที่ศูนย์บริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ปริมาณสารคาเทชินในสายพันธุ์ชาที่เก็บได้จาก 3 แหล่ง ใน 2 ฤดู มีความแตกต่างกัน ดังนี้

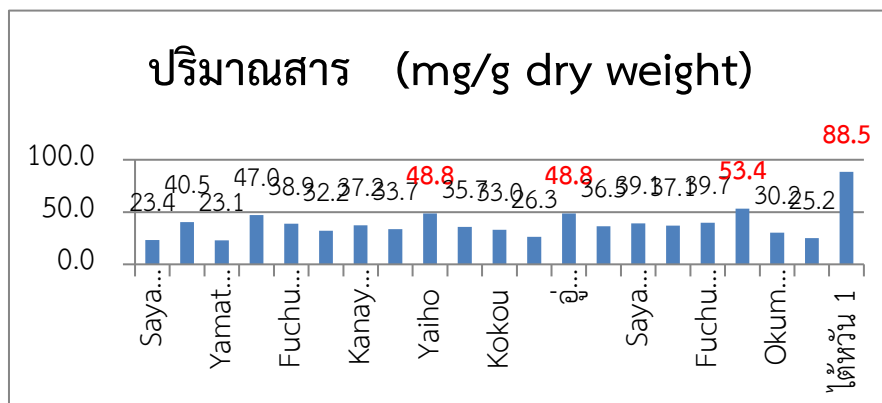
สาร Epigallocatechin Gallate (EGCG)

จากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 3 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 56.9 mg/g dry weight รองลงมา คือ ฝาง 4 และ Kanayamidori โดยมีปริมาณสาร EGCG 55.6 และ 52.9 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ไต้หวัน 1 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 88.5 mg/g dry weight รองลงมา คือ อุ๋หลง#12 ที่เก็บจากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) คือ 53.4 mg/g dry weight ส่วน Yaiho และ อุ๋หลง#12 ที่เก็บจากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มีปริมาณสาร EGCG เท่ากัน คือ 48.8 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงปริมาณสาร Epigallocatechin Gallate (EGCG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

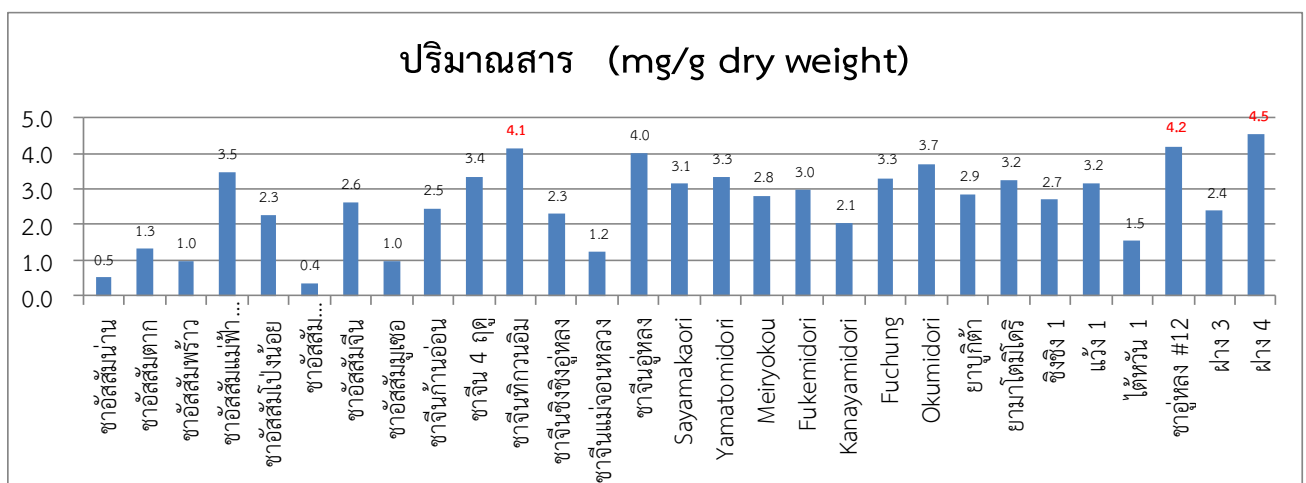


ภาพที่ 2 กราฟแสดงปริมาณสาร Epigallocatechin Gallate (EGCG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

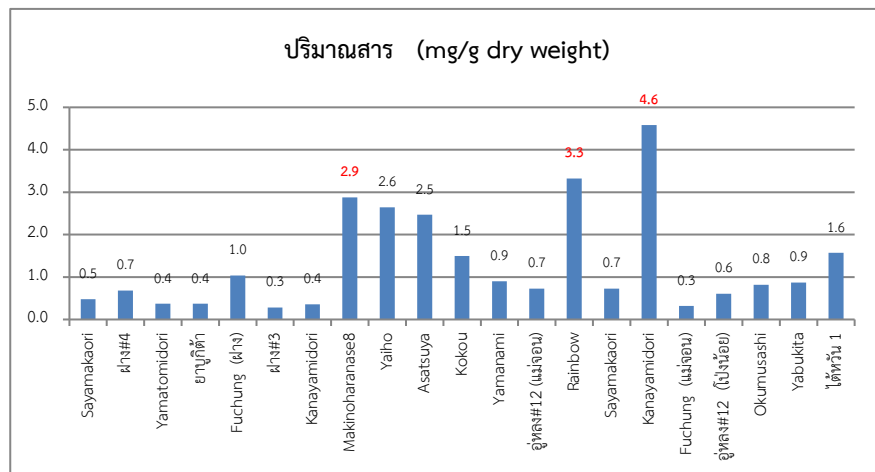
สาร Epigallocatechin (EGC)

จากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ผาง 4 มีปริมาณสาร EGC มากที่สุด คือ 4.5 mg/g dry weight รองลงมา คือ อู่หลง#12 และ ทิกวนอิม โดยมีปริมาณสาร EGC 4.2 และ 4.1 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 3)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ Kanayamidori มีปริมาณสาร EGC มากที่สุด คือ 4.6 mg/g dry weight รองลงมา คือ Rainbow และ Makinoharanase8 โดยมีปริมาณสาร EGC 3.3 และ 2.9 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 กราฟแสดงปริมาณสาร Epigallocatechin (EGC) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

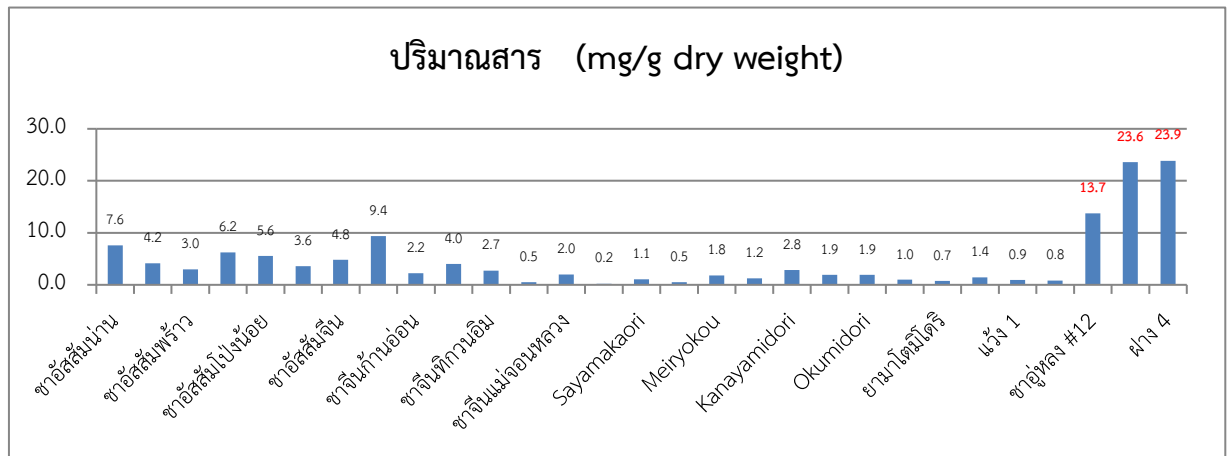


ภาพที่ 4 กราฟแสดงปริมาณสาร Epigallocatechin (EGC) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

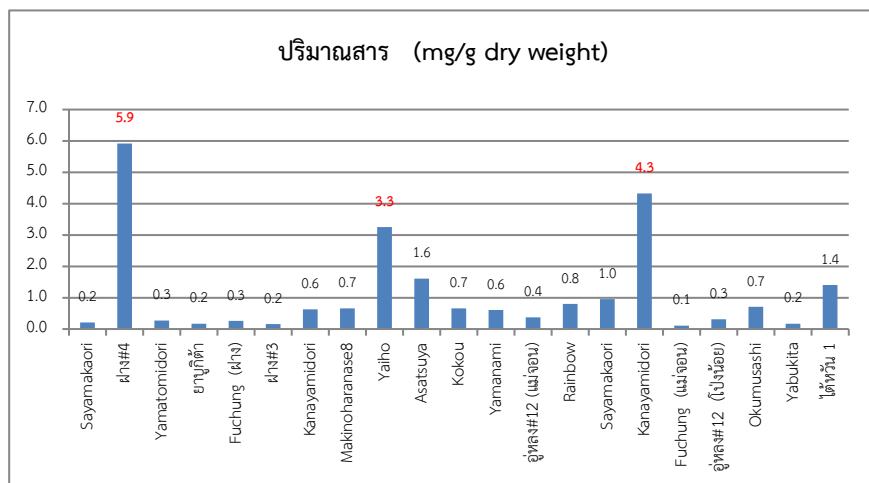
สาร Epicatechin Gallate (ECG)

จากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 4 มีปริมาณสาร ECG มากที่สุด คือ 23.9 mg/g dry weight รองลงมา คือ ฝาง 3 และ อุ้มหลง#12 โดยมีปริมาณสาร ECG 4.2 และ 4.1 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 5)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 4 มีปริมาณสาร ECG มากที่สุด คือ 5.9 mg/g dry weight รองลงมา คือ Kanayamidori และ Yaiho โดยมีปริมาณสาร ECG 4.3 และ 3.3 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณสาร Epicatechin Gallate (ECG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยวดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

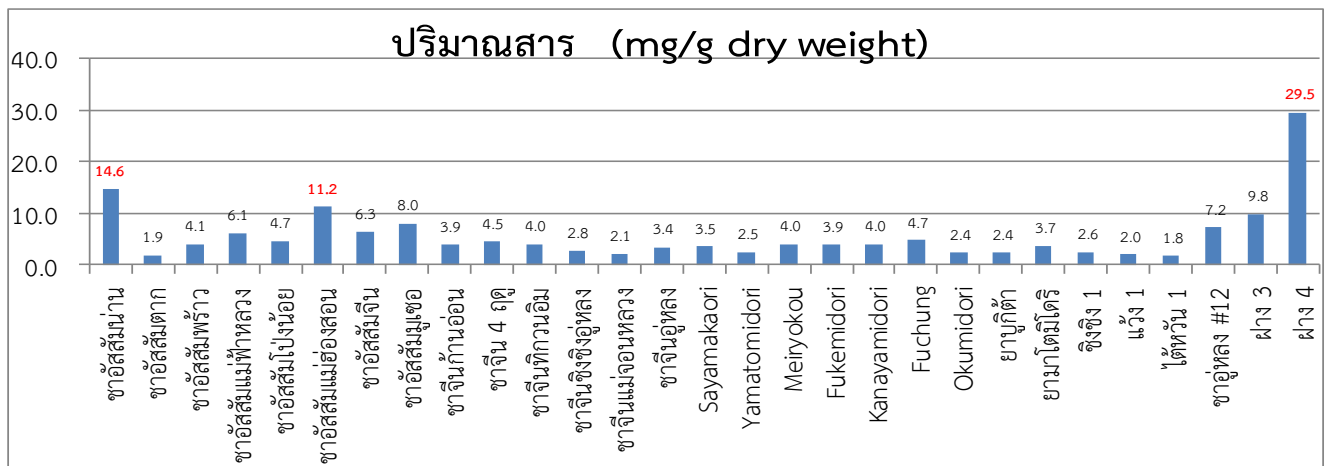


ภาพที่ 6 กราฟแสดงปริมาณสาร Epicatechin Gallate (ECG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยวดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

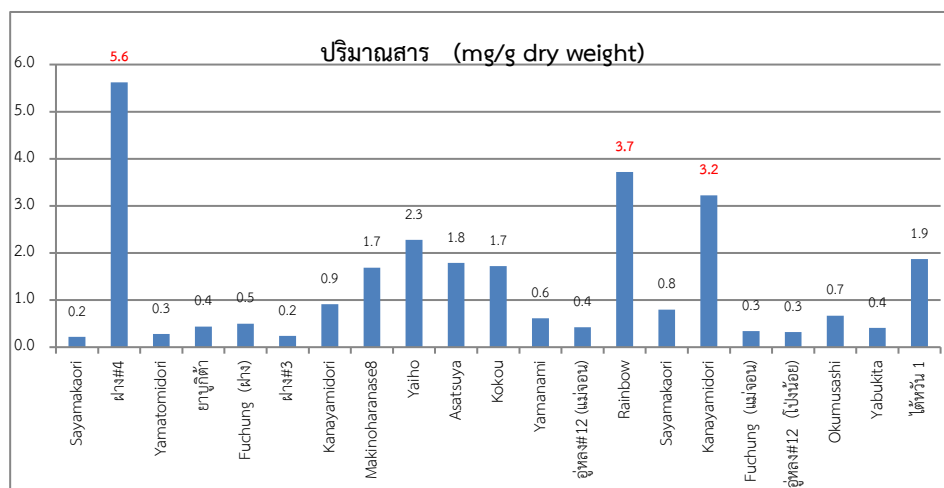
สาร Epicatechin (EC)

จากการวิเคราะห์ยวดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 4 มีปริมาณสาร EC มากที่สุด คือ 29.5 mg/g dry weight รองลงมา คือ ชาอัสสัมชาน และ ชาอัสสัมแม่ฮ่องสอน โดยมีปริมาณสาร EC 14.6 และ 11.2 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 7)

ส่วนการวิเคราะห์ยวดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 4 มีปริมาณสาร EC มากที่สุด คือ 5.6 mg/g dry weight รองลงมา คือ Rainbow และ Kanayamidori โดยมีปริมาณสาร EC 3.7 และ 3.2 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 7 กราฟแสดงปริมาณสาร Epicatechin (EC) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

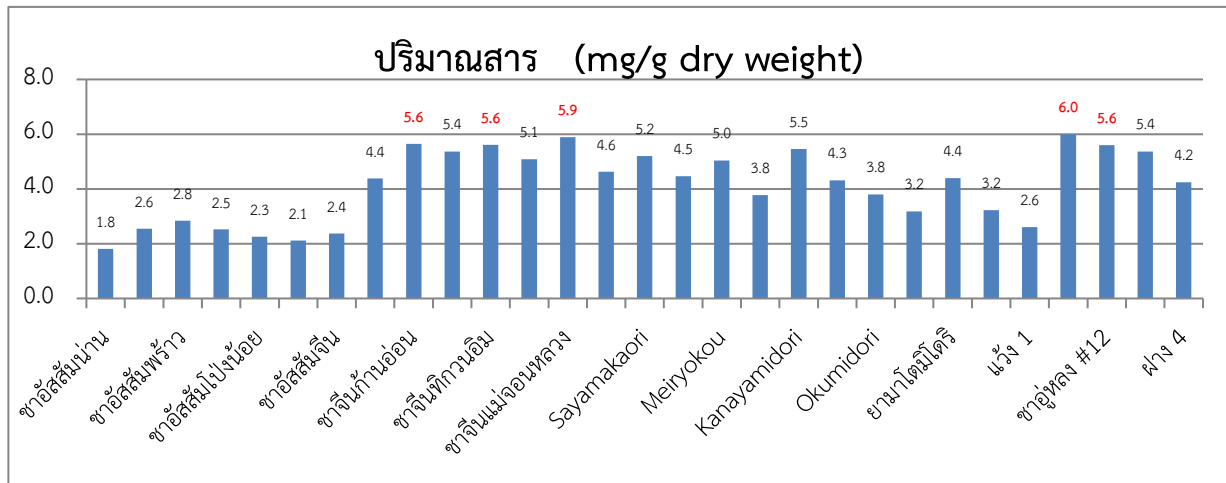


ภาพที่ 8 กราฟแสดงปริมาณสาร Epicatechin (EC) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

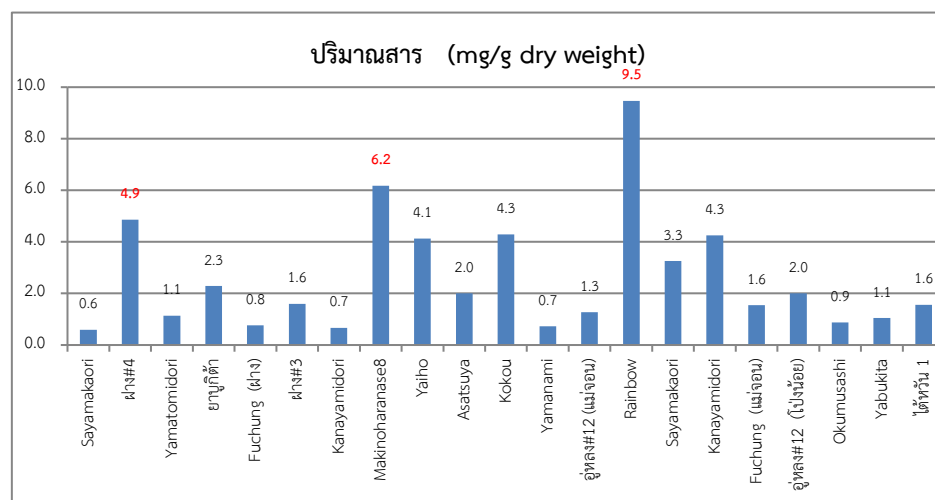
สาร Gallocatechin (GC)

จากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ไต้หวัน 1 มีปริมาณสาร GC มากที่สุด คือ 6.0 mg/g dry weight รองลงมา คือ ชาจีนแม่จอนหลวง โดยมีปริมาณสาร GC 5.9 mg/g dry weight ส่วนชาจีนก้านอ่อน, ชาจีนทิกวนอิม และชาอุหลง#12 มีปริมาณสาร GC เท่ากัน คือ 5.6 mg/g dry weight (ภาพที่ 9)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ Rainbow มีปริมาณสาร GC มากที่สุด คือ 9.5 mg/g dry weight รองลงมา คือ Makinoharanase8 และ ฟาง#4 โดยมีปริมาณสาร GC 6.2 และ 4.9 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 9 กราฟแสดงปริมาณสาร Gallic acid (GC) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

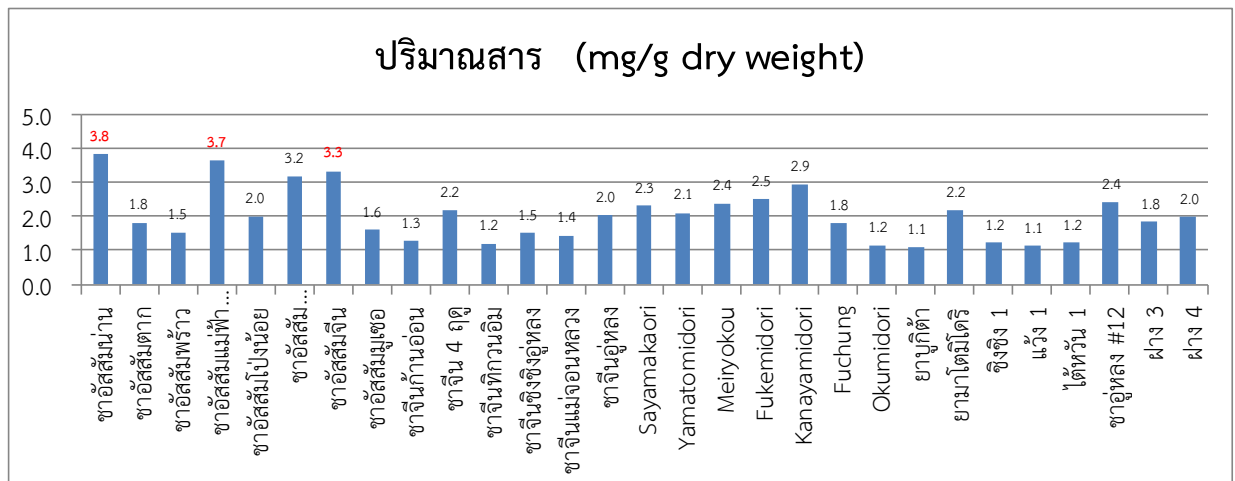


ภาพที่ 10 กราฟแสดงปริมาณสาร Gallic acid (GC) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

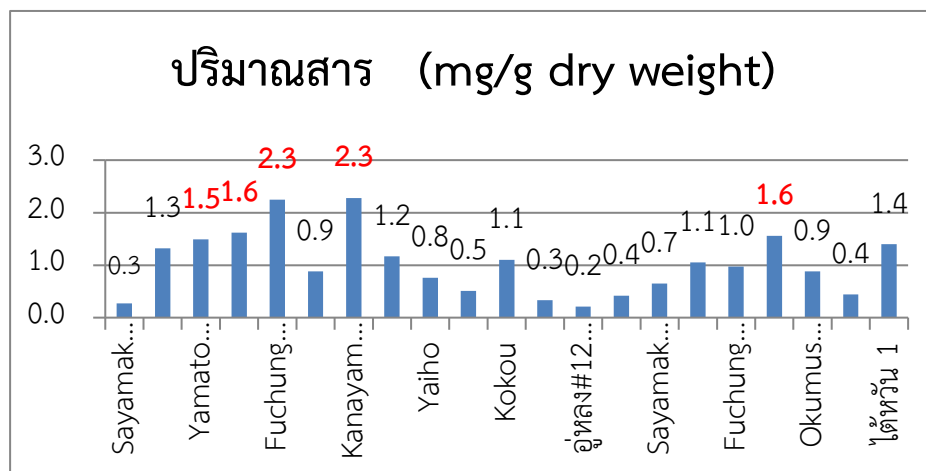
สาร Catechin (C)

จากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ อัสสัมพรว มีปริมาณสาร C มากที่สุด คือ 3.8 mg/g dry weight รองลงมา คือ อัสสัมแม่ฟ้าหลวง และ อัสสัมจิน โดยมีปริมาณสาร C 3.7 และ 3.3 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 11)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ Fuchung(ฝาง) และ Kanayamidori มีปริมาณสาร C มากที่สุด คือ 2.3 mg/g dry weight รองลงมา คือ ยาบุกิต้า และอุ๋หลง#12(โป่งน้อย) มีปริมาณสาร C 1.6 mg/g dry weight ส่วน Yamatomidori มีปริมาณสาร C 1.5 mg/g dry weight (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 11 กราฟแสดงปริมาณสาร Catechin (C) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

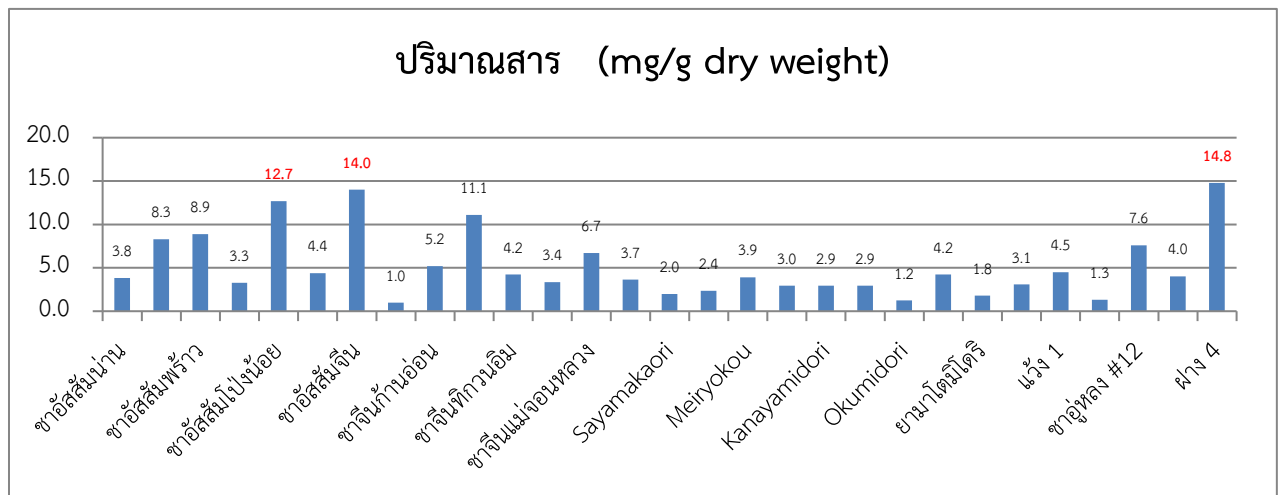


ภาพที่ 12 กราฟแสดงปริมาณสาร Catechin (C) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

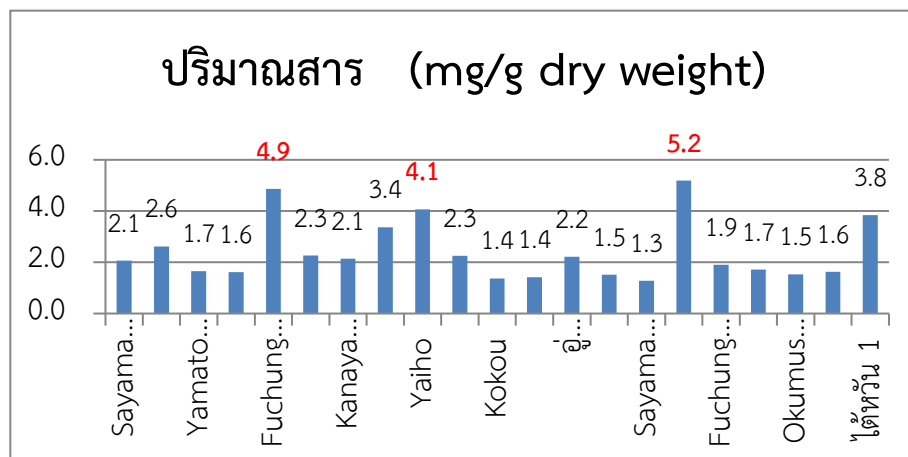
สาร Galliccatechin Gallate (GCG)

จากการวิเคราะห์ยอดขาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ฝาง4 มีปริมาณสาร GCG มากที่สุด คือ 14.8 mg/g dry weight รองลงมา คือ อัสสัมจีน และ อัสสัมโป่งน้อยยอดแดง โดยมีปริมาณสาร GCG 14.0 และ 12.7 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 13)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดขาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ Kanayamidori มีปริมาณสาร GCG มากที่สุด คือ 5.2 mg/g dry weight รองลงมา คือ Fuchung (ฝาง) และ Yaiho โดยมีปริมาณสาร GCG 4.9 และ 4.1 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 13 กราฟแสดงปริมาณสาร Gallocatechin Gallate (GCG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC

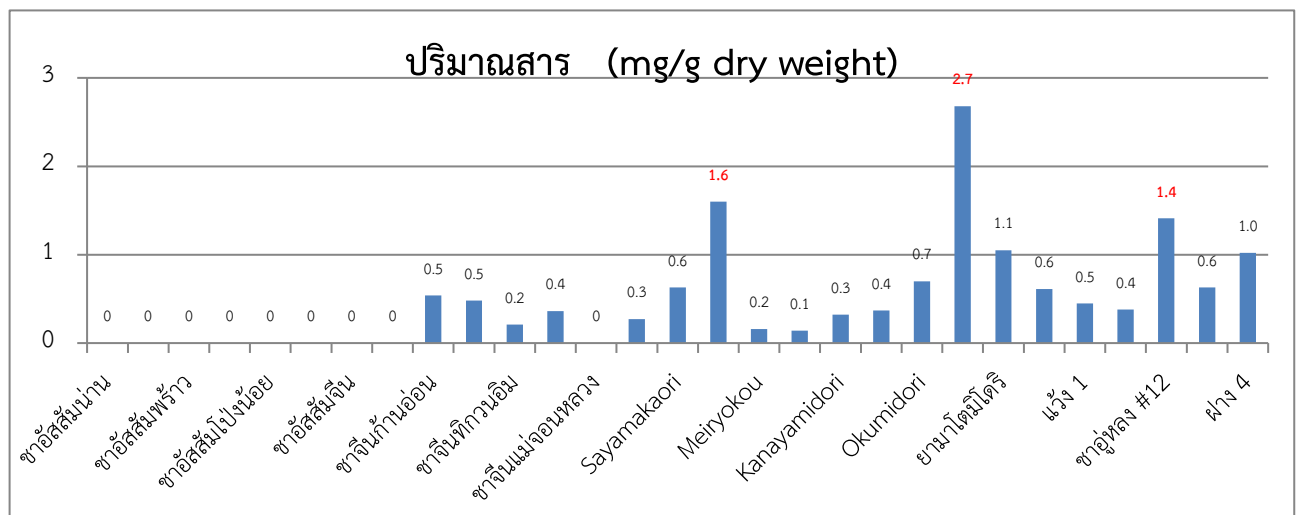


ภาพที่ 14 กราฟแสดงปริมาณสาร Gallocatechin Gallate (GCG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

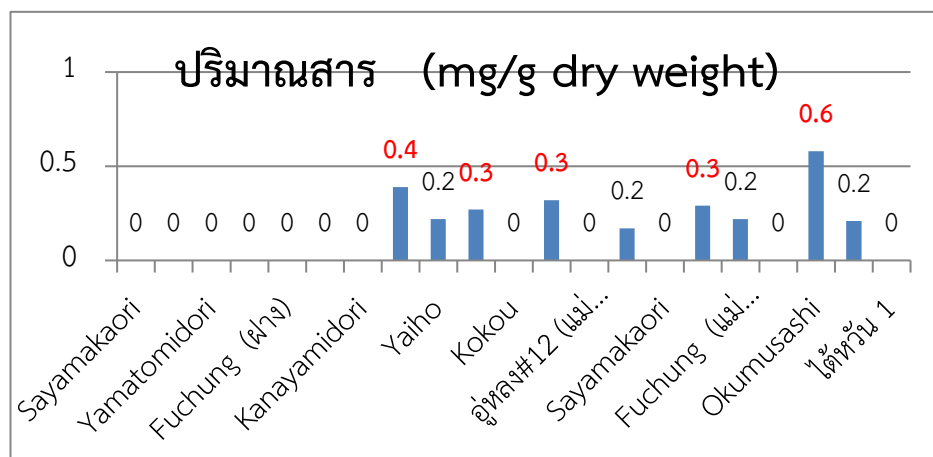
สาร Catechin Gallate (CG)

จากการวิเคราะห์ยอดขาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ยาบูกิต้า มีปริมาณสาร CG มากที่สุด คือ 2.7 mg/g dry weight รองลงมา คือ Yamatomidori และ อุ๋หลง#12 โดยมีปริมาณสาร CG 1.6 และ 1.4 mg/g dry weight ตามลำดับ (ภาพที่ 15)

ส่วนการวิเคราะห์ยอดขาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ Okumusashi มีปริมาณสาร CG มากที่สุด คือ 0.6 mg/g dry weight รองลงมา คือ Makinoharanase8 โดยมีปริมาณสาร CG 0.4 mg/g dry weight ส่วน Asatsuya, Yamanami และ Kanayamidori มีปริมาณสาร CG เท่ากัน คือ 0.3 mg/g dry weight (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 15 กราฟแสดงปริมาณสาร Catechin Gallate (CG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 29 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูหนาว โดยวิธี HPLC



ภาพที่ 16 กราฟแสดงปริมาณสาร Catechin Gallate (CG) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างยอดชา 21 สายพันธุ์ ที่เก็บในฤดูฝน โดยวิธี HPLC

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิดในยอดชาทั้ง 50 สายพันธุ์ จะเห็นได้ว่าสาร EGCG ถูกพบในปริมาณมากกว่าสารชนิดอื่น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Lee *et al.* (2014) และ Rahim *et al.* (2014) ที่พบว่า สาร EGCG พบมากที่สุดใยยอดอ่อนของชาเขียว โดยชาที่มีคุณภาพดีที่สุดจะประกอบไปด้วยตายอดและใบอ่อนถัดลงมา 2 ใบเท่านั้น โดยปริมาณสาร EGCG ที่พบในกลุ่มชาอัสสัมและชาจีนที่เก็บจากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) นั้นมีปริมาณใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับรายงานของ นภาพกรณ์ และคณะ (2552) ที่พบว่า สาร EGCG ในชาจีนจะมีปริมาณมากกว่าชาอัสสัม อย่างไรก็ตาม สาร EGCG ก็เป็นสารคาเทชินชนิดที่มีคุณสมบัติทางยามากที่สุด จึงได้นำข้อมูลปริมาณสารดังกล่าวมาคัดเลือกสายพันธุ์ชาที่จะนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิดซ้ำ ในปี 2560

จากผลการวิเคราะห์สารคาเทชินในชา 50 สายพันธุ์ในปี 2559 ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ฝาง 4 (ภาพที่ 17) ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีสารคาเทชินสูง โดยเฉพาะสาร EGCG ซึ่งเป็นสารคาเทชินชนิดที่มีคุณสมบัติทางยามากที่สุด และเป็นสายพันธุ์ที่มีการแตกยอดได้ตลอดทั้งปี และ Fernandez *et al.* (2002) ได้ให้ข้อมูลว่า ชนิด และปริมาณคาเทชินแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามปัจจัยในหลายๆ อย่าง โดยเฉพาะ สายพันธุ์ชา สภาพภูมิอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้น จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์อยู่หลง #12 (ภาพที่ 18) ซึ่งปลูกทั้งในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) และสายพันธุ์ Kanayamidori (ภาพที่ 19) ซึ่งปลูกทั้งในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) โดยทั้ง 2 สายพันธุ์นี้เป็นสายพันธุ์ที่มีสารคาเทชินชนิด EGCG สูงรองลงมา มาทำการวิเคราะห์สารคาเทชินซ้ำอีกครั้งในปี 2560 โดยแบ่งเก็บเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) ฤดูร้อน (เมษายน 2560) และ ฤดูฝน (สิงหาคม 2560) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเก็บยอดชาเพื่อนำไปวิเคราะห์หาสารคาเทชิน 8 ชนิด ในปี 2560

เดือน	สายพันธุ์	สถานที่เก็บ	จำนวนตัวอย่าง
ธันวาคม	อยู่หลง # 12	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)	1
		ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	1
		ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
	Kanayamidori	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	1
		ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
มกราคม	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1

เดือน	สายพันธุ์	สถานที่เก็บ	จำนวนตัวอย่าง
กุมภาพันธ์	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
มีนาคม	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
เมษายน	อุ้มหลง # 12	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)	1
		ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	1
		ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
	Kanayamidori	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	1
		ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
		ฝาง 4	1
พฤษภาคม	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
มิถุนายน	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
กรกฎาคม	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
สิงหาคม	อุ้มหลง # 12	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)	1
		ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	1
		ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
	Kanayamidori	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	1
		ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
		ฝาง 4	1
กันยายน	ฝาง 4	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	1
รวม			25

จากการวิเคราะห์สารคาเทชินในชา 3 สายพันธุ์ จำนวน 25 ตัวอย่าง ได้แก่ อุ้มหลง#12 ฝาง#4 และ Kanayamidori ที่ปลูกรวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) ในเดือน ธันวาคม 2559 – กันยายน 2560 พบว่า ยอดชาแต่ละสายพันธุ์ที่เก็บในฤดูแตกต่างกัน มีปริมาณสารคาเทชินที่แตกต่างกัน ดังนี้

สายพันธุ์อุ้มหลง#12

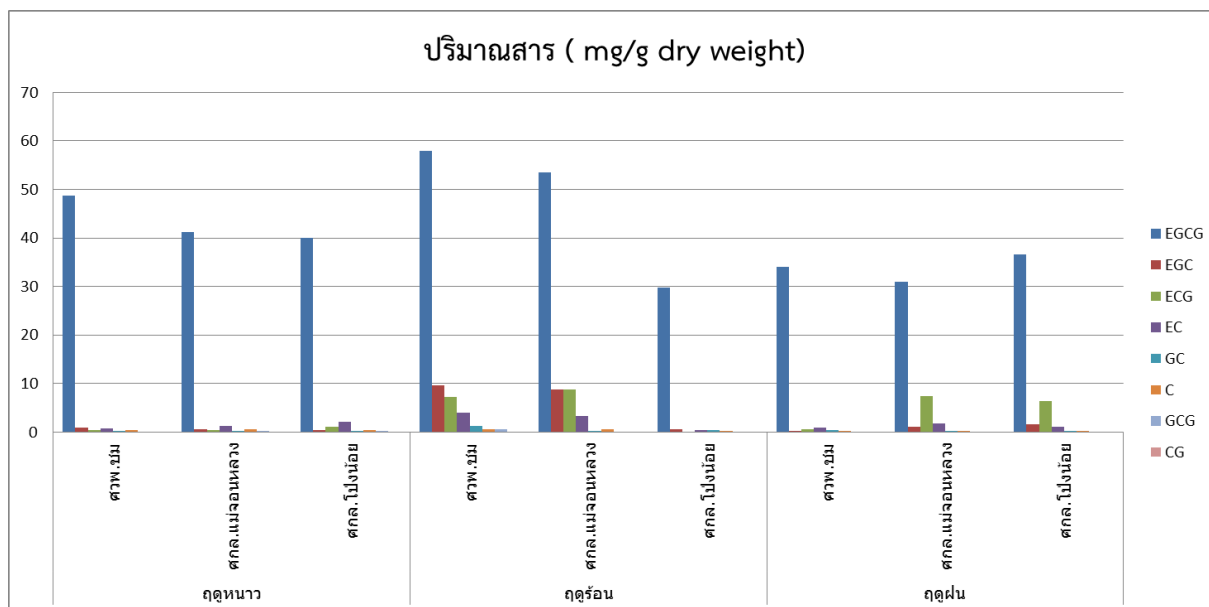
ในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) สายพันธุ์อุ้มหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 48.76 mg/g dry weight ส่วนสายพันธุ์อุ้มหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ มีปริมาณสาร GCG ต่ำที่สุด คือ 0 mg/g dry weight

ในช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2560) สายพันธุ์อุ้มหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 57.99 mg/g dry weight ส่วนสายพันธุ์อุ้มหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และ แม่จอนหลวง) มีปริมาณสาร GCG ต่ำที่สุด คือ 0 mg/g dry weight

ในช่วงฤดูฝน (สิงหาคม 2560) สายพันธุ์อุ้มหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 36.68 mg/g dry weight ส่วนสายพันธุ์อุ้มหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตร

หลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวงและโป่งน้อย) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ มีปริมาณสาร GCG ต่ำที่สุด คือ 0 mg/g dry weight

จากค่าวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินชนิด EGCG ในชาสายพันธุ์อุหลง#12 จากทั้ง 3 สถานที่ที่มีความสูงแตกต่างกัน พบว่า ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาวมีปริมาณสาร EGCG สูงกว่าการเก็บในฤดูร้อนและฤดูฝน นอกจากนี้ ยังพบว่า ชาสายพันธุ์อุหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ที่เก็บในฤดูร้อนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 57.99 mg/g dry weight (ภาพที่ 20)(ตารางที่ 3)



ภาพที่ 20 ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด ในยอดชาสายพันธุ์อุหลง#12 ที่เก็บในฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) ฤดูฝน (สิงหาคม 2560) และ ฤดูร้อน (เมษายน 2560) ในพื้นที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด ในยอดชาสายพันธุ์อุหลง#12 ที่เก็บในฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) ฤดูฝน (สิงหาคม 2560) และ ฤดูร้อน (เมษายน 2560) ในพื้นที่แตกต่างกัน

สารคาเท	ปริมาณสารคาเทชิน (mg/g dry weight)		
จีน			
	ศกล. เชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)	ศกล.เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวพ.เชียงใหม่

	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
EGCG	41.29	53.46	30.94	40.01	29.78	36.68	48.76	57.99	34.00
EGC	0.65	8.7	1.14	0.47	0.57	1.60	0.87	9.63	0.12
ECG	0.48	8.71	7.44	1.07	0	6.45	0.42	7.20	0.61
EC	1.28	3.33	1.86	2.19	0.41	1.13	0.80	4.02	0.89
GC	0.08	0.25	0.20	0.06	0.41	0.18	0.26	1.22	0.36
C	0.57	0.52	0.25	0.42	0.23	0.26	0.45	0.53	0.23
GCG	0.19	0	0	0.16	0	0	0	0.62	0
CG	0	0	0	0	0	0	0	0	0

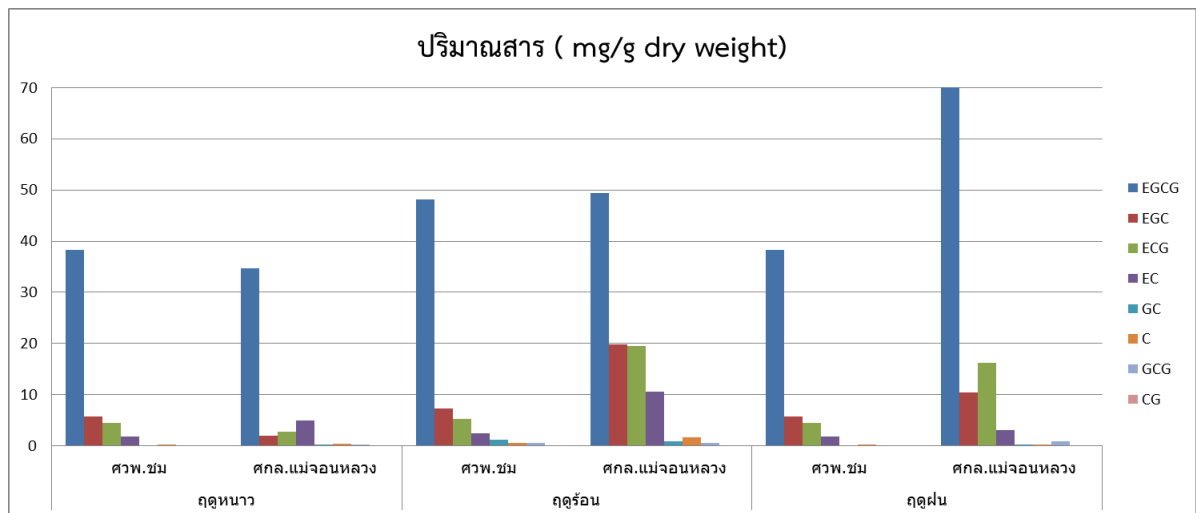
สายพันธุ์ Kanayamidori

ในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) สายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร เชียงใหม่ มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 46.67 mg/g dry weight และสายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ มีปริมาณสาร GC ต่ำที่สุด คือ 0.11 mg/g dry weight

ในช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2560) สายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกใน ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 49.47 mg/g dry weight และสายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มีปริมาณสาร GCG ต่ำที่สุด คือ 0.54 mg/g dry weight

ในช่วงฤดูฝน (สิงหาคม 2560) สายพันธุ์ Kanayamidori ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 73.46 mg/g dry weight ส่วนสายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ มีปริมาณสาร GCG ต่ำที่สุด คือ 0 mg/g dry weight อย่างไรก็ตาม ไม่พบสาร CG ในชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่นำมาวิเคราะห์ทั้ง 3 ฤดู

จากค่าวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินชนิด EGCG ในชาสายพันธุ์ Kanayamidori จากทั้ง 2 สถานที่ที่มีความสูงแตกต่างกัน พบว่า ให้ผลแตกต่างกัน โดยยอดชาที่เก็บในฤดูฝนที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) มีปริมาณสาร EGCG สูงกว่าการเก็บในฤดูหนาวและฤดูร้อน ส่วนยอดชาที่เก็บในฤดูร้อนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่มีปริมาณสาร EGCG สูงกว่าการเก็บในฤดูหนาวและฤดูฝน โดยพบว่า ชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ที่เก็บในฤดูฝนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 73.46 mg/g dry weight (ภาพที่ 21) (ตารางที่ 4)



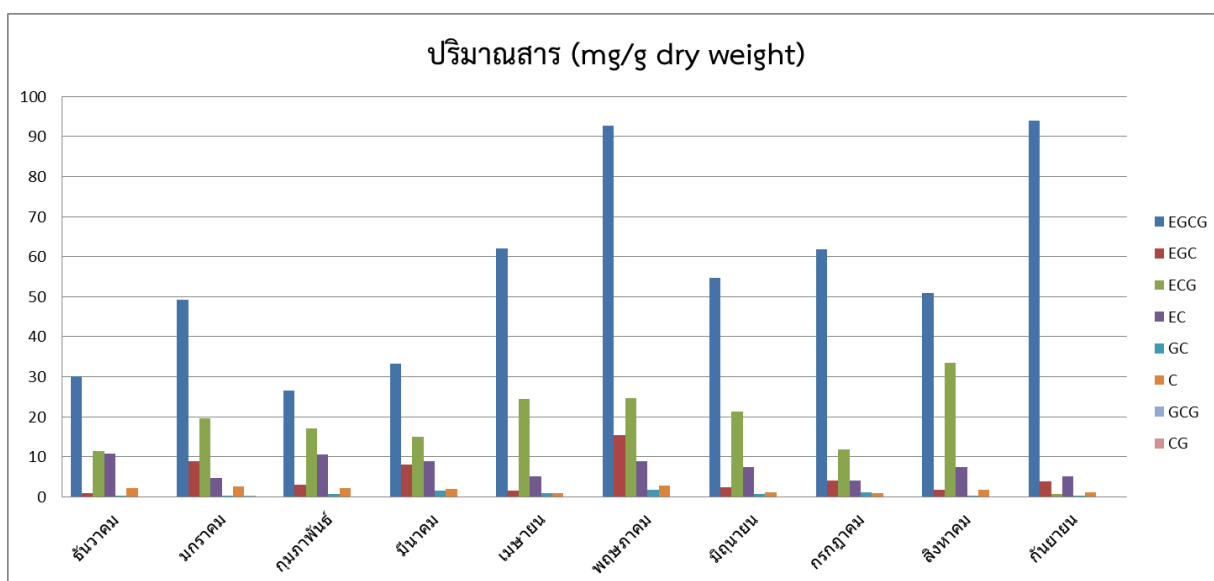
ภาพที่ 21 ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด ในยอดชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่เก็บในฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) ฤดูฝน (สิงหาคม 2560) และ ฤดูร้อน (เมษายน 2560) ในพื้นที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด ในยอดชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่เก็บในฤดูหนาว (ธันวาคม 2559) ฤดูฝน (สิงหาคม 2560) และ ฤดูร้อน (เมษายน 2560) ในพื้นที่แตกต่างกัน

สารคาเทชิน	ปริมาณสารคาเทชิน (mg/g dry weight)					
	ศกล. เชียงใหม่ (แม่จอนหลวง)			ศวพ. เชียงใหม่		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
EGCG	34.67	49.47	73.46	46.67	48.19	38.31
EGC	2.01	19.83	10.41	0.98	7.38	5.76
ECG	2.77	19.45	16.3	2.13	5.27	4.42
EC	4.99	10.66	3.10	2.75	2.42	1.76
GC	0.19	0.94	0.26	0.11	1.16	0.17
C	0.46	1.71	0.27	1.7	0.57	0.25
GCG	0.26	0.54	0.89	0.24	0.58	0
CG	0	0	0	0	0	0

จากการศึกษาปริมาณสารคาเทชินในยอดชาสายพันธุ์ฝาง 4 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร เชียงใหม่ ที่เก็บในเดือนธันวาคม-กันยายน 2560 (10 เดือน) พบว่า ในเดือนกันยายน มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 93.90 mg/g dry weight ส่วนในเดือน ธันวาคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน มีปริมาณสาร GCG ต่ำที่สุด คือ 0 mg/g dry weight อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์ทั้ง 10 เดือนไม่พบสาร CG ในสายพันธุ์ฝาง 4 เลย

จากค่าวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินชนิด EGCG ในชาสายพันธุ์ฝาง 4 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่า ยอดชาที่เก็บในเดือน กันยายน มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 93.90 mg/g dry weight ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับยอดชาที่เก็บในเดือน พฤษภาคม คือ 92.66 mg/g dry weight ส่วนยอดชาที่เก็บในเดือน กุมภาพันธ์ มีปริมาณสาร EGCG ต่ำที่สุด คือ 26.62mg/g dry weight (ภาพที่ 22) (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 22 ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด ในยอดชาสายพันธุ์ ฝาง 4 ที่เก็บในเดือนธันวาคม 59 - กันยายน 2560 ในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ตารางที่ 5 ปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด ในยอดชาสายพันธุ์ ฝาง 4 ที่เก็บในเดือนธันวาคม 59 - กันยายน 2560 ในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

สารคาเทชิน	ปริมาณสารคาเทชิน (mg/g dry weight)									
	ธันวาคม 59	มกราคม 60	กุมภาพันธ์ 60	มีนาคม 60	เมษายน 60	พฤษภาคม 60	มิถุนายน 60	กรกฎาคม 60	สิงหาคม 60	กันยายน 60
GC	0.05	0.23	0.69	1.49	0.81	1.79	0.72	1.17	0.34	0.30
EGC	1.01	8.91	3.11	8.14	1.55	15.50	2.30	4.01	1.69	3.78
C	2.22	2.55	2.18	2.04	0.90	2.78	1.21	1.00	1.73	1.04
EC	10.79	4.79	10.61	8.86	5.15	8.80	7.41	3.99	7.36	5.05

EGCG	30.21	49.15	26.62	33.17	62.05	92.66	54.77	61.82	50.83	93.90
GCG	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0
ECG	11.37	19.52	17.10	15.00	24.52	24.62	21.35	11.75	33.45	0.64
CG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

จากผลวิเคราะห์ปริมาณสาร EGCG ในชา 3 สายพันธุ์ที่เก็บในฤดูแตกต่างกัน พบว่า ในสายพันธุ์ อุ๋หลง#12 ผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับรายงานของ Muthumani *et al.* (2013) ที่พบว่ายอดชาที่เก็บในช่วงเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม มีปริมาณสาร EGCG สูงกว่ายอดชาที่เก็บในช่วงเดือน กันยายน – ธันวาคม ในขณะที่สายพันธุ์ฝาง 4 และ Kanayamidori ให้ผลไปในทางเดียวกันกับที่ได้รายงานไว้ ซึ่งผลดังกล่าวอาจขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมของสายพันธุ์ชาด้วย (Gramza *et al.*, 2005) ดังที่ Karoi *et al.* (2005) ได้รายงานในการศึกษาปริมาณสารคาเทชิน ในชาเขียวจากประเทศเคนย่า ญี่ปุ่น และจีน

อย่างไรก็ตาม Tarachiwin *et al.* (2007) รายงานว่า ปริมาณสาร EGCG, EGC และ ECG เป็นตัวกำหนดคุณภาพของชาเขียว โดยชาเขียวที่มีคุณภาพดีจะต้องมีปริมาณสาร EGCG และ ECG สูง แต่มีปริมาณสาร EGC ต่ำ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ยอดชาทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ฝาง 4 พบว่า มีคุณสมบัติดีตามที่ Tarachiwin *et al.* (2007) ได้รายงานไว้ ส่วนสายพันธุ์ อุ๋หลง#12 และ Kanayamidori มีปริมาณสาร EGC และ ECG ที่ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอาจต้องมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสารทั้ง 2 ชนิดที่มีต่อสุขภาพต่อไปในเชิงลึก นอกจากนี้ สายพันธุ์ฝาง 4 ยังมีปริมาณสาร EC สูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีปริมาณมากที่สุดในฤดูหนาว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Muthumani *et al.* (2013) ที่พบว่าปริมาณสาร EC ที่วิเคราะห์ได้จากยอดชาที่เก็บในช่วงเดือน กันยายน – ธันวาคม มีปริมาณสูงกว่ายอดชาที่เก็บในช่วงเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม ซึ่งจะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ฝาง 4 เหมาะแก่การนำไปพัฒนาสายพันธุ์หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาเขียวมากกว่าสายพันธุ์อื่นๆ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปริมาณสารคาเทชิน 8 ชนิด คือ EGCG, EGC, ECG, EC, GC, C, GCG และ CG ในปี 2559 โดยทำการเก็บยอดชา 50 สายพันธุ์ จาก 3 แหล่ง คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) และที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ในฤดูหนาว (ธันวาคม 2558) จำนวน 29 สายพันธุ์ และฤดูฝน (สิงหาคม 2559) จำนวน 21 สายพันธุ์ แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี HPLC ซึ่งจากการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูหนาว พบว่า สายพันธุ์ ฝาง 3 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 56.9 mg/g dry weight รองลงมา คือ ฝาง 4 และ Kanayamidori โดยมีปริมาณสาร EGCG 55.6 และ 52.9 mg/g dry weight ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ยอดชาที่เก็บในฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ไต้หวัน 1 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด คือ 88.5 mg/g dry weight รองลงมา คือ อุ๋หลง#12 ที่เก็บจากโป่งน้อย คือ 53.4 mg/g dry weight ส่วน Yaiho และ อุ๋หลง#12 ที่เก็บจากแม่จอนหลวง มีปริมาณสาร EGCG เท่ากัน คือ 48.8 mg/g dry weight ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์สารคาเทชิน 8 ชนิด คือ EGCG, EGC, ECG, EC, GC, C, GCG และ CG ในปี 2560 ในชา 3 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกแล้วว่ามีสาร EGCG สูง มีการแตกยอดดี และปลูกในพื้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ อุ๋หลง#12 ฝาง#

4 และ Kanayamidori จำนวน 25 ตัวอย่าง ที่ปลูกรวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ และ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย และแม่จอนหลวง) ในเดือน ธันวาคม 2559 – กันยายน 2560 พบว่า ชาสายพันธุ์อุหลง#12 ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ที่เก็บในฤดูร้อนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 57.99 mg/g dry weight ส่วนชาสายพันธุ์ Kanayamidori ที่ปลูกในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ที่เก็บในฤดูฝนมีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 73.46 mg/g dry weight สำหรับค่าวิเคราะห์ปริมาณสารคาเทชินชนิด EGCG ในชาสายพันธุ์ต่าง 4 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่า ยอดชาที่เก็บในเดือน กันยายน มีปริมาณสาร EGCG สูงที่สุด คือ 93.90 mg/g dry weight ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับยอดชาที่เก็บในเดือน พฤษภาคม คือ 92.66 mg/g dry weight

เอกสารอ้างอิง

- นภาพรณ แซ่ลี อรพิน เกิดชูชื่น และณัฏฐา เลหากุลจิตต์. ปริมาณสาร Epigallocatechin Gallate (EGCG) และอนุพันธ์ของ Catechins ในชาจีนและชาอัสสัม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40(3)(พิเศษ): 9-12.
- Blazovics, A., A. Lugasi, T. Kemeny, K. Hagymasi and A. Kery. 2000. Membrane stabilizing effects of natural polyphenols and flavonoids from sempervivum tectorum on hepatic microsomal mixed-function oxidase system in hyperlipidemic rats. J. Ethnopharmacol 73: 479-485.
- El-Shahawi, M.S., Hamza, A., Bahaffi, S.o., Ai-Sibaai, A.A. and T.N. Abduljabbar. 2012. Analysis of some selected catechins and caffeine in green tea by high performance liquid chromatography. Food Chem. 134 (4): 2268-2275.
- Fennema, O.R., M. Karel, G.W. Sanderson and J.R. Whitaker. 2001. Green Tea; Health Benefits and Applications. Marcel Dekker, Inc, USA. 252 p.
- Fernandez, P.L., Martin, M.J., Gonzalez, A.G. and F. Pablos. 2000. HPLC determination of catechins and caffeine in tea. Differentiation of green, black and instant teas. Analyst 125: 421-425.
- Fernandez, P.L., Pablos F., Martin, M.J. and A.G. Gonzalez. 2002. Study of catechin and xanthine tea profiles as geographical tracers. J Agric Food Chem. 50 (7): 1833-1839.
- Gramza, A., J. Korczak and R. Amarowicz. 2005. Tea polyphenols – their antioxidant properties and biological activity – a review. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 14/55(3): 219-235.
- Johnson, M.K. and G. Loo. 2000. Effects of epigallocatechin gallate and quercetin on oxidative damage to cellular DNA. Mutation Research 459: 211-218.
- Karori, S.M., F.N. Wachira, J.K. Wanyoko and R.M. Ngure. 2007. Antioxidant capacity of different

- types of tea products. *African Journal of Biotechnology* 6(19): 2287-2296.
- Lee, L.S., Kim, S.H., Kim, Y.B. and Y.C. Kim. 2014. Quantitative analysis of major constituents in green tea with different plucking periods and their antioxidant activity. *Molecules* 19: 9173-9186.
- Muthumani, T., Verma, D.P., Venkatesan, S. and R.S. Senthil Kumar. 2013. Influence of climatic seasons on quality of south Indian black teas. *J. Nat. Prod. Resour.* 3(1): 30-39.
- Tarachiwin, L., Ute, K., Kobayashi, A. and E. Fukusakii. 2007. H-NMR based metabolic profiling in the evolution of Japanese green tea quality. *J. Agric. Food Chem.* 55: 9330-9336.
- Rahim, A.A., Nofrizal, S. and B. Saad. 2014. Rapid tea catechins and caffeine determination by HPLC using microwavw-assisted extraction and silica monolithic column. *Food Chem.* 147: 262-268.
- Vinson, J. and Y.A. Dabbagh. 1998. Tea phenols: Antioxidant effectiveness of teas, tea components, tea fractions and their binding with lipoproteins. *Nutrition Research* 18: 1067-1075.
- Vuong, Q.V., Nguyen, V., Golding, J.B. and P.D. Roach. 2011. The content of bioactive constituents as a quality index for Vietnamese teas. *International Food Research Journal* 18: 329-336.
- Yoshino, K., Y. Hara, M. Sano and I. Tomita. 1994. Antioxidative effects of black tea theaflavins and thearubigin on lipid peroxidation of rat liver homogenates induced by tert-butyl hydroperoxide. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 17: 146-149.



ภาพที่ 17 ลักษณะยอด ใบ และต้นของชาสายพันธุ์ฝาง 4



ภาพที่ 18 ลักษณะยอด ใบ และต้นของชาสายพันธุ์อุ๋หลง#12



ภาพที่ 19 ลักษณะยอด ใบ และต้นของชาสายพันธุ์ Kanayamidori

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต

ศึกษาการขยายพันธุ์ชาจีนด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

research and develop high yielding and good quality of assam tea cultivars

at various heights

นารานย์ โชติอิมอุดม^{1/} สุเมธ พากเพียร^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษาการขยายพันธุ์ชาจีนด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อให้ทราบถึงวิธีการและการเจริญเติบโตของต้นชาจีนด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อขยายพันธุ์ให้ได้ต้นพันธุ์ขนาดเล็กจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2560 พบว่าการเพาะเนื้อเยื่อบริเวณยอดชาจีนในอาหารเพาะเลี้ยงทุกกรรมวิธี มีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า กรรมวิธีที่ 2 อาหาร MS เพิ่ม BA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 4 ข้อ ความสูงมากที่สุดเท่ากับ 5.3 เซนติเมตร เนื่องจากเนื้อเยื่อชาจีนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารต่างๆ ไม่เกิดราก จึงทำให้ไม่สามารถนำมาปลูกเพื่อทดสอบในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติได้

คำสำคัญ : ชาจีน, เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

บทนำ

ปัจจุบันการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชาจีนยังมีน้อยเมื่อเทียบกับงานวิจัยพืชอื่นๆ การวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมสำหรับชาแต่ละกลุ่มพันธุ์จัดได้ว่าเป็นเรื่องที่ยังเป็นอยู่อย่างยิ่ง โดยเฉพาะเทคนิคการขยายพันธุ์ให้ได้ต้นกล้าที่มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชาจีน ก็เป็นวิธีการขยายพันธุ์วิธีใหม่ที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ซึ่งสามารถขยายพันธุ์พืชให้มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนเดิมและได้ปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น จึงจำเป็นต้องทำการวิจัยเพื่อให้ทราบถึงวิธีการและความสามารถในการเจริญเติบโตของชาจีนด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อรองรับเทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์ชาจีนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (สมพล,2533) และหากประสบผลสำเร็จก็จะเป็นการขยายพันธุ์วิธีใหม่ที่สามารถนำมาเพิ่มปริมาณต้นชาจีนเพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CBD 4 กรรมวิธีๆละ 10 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร MS

กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร MS + BA 0.1 มิลลิกรัม + IBA 0.5 มิลลิกรัม

กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร MS + BA 0.5 มิลลิกรัม +NAA 1 มิลลิกรัม+ IBA 1 มิลลิกรัม

กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร MS + BA 1.0 มิลลิกรัม +NAA 1 มิลลิกรัม+ IBA 2 มิลลิกรัม

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมยอดชาที่จะนำขึ้นส่วนเนื้อเยื่อบริเวณยอดมาเพาะเลี้ยง ด้วยการฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อรา คาร์เบนดาซิม บนยอดชา อัตราส่วน 3 กรัม ต่อน้ำกลั่น 100 ซีซี ทุกๆสองวัน ประมาณ 1สัปดาห์ ก่อนตัดยอดมาทำการเพาะเลี้ยง
2. ฟอกล้างด้วยน้ำยา Clorox ผสม Tween 20 ประมาณ 2-3 หยด ที่ความเข้มข้น 20% และ 10% เป็นเวลา 10 นาที และ 20 นาที ตามลำดับ แล้วจุ่มด้วยแอลกอฮอล์ 95 % ประมาณ 30 วินาที จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ครั้งละ 3 นาที
3. ตัดยอดและข้อ เพาะเลี้ยงในอาหาร MS เป็นเวลา 1 อาทิตย์ เมื่อไม่พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อเยื่อและอาหาร ย้ายขึ้นส่วนเนื้อเยื่อลงในอาหารตามกรรมวิธี ที่เตรียมไว้เพื่อชักนำให้เกิดยอดและราก

- การบันทึกข้อมูล

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของขึ้นส่วนของชาที่ใช้ขยายพันธุ์แต่ละกรรมวิธี

2. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2559 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2560
- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

นำเนื้อเยื่อบริเวณยอดของต้นชาจีน แม่จอนหลวงเบอร์ 3 (ภาพที่ 1) มาทำฟอกล้างทำความสะอาดและตัดชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ (ภาพที่ 2) เพาะในอาหารเพาะเลี้ยงสูตรต่างๆ (ภาพที่ 3) หลังจากเพาะเลี้ยง 2 สัปดาห์เริ่มแตกยอดใหม่ บริเวณตาข้าง (ภาพที่ 4) หลังจากฟอกล้างและเพาะเลี้ยงยอดชาในอาหารสูตร MS 1 สัปดาห์ (ภาพที่ 5) ในสภาพปลอดเชื้อมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ ประมาณ 50 % และเพิ่มปริมาณการปนเปื้อนเป็น 70 % ในเดือนที่ 3 (ภาพที่ 6) จึงทำให้มีจำนวนยอดชาที่จะนำมาทำการทดลองต่อไปลดลงและไม่เพียงพอตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยจึงเพิ่มความเข้มข้นของสารฟอกล้าง จาก 15% เป็น 20% และเพิ่มเวลาจาก 10 นาที เป็น 15 นาที ในการฟอกล้างเพื่อลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อรา แต่ยังพบการปนเปื้อนของเชื้อราเกิดขึ้นในขวดอาหารทุกครั้งที่ทำฟอกล้างเพื่อขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

หลังจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยอดชาเป็นเวลา 2 เดือน ทำการย้ายเนื้อเยื่อลงในอาหารขวดใหม่ เมื่ออายุ 4 เดือนมีการเจริญเติบโตในส่วนของยอดแต่ยังไม่มีการพัฒนาในส่วนของรากในทุกกรรมวิธี และพบว่ายอดชาที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเริ่มแห้ง ใ้ร่วง จึงต้องนำยอดชามาเพาะเลี้ยงใหม่

ทดลองทำการเพาะเลี้ยงปลายยอดชาจีน ซึ่งเป็นเทคนิคในการเพาะเลี้ยงมันฝรั่งปลอดโรค เพื่อลดการปนเปื้อนของแบคทีเรียต่างๆ โดยตัดยอดชาผ่านกล้องสเตอริโอไมโครสโคป เมื่อได้ปลายยอดชาแล้วจึงนำไปเพาะในขวดอาหารทั้ง 4 สูตร หลังจากเพาะเลี้ยงพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 30 % ปลายยอดชามีขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม แต่ยังมีขนาดเล็กมาก เนื่องจากการเจริญเติบโตของชาจีนในอาหารเพาะเลี้ยงค่อนข้างช้า เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตในธรรมชาติเนื่องจากเป็นพืชยืนต้น

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อที่นำมาเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารตามกรรมวิธีต่างๆ เป็นเวลา 4 เดือน

กรรมวิธี	จำนวนยอด	จำนวนใบ	จำนวนข้อ	ความสูง	จำนวนราก
1. MS	1	3	2.5	3.5	0
2. MS + BA 0.1 มก./ล. + IBA 0.5 มก./ล.	1	4	4	5.3	0
3. MS + BA 0.5 มก./ล. +NAA 1 มก./ล.+ IBA 1 มก./ล.	1	4	3	4	0
4. MS + BA 1.0 มก./ล. +NAA 1 มก./ล.+ IBA 2 มก./ล.	1	4	3	4.5	0

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อชาจีนในอาหารเพาะเลี้ยงทุกกรรมวิธีค่อนข้างช้า ในกรรมวิธีที่ 2 อาหาร MS เพิ่ม BA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนข้อสูงสุดเท่ากับ 4 ข้อ ความสูงมากที่สุดเท่ากับ 5.3 เซนติเมตร แต่เนื่องจากเนื้อเยื่อชาจีนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารต่างๆ ไม่เกิดราก จึงทำให้ไม่สามารถนำมาปลูกเพื่อทดสอบในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติได้

เนื่องจากการทดลองมีระยะเวลาจำกัด อีกทั้งมีช่วงเวลาพักตัวของต้นชาจีนในธรรมชาติ ต้นชาไม่แตกยอดใหม่ในช่วงฤดูหนาว และมีการเจริญเติบโตช้าในอาหารเพาะเลี้ยงสูตรต่างๆ หากมีการทดลองเกี่ยวกับชาจีนในอนาคต ควรมีเวลาในการทดลองมากกว่า 2 ปี เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46.

กรมวิชาการเกษตร. 2558. ยุทธศาสตร์ชา ปี 2560-2564. แหล่งที่มา :

<http://www.doa.go.th/main/download/COFFE-%20TEA.pdf>.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา.

กลุ่มส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10.

สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi. 1990. รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese). Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

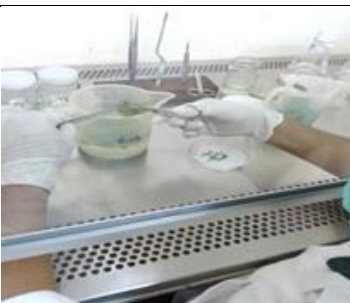
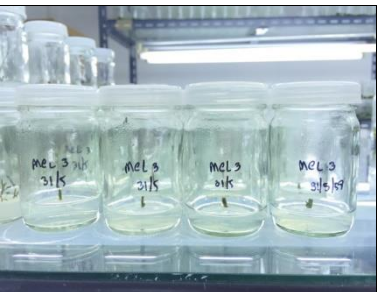
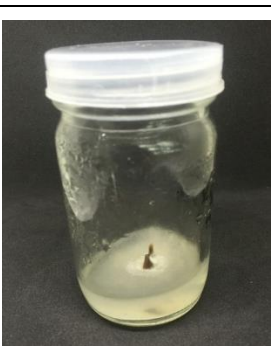
สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ และ สุเมธ พากเพียร. 2558. ชา. แผ่นพับเรื่องชา. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>.

S. Nillavesana and H. Shimonkado, 1997. Tea analysis. The final Report of Tea Institute, Kumamoto prefecture, 4 pp.

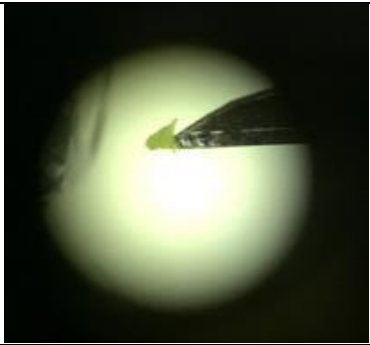
Sanjay Kr Dutta. 2014. Guide to Cultivation of Tea. Amalgamated Plantations a TATA Enterprise. pp. 16.

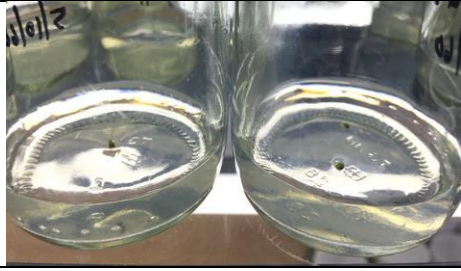
		
ต้นชาจีน พันธุ์MCL3	การตัดเนื้อเยื่อ	หลังจากเพาะเลี้ยง 1 สัปดาห์
		
การแตกยอดใหม่หลังจากเพาะเลี้ยง 2 สัปดาห์	การปนเปื้อนของเชื้อรา หลังจากเพาะเลี้ยง 1 สัปดาห์	การปนเปื้อนของเชื้อราหลังจาก เพาะเลี้ยง 3 เดือน

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

	
กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2
	
กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4

ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อชาจีนหลังจากเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารตามกรรมวิธี นาน 4 เดือน

		
ต้นชาพักวัวในฤดูหนาว	ยอดชาหลังการตัดแต่งกิ่ง	ยอดชาที่นำมาเพาะเลี้ยง
		
ตัดปลายยอดชาผ่านกล้อง	ยอดชา	ปลายยอดชาที่จะตัด
		

ปลายยอดชาที่ตัดมาเพาะเลี้ยง	ตัดปลายยอดชามาเพาะในอาหาร
	
หลังจากผ่านไป 1 เดือน	

ภาพที่ 3 ลักษณะของปลายยอดชาจีนหลังจากเพาะเลี้ยงในอาหารนาน 1 เดือน

ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี

study the rate of nitrogen fertilizer suitable for the growth of Chinese tea in the age of 1-4 years.

สุเมธ พากเพียร^{1/} วณิดา โนบรรเทา^{2/} นาราณ์ โชติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (control) กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 กรรมวิธีที่ 3 ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธีที่ 4 เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธีที่ 5 เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธีที่ 6 เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) และ กรรมวิธีที่ 7 เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง เดือนกันยายน 2564 พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) มีแนวโน้มในเรื่องการเจริญเติบโตที่ดี ทั้งในเรื่องความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนใบต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เท่ากับ 60.32 เซนติเมตร, 47.75 เซนติเมตร, 31.62 กิ่ง, 115.23 ใบ และ 1.13 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 10.50-12.20 มิลลิกรัม/กรัม ฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.80-0.มิลลิกรัม/กรัม และ โพแทสเซียม เท่ากับ 7.95-8.65 มิลลิกรัม/กรัม ทั้งนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละอัตรา ส่งผลให้ต้นชาจีน เบอร์ 12 มีการเจริญเติบโต

ใกล้เคียงกัน ทั้งในเรื่องความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง จำนวนใบ และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น อาจเนื่องจากพื้นที่ทดลองเป็นพื้นที่ป่า ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรีย์วัตถุ โดยสังเกตได้จากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ทำให้การเพิ่ม หรือ ลดปุ๋ยไนโตรเจน ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตมากนัก

คำสำคัญ : ไนโตรเจน ชาจีน

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เลขที่ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ โทร. 02-5793579 ต่อ 0

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกและแปรรูปชากันมากขึ้น แต่การผลิตชาส่วนใหญ่ยังใช้ชาพันธุ์เดิมๆ การจัดการแปลง การดูแลรักษา ยังคงยึดตามเทคโนโลยีเดิมๆ ทำให้ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับชา เพื่อให้ต้นชามีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิต และคุณภาพสูง ทั้งในเรื่อง การขยายพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การตัดแต่งกิ่ง โดยเฉพาะในเรื่องการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับต้นชา เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวส่วนใหญ่เกษตรกรมักนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (ไต้หวัน) มาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่มีการวิจัยภายในประเทศ แต่ข้อมูลดังกล่าวยังไม่ชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานอย่างเร่งด่วน เพื่อพัฒนาให้เกษตรกรสามารถผลิตชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชา ปี 2560-2564 (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2560) จึงต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การใส่ปุ๋ย เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกรอย่างยั่งยืน

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (control)
- กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยอัตรา 25-7-7
- กรรมวิธีที่ 3 ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)
- กรรมวิธีที่ 4 เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)
- กรรมวิธีที่ 5 เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)
- กรรมวิธีที่ 6 เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)
- กรรมวิธีที่ 7 เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนปลูก
2. ทำการปลูกต้นชาจีน เบอร์ 12 ที่ได้จากการเสียบยอดในกระถางพลาสติก ขนาด 25 นิ้ว โดยใช้ตัวอย่างละ 10 ต้น/กรรมวิธี/ซ้ำ
3. ทดสอบการตอบสนองของปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละกรรมวิธี
 - ปีที่ 1 ใส่ 10 ก./ต้น
 - ปีที่ 2 ใส่ 20 ก./ต้น
 - ปีที่ 3 ใส่ 30 ก./ต้น
 - ปีที่ 4 ขึ้นไป ใส่ 40 ก./ต้น
 - ทำการใส่ 3 ครั้ง ทุกๆ 4 เดือน
4. ดูแลรักษา โดยให้ปุ๋ยคอก อัตรา 1 กก./ต้น/ปี
5. ป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- การบันทึกข้อมูล

1. อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง ทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง จำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น
2. วิเคราะห์ธาตุอาหารในใบชา

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเจริญเติบโตของชาจีน เบอร์ 12 ทั้ง 7 กรรมวิธี ในช่วงเดือนมิถุนายน 2562 – สิงหาคม 2564 ในพื้นที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า

ด้านความสูง ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 60.94 ซม. รองลงมาคือ กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (60.32 ซม.) และ กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 (58.64 ซม.) ตามลำดับ

ด้านขนาดทรงพุ่ม พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 47.75 ซม. รองลงมาคือ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) (46.49 ซม.) และ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) (46.19 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 34.68 กิ่ง รองลงมาคือ กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (31.62 กิ่ง) และ กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 (30.96 กิ่ง) ตามลำดับ

ด้านจำนวนใบต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 115.23 ใบ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี รองลงมาคือ กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) (88.45 ใบ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) (114.65 ใบ) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) (109.94 ใบ) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) (96.29 ใบ) กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 (94.66 ใบ) และ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) (91.69 ใบ) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.15 ซม. รองลงมาคือ กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (1.13 ซม.) และ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) (1.10 ซม.) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของชาจีน เบอร์ 12 ในปี 2562-2564 ณ ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง/ต้น)	จำนวนใบ (ใบ/ต้น)	ศก. ลำต้น (ซม.)
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	51.90	39.35	26.63	88.45 b	1.05
ปุ๋ยอัตรา 25-7-7	58.64	43.54	30.96	94.66 ab	1.09
ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)	60.32	47.75	31.62	115.23 a	1.13
เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)	57.55	43.91	34.68	96.29 ab	1.10
เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)	53.38	42.75	30.02	91.69 ab	1.07
เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)	53.19	46.19	30.33	109.94 a	1.07
เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)	60.94	46.49	30.94	114.65 a	1.15

c.v. (%)	10.8	11.6	14.2	15.3	9.1
----------	------	------	------	------	-----

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 10.50-12.20 มก./ก. ฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.80-0.94 มก./ก. และ โพแทสเซียม เท่ากับ 7.95-8.65 มก./ก. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม)

กรรมวิธี	ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา		
	ไนโตรเจน (mg/g)	ฟอสฟอรัส (mg/g)	โพแทสเซียม (mg/g)
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	11.00	0.80	8.65
ปุ๋ยอัตรา 25-7-7	12.20	0.94	8.47
ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)	11.60	0.83	7.95
เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)	10.70	0.80	8.50
เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)	10.80	0.84	8.15
เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)	12.00	0.86	8.15
เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)	10.50	0.85	8.32

ต้นทุนการผลิต

เมื่อมาคิดต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธี พบว่า เมื่อรวมทั้ง 4 ปี กรรมวิธีที่มีต้นทุนน้อยที่สุดคือ กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) คือ ไม่มีต้นทุนในเรื่องปุ๋ยเคมี รองลงมาคือ กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 5,567.06 บาท/ไร่ และ กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 เท่ากับ 7,050.78 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิต (ปุ๋ยเคมี) ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	รวม 4 ปี
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	-	-	-	-	-
ปุ๋ยอัตรา 25-7-7	700.33	1,412.53	2,112.86	2,825.06	7,050.78
ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)	557.89	1,115.78	1,673.67	2,219.69	5,567.03
เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)	842.77	1,685.54	2,528.31	3,382.95	8,439.57
เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)	997.08	1,994.16	2,979.37	3,976.45	9,947.06
เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)	1,139.52	2,290.91	3,430.43	4,569.95	11,430.81
เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)	1,281.96	2,563.92	3,845.88	5,127.84	12,819.60

หมายเหตุ : ระยะปลูก 0.75x1.80 ม. (1,187 ต้น/ไร่)

ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ดินในพื้นที่ปลูกชามีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย เท่ากับ 5.1-5.2 มีอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูง เท่ากับ 3.52-4.16 % และมีฟอสฟอรัส เท่ากับ 5 มก.กก. และ โพแทสเซียม เท่ากับ 58-78 มก.กก. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ตาราง 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารในดิน ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

รายละเอียด	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (mg/kg)	โพแทสเซียม (mg/kg)
ดินชั้นบน	5.2	4.19	5	78
ดินชั้นล่าง	5.1	3.52	5	58
ค่าเหมาะสม	6-7	2.5-3	26-42	130

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละอัตรา ส่งผลให้ต้นชาจีน เบอร์ 12 มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ทั้งในเรื่องความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง จำนวนใบ และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น อาจเนื่องจากพื้นที่ทดลองเป็นพื้นที่ป่าซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรีย์วัตถุ โดยสังเกตได้จากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ทำให้การเพิ่ม หรือ ลดปุ๋ยไนโตรเจน ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตมากนัก โดย Tea Research Foundation of Kenya (2012) ได้ระบุความต้องการธาตุอาหารของต้นชาหลังย้ายปลูกถึงก่อนให้ผลผลิตไว้ว่า มีสัดส่วนของ N : P : K เท่ากับ 5: 1 : 1 ทั้งนี้ควรต้องมีการศึกษาอัตราปุ๋ย NPK ให้ครบทั้ง 3 ตัว เพื่อให้การใส่ปุ๋ยตรงตามความต้องการของต้นชามากที่สุด และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2559. การบำรุงดินและการใส่ปุ๋ยสวนไม้ผล. สารานุกรมไทยสำหรับ

เยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. แหล่งที่มา :

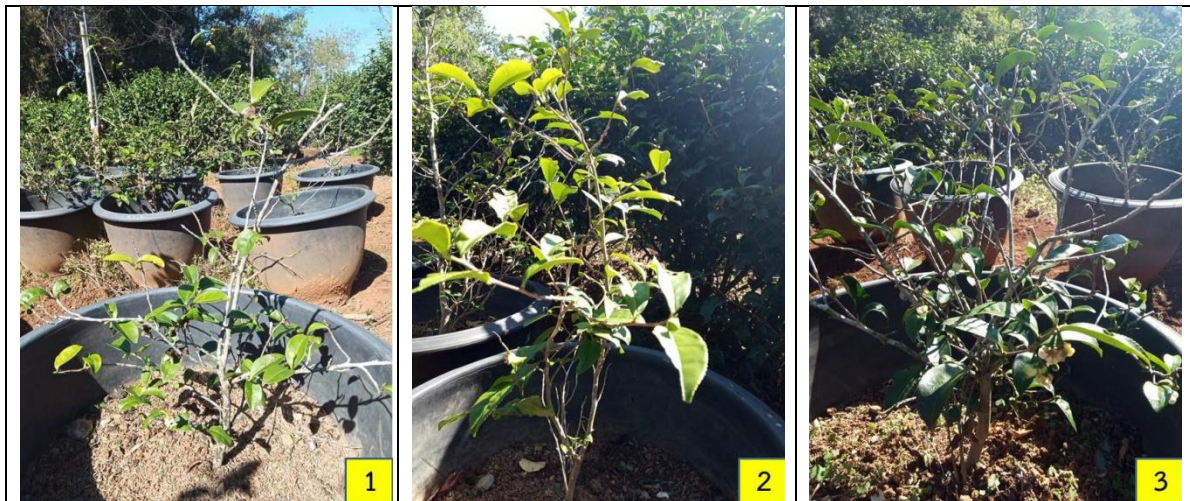
<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=5&chap=2&page=t5-2-infodetail08.html>.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>.

Sair Sarwar, Fayaz Ahmad, F.S. Hamid, B.M. Khan and Faisal Khurshid. 2007. Effect of Different Nitrogenous Fertilizers on the Growth and Yield of Three Years Old Tea (*Camellia sinensis*) Plants. Sarhad Jurnal Agriculture Volume 23 No.4.

Sanjay Kr Dutta. 2014. Guide to Cultivation of Tea. Amalgamated Plantations a TATA Enterprise.
pp. 16.

Tea Research Foundation of Kenya. 2012. FERTILIZER USER GUIDE MANUAL FOR TEA (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). 35 pp.





ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นชาจีน เบอร์ 12 ในแต่ละกรรมวิธี

ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป
study the rate of nitrogen fertilizer suitable for yield and quality of Chinese tea at
the age of 4 years and up.

สุเมธ ปากเพียร^{1/} วนิตา โนบรรเทา^{2/} นาราณ์ โชติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป วางแผนการทดลองแบบ RCBD 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (control) กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 กรรมวิธีที่ 3 ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธีที่ 4 เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธีที่ 5 เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธีที่ 6 เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) และ กรรมวิธีที่ 7 เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง เดือนกันยายน 2564 พบว่า กรรมวิธีที่ 6 เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) มีแนวโน้มให้ผลผลิตและคุณภาพที่ดี ทั้งในเรื่องขนาดทรงพุ่ม จำนวน

ยอดต่อต้น น้ำหนักยอดต่อต้น ความยาวยอด และ เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอด เท่ากับ 87.28 เซนติเมตร, 151.24 ยอด, 63.74 กรัม, 5.74 เซนติเมตร และ 0.17 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 9.20-12.50 มิลลิกรัม/กรัม ฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.74-0.82 มิลลิกรัม/กรัม และ โพแทสเซียม เท่ากับ 4.91-7.76 มิลลิกรัม/กรัม

คำสำคัญ : ไนโตรเจน ชาจีน

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เลขที่ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ โทร. 02-5793579 ต่อ 0

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกและแปรรูปชากันมากขึ้น แต่การผลิตชาส่วนใหญ่ยังใช้ชาพันธุ์เดิมๆ การจัดการแปลง การดูแลรักษา ยังคงยึดตามเทคโนโลยีเดิมๆ ทำให้ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับชา เพื่อให้ต้นชามีการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิต และคุณภาพสูง ทั้งในเรื่อง การขยายพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การตัดแต่งกิ่ง โดยเฉพาะในเรื่องการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับต้นชา เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวส่วนใหญ่เกษตรกรมักนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (ไต้หวัน) มาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่มีการวิจัยภายในประเทศ

แต่ข้อมูลดังกล่าวยังไม่ชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานอย่างเร่งด่วน เพื่อพัฒนาให้เกษตรกรสามารถผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ฯ ปี 2560-2564 (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2560) จึงต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การใส่ปุ๋ย เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกรอย่างยั่งยืน

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (control)

กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยอัตรา 25-7-7

กรรมวิธีที่ 3 ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)

กรรมวิธีที่ 4 เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)

กรรมวิธีที่ 5 เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)

กรรมวิธีที่ 6 เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)

กรรมวิธีที่ 7 เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบในแปลงปลูกต้นชาจีน เบอร์ 12 ที่มีอายุมากกว่า 4 ปี โดยใช้ตัวอย่างละ 10 ต้น/กรรมวิธี/ซ้ำ
2. ทดสอบการตอบสนองของปุ๋ยไนโตรเจนในแต่ละกรรมวิธี ใส่ 40 ก./ต้น ทำการใส่ 3 ครั้ง ทุกๆ 4 เดือน
3. ดูแลรักษา โดยให้ปุ๋ยคอก อัตรา 1 กก./ต้น/ปี
4. ป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- การบันทึกข้อมูล

1. อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง ทรงพุ่ม จำนวนกิ่ง จำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น
2. วิเคราะห์ธาตุอาหารในใบชา

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลผลิต และ คุณภาพของชาจีน เบอร์ 12 ทั้ง 7 กรรมวิธี ในช่วงเดือนมิถุนายน 2562 – สิงหาคม 2564 ในพื้นที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) พบว่า

ด้านขนาดทรงพุ่ม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 เท่ากับ 146.45 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) (88.26 ซม.) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) (87.45 ซม.) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) (87.28 ซม.) กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (87.22 ซม.) กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) (84.89 ซม.) และ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) (84.71 ซม.) ตามลำดับ

ด้านจำนวนยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 151.24 ยอด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) (129.45 ยอด) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) (117.75 ยอด) กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (108.79 ยอด) กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) (103.56 ยอด) และ กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 (103.49 ยอด) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) (143.50 ยอด)

ด้านน้ำหนักยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 63.74 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) (52.96 กรัม) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) (47.70 กรัม) กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (46.55 กรัม) กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 (43.61 กรัม) และ กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) (41.17 กรัม) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) (62.56 กรัม)

ด้านความยาวยอด พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 5.75 ซม. แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) (5.48 ซม.) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) (5.37 ซม.) กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 (5.37 ซม.) กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) (5.20 ซม.) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) (5.20 ซม.) กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) (5.13 ซม.) ตามลำดับ

ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอด พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอดเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย (control) กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม) และ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 0.17 ซม. รองลงมาคือ กรรมวิธี ปุ๋ยอัตรา 25-7-7 กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม) และ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม) เท่ากับ 0.16 ซม. (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิต และ คุณภาพของชาจีน เบอร์ 12 ในปี 2562-2564 ณ ศก. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)

กรรมวิธี	ทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนยอดต่อต้น (ยอด)	น้ำหนักยอดต่อ ต้น (กรัม)	ความยาวยอด (ซม.)	ศก. ก้านยอด (ซม.)
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	84.89 b	103.56 c	41.17 c	5.13 c	0.17
ปุ๋ยอัตรา 25-7-7	146.45 a	103.49 c	43.61 bc	5.37 bc	0.16
ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)	87.22 b	108.79 c	46.55 bc	5.20 c	0.17
เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)	84.71 b	117.75 bc	47.70 bc	5.20 c	0.16
เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)	87.45 b	129.45 b	52.96 b	5.37 bc	0.17
เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)	87.28 b	151.24 a	63.74 a	5.75 a	0.17
เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)	88.26 b	143.50 ab	62.56 ab	5.48 b	0.16
c.v. (%)	21.0	14.2	15.0	2.4	3.2

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 9.20-12.50 มก./ก. ฟอสฟอรัส เท่ากับ 0.74-0.82 มก./ก. และ โพแทสเซียม เท่ากับ 4.91-7.76 มก./ก. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม)

กรรมวิธี	ปริมาณธาตุอาหารในยอดชา		
	ไนโตรเจน (mg/g)	ฟอสฟอรัส (mg/g)	โพแทสเซียม (mg/g)
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	10.30	0.82	7.76
ปุ๋ยอัตรา 25-7-7	10.20	0.79	7.54
ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม)	10.50	0.79	7.48
เพิ่มขึ้น 25% N (PK เท่าเดิม)	9.20	0.78	5.02
เพิ่มขึ้น 50% N (PK เท่าเดิม)	11.20	0.74	4.91
เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม)	12.50	0.81	5.65
เพิ่มขึ้น 100% N (PK เท่าเดิม)	11.50	0.80	5.61

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเพิ่มขึ้น 75% N P=7 K=7 ปริมาณ 40 กรัมต่อต้น แบ่งใส่ 3 ครั้ง ทุก 4 เดือน ร่วมกับใส่ปุ๋ยคอก ปริมาณ 1 กิโลกรัม/ต้น/ปี ส่งผลให้ต้นชาจีน เบอร์ 12 มีปริมาณผลผลิต และ คุณภาพดีที่สุด ช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกชา ทั้งนี้ควรต้องมีการศึกษาอัตราปุ๋ย NPK ให้ครบทั้ง 3 ตัว เพื่อให้การใส่ปุ๋ยตรงตามความต้องการของต้นชามากที่สุด และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

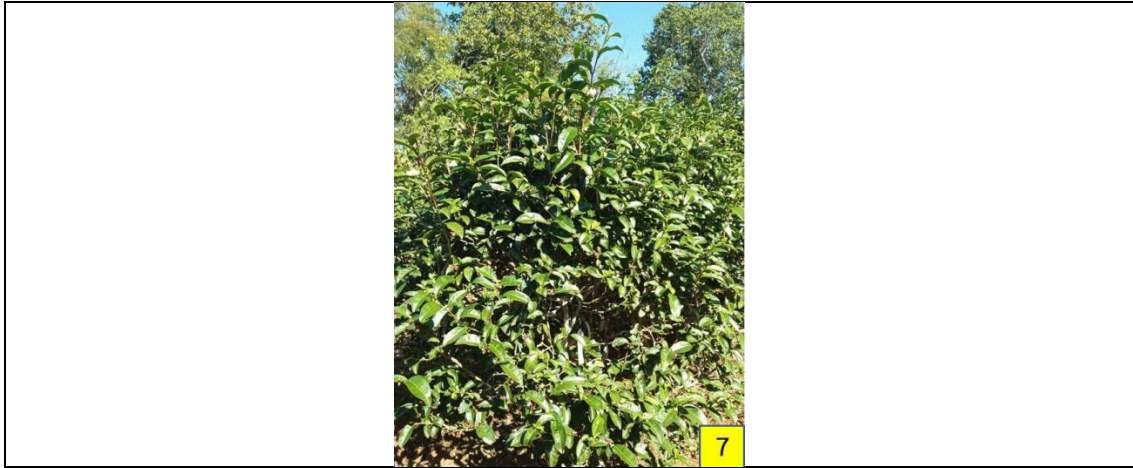
โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2559. การบำรุงดินและการใส่ปุ๋ยสวนไม้ผล. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. แหล่งที่มา :

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=5&chap=2&page=t5-2-infodetail08.html>.

Sair Sarwar, Fayaz Ahmad, F.S. Hamid, B.M. Khan and Faisal Khurshid. 2007. Effect of Different Nitrogenous Fertilizers on the Growth and Yield of Three Years Old Tea (*Camellia sinensis*) Plants. Sarhad Jurnal Agriculture Volume 23 No.4.

Tea Research Foundation of Keny. 2012. FERTILIZER USER GUIDE MANUAL FOR TEA (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). 35 pp.





ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นชาจีน เบอร์ 12 ในแต่ละกรรมวิธี

ศึกษาชนิด ลักษณะการเข้าทำลาย และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรู

The Study of Species, Damage Symptom and Pest Infestation in Tea Insect Pest.

สุเมธ พากเพียร^{1/} อธิพล บรรณาการ^{2/} วัฒนนิกรณ์ เทพโพธา^{3/} นาราณ์ โชติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษานิต ลักษณะการเข้าทำลาย และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูชา มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาชนิด การเข้าทำลาย และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูชา โดยดำเนินการในพื้นที่ปลูกชาจังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง เดือนกันยายน 2563 จากการสำรวจแมลงในแปลงชา พบแมลงศัตรูทั้งหมด 8 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycyines* Glover เข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงบนยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุด 163 ตัวต่อ 20 ต้น เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบอ่อน โดยพบสูงสุด 71 ตัวต่อ 20 ต้น หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) เข้าทำความเสียหายต่อยอด และใบ พบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต โดยพบสูงสุด 41 ตัวต่อ 20 ต้น เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง ฝนทิ้งช่วง จำนวน 29 ตัวต่อ 20 ต้น ไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง จำนวน 28 ตัวต่อ 20 ต้น แมลงวันหนอนซอนใบ *Liriomyza* sp. เข้าทำความเสียหายต่อใบและยอด โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต จำนวน 16 ตัวต่อ 20 ต้น และ มวนหลังเต่าชา *Poecillocoris latus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต จำนวน 2 ตัวต่อ 20 ต้น และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงแตกยอด และพบได้ทั้งปี

คำสำคัญ : ชา แมลงศัตรู การเข้าทำลาย การแพร่ระบาด ผลผลิต

-
- ^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6
- ^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย ม.3 ต.วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย 57180 โทร. 053-160812
- ^{3/} สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร. 02-579-8540

บทนำ

ชา เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ มากมาย เช่น ชาขาว ชาเขียว ชาอู่หลง ชาจีน ชาดำ หรือการนำใบชามาแปรรูปเป็นเมี่ยง ชาเขียวมักมีการผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น และจีน ส่วนชาจีนมีการผลิตที่ประเทศไต้หวัน และจีน สำหรับประเทศไทยโดยกรมวิชาการเกษตรเริ่มดำเนินการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ชาในปี พ.ศ. 2537-2558 ในกลุ่มพันธุ์ชาจีน (*Camellia sinensis* var. *sinensis*: Chinese Type) และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. *assamica*: Assam Type)

ประเทศไทยยังไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูชาที่สร้างความเสียหายอย่างรุนแรง อาจเพราะพื้นที่ปลูกชาอยู่กระจัดกระจาย พื้นที่มีไม่มาก ทำให้มีการดูแลรักษาได้อย่างทั่วถึง อีกทั้งยังมีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุม ซึ่งแมลงศัตรูของชาที่พบในประเทศไทย และมีความสำคัญ ได้แก่ มวนยุงชา *Helopeltis* spp. เป็นแมลงชนิดปากดูด ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายยุง ลำตัว ปีก และขามีสีดำ ท้องสีเขียว กลางหลังมีสีเหลือง เข้าทำลายทั้งยอดอ่อนและใบเพสลาด โดยใบชาที่ถูกทำลายจะมีรอยแผลเป็นวงเล็กๆ หรือเป็นจุด ทำให้อยอดและใบอ่อนเมื่อแปรรูปและชงจะแสดงอาการเป็นวงหรือจุดในกาชา มักระบาดในช่วงฤดูแล้ง เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover เป็นแมลงศัตรูชาที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ตัวอ่อนสีเหลืองอมเขียว ขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟหรือเล็กกว่า เมื่อโตขึ้นจะมีสีคล้ำ เป็นสีเขียวอมเทา ตัวแก่มีสีดำและมีปีกบินได้ จะเข้าทำความเสียหายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง โดยมีดเป็นพาหะ ชาที่ถูกเพลี้ยอ่อนทำลายยอดจะคล้อยออกไม่เต็มที่ ใบหงิกม้วน ยอดมีสีซีดจาง มักระบาดในช่วงฤดูแล้ง เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ลำตัวยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ตัวอ่อนสีเหลือง ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลปนเหลือง ตัวเต็มวัยวางไข่ในเนื้อเยื่อของลำต้นและใบ สามารถทำลายพืชได้ทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยใช้ปากแทงดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ตาดอก ดอก และผลอ่อน ทำให้อยอด และใบอ่อนหงิกงอ ใบแห้งกรอบ ไม่เจริญเติบโต ขอบใบม้วน เป็นรอยสะเก็ดสีน้ำตาล อาจชะงักการเจริญเติบโตได้ มักระบาดในช่วงเปลี่ยนฤดู จากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Neitner) จะทำความเสียหายต่อใบและยอดอ่อนของชา โดยหนอนจะนำใบมาติดกันแล้วกัดกินใบ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 100 ฟอง หรือมากกว่า ไข่จะฟักเป็นตัว หนอนยาว 12-20 มิลลิเมตร เมื่อเข้าดักแด่จะใช้ใบชาสร้างรัง มักระบาดในช่วงฤดูกาลให้ผลผลิต (ปลายฤดูร้อน) (กรมวิชาการเกษตร, 2552) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) (ศุภนารถ, 2557) หนอนร่านสีชา *Setora nitens* Walker หนอนร่านชนิดนี้นอกจากจะกัดกินใบชาแล้ว ยังสร้างความเดือดร้อนแก่คนที่ทำงานในไร่ชามาก เนื่องจากหนอนมีขนพิษ เมื่อถูกผิวหนังจะทำให้เกิดอาการปวดแสบปวดร้อนเป็นอย่างมาก เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ตัวเต็มวัยมีตารวมสีขาว ไม่มีจุดดำที่กลางปีกคู่หน้า ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบละหุ่งและใบชา มวนเมี่ยง/มวนหลังเต่าชา *Poecilcoris latus* Dallas เป็นมวนสีสวย ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบชา (พิสุทธิ์, 2563) และ หนอนเจาะลำต้น ที่สำคัญมี 2 ชนิดคือ *Xyleborus founicatus* (Eichh.) และ *Xylosandrus compactus* (Eichh.) หนอนจะเจาะเข้าไปอาศัยอยู่ภายในกิ่ง และลำต้นของชา ทำให้กิ่งหรือต้นแห้งตาย (สันต์, 2535) แม้ว่าชาจะมีแมลงศัตรูเข้าทำลายค่อนข้างน้อย แต่พบว่าในบางพื้นที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตชาค่อนข้างมาก ล้วนส่งผลโดยตรงสำหรับการประกอบอาชีพการทำสวนชาของเกษตรกร อีกทั้งมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ทั้งในด้าน อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน รวมทั้งฤดูกาล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ

ในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่มีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ ทำให้แมลงมีวิวัฒนาการ มีการปรับตัวมากขึ้น

ดังนั้น จึงมีการศึกษาวิจัยด้านแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายในแต่ละช่วงฤดูกาล เพื่อคาดการณ์และหาวิธีรับมือกับแมลงศัตรูพืชดังกล่าวได้อย่างทัน่วงที

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงชา
2. อุปกรณ์ดักจับและเก็บตัวอย่างแมลง
3. กล้องสเตอริโอไมโครสโคป อุปกรณ์ถ่ายรูป แวนชยาย
4. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ป้ายชื่อ แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเย็บ ถุงพลาสติก

- วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

ทำการสำรวจแมลงศัตรูพืชจากแหล่งปลูกชาในจังหวัดเชียงใหม่ และเชียงราย โดยติดตั้งกับดักกาวเหนียว และการสุ่มสำรวจแมลงศัตรูที่เข้าทำลายบนยอดชา โดยทำการสุ่มสำรวจจำนวน 10 ยอด/ต้น จำนวน 20 ต้น/แปลง

หมายเหตุ : ในปีงบประมาณ 2563 ได้ปรับลดสถานที่ดำเนินการเหลือเพียง 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย

- การบันทึกข้อมูล

1. ชนิด ปริมาณ และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรู
2. ลักษณะการเข้าทำลาย และช่วงของต้นพืชที่ถูกทำลาย

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 – สิ้นสุด เดือนกันยายน 2563

- สถานที่
1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)
 2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย
 3. แปลงปลูกชาของเกษตรกร จ.เชียงใหม่ และ จ.เชียงราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาชนิดของแมลงศัตรูชา

จากการสำรวจ และจำแนกชนิดแมลงศัตรูที่เข้าทำลายชา ทั้งในชาจีน และชาอัสสัม ในแปลงปลูกของ

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย
อ.แม่สรวย จ.เชียงราย และแปลงปลูกชาของเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย พบ
แมลงศัตรูชา จำนวน 8 ชนิด ได้แก่

1. มวนยุงชา (Tea mosquito bug)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Helopeltis* spp.
วงศ์ : Miridae
อันดับ : Hemiptera
2. มวนเมี่ยง มวนหลังเต่าชา (Camellia shield bug/Tea seed bug)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Poecilocoris latus* Dallas
วงศ์ : Scutelleridae
อันดับ : Hemiptera
3. เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (Soybean aphids)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aphis glycines* Glover
วงศ์ : Aphididae
อันดับ : Homoptera
4. เพลี้ยจักจั่นเขียวชา (Tea green leafhopper)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Jacobiasca formosana* (Paoli)
วงศ์ : Cicadellidae
อันดับ : Homoptera
5. เพลี้ยไฟพริก (Chili thrips)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Scirtothrips dorsalis* Hood
วงศ์ : Thripidae
อันดับ : Thysanoptera
6. หนอนม้วนใบ (Tea tortris caterpillar)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Homona coffearia* (Nietner)
วงศ์ : Tortricidae
อันดับ : Lepidoptera
7. แมลงวันหนอนขอนใบ (Leaf miner)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Liriomyza* sp.
วงศ์ : Agromyzidae
อันดับ : Diptera
8. ไรแดง (Red spider mite)
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Oligonychus coffeae* (Nietner)

วงศ์ : Tetranychidae
อันดับ : Trombidiformes

การแพร่ระบาดของแมลงศัตรูชา

ดำเนินการสำรวจในแปลงศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อ.แม่สรวย จ.เชียงราย และแปลงปลูกชาของเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

ปี 2562

จ.เชียงใหม่

แปลงชาศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

จากการสำรวจแมลงศัตรูพืชบนยอดชาพบแมลงศัตรูพืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycyines* Glover ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 163 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 47 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม และ ตุลาคม เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 40 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 18 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม และ ธันวาคม เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 20 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 14 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม และ พฤษภาคม หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) กัดกินใบ พบสูงสุดจำนวน 5 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 33 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนธันวาคม แมลงวันหนอนขนใบ *Liriomyza* sp. กัดกินอยู่ภายในใบ พบสูงสุดจำนวน 5 ตัว/20 ต้น ในชาจีน โดยพบในเดือนกุมภาพันธ์ และ ไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบ พบสูงสุดจำนวน 4 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 7 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนกุมภาพันธ์ และ ตุลาคม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ชนิดของแมลงศัตรูชา การเข้าทำลาย และและเดือนที่พบสูงสุด จากการสำรวจบนยอดชา
ประจำปี 2562 ณ แปลงชาศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ชนิดแมลง	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย	ชาจีน		ชาอัสสัม	
		จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ	จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ
เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง	- ยอด และใบอ่อน	163	ต.ค.	47	มี.ค.
เพลี้ยจักจั่นเขียวชา	- ยอด และใบอ่อน	40	มี.ค.	18	ธ.ค.
เพลี้ยไฟพริก	- ยอด และใบอ่อน	20	มี.ค.	14	พ.ค.
หนอนม้วนใบ	- ใบ	5	ธ.ค.	33	ธ.ค.
แมลงวันหนอนขนใบ	- ใบ	5	ก.พ.	-	-
ไรแดง	- ยอด และใบ	4	ก.พ.	7	ต.ค.

แปลงชาของเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

จากการสำรวจแมลงศัตรูพืชบนยอดชาพบแมลงศัตรูพืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycyines* Glover ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 107 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 80 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมกราคม และ มิถุนายน เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 71 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 42 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนกรกฎาคม และ พฤศจิกายน เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 21 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 13 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) กัดกินใบ พบสูงสุดจำนวน 24 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 41 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม แมลงวันหนอนขนใบ *Liriomyza* sp. กัดกินอยู่ภายในใบ พบสูงสุดจำนวน 4 ตัว/20 ต้น ในชาจีน โดยพบในเดือนมีนาคม และ ไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบ พบสูงสุดจำนวน 25 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 2 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม พฤษภาคม และ กันยายน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ชนิดของแมลงศัตรูชา การเข้าทำลาย และและเดือนที่พบสูงสุด จากการสำรวจบนยอดชา
ประจำปี 2562 ณ แปลงชาของเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

ชนิดแมลง	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย	ชาจีน		ชาอัสสัม	
		จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ	จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ
เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง	- ยอด และใบอ่อน	107	ม.ค.	80	มิ.ย.
เพลี้ยจักจั่นเขียวชา	- ยอด และใบอ่อน	71	พ.ย.	42	ก.ค.
เพลี้ยไฟพริก	- ยอด และใบอ่อน	21	มี.ค.	13	มี.ค.
หนอนม้วนใบ	- ใบ	24	ธ.ค.	41	พ.ย.
แมลงวันหนอนขนใบ	- ใบ	4	มี.ค.	-	-
ไรแดง	- ยอด และใบ	25	ก.ย.	2	มี.ค. และ พ.ค.

จ.เชียงราย

แปลงชาศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อ.แม่สรวย จ.เชียงราย

จากการสำรวจแมลงศัตรูพืชบนยอดชาพบแมลงศัตรูพืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycyines* Glover ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 57 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 76 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนพฤษภาคม และ กันยายน เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 13 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 17 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมกราคม เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 42 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 22 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม-เมษายน หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) กัดกินใบ พบสูงสุดจำนวน 2 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบใน

เดือนสิงหาคม แมลงวันหนอนขนใบ *Liriomyza* sp. กัดกินอยู่ภายในใบ พบสูงสุดจำนวน 2 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ ชาอัสสัม โดยพบในเดือนเมษายน กันยายน พฤศจิกายน และ ธันวาคม และ มวนหลังเต่า *Poecilocoris lotus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ พบสูงสุดจำนวน 2 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนกุมภาพันธ์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ชนิดของแมลงศัตรูพืช การเข้าทำลาย และและเดือนที่พบสูงสุด จากการสำรวจบนยอดชา ประจำปี 2562 ณ แปลงชาศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย

ชนิดแมลง	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย	ชาจีน		ชาอัสสัม	
		จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ	จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ
เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง	- ยอด และใบอ่อน	57	พ.ค.	76	ก.ย.
เพลี้ยจักจั่นเขียวชา	- ยอด และใบอ่อน	13	ม.ค.	17	ม.ค.
เพลี้ยไฟพริก	- ยอด และใบอ่อน	42	มี.ค.	22	เม.ย.
หนอนม้วนใบ	- ใบ	-	-	2	ส.ค.
แมลงวันหนอนขนใบ	- ใบ	2	เม.ย. พ.ย. และ ธ.ค.	2	ก.ย.
มวนหลังเต่า	- ใบ	-	-	2	ก.พ.

แปลงปลูกชาของเกษตรกร อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

จากการสำรวจแมลงศัตรูพืชบนยอดชาพบแมลงศัตรูพืชจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycyines* Glover ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 81 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 156 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม และ ตุลาคม เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 60 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 50 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนสิงหาคม และ พฤศจิกายน เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 29 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 16 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) กัดกินใบ พบสูงสุดจำนวน 2 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ ชาอัสสัม โดยพบในเดือนกันยายน-พฤศจิกายน แมลงวันหนอนขนใบ *Liriomyza* sp. กัดกินอยู่ภายในใบ พบสูงสุดจำนวน 6 ตัว/20 ต้น ในชาจีน โดยพบในเดือนธันวาคม มวนหลังเต่า *Poecilocoris lotus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ พบสูงสุดจำนวน 2 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนพฤษภาคม และ ไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบ พบสูงสุดจำนวน 85 ตัว/20 ต้น ในชาจีน โดยพบในเดือนมิถุนายน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ชนิดของแมลงศัตรูพืช การเข้าทำลาย และและเดือนที่พบสูงสุด จากการสำรวจบนยอดชา ประจำปี 2562 ณ แปลงชาของเกษตรกร อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย

ชนิดแมลง	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย	ชาจีน		ชาอัสสัม	
		จำนวน	เดือนที่พบ	จำนวน	เดือนที่พบ

		(ตัว/20 ต้น)		(ตัว/20 ต้น)	
เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง	- ยอด และใบอ่อน	81	มี.ค.	156	ต.ค.
เพลี้ยจักจั่นเขียวชา	- ยอด และใบอ่อน	60	พ.ย.	50	ส.ค.
เพลี้ยไฟพริก	- ยอด และใบอ่อน	29	มิ.ย.	16	พ.ค.
หนอนม้วนใบ	- ใบ	2	พ.ย.	2	ก.ย.
แมลงวันหนอนชอนใบ	- ใบ	6	ธ.ค.	-	-
มวนหลังเต่าชา	- ใบ	2	พ.ค.	-	-
ไรแดง	- ยอด และใบ	28	มิ.ย.	-	-

ปี 2563

จ.เชียงใหม่

แปลงชาศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

จากการสำรวจแมลงศัตรูพืชบนยอดชาพบแมลงศัตรูพืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 79 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 108 ตัว/20 ต้น ในชาฮัสสัม โดยพบในเดือนกุมภาพันธ์ เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 14 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 9 ตัว/20 ต้น ในชาฮัสสัม โดยพบในเดือนพฤษภาคม และ กรกฎาคม เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 18 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 14 ตัว/20 ต้น ในชาฮัสสัม โดยพบในเดือนมีนาคม หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) กัดกินใบ พบสูงสุดจำนวน 10 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 3 ตัว/กบดัก ในชาฮัสสัม โดยพบในเดือนมกราคม และ กันยายน แมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. กัดกินอยู่ภายในใบ พบสูงสุดจำนวน 16 ตัว/20 ต้น ในชาจีน โดยพบในเดือนสิงหาคม มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ พบสูงสุดจำนวน 2 ตัว/20 ต้น ในชาฮัสสัม โดยพบในเดือนมิถุนายน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ชนิดของแมลงศัตรูชา การเข้าทำลาย และและเดือนที่พบสูงสุด จากการสำรวจบนยอดชา

ประจำปี 2563 ณ แปลงชาศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ชนิดแมลง	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย	ชาจีน		ชาฮัสสัม	
		จำนวน	เดือนที่พบ	จำนวน	เดือนที่พบ
		(ตัว/20 ต้น)		(ตัว/20 ต้น)	
เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง	- ยอด และใบอ่อน	79	ก.พ.	108	ก.พ.
เพลี้ยจักจั่นเขียวชา	- ยอด และใบอ่อน	14	ก.ค.	9	พ.ค.
เพลี้ยไฟพริก	- ยอด และใบอ่อน	18	มี.ค.	14	มี.ค.
หนอนม้วนใบ	- ใบ	10	ก.ย.	3	ม.ค.
แมลงวันหนอนชอนใบ	- ใบ	16	ส.ค.	-	-
มวนหลังเต่าชา	- ใบ	-	-	2	มิ.ย.

จ.เชียงราย

แปลงชาศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อ.แม่สรวย จ.เชียงราย

จากการสำรวจแมลงศัตรูพืชบนยอดชาพบแมลงศัตรูพืชจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 46 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 59 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนเมษายน และ สิงหาคม เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบสูงสุดจำนวน 9 ตัว/20 ต้น ในชาจีน และ 13 ตัว/20 ต้น ในชาอัสสัม โดยพบในเดือนมิถุนายน และ กันยายน แมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. กัดกินอยู่ภายในใบ พบสูงสุดจำนวน 10 ตัว/20 ต้น ในชาจีน โดยพบในเดือนมกราคม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6. ชนิดของแมลงศัตรูชา การเข้าทำลาย และและเดือนที่พบสูงสุด จากการสำรวจบนยอดชา

ประจำปี 2563 ณ แปลงชาศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย

ชนิดแมลง	ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย	ชาจีน		ชาอัสสัม	
		จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ	จำนวน (ตัว/20 ต้น)	เดือนที่พบ
เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง	- ยอด และใบอ่อน	46	ส.ค.	59	เม.ย.
เพลี้ยจักจั่นเขียวชา	- ยอด และใบอ่อน	9	ก.ย.	13	มิ.ย.
แมลงวันหนอนชอนใบ	- ใบ	10	ม.ค.	-	-

สอดคล้องกับการรายงานแมลงศัตรูที่สำคัญในชาของ กรมวิชาการเกษตร (2552) กรมส่งเสริมการเกษตร (2551) ศุภนารถ (2557) สันห์ (2535) และ พิสุทธิ (2563) ที่พบ มวนยุงชา *Helopeltis* spp. เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas และ ไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ลงทำลายชาในหลายพื้นที่

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจ และจำแนกชนิดแมลงศัตรูที่เข้าทำลายแปลงชา ทั้งชาจีน และชาอัสสัม ในจังหวัด เชียงใหม่ และ เชียงราย พบแมลงศัตรูจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover, เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood, เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli), มวนยุงชา *Helopeltis* spp. และไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) เข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน พบมากในช่วงที่ต้นชาแตกยอดอ่อน และพบ มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas, หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) และแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. เข้าทำลายใบอ่อน และใบเพสลาด โดยพบมากในช่วงที่ชาเริ่มให้ผลผลิต

การปลูกชา ส่วนใหญ่ปลูกบนพื้นที่สูง เป็นแหล่งต้นน้ำ สภาพแวดล้อมต่างๆ ยังมีความอุดมสมบูรณ์ ทำให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชถูกควบคุมด้วยตัวห้ำและตัวเบียน จึงพบการระบาดเพียงเล็กน้อย และไม่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตของชามากนัก อีกทั้งพืชชาเป็นพืชที่ไ้ยอดในการแปรรูป จึงทำให้ต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างมากในการเลือกวิธีการในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และปราศจากสารเคมีตกค้าง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา. กลุ่มสื่อส่งเสริม การเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา. กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร. สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี. กรมส่งเสริมการเกษตร.
- พิสุทธิ เอกอำนาจ. 2563. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) หน้า 810-811.
- ศุภนารถ เกตุเจริญ และ อัญชลี พัดมีเทศ. 2557. ชา. เอกสารองค์ความรู้เรื่องชา. กองเกษตรสัมพันธ์. กรมส่งเสริมการเกษตร.
- สันต์ ละอองศรี. 2535. ชา. โครงการหลวงวิจัยชา. สำนักพิมพ์ร่วมเขียว. หน้า 63.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>. (11 พฤษภาคม 2559)
- Hainsworth E. 1952. Tea Pests and Diseases and Their Control. 130 p.
- Joachim H.F. 1989. Tea Environments and Yield in Sri Lanka. Tropical Agriculture. 173-181.
- Willson C. and M.N. Clifford. 1992. Tea Cultivation to Consumption. ISBN 0-412-33850-5. 375-412.



ภาพที่ 1 การสำรวจแมลงศัตรูชาในพื้นที่แปลงชา ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 2 การสำรวจแมลงศัตรูชาในพื้นที่แปลงชาของเกษตรกร อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่



ภาพที่ 3 การสำรวจแมลงศัตรูชาในพื้นที่แปลงชา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย อ.แม่สรวย จ.เชียงราย



ภาพที่ 4 การสำรวจแมลงศัตรูชาในพื้นที่แปลงชาของเกษตรกร อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย



ภาพที่ 5 ลักษณะของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. และการเข้าทำลาย



ภาพที่ 6 ลักษณะตัวอ่อนของมวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas และการเข้าทำลาย



ภาพที่ 7 ลักษณะของเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover และการเข้าทำลาย



ภาพที่ 8 ลักษณะของเพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) และการเข้าทำลาย



ภาพที่ 9 ลักษณะการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood



ภาพที่ 10 ลักษณะของหนอนมันใบ *Homona coffearia* (Nietner) และการเข้าทำลาย



ภาพที่ 11 ลักษณะของแมลงวันหนอนขอนใบ *Liriomyza* sp. และการเข้าทำลาย



ภาพที่ 12 ลักษณะของโรคไหม้ *Oligonychus coffeae* (Nietner) และการเข้าทำลาย

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในชา

Field trial on effective of some insecticides for controlling thrips in tea

สุเมธ พากเพียร^{1/} อรุณกร หนูนารณ^{2/} นราญ โขติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในชา มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้วิธีและอัตราการใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในชา ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง เดือนกันยายน 2563 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 8 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ คือกรรมวิธีที่ 1 spinetoram 12% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 2 emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 3 fipronil 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 6 thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 7 abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร (control) จากการประเมินการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟในชาพบว่า ปริมาณเพลี้ยไฟเฉลี่ยเท่ากับ 0.10-0.45 ตัว/ยอด ซึ่งไม่เพียงพอต่อการดำเนินการทดลอง จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีดังกล่าวได้ ดังนั้น จึงขอสิ้นสุดการทดลองในปีงบประมาณ 2562 นี้

คำสำคัญ : สารฆ่าแมลง เพลี้ยไฟ ชา

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร. 02-579-8540

บทนำ

กรมวิชาการเกษตร (2552) และ กรมส่งเสริมการเกษตร (2551) ได้สรุปแมลงศัตรูที่สำคัญของชา ได้แก่ มวนยุง (Tea Mosquito Bugs) *Helopeltis* sp. เป็นแมลงชนิดปากดูด ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายยุง ลำตัว ปีก และขามีสีดำ ท้องสีเขียว กลางหลังมีสีเหลือง ลักษณะการทำลาย โดยมวนยุงจะเข้าทำลายทั้งยอดอ่อนและใบ เพสลาด โดยใบชาที่ถูกทำลายจะมีรอยแผลเป็นวงเล็กๆ หรือเป็นจุด ทำให้ยอดและใบอ่อนเมื่อแปรรูปและชงจะ แสดงอาการเป็นวงหรือจุดในกากชา มักระบาดในช่วงฤดูแล้ง การป้องกันกำจัด ทำลายพืชอาศัยอื่น ร่วมกับการใช้ สารไล่แมลงเพี้ยอ่อน (Aphid) *Aphis glycyines* Glover เป็นแมลงศัตรูชาที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง สามารถมองเห็น ได้ด้วยตาเปล่า ตัวอ่อนสีเหลืองอมเขียว ขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟหรือเล็กกว่า เมื่อโตขึ้นจะมีสีคล้ำเป็นสีเขียวอมเทา ตัวแก่มีสีดำและมีปีกบินได้ ลักษณะการทำลาย จะเข้าทำความเสียหายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง โดยมีมดเป็นพาหะ ชาที่ถูกเพี้ยอ่อนทำลายยอดจะคล้อยงไม่เต็มที่ ใบหงิกม้วน ยอดมีสีซีดจาง มักระบาดในช่วงฤดูแล้ง การป้องกัน กำจัด เพี้ยไฟ (Thrips) *Scirtothrips dorsalis* ลำตัวยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ตัวอ่อนสีเหลือง ตัวเต็มวัยมีสี น้ำตาลปนเหลือง ตัวเต็มวัยวางไข่ในเนื้อเยื่อของลำต้นและใบ ลักษณะการทำลาย สามารถทำลายพืชได้ทั้งระยะ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยใช้ปากแทงดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ตาดอก ดอก และผลอ่อน ทำให้ยอด และใบอ่อน หงิกงอ ใบแห้งกรอบ ไม่เจริญเติบโต ขอบใบม้วน อาการที่พบส่วนมากถ้าทำลายบางส่วนจะทำให้เกิดแผลเป็นรอย สะเก็ดสีน้ำตาล อาจชะงักการเจริญเติบโตได้ มักระบาดในช่วงเปลี่ยนฤดู จากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว หนอนม้วนใบ (Tea Tortris Caterpillar) *Homona coffearia* (Neither) ลักษณะการทำลาย จะทำความเสียหายต่อใบและ ยอดอ่อนของชา โดยหนอนจะนำใบมาติดกันแล้วกัดกินใบ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 100 ฟอง หรือมากกว่า ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนยาว 12-20 มิลลิเมตร เมื่อเข้าดักแด้จะใช้ใบชาสร้างรัง มักระบาดในช่วง ฤดูกาลให้ผลผลิต (ปลายฤดูร้อน)

เพี้ยไฟ (Thrips) *Scirtothrips dorsalis* ลำตัวยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ตัวอ่อนสีเหลือง ตัวเต็มวัยมีสี น้ำตาลปนเหลือง ตัวเต็มวัยวางไข่ในเนื้อเยื่อของลำต้นและใบ ลักษณะการทำลาย สามารถทำลายพืชได้ทั้งระยะตัว อ่อนและตัวเต็มวัย โดยใช้ปากแทงดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ตาดอก ดอก และผลอ่อน ทำให้ยอด และใบอ่อนหงิก งอ ใบแห้งกรอบ ไม่เจริญเติบโต ขอบใบม้วน อาการที่พบส่วนมากถ้าทำลายบางส่วนจะทำให้เกิดแผลเป็นรอย สะเก็ดสีน้ำตาล อาจชะงักการเจริญเติบโตได้ มักระบาดในช่วงเปลี่ยนฤดู จากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว (กรมวิชาการ เกษตร, 2552) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) ปกติเราจะเก็บเฉพาะยอดใบชามาทำการแปรรูปและนำไปชงดื่ม หากพบการระบาดของเพี้ยไฟในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้คุณภาพของชาเสียไป และทำให้ขายได้ในราคาที่ต่ำ ซึ่งปกติการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมียังไม่นิยมนักเนื่องจากชาเป็นพืชที่ต้องนำมาชงดื่มโดยตรงถ้าใช้สารเคมี กำจัดจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีสารเคมีชนิดใหม่ออกมาเป็นจำนวนมากซึ่งมีค่า LD50 สูง มีความปลอดภัยค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงควรศึกษาประสิทธิภาพ และอัตราการใช้สารนั้นๆ เพื่อให้ได้สารที่มี ประสิทธิภาพในการกำจัดเพี้ยไฟในชามากที่สุด เพื่อให้เกษตรกรได้มีการใช้สารที่หลากหลาย สามารถสลับกลุ่มใช้

สารเคมีเพื่อป้องกันการต้านทานของแมลง มีอันตรายต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมน้อย ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และปลอดภัยต่อผู้บริโภค (ศรุต และคณะ, 2560)

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. สารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 7 ชนิด
2. เครื่องพ่นยา, ถังพลาสติก, กระบอกตวง/ปั๊มเกอร์, ถุงมือ, ผ้าปิดปาก, ชุดพ่นยา
3. เครื่องมือบันทึกข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก ดินสอ ป้ายชื่อ และ กล้องบันทึกภาพ

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

- กรรมวิธีที่ 1 spinetoram 12% W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 2 emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 3 fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 4 benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 6 thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 7 abamectin 1.8% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ล.
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร (control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

- ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารในแต่ละกรรมวิธีในแปลงปลูกชาจีน เบอร์ 12 โดยใช้ตัวอย่างละ 20 ต้น/กรรมวิธี/ซ้ำ เปรียบเทียบการทำลายของเพลี้ยไฟในชา ระหว่างต้นที่ใช้สารและไม่ใช้สาร โดยตรวจนับปริมาณเพลี้ยไฟบริเวณยอดชา จำนวน 10 ยอด/ต้น

- การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณเพลี้ยไฟที่พบบนยอดชา
2. น้ำหนักผลผลิต และ สารพิษตกค้าง

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในชา ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

(ไปงน้อย) จากการเข้าสำรวจการระบาดของเพลี้ยไฟในชาจีน เบอร์ 12 ก่อนเริ่มทำการทดลอง โดยทำการสำรวจจำนวน 5 แปลง พบว่า แปลงที่ 1 พบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.45 ตัว/ยอด, แปลงที่ 2 พบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.45 ตัว/ยอด, แปลงที่ 3 พบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.10 ตัว/ยอด, แปลงที่ 4 พบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.25 ตัว/ยอด และ แปลงที่ 5 พบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.35 ตัว/ยอด ซึ่งพบปริมาณการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟค่อนข้างน้อย เฉลี่ยทั้ง 5 แปลงเท่ากับ 0.32 ตัว/ยอด ซึ่งไม่เพียงพอต่อการดำเนินการทดลอง จึงทำให้ไม่สามารถดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีดังกล่าวได้ อีกทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต และ คุณภาพของยอดชา (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยบนยอดชา ทั้ง 5 แปลง

แปลงชาจีน	จำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย (ตัว/ยอด)
แปลงที่ 1	0.45
แปลงที่ 2	0.45
แปลงที่ 3	0.10
แปลงที่ 4	0.25
แปลงที่ 5	0.35
เฉลี่ย	0.32

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการประเมินการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟในชา พบการเข้าทำลายเพียงเล็กน้อย ซึ่งไม่เพียงพอต่อการดำเนินการทดลอง จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีดังกล่าวได้ ดังนั้น จึงขอสิ้นสุดการทดลองดังกล่าวในปีงบประมาณ 2562 นี้ และ ควรเลือกแปลงชาที่มีเข้าทำลายของเพลี้ยไฟในปริมาณที่เพียงพอต่อการทดลอง เพื่อให้สามารถดำเนินการทดลองตามแผนได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา.

กลุ่มส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10.

ศรุต สุทธิอารมณ และคณะ. 2560. ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในม้งคุด. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560. (ระบบออนไลน์).

<http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2736>.



ภาพที่ 1 ทำการวางผังการทดลอง และสุ่มสำรวจการแพร่ระบาดของเพลี้ยไฟในยอดชา

กิจกรรมที่ 3 วิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว

Study on how to process white tea.

อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/} สมพล นิลเวศน์^{3/} สุเมธ พากเพียร^{1/} ฉัตตน์ภา ข่มอาวุธ^{2/} นาราณ์ โชติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) โดยแบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน เพื่อให้ได้วิธีการแปรรูปชาขาวที่มีคุณภาพดี มีวิธีการทดลอง คือ การทดลองย่อยที่ 1 ยอดชากลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และการทดลองย่อยที่ 2 ยอดชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2560 มีการวางแผนการทดลอง แบบ RCBD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้

เหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง นวด ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง นวด ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง นวด ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง นวดตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% และกรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง นวด ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพอจะกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนรวมสูงสุด 87.20 และ 90.00 คะแนน และการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนรวมสูงสุด 82.30 และ 71.00 คะแนน

คำสำคัญ : แปรรูป ชาขาว

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ 205 หมู่ที่ 5 บ้านวังหงส์ ตำบล วังหงษ์ อำเภอมือเมืองแพร่ แพร่ 5400 โทร. 054-556526

^{3/} ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ชา เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ มากมาย เช่น ชาขาว ชาเขียว ชาอู่หลง ชาจีน ชาดำ หรือการนำใบชามาแปรรูปเป็นเมี่ยง ชาเขียวมักมีการผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น และจีน ส่วนชาจีนมีการผลิตที่ประเทศไต้หวัน และจีน สำหรับชาในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483 ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และความต้องการบริโภคชาที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้หน่วยงานราชการและเอกชนต่างๆ ได้มีการนำเข้าชาพันธุ์ดีจากต่างประเทศมาเพาะขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ชาที่ดี มีคุณภาพ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ชายังมีน้อยเมื่อเทียบกับงานวิจัยของพืชอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ชาที่ผลิตได้ในประเทศไทยยังมีคุณภาพไม่ตรงตามชนิดของผลิตภัณฑ์ชา ดังนั้นจึงควรหาวิธีการที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาชนิดต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชาที่มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ยอดชาสดจากกลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม
2. อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพด้วยการชิม
 - 2.1 ถ้วยชิมชาสีขาว มีฝาปิด ปริมาณ 150 มล.
 - 2.2 ถ้วยชา (สำหรับสังเกตสี และชิมรสชาติ)
 - 2.3 จานสำหรับใส่กากชาที่ชงแล้ว
 - 2.4 เครื่องชั่งดิจิตอล
 - 2.5 ช้อนไม้ตักชา และช้อนเหล็กปลอดสนิม

- วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน เพื่อให้ได้วิธีการแปรรูปชาขาวที่มีคุณภาพดี คือ

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว (กลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12)

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว (กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 -> ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13%

กรรมวิธีที่ 2 ยอดชายอดที่ 1 -> ผึ่ง 1 ชั่วโมง -> นวด -> ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

กรรมวิธีที่ 3 ยอดชายอดที่ 1 -> ผึ่ง 2 ชั่วโมง -> นวด -> ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

กรรมวิธีที่ 4 ยอดชายอดที่ 1 -> ผึ่ง 3 ชั่วโมง -> นวด -> ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

กรรมวิธีที่ 5 ยอดชายอดที่ 1 -> ผึ่ง 4 ชั่วโมง -> นวด -> ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

กรรมวิธีที่ 6 ยอดชายอดที่ 1 -> ผึ่ง 5 ชั่วโมง -> นวด -> ตากแห้งจนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

- การบันทึกข้อมูล

คุณภาพด้วยการชิมเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ชาขาวมาตรฐาน

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2560

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12)

ได้ทำการทดสอบคุณภาพการชิมชา จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ซึ่งได้ผลการทดสอบคุณภาพการชิมชา ดังนี้

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้ชิมชาของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา จำนวน 10 คน พบว่า

รูปทรงภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 8.20 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 3.80, 4.20, 3.90, 3.80, 4.20 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

สีภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 8.30 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 3.90, 3.80, 3.80, 3.80, 4.30 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

รูปทรงกาชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 8.60 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 3.30, 4.00, 4.50, 4.10, 5.30 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

สีกาชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.80 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 3.20, 4.20, 4.30, 4.30, 5.30 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ส่วนกรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 (ตารางที่ 1)

กลิ่นน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน

13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.80 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 13.30, 13.60, 14.40, 13.60, 14.40 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

สีน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 18.30 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 10.90, 11.80, 12.10, 12.20, 13.20 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 1)

รสชาติน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 18.20 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 12.00, 13.20, 12.80, 13.20, 12.60 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 87.20 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 50.40, 54.80, 55.80, 55.00, 59.30 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ส่วนกรรมวิธีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 (ตารางที่ 1)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมชาของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า

ลักษณะ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 92.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 30.00, 30.00, 30.00, 30.00, 35.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 2)

สี

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน

13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 92.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 30.00, 30.00, 30.00, 30.00, 30.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

กลิ่น

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 85.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 30.00, 30.00, 32.50, 32.50, 35.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

รสชาติ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 95.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 32.50, 30.00, 30.00, 30.00, 30.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

กากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 85.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 31.00, 30.00, 30.00, 30.00, 35.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 2)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 90.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 30.70, 30.00, 30.50, 30.50, 33.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

จากการทดลองแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) ตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง และ กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของยอดชา กรรมวิธีที่ 1 หลังตากแห้งพบ สีชาเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเงิน ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 พบว่าสีชาเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลปนแดง หรือน้ำตาลเข้ม

การทดสอบคุณภาพของการแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) ด้วยการชิมจากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่ม ร้านค้าและบริษัท พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชา ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% คุณภาพการชิมเป็นที่ ยอมรับของ กลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท และทั้ง 6 กรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเงิน เป็นยอดของชาเล็กๆ เป็นเส้นเห็นขนได้ชัดเจน สีขามี สีเหลืองใส กลิ่นหอมชาอ่อนๆ รสดีหอมหวาน กากชาใบเป็นยอดชาเล็กๆ สีเข้ม

กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นเศษยอดเล็กๆ ที่แตกหัก สีน้ำตาลมีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหมักแบบชาแดงอ่อนๆ รสชาติชาแดง กากชาใบมีสีน้ำตาลแดง ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง แตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ สีน้ำตาลมีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหมักแบบชาแดง รสชาติขมเล็กน้อยและฝาด กากชาใบมีสีน้ำตาลปนแดง ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นเศษยอดเล็กๆ สีน้ำตาลมีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหมักแบบชาแดง รสชาติชาแดงอ่อนๆ กากชาใบมีสีน้ำตาลเข้ม ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นเศษยอดเล็กๆ สีน้ำตาลมีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหมักแบบชาแดง รสชาติชาแดงอ่อนๆ กากชาใบมีสีน้ำตาลเข้ม ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นชิ้นเล็กๆ สีน้ำตาลมีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหอมคล้ายชาแดง เป็นกลิ่นหมัก รสชาติอมเปรี้ยวแบบชาแดง กากชาเป็นเส้นๆ ใบมีลักษณะเป็นเศษผงนิดหน่อย

คะแนนรวม (ชาจีน) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง มีคะแนนรวมสูงสุด ทั้งกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท 87.20 และ 90.00 คะแนน ซึ่งมากกว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 หลังจากเพิ่มขึ้นตอนในการผึ่งที่แตกต่างกัน ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ในการแปรรูปชาชาวดลดลง

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมชาของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา จำนวน 10 คน พบว่า

รูปทรงภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 6.60 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 4.90, 4.80, 3.90, 4.20, 3.60 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 และ กรรมวิธีที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 4 และ กรรมวิธีที่ 6 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 3)

สีภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.30 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 5.30, 5.00, 4.40, 4.70, 4.60 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 5 และกรรมวิธีที่ 6 (ตารางที่ 3)

รูปทรงกากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.70 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 5.80, 5.00, 3.60, 3.90, 4.20 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีความแตกต่างกัน

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมชาของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า

ลักษณะ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 85.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 37.50, 30.00, 30.00, 32.50, 35.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

สี

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 77.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 35.00, 37.50, 35.00, 32.50, 32.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

กลิ่น

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 50.00, 40.00, 40.00, 37.50, 37.50, 37.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

รสชาติ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 60.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 35.00, 35.00, 32.50, 32.50, 32.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

กากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 82.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 35.00, 30.00, 30.00, 32.50, 32.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชายอดที่ 1 ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 71.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ซึ่งมีคะแนน 36.50, 34.50, 33.00, 33.50, 34.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึง กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

จากการทดลองแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) ตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของยอดชา กรรมวิธีที่ 1 หลังตากแห้งพบสีชาเปลี่ยน

จากสีเขียวเป็นสีเงิน ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 พบว่าสีชาเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลปนแดงหรือน้ำตาลเข้ม

การทดสอบคุณภาพของการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) ด้วยการชิมจากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้า และบริษัท พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ยอดชา ผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท และทั้ง 6 กรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเงิน เป็นยอดของชาเล็กๆ เป็นเส้นเห็นขนได้ชัดเจน สีขามีสีเหลืองอ่อนใส กลิ่นหอมชาอ่อนๆ รสดีหอมหวาน กากชาใบเป็นยอดเข้มสวย สีเข้ม **กรรมวิธีที่ 2** ผึ่ง 1 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นเกลียวงอๆ สีน้ำขามีสีน้ำตาลอ่อนใส กลิ่นหมักแบบชาแดงอ่อนๆ รสชาติชาแดง กากชาใบมีสีน้ำตาลแดง ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง แตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ สีน้ำขามีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหมักแบบชาแดง รสชาติขมเล็กน้อยและฝาด กากชาใบมีสีน้ำตาลปนแดง ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลเข้ม เป็นเศษยอดเล็กๆ สีน้ำขามีสีน้ำตาลแดงเข้ม กลิ่นหมักแบบชาแดง รสชาติชาแดงอ่อนๆ กากชาใบมีสีน้ำตาลเข้ม ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นเศษยอดเล็กๆ สีน้ำขามีสีน้ำตาลแดงใส กลิ่นหมักแบบชาแดง รสชาติชาแดงอ่อนๆ กากชาใบมีสีน้ำตาลเข้ม ใบมีลักษณะเป็นเศษเล็กๆ

กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีน้ำตาลปนแดง เป็นชิ้นเล็กๆ สีน้ำขามีสีน้ำตาลแดงเข้ม กลิ่นหอมคล้ายชาแดง เป็นกลิ่นหมัก รสชาติอมเปรี้ยวแบบชาแดง กากชาเป็นเส้นๆ ใบมีลักษณะเป็นเศษผงนิดหน่อย

คะแนนรวม (ชาอัสสัม) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง มีคะแนนรวมสูงสุด ทั้งกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท 82.30 และ 71.00 คะแนน ซึ่งมากกว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 6 หลังจากเพิ่มขึ้นตอนในการผึ่งที่แตกต่างกัน ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ในการแปรรูปชาขาวลดลง

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองย่อยที่ 1 ในการศึกษาการแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) โดยวิธีการต่าง ๆ 6 กรรมวิธี ซึ่งผลจากการทดลอง จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่า รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยพบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนรวมสูงสุด 87.20 และ 90.00 คะแนน

การทดลองย่อยที่ 2 ในการศึกษาการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) โดยวิธีการต่าง ๆ 6 กรรมวิธี ซึ่งผลจากการทดลอง จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่า รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า ลักษณะ สี รสชาติ กากชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลิ่นน้ำชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยพบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผังจนแห้ง ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนรวมสูงสุด 82.30 และ 71.00 คะแนน

ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพอจะกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผังจนแห้ง ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนรวมสูงสุด 87.20 และ 90.00 คะแนน และการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผังจนแห้ง ให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% มีคะแนนรวมสูงสุด 82.30 และ 71.00 คะแนน แต่จากการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ด้วยการชิมยังคงพบว่า สีของผลิตภัณฑ์ยังไม่ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งน่าจะเกิดจากวิธีการเก็บที่ยังไม่เหมาะสม และมีการดูแลรักษาไม่ถูกต้อง ดังนั้นการพัฒนาให้ได้วัตถุดิบที่เหมาะสมในการแปรรูปชาขาวจาก ยอดชาจีน และยอดชาอัสสัม ต้องมีการศึกษาวิธีการเก็บผลผลิต และวิธีการดูแลรักษาที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ชาขาวจาก ยอดชาจีน และยอดชาอัสสัม ที่ได้มาตรฐานเป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการร้านค้าและบริษัท และสามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไปและช่วยกำจัดอนุมูลอิสระที่เป็นพิษต่อร่างกายช่วยให้สุขภาพดีขึ้น ช่วยลดคอเลสเตอรอล ลดการเกิดการแข็งตัวของหลอดเลือด โรคหลอดเลือดหัวใจ และมะเร็ง

เอกสารอ้างอิง

ชาขาว สรรพคุณและประโยชน์ของชาขาว 13 ข้อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์:

<https://medthai.com/%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A7/> [28 ก.พ. 2561].

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนพานนท์, 2553. ชาเขียว. ศูนย์เครือข่ายอาหารครบวงจร. เข้าถึงได้จาก
เว็บไซต์ : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3115/green-tea-%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A7>

สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi, 1990, รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation, Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese), Kumamoto Prefecture(ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะ ประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ จำรอง ดาวเรือง และ อุทัย นพคุณวงศ์, 2555. ศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาเขียวชนิดอบไอน้ำ. ผลงานวิจัยสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2555. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 28-45.

S. Nillavesana and H. Shimonkado, 1997. Tea analysis. The final Report of Tea Institute, Kumamoto prefecture, 4 pp.

Shizuoka Prefecture, 1991, Japanese Green Tea in Shizuoka, Tea Research Institute, Shizuoka Prefecture, Japan. 32 pp.

Tea Research Institute,1994, Cultivation and Production on Tea.(in Japanese), Kumamoto Prefecture : 134 pp.

Takeda. Y., 1994. Differences in Caffeine and Tannin Contents between Tea Cultivars and Application to Tea Breeding. JARQ., Vol.28, 2:117 – 123.

Wang, L.F., Kim, DM. And Le, CY. 2000. J Agric Food Chem, 48:4227-4232.

Y. Takeda., 1994. Differences in Caffeine and Tannin Contents between Tea Cultivars and Application to Tea Breeding. JARQ., Vol.28, 2:117 – 123.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา

กรรมวิธี	รูปทรง ภายนอก	สี ภายนอก	รูปทรง กากชา	สี กากชา	กลิ่น น้ำชา	สี น้ำชา	รสชาติน้ำชา	คะแนนรวม
ผึ่งจนแห้ง	8.20 a	8.30 a	8.60 a	7.80 a	17.80 a	18.30 a	18.20 a	87.20 a
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	3.80 b	3.90 b	3.30 d	3.20 d	13.30 b	10.90 c	12.00 b	50.40 d
ผึ่ง 2 ชั่วโมง	4.20 b	3.80 b	4.00 cd	4.20 c	13.60 b	11.80b c	13.20 b	54.80 c
ผึ่ง 3 ชั่วโมง	3.90 b	3.80 b	4.50 bc	4.30 c	14.40 b	12.10 bc	12.80 b	55.80 bc
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	3.80 b	3.80 b	4.10 cd	4.30 c	13.60 b	12.20 bc	13.20 b	55.00 bc
ผึ่ง 5 ชั่วโมง	4.20 b	4.30 b	5.30 b	5.30 b	14.40 b	13.20 b	12.60 b	59.30 b
c.v. (%)	19.8	18.7	20.3	21.2	9.8	12.5	12.5	8.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาขาว (ชาจีน เบอร์ 12) ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท

กรรมวิธี	ลักษณะ	สี	กลิ่น	รสชาติ	กากชา	คะแนนรวม
ผึ่งจนแห้ง	92.50 a	92.50 a	85.00 a	95.00 a	85.00 a	90.00 a
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	30.00 c	30.00 b	30.00 b	32.50 b	31.00 c	30.70 b
ผึ่ง 2 ชั่วโมง	30.00 c	30.00 b	30.00 b	30.00 b	30.00 c	30.00 b
ผึ่ง 3 ชั่วโมง	30.00 c	30.00 b	32.50 b	30.00 b	30.00 c	30.50 b
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	30.00 c	30.00 b	32.50 b	30.00 b	30.00 c	30.50 b
ผึ่ง 5 ชั่วโมง	35.00 b	30.00 b	35.00 b	30.00 b	35.00 b	33.00 b
c.v. (%)	3.5	3.5	8.9	3.5	1.4	6.1

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มผู้นิยม

ดื่มชา

กรรมวิธี	รูปทรง ภายนอก	สี ภายนอก	รูปทรง กากชา	สี กากชา	กลิ่น น้ำชา	สี น้ำชา	รสชาติ น้ำชา	คะแนนรวม
ผึ่งจนแห้ง	6.60 a	7.30 a	7.70 a	7.70 a	17.60 a	17.80 a	17.60 a	82.30 a
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	4.90 b	5.30 b	5.80 b	5.30 b	13.80 b	11.40 b	12.40 b	58.90 b
ผึ่ง 2 ชั่วโมง	4.80 b	5.00 bc	5.00 bc	4.90 bc	12.90 bc	10.10 bc	12.00 bc	54.70 bc
ผึ่ง 3 ชั่วโมง	3.90 c	4.40 c	3.60 d	3.50 d	11.00 c	9.30 c	10.80 bc	46.50 d
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	4.20 bc	4.70 bc	3.90 d	3.60 d	12.40 bc	10.00 bc	11.00 bc	49.80 cd
ผึ่ง 5 ชั่วโมง	3.60 c	4.60 bc	4.20 cd	4.20 cd	11.60 c	10.90 bc	10.40 c	49.50 cd
c.v. (%)	16.9	17.1	21.3	22.6	16.6	17.9	14.4	10.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาขาว (ชาอัสสัม) ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท

กรรมวิธี	ลักษณะ	สี	กลิ่น	รสชาติ	กากชา	คะแนนรวม
ผึ่งจนแห้ง	85.00 a	77.50 a	50.00	60.00 a	82.50 a	71.00 a
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	37.50 b	35.00 b	40.00	35.00 b	35.00 b	36.50 b
ผึ่ง 2 ชั่วโมง	30.00 b	37.50 b	40.00	35.00 b	30.00 b	34.50 b
ผึ่ง 3 ชั่วโมง	30.00 b	35.00 b	37.50	32.50 b	30.00 b	33.00 b
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	32.50 b	32.50 b	37.50	32.50 b	32.50 b	33.50 b
ผึ่ง 5 ชั่วโมง	35.00 b	32.50 b	37.50	32.50 b	32.50 b	34.00 b
c.v. (%)	13.8	8.7	25.6	25.5	9.1	18.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์สารสำคัญในชาขาว กลุ่มพันธุ์ชาจีน และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ที่พบปริมาณสารสำคัญสูงสุด

สารสำคัญ	พันธุ์ชาจีน เบอร์ 12			พันธุ์ชาอัสสัม		
	กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง	กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง	กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง
1. Gallic Acid (GA)	96.20	331.61	330.48	283.54	128.46	149.22
2. Gallocatechin (GC)	50.82	94.14	101.78	ND	ND	ND
3. Epigallocatechin (EGC)	319.61	756.56	781.27	121.84	92.59	91.38
4. Catechin (C)	46.35	94.25	112.77	96.94	69.59	85.49

5. Caffein (Caf)	2172.56	2091.26	2162.52	2844.19	2107.69	2235.43
6. Epicatechin (EC)	65.51	189.63	203.94	77.25	132.54	66.64
7. Epigallocatechin Gallate (EGCG)	9192.16	10624.41	11096.36	2407.60	490.69	572.44
8. Gallocatechin Gallate (GCG)	9.55	ND	ND	2.68	2.18	2.14
9. Epicatechin Gallate (ECG)	631.23	908.14	937.23	959.35	648.96	558.71
10. Catechin Gallate (CG)	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Mg/kg = ppm



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการแปรรูปชาขาวในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะสีน้ำชาขาวในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะกากชาขาวในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการแปรรูปชาขาวในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะสีน้ำชาขาวในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่งจนแห้ง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 6 ผึ่ง 5 ชั่วโมง

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะกากชาขาวในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว

Study on how to process roasted green tea.

อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/} สมพล นิลเวศน์^{3/} สุเมธ พากเพียร^{1/} ฉัตตน์ภา ช่มอาวุธ^{2/} นาราญ์ โชติอัมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) โดยแบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน เพื่อให้ได้วิธีการแปรรูปชาเขียวคั่วที่มีคุณภาพดี มีวิธีการทดลอง คือ การทดลองย่อยที่ 1 ยอดชากลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และการทดลองย่อยที่ 2 ยอดชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2560 มีการวางแผนการทดลอง แบบ RCBD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% และกรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพอจะกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชาหอมรับ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที และกรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 79.50 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท ยอมรับ กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 65.00 คะแนน และการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชาหอมรับ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนรวมสูงสุด 81.25 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 73.50 คะแนน

คำสำคัญ : แปรรูป ชาเขียวคั่ว

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ 205 หมู่ที่ 5 บ้านวังหงส์ ตำบล วังหงษ์ อำเภอเมืองแพร่ แพร่ 5400 โทร. 054-556526

^{3/} ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ชา เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ มากมาย เช่น ชาขาว ชาเขียว ชาอู่หลง ชาจีน ชาดำ หรือการนำใบชามาแปรรูปเป็นเมี่ยง ชาเขียวมักมีการผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น และจีน ส่วนชาจีนมีการผลิตที่ประเทศไต้หวัน และจีน สำหรับชาในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483 ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และความต้องการบริโภคชาที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้หน่วยงานราชการและเอกชนต่างๆ ได้มีการนำเข้าชาพันธุ์ดีจากต่างประเทศมาเพาะขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ชาที่ดี มีคุณภาพ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ชายังมีน้อยเมื่อเทียบกับงานวิจัยของพืชอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ชาที่ผลิตได้ในประเทศไทยยังมีคุณภาพไม่ตรงตามชนิดของผลิตภัณฑ์ชา ดังนั้นจึงควรหาวิธีการที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาชนิดต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชาที่มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ยอดชาสดจากกลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม
2. อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพด้วยการชิม
 - 2.1 ถ้วยชิมชาสีขาว มีฝาปิด ปริมาณ 150 มล.
 - 2.2 ถ้วยชา (สำหรับสังเกตสี และชิมรสชาติ)
 - 2.3 จานสำหรับใส่กากชาที่ชงแล้ว
 - 2.4 เครื่องชั่งดิจิตอล
 - 2.5 ซ้อนไม้ตักชา และซ้อนเหล็กปลอดสนิม

- วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน เพื่อให้ได้วิธีการแปรรูปชาเขียวคั่วที่มีคุณภาพดี คือ

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (กลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12)

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ยอดชาสด > คั่ว > นวด > อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 °C จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%
- กรรมวิธีที่ 2 ยอดชาสด > ผึ่ง 1 ชั่วโมง > นวด > อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 °C จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%
- กรรมวิธีที่ 3 ยอดชาสด > ผึ่ง 2 ชั่วโมง > นวด > อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 °C จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%
- กรรมวิธีที่ 4 ยอดชาสด > ผึ่ง 3 ชั่วโมง > นวด > อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 °C จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%
- กรรมวิธีที่ 5 ยอดชาสด > ผึ่ง 4 ชั่วโมง > นวด > อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 °C จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

- การบันทึกข้อมูล

คุณภาพด้วยการชิมเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ชาเขียวคั่วมาตรฐาน

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2560

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12)

ได้ทำการทดสอบคุณภาพการชิมชา จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ซึ่งได้ผลการทดสอบคุณภาพการชิมชา ดังนี้

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้ชิมชาของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา จำนวน 10 คน พบว่า

รูปทรงภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.50, 5.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

สีภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.25 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

รูปทรงกากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 (ตารางที่ 1)

สีกากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

กลิ่นน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 17.25, 16.25, 16.75, 17.00, 17.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สีน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที และกรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.25 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 16.25, 16.25 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

รสชาติน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 18.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 16.50, 16.75, 17.00, 17.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที และกรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 79.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 75.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมชาของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า

ลักษณะ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 62.50, 60.00, 62.50, 65.00, 72.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

สี

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 69.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 57.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 2)

กลิ่น

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 52.50, 62.00, 55.00, 62.50, 52.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

รสชาติ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 62.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งมีคะแนน 35.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 2)

กากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 55.00, 50.00, 55.00, 62.50, 52.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุด เฉลี่ย 65.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 54.40, 55.50, 61.80 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 2)

จากการทดลองแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) ตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของยอดชา กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 พบว่าสีชามีสีเขียวเข้ม ผิวใบเป็นมัน

การทดสอบคุณภาพของการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) ด้วยการชิมจากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของ กลุ่มผู้นิยมดื่มชาส่วน กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของกลุ่มร้านค้าและบริษัท และทั้ง 5 กรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที พบว่าลักษณะใบสีเขียวเข้ม แตกเป็นเศษเล็กน้อย สีชามีสีเหลืองอ่อนๆ ใส กลิ่นหอมอ่อนๆ รสดีขมเล็กน้อย กากชาใบสีเขียวอมเหลือง

กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียว ม้วนกิ่งเป็นเส้น สีน้ำชามีสีเหลืองอ่อนขุ่นเล็กน้อย รสชาติขมเล็กน้อย กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเล็กน้อย

กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียว เป็นเส้นและเกลียวเล็ก ๆ ไม่แน่นมีเศษผงเล็กๆ สีน้ำชา มีสีเหลืองขุ่น รสชาติเปรี้ยวและขมเล็กน้อย กากชาใบมีสีเหลืองปนเขียว ใบมีลักษณะเป็นเศษและแตก

กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเหลือง ม้วนเล็ก ๆ หลวม ๆ สีน้ำชา มีสีเหลืองอ่อนใส รสชาติขม กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะเป็นเศษและแตก

กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเข้ม ม้วนเป็นเกลียวสวย สีชา มีสีเหลืองอ่อนๆ ใส กลิ่นหอมอ่อนๆ รสดีขมเล็กน้อย กากชาใบสีเขียว ใบมีลักษณะไม่แตกหัก

คะแนนรวม (ชาจีน เบอร์ 12) กลุ่มบุคคลผู้นิยมดื่มชา พบว่ากรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนรวมสูงสุด 79.50 คะแนน ซึ่งกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่ากรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 65.00 คะแนน ทั้งนี้ ผลลัพธ์การแปรรูปชาเขียวคั่ว ที่ทำการคั่วทันที จะทำให้รสชาติของน้ำชาฝาดหรือขม แต่ถ้าทำการผึ่งชานานจนเกินไป จะทำให้รสชาติของน้ำชาจืด จึงทำให้การทดสอบคุณภาพการชิมของ กลุ่มผู้นิยมดื่มชา มีความชื่นชอบชาเขียวคั่วที่มีรสชาติเข้มข้น ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มร้านค้าและบริษัท ที่ชื่นชอบชาเขียวคั่วที่มีรสชาติอ่อน

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชิมชาของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา จำนวน 10 คน พบว่า

รูปทรงภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 6.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 3)

สีภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.50, 6.50, 6.75, 6.25 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

รูปทรงกากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 8.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.75, 7.00, 7.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 3)

สีกาชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 8.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 7.25, 7.25, 7.00, 6.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

กลิ่นน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 16.00, 16.75, 16.00, 16.25, 16.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สีน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีคะแนน 16.25, 16.25 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 3)

รสชาติน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 15.75, 15.75, 16.00, 15.75, 16.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 81.25 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 75.50, 76.25 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 3)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชิมชาของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า

ลักษณะ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 70.00, 72.50, 70.00, 65.00, 72.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

สี

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 87.50, 87.50, 85.00, 87.50, 87.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

กลิ่น

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 75.00, 77.50, 77.50, 76.50, 72.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

รสชาติ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 67.50, 67.50, 67.50, 62.50, 60.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

กากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 65.00, 62.50, 62.50, 57.50, 57.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 73.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 69.80, 70.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 (ตารางที่ 4)

จากการทดลองแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) ตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 2 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของยอดชา กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 พบว่าสีชามีสีเขียวเข้ม ผิวใบเป็นมัน

การทดสอบคุณภาพของการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) ด้วยการชิมจากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้า และบริษัท พบว่า กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของ กลุ่มผู้นิยมดื่มชาส่วน กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่าทั้ง 5 กรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที พบว่าลักษณะใบสีเขียวเข้ม ม้วนเป็นเส้นแน่น สีชามีสีเหลืองอ่อนและใส กลิ่นหอมชาอ่อนๆ รสชาติขมเล็กน้อย กากชาใบสีเขียวปนเหลือง ใบมีลักษณะแตกเล็กน้อย

กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวปนเหลือง ม้วนเป็นเกลียว สีน้ำชามีสีเหลืองอ่อนและใส รสชาติอ่อนเขียวฝาดเล็กน้อย กากชาใบมีสีเขียวปนเหลือง ใบมีลักษณะแตกเล็กน้อย

กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียว เป็นเส้นใหญ่ม้วนเกลียวไม่แน่น สีน้ำชามีสีเหลืองและใส รสชาติขมเล็กน้อย กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นเศษ

กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเหลือง ม้วนเล็ก ๆ หลวม ๆ สีน้ำชามีสีเหลืองอ่อนใส รสชาติขม กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นเศษและ

กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเข้ม ม้วนเป็นเส้นเกลียว สีชามีสีเหลืองและใส กลิ่นหอมเขียว รสชาติขมเล็กน้อย กากชาใบสีเขียวปนเหลือง ใบมีลักษณะแตกเล็กน้อย

คะแนนรวม (ชาอัสสัม) กลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่ากรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนรวมสูงสุด 81.25 คะแนน ซึ่งกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่ากรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 73.50 คะแนน ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาเขียวคั่ว ที่ทำการคั่วทันที จะทำให้รสชาติของน้ำชาฝาดหรือขม แต่ถ้าทำการผึ่งชานานจนเกินไป จะทำให้รสชาติของน้ำชาจืด จึงทำให้การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชามีความชื่นชอบชาเขียวคั่วที่มีรสชาติเข้มข้น ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มร้านค้าและบริษัท ที่ชื่นชอบชาเขียวคั่วที่มีรสชาติดอ่อนกว่าเล็กน้อย

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองย่อยที่ 1 ในการศึกษาการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) โดยวิธีการต่าง ๆ 5 กรรมวิธี ซึ่งผลจากการทดลอง จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่า รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลิ่นน้ำชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า สี รสชาติ และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนลักษณะ กลิ่น และกากชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยพบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที และกรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 79.50 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 65.00 คะแนน

การทดลองย่อยที่ 2 ในการศึกษาการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) โดยวิธีการต่าง ๆ 5 กรรมวิธี ซึ่งผลจากการทดลอง จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่า รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีน้ำชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลิ่นน้ำชา และรสชาติน้ำชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า คะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ และกากชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยพบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนรวมสูงสุด 81.25 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 73.50 คะแนน

ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพอจะกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที และกรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 79.50 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 65.00 คะแนน และการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที มีคะแนนรวมสูงสุด 81.25 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 73.50 คะแนน แต่จากการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยการชิมยังคงพบว่า รูปทรงภายนอก สี และรสติของผลิตภัณฑ์ยังไม่ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งน่าจะเกิดจากการทดลองในครั้งนี้ใช้เครื่องมือแปรรูปที่แตกต่างจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาเพื่อการส่งออก และการใช้ยอดชาที่อาจไม่เหมาะสม และมีการดูแลรักษาไม่ถูกต้อง ดังนั้นการพัฒนาให้ได้วัตถุดิบที่เหมาะสมในการแปรรูปชาเขียวคั่ว จากยอดชาจีน และยอดชาอัสสัม ต้องมีการใช้ยอดชาที่เหมาะสม และวิธีการดูแลรักษาที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ชาเขียวคั่ว จากยอดชาจีน และยอดชาอัสสัม ที่ได้มาตรฐานเป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการร้านค้าและบริษัท และสามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชาขาว สรรพคุณและประโยชน์ของชาขาว 13 ข้อ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์:

<https://medthai.com/%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A7/> [28 ก.พ. 2561].

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์, 2553. ชาเขียว. ศูนย์เครือข่ายอาหารครบวงจร. เข้าถึงได้จาก

เว็บไซต์ : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3115/green-tea-%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A7>

สถาบันชา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. กระบวนการผลิตชา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์ :

http://web2.mfu.ac.th/other/teainstitute/?page_id=131 สืบค้นเมื่อ 28 ก.พ. 61

สมพล นิลเวศน์ และ Shimokado Hisachi, 1990, รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation, Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese), Kumamoto Prefecture(ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตะโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะ ประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ จำรอง ดาวเรือง และ อุทัย นพคุณวงศ์, 2555. ศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาเขียวชนิดอบไอน้ำ. ผลงานวิจัยสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2555. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 28-45.

S. Nillavesana and H. Shimokado, 1997. Tea analysis. The final Report of Tea Institute, Kumamoto prefecture, 4 pp.

Shizuoka Prefecture, 1991, Japanese Green Tea in Shizuoka, Tea Research Institute, Shizuoka Prefecture, Japan. 32 pp.

Tea Research Institute, 1994, Cultivation and Production on Tea. (in Japanese), Kumamoto Prefecture : 134 pp.

Takeda. Y., 1994. Differences in Caffeine and Tannin Contents between Tea Cultivars and Application to Tea Breeding. JARQ., Vol.28, 2:117 – 123.

Wang, L.F., Kim, D.M. And Le, C.Y. 2000. J Agric Food Chem, 48:4227-4232.

Y. Takeda., 1994. Differences in Caffeine and Tannin Contents between Tea Cultivars and Application to Tea Breeding. JARQ., Vol.28, 2:117 – 123.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา

กรรมวิธี	รูปทรง ภายนอก	สี ภายนอก	รูปทรง กากชา	สี กากชา	กลิ่น น้ำชา	สี น้ำชา	รสชาติน้ำชา	คะแนนรวม
คั่วทันที	6.25 bc	7.00 ab	7.00 a	6.75 ab	17.25	17.25 a	18.00 a	79.50 a
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	7.75 a	7.50 a	7.50 a	7.75 a	16.25	16.25 b	16.50 b	79.50 a
ผึ่ง 2 ชั่วโมง	7.50 a	7.00 ab	7.50 a	7.25 ab	16.75	16.25 b	16.75 b	79.00 a
ผึ่ง 3 ชั่วโมง	7.00 ab	6.75 ab	7.75 a	7.25 ab	17.00	16.50 ab	17.00 b	79.25 a
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	5.50 c	6.25 b	6.00 b	6.50 b	17.00	17.25 a	17.00 b	75.50 b
c.v. (%)	11.3	9.8	8.6	10.1	4.0	3.5	3.3	2.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท

กรรมวิธี	ลักษณะ	สี	กลิ่น	รสชาติ	กากชา	คะแนนรวม
คั่วทันที	62.50	65.00 ab	52.50	35.00 b	55.00	54.00 c
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	60.00	57.50 b	62.00	42.50 ab	50.00	54.40 bc
ผึ่ง 2 ชั่วโมง	62.50	57.50 b	55.00	47.50 ab	55.00	55.50 bc
ผึ่ง 3 ชั่วโมง	65.00	69.00 a	62.50	55.00 ab	57.50	61.80 ab
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	72.50	67.50 ab	52.50	62.50 a	70.00	65.00 a
c.v. (%)	12.6	6.3	16.4	17.4	13.7	9.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา

กรรมวิธี	รูปทรง ภายนอก	สี ภายนอก	รูปทรง กากชา	สี กากชา	กลิ่น น้ำชา	สี น้ำชา	รสชาติน้ำชา	คะแนน รวม
คั่วทันที	7.00 a	7.75 a	8.50 a	8.50 a	16.00	17.75 a	15.75	81.25 a
ผึ่ง 1 ชั่วโมง	6.25 ab	6.50 b	6.75 c	7.25 b	16.75	16.25 b	15.75	75.50 b

ผึ้ง 2 ชั่วโมง	6.00 b	6.50 b	7.00 bc	7.25 b	16.00	17.50 ab	16.00	76.25 b
ผึ้ง 3 ชั่วโมง	6.75 ab	6.75 b	8.00 ab	7.00 b	16.25	16.25 b	15.75	76.75 ab
ผึ้ง 4 ชั่วโมง	6.50 ab	6.25 b	7.00 bc	6.75 b	16.75	17.50 ab	16.75	77.50 ab
c.v. (%)	8.3	8.2	9.4	10.7	4.7	4.8	5.5	3.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาอัสสัม) ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท

กรรมวิธี	ลักษณะ	สี	กลิ่น	รสชาติ	กากชา	คะแนนรวม
คั่วทันที	70.00	87.50	75.00	67.50	65.00	73.00 ab
ผึ้ง 1 ชั่วโมง	72.50	87.50	77.50	67.50	62.50	73.50 a
ผึ้ง 2 ชั่วโมง	70.00	85.00	77.50	67.50	62.50	72.50 ab
ผึ้ง 3 ชั่วโมง	65.00	87.50	76.50	62.50	57.50	69.80 b
ผึ้ง 4 ชั่วโมง	72.50	87.50	72.50	60.00	57.50	70.00 b
C.V. (%)	9.1	1.8	3.9	5.4	8.2	3.4

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์สารสำคัญในชาเขียวคั่ว กลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ที่พบปริมาณสารสำคัญสูงสุด

สารสำคัญ	พันธุ์ชาจีน เบอร์ 12			พันธุ์ชาอัสสัม		
	กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที	กรรมวิธีที่ 3 ผึ้ง 2 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 5 ผึ้ง 4 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที	กรรมวิธีที่ 3 ผึ้ง 2 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 5 ผึ้ง 4 ชั่วโมง
1. Gallic Acid (GA)	21.91	19.02	23.18	6.84	5.68	5.05
2. Gallocatechin (GC)	190.11	288.72	207.47	213.25	232.30	208.73
3. Epigallocatechin (EGC)	2415.37	2454.58	2664.66	1282.04	1699.11	1520.67
4. Catechin (C)	104.97	87.19	88.11	954.73	976.02	987.39
5. Caffein (Caf)	1870.13	1782.04	1848.07	1672.85	1634.19	1568.32
6. Epicatechin (EC)	424.77	428.21	473.26	2836.57	3298.66	3314.80
7. Epigallocatechin Gallate (EGCG)	10774.71	10486.39	11150.60	4880.26	5321.59	4836.48
8. Gallocatechin Gallate (GCG)	32.00	14.05	28.56	2.71	5.28	4.92
9. Epicatechin Gallate (ECG)	701.44	670.04	724.82	3352.28	3478.93	3456.23
10. Catechin Gallate (CG)	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Mg/kg = ppm



กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการแปรรูปชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะสีน้ำชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะการคายน้ำของชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการแปรรูปชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)



กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะสีน้ำชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)



กรรมวิธีที่ 1 คั่วทันที



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 1 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 2 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 4 ชั่วโมง

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะสีน้ำชาเขียวคั่วและกากชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยกวนอิม

Study on how to process tea Tanya Guan.

อนันต์ ปัญญาเพิ่ม^{1/} สมพล นิลเวศน์^{3/} สุเมธ พากเพียร^{1/} ฉัตรดนยา ช่มอาวุธ^{2/} นาราณ์ โชติอิมอุดม^{1/}

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยกวนอิม ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) โดยแบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน เพื่อให้ได้วิธีการแปรรูปชาเหี่ยกวนอิมที่มีคุณภาพดี มีวิธีการทดลอง คือ การทดลองย่อยที่ 1 ยอดชากลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และการทดลองย่อยที่ 2 ยอดชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2560 มีการวางแผนการทดลอง แบบ RCBD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 3 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13% และกรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพอจะกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาเหี่ยกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12) พบว่าการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชาเยอรมัน กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 77.25 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทเยอรมัน กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 56.50 คะแนน และการแปรรูปชาเหี่ยกวนอิม (ชาอัสสัม) พบว่าการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชาเยอรมัน กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 78.00 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทเยอรมัน กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 66.00 คะแนน

คำสำคัญ : แปรรูป ชาเหี้ยะกวนอิม

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟ 205 หมู่ที่ 5 บ้านวังหงส์ ตำบล วังหงษ์ อำเภอเมืองแพร่ แพร่ 5400 โทร. 054-556526

^{3/} ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ชา เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ มากมาย เช่น ชาขาว ชาเขียว ชาอู่หลง ชาจีน ชาดำ หรือการนำใบชามาแปรรูปเป็นเมี่ยง ชาเขียวมักมีการผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น และจีน ส่วนชาจีนมีการผลิตที่ประเทศไต้หวัน และจีน สำหรับชาในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483 ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และความต้องการบริโภคชาที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้หน่วยงานราชการและเอกชนต่างๆ ได้มีการนำเข้าชาพันธุ์ดีจากต่างประเทศมาเพาะขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ชาที่ดี มีคุณภาพ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ชายังมีน้อยเมื่อเทียบกับงานวิจัยของพืชอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ชาที่ผลิตได้ในประเทศไทยยังมีคุณภาพไม่ตรงตามชนิดของผลิตภัณฑ์ชา ดังนั้นจึงควรหาวิธีการที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาชนิดต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชาที่มีคุณภาพทัดเทียมกับต่างประเทศต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ยอดชาสดจากกลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12 และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม
2. อุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพด้วยการชิม
 - 2.1 ถ้วยชิมชาสีขาว มีฝาปิด ปริมาณ 150 มล.
 - 2.2 ถ้วยชา (สำหรับสังเกตสี และชิมรสชาดี)
 - 2.3 จานสำหรับใส่กากชาที่ชงแล้ว
 - 2.4 เครื่องชั่งดิจิตอล
 - 2.5 ช้อนไม้ตักชา และช้อนเหล็กปลอดสนิม

- วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วน เพื่อให้ได้วิธีการแปรรูปชาเขียวคั่วที่มีคุณภาพดี คือ

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเทียะกวนอิม (กลุ่มพันธุ์ชาจีน เบอร์ 12)

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเทียะกวนอิม (กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

- | | |
|---|----|
| กรรมวิธีที่ 1 ยอดชาสด ผึ่ง 4 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส | จน |
| เหลือความชื้นไม่เกิน 13% | |
| กรรมวิธีที่ 2 ยอดชาสด ผึ่ง 5 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส | จน |
| เหลือความชื้นไม่เกิน 13% | |
| กรรมวิธีที่ 3 ยอดชาสด ผึ่ง 6 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส | จน |
| เหลือความชื้นไม่เกิน 13% | |

กรรมวิธีที่ 4 ยอดขาด ผีง 7 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส
จนเหลือความชื้นไม่เกิน 13%

กรรมวิธีที่ 5 ยอดขาด ผีง 8 ชั่วโมง เขย่า 30 นาที คั่ว นวด อบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จน
เหลือความชื้นไม่เกิน 13%

- การบันทึกข้อมูล

คุณภาพด้วยการชิมเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ชาเหิยะกวนอิมมาตรฐาน

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2558 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2560

- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12)

ได้ทำการทดสอบคุณภาพการชิมชา จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท ซึ่งได้ผลการทดสอบ
คุณภาพการชิมชา ดังนี้

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้ชิมชาของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา จำนวน 10 คน พบว่า

รูปทรงภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ผีง 6 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.25
คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.50, 6.25
คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 (ตาราง
ที่ 1)

สีภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง
กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 6.75, 7.00, 7.00, 7.25, 6.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

รูปทรงกาชชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผีง 4 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 2 ผีง 5
ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 6.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมี
คะแนน 5.75 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1,2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ
กรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

สีกาชชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผีง 5 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 7.00
คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 6.50, 6.00
คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ตาราง
ที่ 1)

กลั่นน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 16.50, 16.75, 15.50, 16.25, 16.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สีน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีคะแนน 16.25, 15.75 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

รสชาติน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 15.75, 16.25, 15.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 (ตารางที่ 1)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 77.25 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 73.75, 74.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมชาของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า

ลักษณะ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 64.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 ซึ่งมีคะแนน 50.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 2)

สี

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 65.00, 47.50, 45.00, 50.00, 47.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

กลิ่น

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 62.50, 72.50, 55.00, 65.00, 45.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

รสชาติ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 47.50

คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 35.00, 35.00, 32.50, 35.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

กากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 47.50, 45.00, 40.00, 45.00, 40.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 56.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 46.00, 45.50 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 2)

จากการทดลองแปรรูปชาเหิยะกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12) ตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของยอดชา กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 พบว่าสีชามีสีเขียวอ่อนปนเหลือง ใบแตกเป็นเศษเล็กน้อย

การทดสอบคุณภาพของการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12) ด้วยการชิมจากกลุ่ม ผู้นิยมดื่มชา กลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของ กลุ่มผู้นิยมดื่มชา ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของกลุ่มร้านค้าและบริษัท และทั้ง 5 กรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวอ่อนปนเหลือง แตกเป็นเศษเล็กน้อย สีชามีสีเหลืองอ่อนๆ ใส กลิ่นหอมเขียวสาหร่าย รสดีขมมีหวาน After teste กากชาใบสีเขียวอมเหลือง ใบมีลักษณะแตกเล็กน้อย

กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเหลืองซีดๆ ใบแตกเป็นเศษเล็กๆ สีน้าชามีสีเหลืองอ่อนใส กลิ่นหอมเขียวมีกลิ่นคั่ว รสชาติขม กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นเศษ

กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวปนเหลือง ใบมีเศษแตกหักเป็นชิ้นเล็ก ๆ สีน้าชามีสีเหลืองใส กลิ่นหอมเขียว รสชาติขมผาด กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นเศษเล็กๆ **กรรมวิธีที่ 4** ผึ่ง 7 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเหลือง ใบแตกมีทั้งใหญ่และเล็ก สีน้าชามีสีเหลืองเข้มใส รสชาติขมมาก กากชาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะเป็นเศษและแตกทั้งใหญ่และเล็กปนกัน

กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวเข้ม ใบแตกเป็นชิ้นเล็กๆ สีชามีสีเหลืองอ่อน ใส กลิ่นชาเหมือนคั่วไม่สุก รสดีขม กากชาใบสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นชิ้นเล็กๆ

คะแนนรวม (ชาจีน เบอร์ 12) กลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่ากรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 77.25 คะแนน ซึ่งกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่ากรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 56.50 คะแนน ทั้งนี้ ผลกระทบของการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม ที่ใช้ระยะเวลาในการผึ่งนานจนเกินไปจะทำให้ลักษณะภายนอกไม่สวยงาม เกิดการแตกหักของใบ และทำให้สีใบชาซีดจางลง จากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา มี

ความชื่นชอบชาเขียวกวนอิมที่มีรสชาติเข้มข้นน้อย ซึ่งแตกต่างกับ กลุ่มร้านค้าและบริษัท ที่ชื่นชอบชาเขียวกวนอิมที่มีรสชาติอ่อนกว่า

การทดลองย่อยที่ 2 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม (ชาอัสสัม)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา จำนวน 10 คน พบว่า

รูปทรงภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 7.25, 7.25, 7.00, 6.25, 7.25 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สีภายนอก

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 8.25, 8.00, 7.75, 7.75, 8.25 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

รูปทรงกาชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 6.75 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 5.75 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1,2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ กรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 3)

สีกาชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 7.00, 6.75, 6.75, 7.00, 6.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

กลิ่นน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 16.00, 16.00, 15.75, 16.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สีน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึง กรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 15.50, 15.50, 16.25, 15.75, 15.75 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

รสชาติน้ำชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 17.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 16.00, 16.25, 16.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 (ตารางที่ 3)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเขียวกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 78.00

คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีคะแนน 75.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 3)

การศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม (ชาอัสสัม)

จากการประเมินความรู้สึกจากผู้เข้าชมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า

ลักษณะ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 42.50, 42.50, 45.00, 42.50, 40.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

สี

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 80.00, 77.50, 77.50, 75.00, 77.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

กลิ่น

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 85.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งมีคะแนน 75.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 4)

รสชาติ

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 82.50 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 72.50, 75.00, 74.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 (ตารางที่ 4)

กากชา

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 50.00 คะแนน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 40.00, 40.00 คะแนน ตามลำดับ และพบว่า กรรมวิธีที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 4)

คะแนนรวม

จากการศึกษาวิธีการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีคะแนน 62.00, 64.00, 66.00, 66.00, 62.30 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการทดลองแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม (ชาจีน) ตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภายนอกของยอดชา กรรมวิธีที่ 1 ถึงกรรมวิธีที่ 5 พบว่าสีชามีสีเขียวอ่อนปนเหลือง ใบแตกเป็นเศษเล็กน้อย

การทดสอบคุณภาพของการแปรรูปชาเหี้ยะกวนอิม (ชาอัสสัม) ด้วยการชิมจากกลุ่ม ผู้นิยมดื่มชา กลุ่ม

ร้านค้าและบริษัท พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ผัง 4 ชั่วโมง คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของ กลุ่มบุคคลทั่วไป ส่วน กรรมวิธีที่ 3 ผัง 4 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 4 ผัง 5 ชั่วโมง คุณภาพการชิมเป็นที่ยอมรับของกลุ่มร้านค้าและบริษัท และทั้ง 5 กรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ผัง 4 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเหลือง แตกเป็นเศษขนาดใหญ่น้อยปนกัน สีขามีสีเหลืองอ่อน ใส กลิ่นหอมเขียว รสดีขมเล็กน้อย กากขาใบสีเขียวอมเหลือง ใบมีลักษณะใหญ่แตกเล็กน้อย **กรรมวิธีที่ 2** ผัง 5 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเหลืองซีดๆ ใบแตกเป็นเศษเล็กๆ สีน้ำขามีสีเหลืองอ่อน ใส กลิ่นหอมเขียว รสชาติขม กากขาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะใหญ่แตกเป็นเศษ

กรรมวิธีที่ 3 ผัง 6 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวปนเหลือง ใบมีเศษแตกหักเป็นชิ้นใหญ่เล็กปนกัน สีน้ำขามีสีเหลืองใส กลิ่นหอมเขียวคั่ว รสชาติขมเล็กน้อย กากขาใบมีสีเขียวอมเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นเศษเล็ก

กรรมวิธีที่ 4 ผัง 7 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเขียวปนเหลือง ใบแตกมีทั้งใหญ่และเล็ก สีน้ำขามีสีเหลืองอ่อน ใส รสชาติขมเล็กน้อย กากขาใบมีสีเหลือง ใบมีลักษณะเป็นเศษและแตกทั้งใหญ่และเล็ก

กรรมวิธีที่ 5 ผัง 8 ชั่วโมง พบว่าลักษณะใบสีเหลืองซีดๆ ใบแตกเป็นชิ้นทั้งใหญ่และเล็ก สีขามีสีเหลืองอ่อน ใส กลิ่นหอมเขียว รสดีขม กากขาใบสีเหลือง ใบมีลักษณะแตกเป็นชิ้นทั้งใหญ่และเล็ก

คะแนนรวม (ชาอัสสัม) กลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่ากรรมวิธีที่ 1 ผัง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 78.00 คะแนน ซึ่งกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่ากรรมวิธีที่ 3 ผัง 6 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 5 ผัง 7 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 66.00 คะแนน ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาเหี่ยะกวนอิม ที่ใช้ระยะเวลาในการผึ่งน่านจนเกินไปจะทำให้ ลักษณะภายนอกไม่สวยงาม เกิดการแตกหักของใบ และทำให้สีใบชาซีดจางลง จากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา มีความชื่นชอบชาเหี่ยะกวนอิมที่มีรสชาติเข้มข้นเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มร้านค้าและบริษัท ที่ชื่นชอบชาเหี่ยะกวนอิมที่มีรสชาติอ่อนกว่า

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองย่อยที่ 1 ในการศึกษาการแปรรูปชาเหี่ยะกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12) โดยวิธีการต่าง ๆ 5 กรรมวิธี ซึ่งผลจากการทดลอง จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่า รูปทรงภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสีภายนอก และกลิ่นน้ำชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่าลักษณะ รสชาติ และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสี กลิ่น และกากชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยพบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 2 ผัง 5 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 77.25 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผัง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 56.50 คะแนน

การทดลองย่อยที่ 2 ในการศึกษาการแปรรูปชาเหี่ยะกวนอิม (ชาอัสสัม) โดยวิธีการต่าง ๆ 5 กรรมวิธี ซึ่ง

ผลจากการทดลอง จากกลุ่มผู้นิยมดื่มชา พบว่า รูปทรงกากชา กลิ่นน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนรูปทรงภายนอก สีภายนอก สีกากชา และสีน้ำชา ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากกลุ่มร้านค้าและบริษัท พบว่า กลิ่น รสชาติ และกากชา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนลักษณะ สี และคะแนนรวม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยพบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 78.00 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 66.00 คะแนน ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพอจะกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์การแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 77.25 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 56.50 คะแนน และการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม (ชาอัสสัม) พบว่า การทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชายอมรับ กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 78.00 คะแนน ส่วนการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัทยอมรับ กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง และกรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง มีคะแนนรวมสูงสุด 66.00 คะแนน แต่จากการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยการชิมยังคงพบว่า รูปทรงภายนอก สี และรสชาติของผลิตภัณฑ์ยังไม่ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งน่าจะเกิดจากการทดลองในครั้งนี้ใช้เครื่องมือแปรรูปที่แตกต่างจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาเพื่อการส่งออก และการใช้ยอดชาที่อาจไม่เหมาะสม และมีการดูแลรักษาไม่ถูกต้อง ดังนั้นการพัฒนาให้ได้วัตถุดิบที่เหมาะสมในการแปรรูปชาเหี่ยวกวนอิม จากยอดชาจีน และยอดชาอัสสัม ต้องมีการใช้ยอดที่เหมาะสม และวิธีการดูแลรักษาที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ชาเหี่ยวกวนอิม จากยอดชาจีน และยอดชาอัสสัม ที่ได้มาตรฐานเป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการร้านค้าและบริษัท และสามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

สถาบันชา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. กระบวนการผลิตชา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์ :

http://web2.mfu.ac.th/other/teainstitute/?page_id=131 สืบค้นเมื่อ 28 ก.พ. 61

สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi, 1990, รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation, Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese), Kumamoto Prefecture(ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะ ประเทศญี่ปุ่น.

Shizuoka Prefecture, 1991, Japanese Green Tea in Shizuoka, Tea Research Institute, Shizuoka Prefecture, Japan. 32 pp.

Tea Research Institute, 1994, Cultivation and Production on Tea. (in Japanese), Kumamoto Prefecture : 134 pp.

Takeda. Y., 1994. Differences in Caffeine and Tannin Contents between Tea Cultivars and Application to Tea Breeding. JARQ., Vol.28, 2:117 – 123.

Wang, LF., Kim, DM. And Le, CY. 2000. J Agric Food Chem, 48:4227-4232.

Y. Takeda., 1994. Differences in Caffeine and Tannin Contents between Tea Cultivars and Application to Tea Breeding. JARQ., Vol.28, 2:117 – 123.

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเหี่ยะกวนอิม (ชาจีน เบอร์ 12) รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรงกากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา

กรรมวิธี	รูปทรง ภายนอก	สี ภายนอก	รูปทรงกาก ชา	สี กากชา	กลิ่น น้ำชา	สี น้ำชา	รสชาติน้ำ ชา	คะแนนรวม
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	6.50 b	6.75	6.75 a	6.25 bc	16.50	16.25 bc	17.50 a	76.50 ab
ผึ่ง 5 ชั่วโมง	6.75 ab	7.00	6.75 a	7.00 a	16.75	16.50 ab	16.50 ab	77.25 a
ผึ่ง 6 ชั่วโมง	7.25 a	7.00	6.50 ab	6.00 c	15.50	15.75 c	15.75 b	73.75 c
ผึ่ง 7 ชั่วโมง	6.75 ab	7.25	6.50 ab	6.75 ab	16.25	16.75 ab	16.25 b	76.50 ab
ผึ่ง 8 ชั่วโมง	6.25 b	6.75	5.75 b	6.50 abc	16.75	17.00 a	15.50 b	74.50 bc
c.v. (%)	6.3	5.4	8.6	6.1	5.1	2.4	4.4	2.3

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเขียวคั่ว (ชาจีน เบอร์ 12) ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท

กรรมวิธี	ลักษณะ	สี	กลิ่น	รสชาติ	กากชา	คะแนนรวม
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	60.00 a	65.00	62.50	47.50 a	47.50	56.50 a
ผึ่ง 5 ชั่วโมง	50.00 b	47.50	72.50	35.00 b	45.00	50.00 ab
ผึ่ง 6 ชั่วโมง	55.00 ab	45.00	55.00	35.00 b	40.00	46.00 b
ผึ่ง 7 ชั่วโมง	64.00 a	50.00	65.00	32.50 b	45.00	51.30 ab
ผึ่ง 8 ชั่วโมง	60.00 a	47.50	45.00	35.00 b	40.00	45.50 b
c.v. (%)	6.0	18.7	24.5	6.7	10.9	12.2

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเหี่ยะกวนอิม (ชาอัสสัม) รูปทรงภายนอก สีภายนอก รูปทรง กากชา สีกากชา กลิ่นน้ำชา สีน้ำชา รสชาติน้ำชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของ ผู้นิยมดื่มชา

กรรมวิธี	รูปทรง ภายนอก	สี ภายนอก	รูปทรง กากชา	สี กากชา	กลิ่น น้ำชา	สี น้ำชา	รสชาติน้ำ ชา	คะแนนรวม
ผึ่ง 4 ชั่วโมง	7.25	8.25	7.00 a	7.00	17.00 a	15.50	16.00 b	78.00 a

ผึ้ง 5 ชั่วโมง	7.25	8.00	6.50 ab	6.75	16.00 b	15.50	16.50 ab	76.50 ab
ผึ้ง 6 ชั่วโมง	7.00	7.75	7.00 a	6.75	16.00 b	16.25	17.00 a	77.75 a
ผึ้ง 7 ชั่วโมง	6.25	7.75	6.25 ab	7.00	15.75 b	15.75	16.25 b	75.00 b
ผึ้ง 8 ชั่วโมง	7.25	8.25	6.00 b	6.75	16.00 b	15.75	16.00 b	76.00 ab
c.v. (%)	9.9	4.2	9.2	8.1	3.4	3.1	2.9	1.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการแปรรูปชาเหิยะกวนอิม (ชาอัสสัม) ลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ กากชา และคะแนนรวม ในแต่ละกรรมวิธี จากการชิมของกลุ่มร้านค้าและบริษัท

กรรมวิธี	ลักษณะ	สี	กลิ่น	รสชาติ	กากชา	คะแนนรวม
ผึ้ง 4 ชั่วโมง	42.50	80.00	75.00 b	72.50 b	40.00 b	62.00
ผึ้ง 5 ชั่วโมง	42.50	77.50	77.50 ab	75.00 b	47.50 ab	64.00
ผึ้ง 6 ชั่วโมง	45.00	77.50	80.00 ab	77.50 ab	50.00 a	66.00
ผึ้ง 7 ชั่วโมง	42.50	75.00	85.00 a	82.50 a	45.00 ab	66.00
ผึ้ง 8 ชั่วโมง	40.00	77.50	80.00 ab	74.00 b	40.00 b	62.30
c.v. (%)	9.4	2.5	3.9	2.6	7.1	4.7

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์สารสำคัญในชาเหิยะกวนอิม กลุ่มพันธุ์ชาจิ้น เบอร์ 12 และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ที่พบปริมาณสารสำคัญสูงสุด

สารสำคัญ	พันธุ์ชาจิ้น เบอร์ 12			พันธุ์ชาอัสสัม		
	กรรมวิธีที่ 1 ผึ้ง 4 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 3 ผึ้ง 6 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 5 ผึ้ง 8 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 1 ผึ้ง 4 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 3 ผึ้ง 6 ชั่วโมง	กรรมวิธีที่ 5 ผึ้ง 8 ชั่วโมง
1. Gallic Acid (GA)	24.40	30.43	50.38	31.46	34.87	34.15
2. Gallocatechin (GC)	246.11	227.36	226.93	239.41	212.47	227.89
3. Epigallocatechin (EGC)	2745.30	2482.87	2570.20	1393.78	1229.96	1273.98
4. Catechin (C)	64.67	62.86	56.43	221.78	240.57	305.00
5. Caffein (Caf)	1211.47	1200.96	1257.26	1728.52	1710.77	1656.34
6. Epicatechin (EC)	443.81	411.43	413.72	791.32	810.86	1000.95
7. Epigallocatechin Gallate (EGCG)	6219.44	5069.47	5809.86	6667.04	6260.93	5702.80
8. Gallocatechin Gallate (GCG)	20.90	15.21	19.56	9.46	8.91	3.41
9. Epicatechin Gallate (ECG)	380.00	298.06	359.34	1428.74	1611.23	1795.55
10. Catechin Gallate (CG)	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Mg/kg = ppm



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการแปรรูปชาเหิยะกวนอิมในแต่ละกรรมวิธี (ชาจิ้น เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะสีน้ำชาเหิยะกวนอิมในแต่ละกรรมวิธี (ชาจิ้น เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะากาชาเหี่ยวกวนอิมในแต่ละกรรมวิธี (ชาจีน เบอร์ 12)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการแปรรูปชาเหิยะกวนอิมในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะสีน้ำชาเหิยะกวนอิมในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)



กรรมวิธีที่ 1 ผึ่ง 4 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 2 ผึ่ง 5 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 3 ผึ่ง 6 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 4 ผึ่ง 7 ชั่วโมง



กรรมวิธีที่ 5 ผึ่ง 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะสีน้ำชาเขียวคั่วและกากชาเขียวคั่วในแต่ละกรรมวิธี (ชาอัสสัม)

การศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการแปรรูปชามัทฉะ

Study of The Effect of Shading on Matcha Tea Processing.

นารารุญ โขติอิมอุดม^{1/} สุเมธ พากเพียร^{1/} สมพล นิลเวศน์^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการแปรรูปชามัทฉะ เพื่อทราบวิธีการพรางแสงยอดชาที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นชามัทฉะในแต่ละฤดูกาล ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึง เดือนกันยายน 2563 พบว่า การไม่พรางแสงในทุกฤดูทำให้ผงชามัทฉะมีสีซีบวอมเหลืองมากกว่าทุกกรรมวิธี (RHS2015 144A Strong Yellow Green) ส่วนผงชาที่พรางแสงทุกกรรมวิธี จัดอยู่ในกลุ่มสีเขียว (RHS2015 Green group 143 Strong Yellow Green ABC) ซึ่งการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซนต์ สีดำสองชั้นและผ้าคลุมดิน Polyester spun bond สีดำ 70 แกรม โดยยอดชาได้รับปริมาณแสงอาทิตย์ที่ 1.6-7.2 วัตต์/ตารางเมตร ให้ผงชามัทฉะสีเขียวเข้ม มีคุณภาพการชิมที่ดี ในส่วนปริมาณสารสำคัญและสารอาหารในชามัทฉะที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้น พบคาเฟอีน (Caffeine) สูงสุด เท่ากับ 4.07 กรัม/100กรัม รองลงมาได้แก่ การพรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น และไม่พรางแสง เท่ากับ 3.88 กรัม 3.05 และ 2.72 กรัม/100 กรัม ตามลำดับ ในส่วนของกลุ่มสารคาเทชิน (Catechin Group) พบว่า พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น มีสาร EGCG และ ECG สูงสุดเท่ากับ 49,922.00 และ 17,262.50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ชามัทฉะที่พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน มีปริมาณโปรตีนสูงสุด 37.07 กรัม ให้พลังงานต่ำสุด 368.74 kcal มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำสุด 45.92 กรัม มีปริมาณไขมัน 4.10 กรัม และให้พลังงานต่ำสุด 368.74 kcal ผงชาที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น มีปริมาณไขมันและให้พลังงานสูงสุด เท่ากับ 4.41 กรัม และ 380.29 kcal ตามลำดับ

คำสำคัญ : การพรางแสง ชาจีน ชามัทฉะ

^{1/} ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230 โทร. 053-114133-6

^{2/} ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสินค้าประเภทชา 625 เมตริกตัน เป็นชาชนิดผง 437.50 เมตริกตัน และชาใบ 187.50 เมตริกตัน (กรมการค้าต่างประเทศ, 2559) ผลผลิตชาของโลกเป็นชาดำหรือชาฝรั่งประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ อีก 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นชาใบซึ่งรวมถึงชาจีนและชาเขียว ชาเขียวมักมีการผลิตที่ประเทศญี่ปุ่นและประเทศจีน ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน

การบริโภคชาเขียวได้รับความสนใจในเรื่องประโยชน์ต่อสุขภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพในการป้องกันและรักษาโรคมะเร็งโรคหัวใจ หลอดเลือดโรคอ้วนและโรคเกี่ยวกับระบบประสาทในมนุษย์ (Hollman et al.,1999; Yang et al.,1998; Weinreb et al.,2004) ชาเขียวมีทฤษฎีเป็นชาที่ได้จากยอดชาที่พรางแสงก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อที่จะควบคุมปริมาณแสงแดดที่สัมผัสกับใบชา กับ ระดับของการพรางแสงและระยะเวลาก่อนที่จะเก็บเกี่ยวจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเกษตรกร / บริษัท โดยทั่วไปจะมีการพรางแสงประมาณ 2 สัปดาห์ขึ้นไปก่อนการเก็บเกี่ยว จากนั้นนำยอดชาหนึ่ง อบแห้งและบดละเอียด ใบชาที่ปลูกในที่ร่มระยะเวลานานจะมีระดับกรดอะมิโนและคลอโรฟิลล์ที่สูงขึ้นของ ชาที่ปลูกในร่มจึงมีสีเขียวสดใส ระยะเวลาการพรางแสงจะเพิ่มระดับของคาเฟอีนและ theanine ซึ่งเป็นส่วนประกอบในชาเขียว ทำให้มีรสชาติหวาน ชาที่มี theanine สูง จะมีรสชาติหวานและจะเป็นชาเกรดที่สูงขึ้น และมีสารคาเทชิน ที่ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระและลดการเกิดโรคมะเร็ง อีกทั้งยังมีสารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และวิตามินหลายชนิด ชามีทฤษฎีมีความนิยมบริโภคทั้งในและในประเทศ เป็นชาที่ใช้ในพิธีการชงชาของประเทศญี่ปุ่น สามารถนำมาทำเครื่องดื่มชนิดร้อนและเย็นได้ ส่วนยอดชาที่สัมผัสกับแสงแดดจะเพิ่มระดับของวิตามินซีและแทนนิน แทนนินเป็นส่วนประกอบในชาเขียว ที่ทำให้ชามีรสฝาดและขม เพราะฉะนั้นชาโดยทั่วไปจะมีรสที่เข้มข้นกว่าชาที่ได้จากการพรางแสง (Aiya co., LTD, 2559)

ปัจจุบันประเทศไทยต้องนำเข้าชาเขียวมีทฤษฎีจากต่างประเทศ จึงทำให้มีราคาสูง โดยชามีทฤษฎีที่ผลิตในเมือง Uji ประเทศญี่ปุ่น มีราคาตั้งแต่ 2,900-6,000 บาท/กิโลกรัม (Matchazuki shop, 2559) ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาวิธีการพรางแสงที่เหมาะสมเพื่อนำยอดชาจีนมาแปรรูปเป็นชามีทฤษฎี เพื่อเพิ่มมูลค่าของชาจีนที่เกษตรกรปลูกในประเทศไทย เพิ่มความสะดวกในการดื่มชาเขียวให้กับผู้บริโภค และลดการนำเข้าสินค้าเครื่องดื่มประเภทชาจากต่างประเทศในอนาคต

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ต้นชาจีน เบอร์ 12 (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)
2. ตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ สีดำ
3. ผ้าคลุมดิน Polyester spun bond สีดำ ความหนา 70 แกรม
4. ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 46-0-0
5. เครื่องวัดความชื้นแสง

6. เครื่องบดผงละเอียด ขนาด 1 กิโลกรัม
7. เครื่องบดเครื่องบดขนาดเล็ก Kyocera ceramic tea mill CM-45GT
8. เครื่องวัดสี Chorma meter รุ่น CR-400
9. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่พรางแสง

กรรมวิธีที่ 2 พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ สีดำ 1 ชั้น

กรรมวิธีที่ 3 พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ สีดำ 2 ชั้น

กรรมวิธีที่ 4 พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน Polyester spun bond สีดำ

วิธีปฏิบัติการทดลอง แบ่งการทดลองแปรรูปออกเป็น 3 ช่วง ในฤดูหนาว (ตุลาคม-มกราคม) ฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) และฤดูฝน (มิถุนายน-กันยายน) แปรรูปฤดูละ 1 ครั้ง หลังจากตัดยอดเพื่อนำไปแปรรูปในการทดลองแล้ว จะเปิดที่พรางแสงเพื่อให้ต้นชาได้สังเคราะห์แสงตามปกติ และเริ่มทำการทดลองใหม่ในทุกกรรมวิธีพร้อมกันในฤดูถัดไป โดยเปรียบเทียบคุณภาพและค่าวิเคราะห์สารสำคัญจากการแปรรูป ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เตรียมแปลงชาจีน เบอร์ 12 โดยการให้น้ำ สัปดาห์ละ 3 วัน (ในฤดูหนาวและฤดูร้อน) ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 และ สูตร 15-15-15
2. ตัดยอดชาในแถวที่ต้องการทดลอง จากนั้นคลุมด้วยตาข่ายพรางแสงและผ้าคลุมดิน บนโครงไม้ซึ่งสูงจากยอดชาประมาณ 30 ซม. วัดแสงภายใต้ตาข่ายพรางแสงและผ้าคลุมดิน เพื่อบันทึกปริมาณแสงที่ผ่านลงมายบนยอดชา
3. หลังจากพรางแสงได้ 21 วัน เก็บยอดชาในแต่ละกรรมวิธี (1 ยอดตม 2-4 ใบบาน) นำไปแปรรูป
4. นำยอดชาที่เก็บ ไปอบไอน้ำด้วยเครื่องอบไอน้ำ ตามแบบสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม นำมาผึ่งให้เย็น จากนั้นเด็ดเฉพาะส่วนยอดและใบ แล้วนำไปอบแห้งทันที ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 2.5-3 ชั่วโมง จากนั้นนำยอดชาออกมาจากเครื่องและผึ่งให้เย็น จะได้ผลิตภัณฑ์ชาเขียวมีความชื้นไม่เกิน 13 %
5. นำยอดชาและใบชา ที่ผ่านการอบแห้งมาบดให้ได้เป็นผงละเอียด ด้วยเครื่องบดผงละเอียด ขนาด 1 กิโลกรัม
6. นำผงชาที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญเช่น Caffeine, Catechin (C) Epigallocatechin gallate (EGCG), Epigallocatechin (EGC), Epicatechin (EC), Epicatechin gallate (ECG) และสารอาหาร เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน พลังงาน เป็นต้น
7. นำตัวอย่างไปให้กับผู้ผลิตที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับชามัทฉะ ทดสอบการชิม เพื่อประเมินคุณภาพการชิมของชามัทฉะ

- การบันทึกข้อมูล

1. วัดปริมาณแสงใต้ต่ายพรางแสง เปรียบเทียบสียอดชา ความยาวของยอดชา น้ำหนักสดก่อนอบ น้ำหนักแห้งหลังอบ สียอดชาก่อนอบ สียอดชาหลังอบ สีมงชาหลังการอบ ปริมาณสารสำคัญในผงชา
 2. วัดอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน
 3. วัดการเจริญเติบโตความยาวของยอดชา วัดน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งในการแปรรูป
- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2560 - สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563
- สถานที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปริมาณแสงอาทิตย์ภายใต้วัสดุพรางแสง

ปริมาณแสงที่ยอดชาได้รับในฤดูร้อนมีปริมาณสูงที่สุดในทุกกรรมวิธี รองลงมาได้แก่ฤดูหนาวและฤดูฝน ตามลำดับ พบว่ายอดชาที่ไม่พรางแสงในฤดูร้อนได้รับแสงสูงสุดเท่ากับ 829.0 วัตต์ต่อตารางเมตร และยอดชาที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางสองชั้นในฤดูฝนได้รับแสงต่ำสุดเท่ากับ 1.6 วัตต์ต่อตารางเมตร โดยวิธีการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น ผ้ามคลุมดิน และตาข่ายพรางแสงสองชั้น จะได้รับปริมาณแสงจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ซึ่งปริมาณแสงดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)จากการทดลอง พบว่ายอดชาที่ได้รับแสงตั้งแต่ 1.6-36.0 วัตต์ต่อตารางเมตร สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ซึ่งมีความแตกต่างกันตามกรรมวิธี จากการศึกษาเรื่องความเครียดจากการพรางแสงต่อชามัทฉะ พบว่าเมื่อทำการทดลองต่อเนื่องทำให้ ขนาดของยอดชาและปริมาณผลผลิตลดลง แสดงให้เห็นว่าการพรางแสงต้นชาอย่างต่อเนื่องมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ซึ่งเมื่อทำการทดลองพรางแสงต้นชาอย่างต่อเนื่องสองปี ทำให้จำนวนความยาว จำนวนตายอดและน้ำหนักของชาลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลผลิตลดลงในที่สุด (Sanoและคณะ, 2020)

ตารางที่ 1 ปริมาณแสงอาทิตย์ที่วัดบริเวณยอดชาภายใต้วัสดุพรางแสงของแต่ละกรรมวิธี ในฤดูต่างๆ ณ แปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ หน่วยย่อยโป่งน้อย

ปริมาณแสงอาทิตย์ที่ได้รับ (วัตต์/ตารางเมตร)			
กรรมวิธี	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไม่พรางแสง	776.0 b	829.0 d	673.80 d
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	31.40 b	36.0 c	18.20 c
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	2.60 a	3.10 a	1.60 a
ผ้าคลุมดิน	5.80 a	7.20 b	4.50 b
c.v. (%)	3.9	1.0	1.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเจริญเติบโตของยอดชาภายใต้วัสดุพรางแสง

ยอดชาหลังจากพรางแสง 21 วัน ก่อนการแปรรูป การพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น ยอดชามีความยาวเฉลี่ยสูงสุด 14.54 เซนติเมตร และไม่พรางแสงยอดชามีความกว้างและความยาวใบสูงสุดเท่ากับ 2.60 เซนติเมตรและ 5.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) (ภาพที่ 2)

สีใบชามีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี เมื่อเทียบกับแผ่นเทียบสี RHS Colour Chart พบว่า ใบชาที่ไม่พรางแสง มีสีเขียวอมเหลือง (RHS2015 141A Deep Yellowish Green) พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น ใบมีสีเขียวเข้ม (RHS2015 136A Dark Green) พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้นและผ้าคลุมดิน ใบมีสีเขียวย่อมนอมเหลือง (RHS2015 143A Strong Yellow Green, RHS2015 143B Strong Yellow Green) (ภาพที่ 3) ซึ่งหลังจากผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำทำให้สียอดชาแตกต่างกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 5) โดยสาเหตุที่ทำให้ใบชาภายใต้การพรางแสงมีสีเขียวเข้มมากกว่าใบชาที่ภายใต้แสงปกติ เนื่องจากการเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเป็นกลไกหนึ่งในการปรับตัวของพืชเมื่ออยู่ในสภาพที่ได้รับความเข้มแสงน้อยลง เพื่อให้สามารถดูดซับและนำพลังงานแสงที่ได้รับมาใช้ประโยชน์มากขึ้น โดยลดการสูญเสียพลังงานที่จะส่งผ่านและสะท้อนกลับจากใบ (Hale and Orcutt, 1987)

ปริมาณน้ำหนัkyอดชาสดต่อน้ำหนักแห้งหนึ่งกิโลกรัม ที่นำมาแปรรูป ในฤดูหนาวใช้ยอดชาสดน้อยสุดเฉลี่ย 4.36 กิโลกรัม จะได้ยอดชาอบแห้ง 1 กิโลกรัม ยอดชาที่ไม่พรางแสง ในฤดูหนาวและฤดูร้อน ใช้น้ำหนักต่ำสุดเท่ากับ 3.98 และ 4.52 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนในฤดูฝน ยอดชาที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น มีน้ำหนักต่ำสุด เท่ากับ 4.77 กิโลกรัม (ภาพที่ 4) (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัkyอดชาสดต่อน้ำหนักแห้งหนึ่งกิโลกรัมในฤดูหนาว พบว่า ยอดชาที่ไม่พรางแสง ใช้น้ำหนัkyอดชาในการแปรรูปต่ำสุดเท่ากับ 3.98 กิโลกรัม ส่วนพรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน ใช้ยอดชา 4.66 กิโลกรัม เนื่องจากหลังการอบแห้ง ทำให้ความชื้นลดลง เหลือเพียงเส้นใย สารอาหารและสาระสำคัญในยอดชา พบว่าหลังจากนำยอดชาอบแห้งไปบดละเอียด ผงชาที่ไม่พรางแสง มีปริมาณเส้นใยที่มีขนาดใหญ่กว่า 180 ไมครอน เท่ากับ 55.19 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่า ผงชาที่พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน ซึ่งมีเส้นใยขนาดใหญ่กว่า 180 ไมครอน เพียง 27.96 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้มีน้ำหนัkyอดชาที่ใช้ในการแปรรูปแตกต่างกัน (ตารางที่ 7) นอกจากองค์ประกอบของเส้นใยที่ต่างกัน ขนาดของใบชาที่ไม่พรางแสงและพรางแสงด้วยผ้าคลุมดินยังแตกต่างกัน ซึ่งขนาดความกว้างใบและความยาวของใบชาที่ไม่พรางแสง เท่ากับ 2.60 ซม. และ 5.46 ซม. ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า ความกว้างและความยาวของใบชาที่พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน ที่มีขนาด 2.14 และ 5.10 อย่างมีนัยสำคัญ

ยอดชาช่วงฤดูร้อนมักจะได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศร้อนจัดในเวลากลางวัน และอากาศเย็นในเวลากลางคืน ทำให้อยอดชาบางส่วนเสียหาย และมีพายุลูกเห็บในช่วงฤดูร้อนที่ทำให้อยอดชาหักฉีกขาดขาด เกิดอาการไหม้และแห้งเป็นสีน้ำตาล ไม่สามารถนำยอดชามาทำการแปรรูปได้ ซึ่งทำให้ผลผลิตในช่วงฤดูร้อนน้อยกว่าผลผลิตในฤดูหนาวและฤดูฝน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความยาวยอด ความกว้างใบและความยาวใบชา ในฤดูหนาว หลังจากพรางแสงตามกรรมวิธี 21วัน

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตของยอดชา		
	ความยาวยอดชา	ความกว้างใบ	ความยาวใบ
ไม่พรางแสง	11.46 c	2.60 a	5.46 a
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	12.56 b	2.23 b	5.11 c
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	14.54 a	2.08 c	5.30 b
ผ้าคลุมดิน	9.80 d	2.14 bc	5.10 c
c.v. (%)	6.1	4.0	1.3

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำหนัสด่อน้ำหนักแห้ง 1 กิโลกรัม ของชาที่แปรรูปในแต่ละฤดู

กรรมวิธี	น้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้ง 1 กิโลกรัม		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไม่พรางแสง	3.98 a	4.52 a	5.25 b
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	3.96 a	4.83 a	4.77 a
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	4.83 b	4.65 a	5.47 b
ผ้าคลุมดิน	4.66 b	5.35 b	5.20 b
c.v. (%)	5.4	4.3	4.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ปริมาณผลผลิตของชามัทฉะจากการแปรรูปด้วยวิธีการพรางแสงตามกรรมวิธีในแต่ละฤดู

กรรมวิธี	ผลผลิตชามัทฉะต่อไร่ (กิโลกรัม)		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไม่พรางแสง	11.64 b	4.52 a	10.08 b
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	12.25 a	2.63 b	11.20 a
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	5.80 d	1.04 d	5.80 c
ผ้าคลุมดิน	7.80 c	1.18 c	5.28 c
c.v. (%)	1.9	3.1	4.9

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะผงชาจากการแปรรูป

นำใบชาอบแห้งมาบดด้วยเครื่องบดผงละเอียด ขนาด 1 กิโลกรัม ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทดแทนเครื่องบดที่ทำจากหินจากต่างประเทศ สีของผงชามีทณะ ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกัน การไม่พรางแสง ผงชาจะมีค่าความสว่างสูงสุดทั้งสามฤดู มีสีอมเหลืองมากกว่าทุกกรรมวิธี (RHS2015 144A Strong Yellow Green) ส่วนผงชาที่พรางแสง จัดอยู่ในกลุ่มสีเขียว (RHS2015 Green group 143 Strong Yellow Green ABC) (ภาพที่ 6) ซึ่งสอดคล้องกับสีของยอดชาก่อนการแปรรูป เมื่อนำตัวอย่างในแต่ละกรรมวิธีไปวัดด้วยเครื่องวัดสี Chroma meter รุ่น CR-400 โดยใช้ตัวอย่างจากกรรมวิธี ไม่พรางแสง เป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่า ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทั้งความสว่างของสี ปริมาณสีเขียวและสีเหลืองในผงชา (ตารางที่ 5-7) และสีน้ำชาหลังจากการชงก็มีความแตกต่างกันสอดคล้องกับสีผงชาและปริมาณสีที่วัดได้ (ภาพที่ 8)

หลังจากบดเป็นผงออกมาแล้วนำมาแยกขนาดด้วยเครื่องแยกตะแกรงร่อน ซึ่งสามารถแยกผงชาออกเป็น 6 ขนาด ตั้งแต่ผงขนาดเล็กกว่า 75 ไมครอน ถึง ขนาดใหญ่กว่า 250 ไมครอน ซึ่งผงขนาดเล็กกว่า 75 และ 75-125 ไมครอน มีความละเอียดคล้ายแป้ง สีผงชามีความสม่ำเสมอ และจะมีความหยาบของผงชาเพิ่มขึ้นตามขนาดไมครอนที่กรองได้ (ภาพที่ 7) ซึ่งผงชาจากการพรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน มีปริมาณผงชาขนาดเล็กกว่า 75 ไมครอน สูงสุด 5.55 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณรวมของผงชาขนาดเล็กไม่เกิน 180 ไมครอน สูงสุดเท่ากับ 71.32 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) จากการศึกษาเรื่องขนาดและความเข้มข้นของผงชาเขียวพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์พืชมักจะอยู่ในช่วง 10-20 ไมครอน การบดละเอียดให้ได้ขนาดผงชาที่มีขนาดเล็กที่สุดจะได้ส่วนประกอบที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพิ่มขึ้นและพบว่าผงชาที่มีขนาดอนุภาคเล็กลงปริมาณฟีนอลิกจะยิ่งสูงขึ้น (Yu, 2020) นอกจากนี้ยังพบว่า การคัดแยกขนาดของผงชาจะเป็นประโยชน์สำหรับการเลือกนำไปบริโภคและประกอบอาหารได้ตามความเหมาะสม ขนาดผงชาที่เล็กละเอียดมากเหมาะสำหรับการชงดื่มหรือเครื่องดื่มต่างๆ ขนาดที่ใหญ่กว่าสามารถนำไปประกอบอาหารต่างๆ เช่น เบเกอรี่ ไอศกรีม ขนมหวานต่างๆ เป็นต้น

ตารางที่ 5 ค่าสีและค่าความแตกต่างของสีผงชาที่แปรรูปในฤดูหนาว

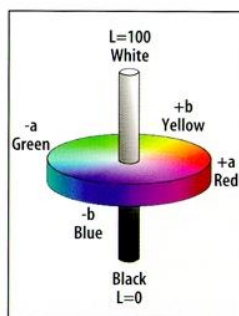
กรรมวิธี	L*	a*	b*	ΔE
ไม่พรางแสง	36.15	-2.11	8.45	0.00
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	34.72	-2.51	7.38	1.83
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	34.45	-2.41	7.33	2.06
ผ้าคลุมดิน	34.98	-2.94	7.79	1.58

ตารางที่ 6 ค่าสีและค่าความแตกต่างของสีผงชาที่แปรรูปในฤดูร้อน

กรรมวิธี	L*	a*	b*	ΔE
ไม่พรางแสง	35.63	-2.34	8.20	0.00
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	33.87	-2.75	7.07	2.13
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	35.04	-2.26	7.59	0.85
ผ้าคลุมดิน	34.20	-2.55	6.90	1.94

ตารางที่ 7 ค่าสีและค่าความแตกต่างของสีผงชาที่แปรรูปในฤดูฝน

กรรมวิธี	L*	a*	b*	ΔE
ไม่พรางแสง	35.40	-2.46	8.25	0.00
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	33.51	-2.72	7.55	2.032
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	35.13	-2.32	7.63	0.691
ผ้าคลุมดิน	32.79	-2.65	6.99	2.904



Lab model

L* = ความสว่าง

a* = แกนสีเขียว(-a*) จนถึงสีแดง(+a*)

b* = แกนสีน้ำเงิน(-b*) จนถึงสีเหลือง(+b*)

ΔE = ค่าความต่างของสีเมื่อเทียบจากสีอ้างอิง ถ้าค่าของสีที่นำมาเปรียบเทียบกับมีค่ามากกว่า 1 จะสามารถแยกความแตกต่างของสีได้ด้วยสายตา

ตารางที่ 8 ปริมาณโดยเฉลี่ยของผงชาขนาดต่างๆ หลังจากคัดแยกด้วยเครื่องแยกตะแกรงร่อน

กรรมวิธี	<75 ไมครอน	75-125 ไมครอน	126-150 ไมครอน	151-180 ไมครอน	181-250 ไมครอน	>251 ไมครอน
ไม่พรางแสง	0.30	9.10	12.24	23.17	27.06	28.13
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	4.54	15.11	18.15	30.96	15.90	15.35
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	5.18	15.89	19.60	23.44	18.09	17.80
ผ้าคลุมดิน	5.55	15.81	20.41	29.55	12.80	15.88

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปริมาณสารสำคัญและสารอาหารในชาหมักตะ

ปริมาณสารสำคัญ Caffeine และ กลุ่มสาร Catechin ในผงชาหมักตะ (ตารางที่ 8) พบว่า ชาที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้น มีปริมาณคาเฟอีน (Caffeine) สูงสุด เท่ากับ 4.07 g/100g รองลงมาได้แก่ การพรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น และไม่พรางแสง เท่ากับ 3.88 3.05 และ 2.72 g/100g ตามลำดับ ในส่วนของกลุ่มสารคาเทชิน (Catechin Group) พบว่า พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น มีสาร EGCG (Epigallocatechin gallate) และ ECG (Epicatechin gallate) สูงสุดเท่ากับ 49,922.00 และ 17,262.50 mg/kg ตามลำดับ ส่วนในกรรมวิธีที่ไม่พรางแสง มีสาร EC (Epicatechin) และ C (Catechin) สูงสุดเท่ากับ 6,022.50 และ 3,022.12 mg/kg ตามลำดับ สอดคล้องกับ Liu และคณะ(2018) พบว่า การพรางแสง

ยอดชาจะเกิดการสะสมคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น ส่วนคาเทชินที่สำคัญ ได้แก่ C, EC, GC และ EGC นั้นจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญตลอดช่วงการพรางแสง

Catechin เป็นสารที่ให้สีชาเหลือง ให้รสชาติฝาด (Haslam, 2003) พบว่าชาเขียวจะมีสารเคมีออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิด ประกอบด้วยฟลาโวนอยด์ประมาณ 30% รวมทั้งคาเทชินและอนุพันธ์อื่นๆ โดยสารประกอบโพลีฟีนอลิกที่มีอยู่มากที่สุดคือ EGCG 40-60% ซึ่งมีประโยชน์ในการต้านมะเร็งและเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่า catechins สามารถกำจัดอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิตามิน e และ c (Pannala et al., 1997 และ Nanjo et al., 1996) ยังพบว่า Catechin ในชาเขียวมีปริมาณที่สูงกว่าในชาดำ เนื่องจากความแตกต่างในการแปรรูปของใบชาหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกนึ่งและอบแห้งทันทีเพื่อยับยั้งเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส กระบวนการที่ทำให้สารโพลีฟีนอลอยู่ในรูปแบบโมโนเมอร์ (Graham, 1992) ส่วนชาดำมีขั้นตอนหมักใบชาเป็นเวลานานซึ่งส่งผลให้เกิดสารประกอบพีนอลแบบโพลีเมอร์ ได้สาร Thearubigins และ Theaflavins เป็นสารที่ให้สีเหลืองส้มและน้ำตาลแดง ให้รสชาติเข้มข้น ฝาดเล็กน้อย (Haslam, 2003 และ Kuhnert, 2010)

ปริมาณสารอาหารในผงชาที่พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน มีปริมาณโปรตีนสูงสุด 37.07 กรัม ให้พลังงานต่ำสุด 368.74 kcal มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำสุด 45.92 กรัม มีปริมาณไขมัน 4.10 กรัม และให้พลังงานต่ำสุด 368.74 kcal ผงชาที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น มีปริมาณไขมันและให้พลังงานสูงสุด เท่ากับ 4.41 กรัม และ 380.29 kcal ตามลำดับ ส่วนผงชาที่ไม่พรางแสง มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุด 58.71 กรัม มีปริมาณโปรตีนต่ำสุด 27.93 กรัม ปริมาณไขมันต่ำสุด 3.62 กรัม (ตารางที่ 9) สอดคล้องกับ Koláčková และคณะ (2020) พบว่าโปรตีนในชามัทจะ จะมีปริมาณ 20.3–35.0% ของผงชาทั้งหมด ซึ่งการผลิตชามัทจะโดยทั่วไปจะมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเกษตรกร /บริษัท ทั้งกรรมวิธีการพรางแสง ระยะเวลาการพรางแสงและการแปรรูป ขึ้นอยู่กับช่วงฤดูกาล จึงมีความแตกต่างกันในเรื่ององค์ประกอบทางเคมีและสารอาหารในผงชา (Aiya co., LTD, 2559)

ตารางที่ 8 ค่าวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ Caffeine และ กลุ่มสาร Catechin ในผงชามัทจะที่ผลิตในฤดูหนาว

กรรมวิธี	ปริมาณสารสำคัญ				
	Caffeine (g/100g)	Catechin Group (mg/kg)			
		EGCG	ECG	EC	C
ไม่พรางแสง	2.72	47,720.00	15,365.00	6,022.50	3,022.12
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	3.05	49,440.50	14,871.00	5,810.50	2,348.28
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	4.07	49,922.00	17,262.50	5,173.00	2,076.99
ผ้าคลุมดิน	3.88	47,458.00	15,654.50	5,079.00	2,206.45

ตารางที่ 9 ค่าวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร ในผงขำมัทชะที่ผลิตในฤดูหนาว

กรรมวิธี	ปริมาณสารอาหาร					
	Carbohydrate (g/100g)	Energy (kcal/100g)	Fat (g/100g)	Protein (g/100g)	Ash (g/100g)	Moisture (g/100g)
ไม่พรางแสง	58.71	379.14	3.62	27.93	5.18	4.56
ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น	52.49	380.29	4.41	32.66	6.35	4.09
ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น	50.07	374.39	4.15	34.19	6.87	4.72
ผ้าคลุมดิน	45.92	368.74	4.10	37.04	7.57	5.37

ทดสอบคุณภาพการชิม

คะแนนการทดสอบคุณภาพชาด้วยการชิม จากตัวแทนบริษัท มาร์เช็น ฟู้ด (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัทสุวิรุฬห์ชาไทย จำกัด ในจังหวัดเชียงราย ซึ่งได้ผลิตและจำหน่ายขำมัทชะ ในประเทศไทย ได้ประเมินราคาจำหน่าย 600-1500 บาทต่อกิโลกรัม ขึ้นอยู่กับสีผงชา สีน้ำชา โดยชาที่แปรรูปในช่วงฤดูหนาว จะมีความเข้มข้นของรสชาติมากกว่าชาที่ผลิตในช่วงฤดูฝน ชาที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้นจะมีความหวานมากกว่าชาที่พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในผงชาที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกัน (ตารางที่ 7) กลิ่นและรสชาติของน้ำชา ได้คะแนน ระหว่าง 65-83 คะแนน เฉลี่ย 74.63 คะแนน ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผงชาว่า มีรสชาติชาเขียว มีกลิ่นหอม ผงชามีความสากและมีตะกอน จึงจำเป็นต้องมีการร่อนแยกขนาด เพื่อให้ได้ผงชาที่ละเอียดสำหรับการชงเป็นเครื่องดื่ม

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การพรางแสงมีผลต่อคุณภาพขำมัทชะ เนื่องจากปริมาณแสงอาทิตย์ที่ยอดชาได้รับภายใต้วัสดุพรางแสงมีผลต่อการเจริญเติบโต ปริมาณสารอาหาร ปริมาณสารสำคัญในผงชา และคุณภาพการชิม การพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้นและพรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน ให้ผงชาที่มีสีเขียวเข้ม มีคุณภาพการชิมที่ดีใกล้เคียงกัน ซึ่งตาข่ายพรางแสงมีความทนทานมากกว่าและราคาต่ำกว่าผ้าคลุมดิน โดยการแปรรูปในฤดูหนาวและฤดูฝนมีความเหมาะสมมากกว่าการแปรรูปในฤดูร้อน เนื่องจากได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศและปริมาณน้ำซึ่งอาจจะขาดแคลนในบางพื้นที่ โดยหลังจากขั้นตอนการแปรรูปด้วยการบดละเอียดควรมีการแยกขนาดด้วยเครื่องตะแกรงร่อน เพื่อให้ได้คุณภาพเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ที่ต่างกัน ซึ่งการพรางแสงเพื่อแปรรูปขำมัทชะ ควรมี

การเว้นระยะเวลาหรือเปลี่ยนแปลงปลูกชาที่ใช้ในการแปรรูปเพื่อให้ต้นชาได้รับแสงแดดเพื่อสังเคราะห์แสงและสะสมอาหารเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าต่างประเทศ. 2559. ผลการจัดสรรปริมาณชาที่จะออกหนังสือรับรองแสดงการได้รับสิทธิชำระ ภาษี โควตาตามพันธกิจตามความตกลงการเกษตรภายใต้องค์การการค้าโลก (WTO) สำหรับปี 2559. แหล่งที่มา: <http://www.dft.go.th/Portals/0/Legal/ประกาศผลการจัดสรรชา59@25590224-1049178500.pdf>, 31 มีนาคม 2559.
- บริษัท เออีซี ฟาร์มา จำกัด. การผลิตชาเขียวmatcha. แหล่งที่มา:<http://www.ujizen.com/blog/matcha>, 30 มีนาคม 2559.
- Aiya co., LTD. Matcha production process. แหล่งที่มา: <http://www.matcha.co.jp/english/maccha/index.html>, 29 มีนาคม 2559.
- Graham, H.N. 1992. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. Preventive Medicine 21 (3): 334-350.
- Hale, M.G. and D.M. Orcutt. 1987. The Physiology of Plant under Stress. USA: Wiley and Sons.
- Haslam, E. 2003. Thoughts on thearubigins. Phytochemistry, 64: 61-73.
- Hollman, P.C., E.J. Feskens and M.B. Katan. 1999. Tea Flavonols in cardiovascular disease and cancer epidemiology. Proc Soc Exp Biol Med 220: 198-202.
- Ippodo tea co. How matcha is processed. แหล่งที่มา: http://www.ippodo-tea.co.jp/en/tea/matcha_04.html, 1 เมษายน 2559.
- Koláčková, T., K. Kolofíková, I. Sytařová, L.D. Sumczynski . 2020. Matcha Tea: Analysis of Nutritional Composition, Phenolics and Antioxidant Activity. Plant foods for human nutrition 75 1: 48-53
- Kuhnert, N. 2010. Unraveling the structure of the black tea thearubigins. Archives of Biochemistry and Biophysics 501: 37-51.
- Liu L., Y. Li, G. She, X. Zhang, B. Jordan, Q. Chen, J. Zhao and X. Wan. 2018. Metabolite profiling and transcriptomic analyses reveal an essential role of UVR8mediated signal transduction pathway in regulating flavonoid biosynthesis in tea plants (Camellia sinensis) in response to shading. BMC Plant Biology 18:233.
- Matchazuki shop. แหล่งที่มา: <http://www.matchazuki.com/uji-matcha/>, 26 เมษายน 2559.

- Nanjo F., K Goto, R. Seto, M. Suzuki, M. Sakai and Y. Hara.1996. Scavenging effects of tea catechins and their derivatives on 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. *Free Radic Biol Med* 21: 895-902.
- Pannala A.S., C.A. Rice-Evans, B. Halliwell and S. Singh. 1997. Inhibition of peroxynitrite-mediated tyrosine nitration by catechin polyphenols. *Biochem Biophys Res Commun* 232:164-8.
- Sano S, T. Takemoto, A. Ogihara, K. Suzuki, T. Masumura, S. Satoh, K. Takano, Y. Mimura and S. Morita. 2020. Stress Responses of Shade-Treated Tea Leaves to High Light Exposure after Removal of Shading. *Plants* 9 3:302.
- Weinreb O, S. Madel, T. Amit, M.B.H. Youdim. 2004. Neurological mechanisms of green tea polyphenols in Alzheimer's and Parkinson's diseases. *J Nutr Biochem* 15: 506-16.
- Yang F, W.J. de Villiers, C.J. McClain and G.W. Varilek. 1998. Green tea polyphenols block endotoxin-induced tumor necrosis factor-production and lethality in a murine model. *J Nutr* 128: 34-40.
- Yu, K., Hui-Ming, Z., Ke-Xue, Z., Xiao-Na, G. and Peng, W. 2020. Water cooking stability of dried noodles enriched with different particle size and concentration green tea powders. *Foods* 9(3): 298.



ไม่พรางแสง



ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น



ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น



ผ้าคลุมดิน



ภาพที่ 1 การพรางแสงยอดชาด้วยวัสดุพรางแสงต่างๆตามกรรมวิธี



ไม่พรางแสง



พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น

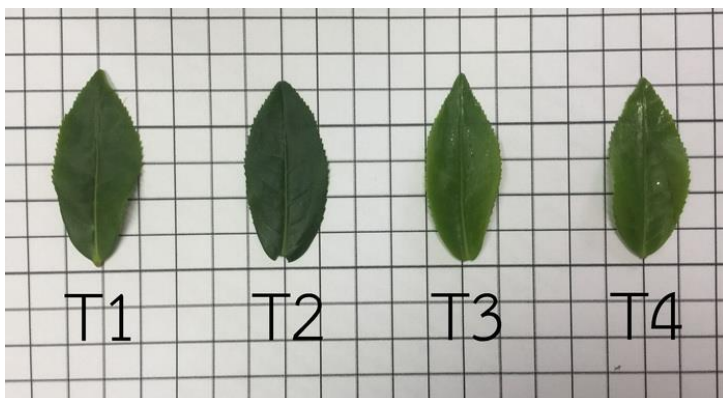


พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น



พรางแสงด้วยผ้าคลุมดิน

ภาพที่ 2 ลักษณะยอดชาในแต่ละกรรมวิธีหลังการพรางแสงตามกรรมวิธี 21 วัน



ภาพที่ 3 สีใบชาหลังการพรางแสงตามกรรมวิธี 21 วัน



ไม่พรางแสง



ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น



ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น



ผ้าคลุมดิน

ภาพที่ 4 ยอดชาที่เก็บเกี่ยวหลังการพรางแสง 21 วัน ตามกรรมวิธี ก่อนการนึ่งไอน้ำ



ไม่พรางแสง



ตาข่ายพรางแสง 1 ชั้น



ตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น

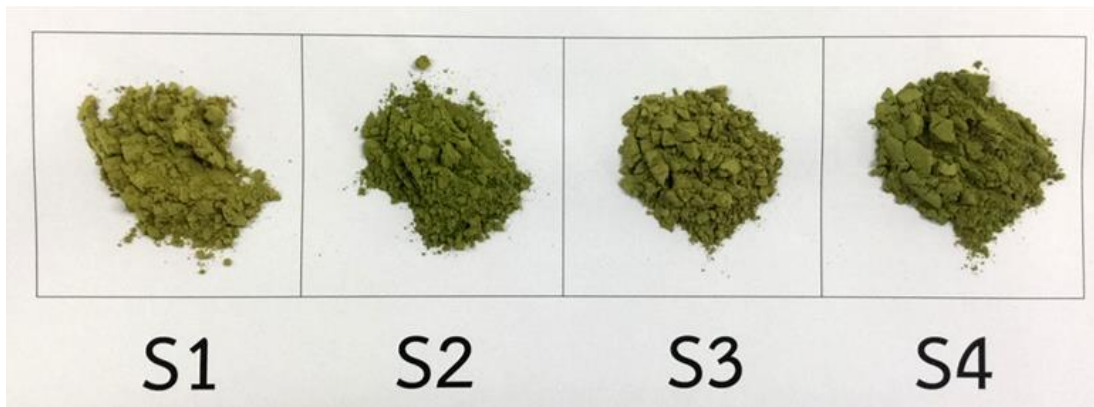


ผ้าคลุมดิน

ภาพที่ 5 ยอดชาหลังการนึ่งไอน้ำ 50 วินาที ก่อนนำไปอบแห้ง



ฤดูหนาว



ฤดูร้อน

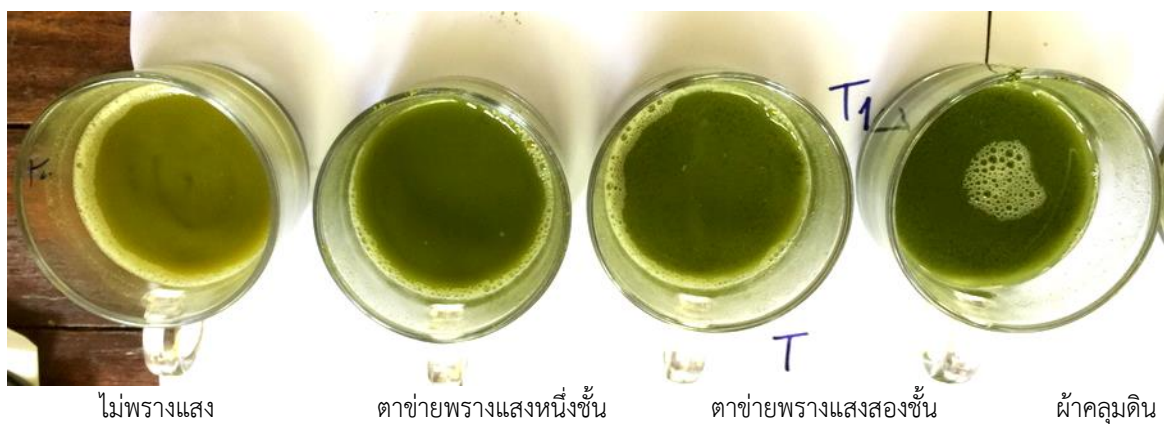


ฤดูฝน

ภาพที่ 6 ลักษณะสีผงชาที่มีที่แปรรูปในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน



ภาพที่ 7 ขนาดของผงชาที่มีหลังจากคัดแยกด้วยเครื่องเย้าตะแกรงร้อน



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบสีน้ำชาที่มีจากผงชาที่ได้จากการพรางแสงภายใต้วัสดุต่างๆตามกรรมวิธี



ภาพที่ 9 ลักษณะยอดชาหลังการอบแห้ง 2 ชั่วโมง 30 นาที



ภาพที่ 10 ยอดชาที่ได้รับผลกระทบจากพายุลูกเห็บในช่วงฤดูร้อน ทำให้ใบและยอดชาที่แตกออกใหม่เสียหาย

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

Clonal Selection of Assam Tea (*Camellia sinensis* var. *assamica*) in the Southern Region

ศุภลักษณ์ อริยภูชัย^{1/} ขญานุช ตรีพันธ์^{1/} สุมาลี ศรีแก้ว^{1/} อรรถพล รุกขพันธ์^{1/}

บทคัดย่อ

การคัดเลือกสายต้นชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง เดือนกันยายน 2562 เพื่อคัดเลือกสายต้นชาอัสสัมที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงในพื้นที่ภาคใต้ พบว่า สามารถคัดเลือกสายต้นชาอัสสัมที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีอายุ 3 ปี ได้จำนวน 10 สายต้น คือ 0686, 0689, 0701, 0706, 0711, 0712, 0715, 0719, 0720 และ 0810 โดยมีขนาดทรงพุ่ม 195.0-280.0 เซนติเมตร , เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น 5.45-7.75 เซนติเมตร, ความกว้างใบ 3.0-7.0 เซนติเมตร, ความยาวใบ 8.0-18.0 เซนติเมตร, สีของใบแก่อยู่ในกลุ่ม GG 135A-139A สีของใบอ่อนอยู่ในกลุ่ม YGG 143A-146A จำนวนหยักใบ ระหว่าง 84.0-134.0 หยักต่อใบ, ผลผลิตอยู่ระหว่าง 272.79-607.83 กรัมต่อต้นต่อปี, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบต่อปี, จำนวนใบต่อชุด 4.0-8.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 23.57-39.20 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 2.0-9.0 เซนติเมตร และระยะเวลาการแตกยอดใหม่อยู่ระหว่าง 40-50 วัน

คำสำคัญ : คัดเลือก ชาอัสสัม

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 85 หมู่ 2 ตำบลไม้ฝาด อำเภอ สีกา ตรัง 92150 โทร. 063-227 6250

บทนำ

ชาเป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยผลผลิตชาของโลก 30 เปอร์เซ็นต์เป็นชาใบ (ชาจีนและชาเขียว) และอีก 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นชาดำหรือชาฝรั่งซึ่งแปรรูปจากกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม ซึ่งจัดได้ว่าเป็นชาพื้นเมืองที่มีแหล่งกำเนิดทางภาคเหนือของไทย และมีการกระจายไปปลูกจนสามารถปรับตัวได้ดีในหลายพื้นที่ รวมถึงพื้นที่ภาคใต้เริ่มมีการปลูกชาอัสสัมเมื่อพ.ศ. 2330 ที่ชุมชนบ้านเจ๊ะเหม อำเภอบางแว จังหวัดนราธิวาส โดยปลูกในสวนผลไม้ สวนยางพารา บริเวณบ้าน ริมคลอง หรือริมสวน เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีในพื้นที่ที่มีร่มเงา ดังนั้นชาอัสสัมจึงเป็นพืชทางเลือกใหม่ให้กับเกษตรกรปลูก เพื่อเพิ่มรายได้ ทั้งนี้ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังได้นำต้นชาอัสสัมที่ได้จากการเพาะเมล็ด จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่มาปลูกในปี 2558 แซมระหว่างแถวต้นสะตออายุ 20 ปี (ระยะปลูก 10 เมตร) ใช้ระยะปลูก 75x150 เซนติเมตร พบว่าชาอัสสัมอายุ 2 ปี มีการเจริญเติบโตดี คือ ความสูงเฉลี่ย 116 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 1.47 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 93.83 เซนติเมตร จำนวนยอดเฉลี่ย 98.8 ยอด ซึ่งจากการมาศึกษาดูงานของกลุ่มแม่บ้านผลิตชาเจ๊ะเหม ได้มีการแปรรูปยอดชาดังกล่าว พบว่าได้ชาจีนที่มีคุณภาพและรสชาติ ดังนั้นจึงควรมีการคัดเลือกสายพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมที่มีการเจริญเติบโตดี ผลผลิตสูงในพื้นที่ภาคใต้เพื่อนำไปสู่การเปรียบเทียบพันธุ์และพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. แปลงชาอัสสัมอายุ 3 ปี จำนวน 3,000 ต้น พื้นที่ปลูก 7 ไร่
2. ปุ๋ยเคมีผสมสูตร 80-24-26 และปุ๋ยคอก
3. สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง และวัชพืช
4. อุปกรณ์ระบบน้ำ
5. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลและอื่นๆ เช่น เวอร์เนียร์ สายวัด ตาชั่ง กล้องถ่ายรูป และอื่นๆ

- วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ดูแลรักษาต้นชาอัสสัมอายุ 3 ปี (ปลูกเมื่อเดือนพฤษภาคม 2558) โดยให้น้ำและใส่ปุ๋ยเคมีใช้ปุ๋ยผสมสูตร 80-24-26 โดยในปีที่ 1 ใส่อัตรา 20 กก./ไร่ ปีที่ 2 ใส่อัตรา 40 กก./ไร่ ปีที่ 3 ใส่ 60 กก./ไร่ หลังจากปีที่ 4 เป็นต้นไปใส่ 80 กก./ไร่ (ช่วงต้นและปลายฤดูฝน) และใส่ปุ๋ยคอกอย่างน้อยปีละ 2 ตัน/ไร่
2. ควบคุมความสูงที่ 50 เซนติเมตร

3. ทำการติดตามการเจริญเติบโตของชาวอัสสัมที่ผ่านการคัดเลือกและทำเครื่องหมายไว้ในปี 2561 แล้ว
คัดเลือกต้น ไว้ 10 สายพันธุ์ สำหรับการเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป

เกณฑ์ในการคัดเลือกมีดังนี้

- อัตราการเจริญเติบโตของต้น คือ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น มากกว่า 5.40 เซนติเมตร
- น้ำหนักผลผลิตสดต่อต้นต่อปีมากกว่า 270 กรัม (เมื่ออายุ 3 ปี)
- ความยาวปล้องน้อยกว่า 9 เซนติเมตร

- การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต เช่น ขนาดทรงพุ่ม
2. ลักษณะใบและการแตกยอด เช่น จำนวนชุดใบ/ปี สีใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ลักษณะผิวใบ
จำนวนหยักใบ ความยาวปล้อง จำนวนยอดต่อต้นต่อปี และระยะเวลาการแตกยอดใหม่
3. ผลผลิต น้ำหนักต่อต้น

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2562

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ระยะเวลา	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ชาวอัสสัม	สถานที่ดำเนินการ
ปี 2558	ปลูกชาวอัสสัมจำนวน 3,000 ต้น	ศวส.ตรัง
ปี 2560	↓ คัดเลือกสายต้นชาวอัสสัมของศวส.ตรัง (ได้สายต้นที่การเจริญเติบโตดี 245 สายต้น)	ศวส.ตรัง
ปี 2561	↓ คัดเลือกสายต้นชาวอัสสัมของศวส.ตรัง (ได้สายต้นที่การเจริญเติบโตดี 20 สายต้น)	ศวส.ตรัง
ปี 2562	↓ คัดเลือกสายต้นชาวอัสสัมของศวส.ตรัง (ได้สายต้นที่การเจริญเติบโตดี 10 สายต้น)	ศวส.ตรัง
ปี 2563 – 2566	↓ ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ (ได้พันธุ์ชาวอัสสัมอย่างน้อย 1 พันธุ์)	ศวส. ตรัง ศวส. ยะลา
	↓	

แผนการปรับปรุงพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

คัดเลือกสายต้นชาอัสสัมได้จำนวน 10 สายต้น คือ 0686, 0689, 0701, 0706, 0711, 0712, 0715, 0719, 0720 และ 0810 โดยมีลักษณะดังนี้

สายต้น 0686 ขนาดใบ $5.0-7.0 \times 11.05-18.0$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 139 A, สีของใบอ่อน YGG 144 B, จำนวนหยักใบ $84.0-98.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย ผลผลิต (3 ปี) 392.19 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 37.92 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 6.0-8.0 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน

สายต้น 0689 ขนาดใบ $3.5-6.1 \times 9.5-15.0$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 136 A สีของใบอ่อน YGG 144 B, จำนวนหยักใบ $90.0-114.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบหยักเป็นคลื่นมาก ผลผลิต (3 ปี) 607.83 กิโลกรัม/ต้น /ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 4.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 29.95 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 5.0-7.5 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน

สายต้น 0701 ขนาดใบ $3.0-6.0 \times 9.5-16.5$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 136 A สีของใบอ่อน YGG 144 A, จำนวนหยักใบ $96.0-105.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบมันวาว หยักเป็นคลื่นเล็กน้อย ผลผลิต (3 ปี) 292.47 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 24.15 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 3.0-3.5 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน

สายต้น 0706 ขนาดใบ $4.0-6.0 \times 11.5-16.5$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 136 B สีของใบอ่อน YGG 144 A, จำนวนหยักใบ $85.0-104.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบมันวาว หยักเป็นคลื่น ผลผลิต (3 ปี) 289.26 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 35.15 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 4.5-8.0 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 50 วัน

สายต้น 0711 ขนาดใบ $3.0-6.0 \times 8.0-17.0$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 137 A สีของใบอ่อน YGG 144 B, จำนวนหยักใบ $100.0-134.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบมันวาวเล็กน้อย ใบหยักเป็นคลื่น ผลผลิต (3 ปี) 448.83 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 36.20 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 2.0-8.0 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 40 วัน

สายต้น 0712 ขนาดใบ $4.0-6.5 \times 11.0-17.0$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 139 A สีของใบอ่อน YGG 143 B, จำนวนหยักใบ $89.0-114.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบเรียบ ผลผลิต (3 ปี) 413.82 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 34.95 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 5.0-8.0 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน

สายต้น 0715 ขนาดใบ $4.0-6.0 \times 8.0-15.5$ เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 139 A สีของใบอ่อน GG 143 A, จำนวนหยักใบ $86.0-92.0$ หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบมันวาวเล็กน้อย ใบหยักเป็นคลื่น ผลผลิต (3 ปี) 272.79

กิโลกรัม/ตัน/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 4.0-7.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 28.10 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 3.5-7.5 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 40 วัน

สายต้น 0719 ขนาดใบ 4.5-7.0 × 10.0-16.5 เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 139 A สีของใบอ่อน GG 143 A จำนวนหยักใบ 93.0-108.0 หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบมันวาว หยักเป็นคลื่น ผลผลิต (3 ปี) 481.08 กิโลกรัม/ตัน/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-8.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 39.20 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 6.0-8.0 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน

สายต้น 0720 ขนาดใบ 5.0-6.3 × 10.0-15.5 เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 137 A สีของใบอ่อน YGG 144 A จำนวนหยักใบ 95.0-105.0 หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย ผลผลิต (3 ปี) 313.44 กิโลกรัม/ตัน/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 5.0-6.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 34.85 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 5.0-6.5 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน

สายต้น 0810 ขนาดใบ 3.5-6.0 × 9.8-17.0 เซนติเมตร, สีของใบแก่ GG 135 A สีของใบอ่อน YGG 146 A จำนวนหยักใบ 99.0-122.0 หยัก, ลักษณะผิวใบ ใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย ผลผลิต (3 ปี) 461.85 กิโลกรัม/ตัน/ครั้ง, จำนวนชุดใบ 6-7 ชุดใบ, จำนวนใบต่อชุด 4.0-6.0 ใบ, ความยาวชุดใบ 23.57 เซนติเมตร, ความยาวปล้อง 4.5-9.0 เซนติเมตร, ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ 45 วัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะสายต้นชาอัสสัมที่ผ่านการคัดเลือกในพื้นที่ภาคใต้

สายต้น	เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนต้น (ซม.)	ขนาดใบ (ซม.)		สีใบ		จำนวน หยักใบ (หยัก)	ลักษณะ ผิวใบ	ผลผลิต (ก./ต้น/ ครั้ง)	จำนวนชุด ใบต่อปี (ชุดใบ)	จำนวนใบ ต่อชุด (ใบ)	ความยาว ชุดใบ (ซม.)	ความยาว ปล้อง (ซม.)	ระยะเวลาการ แตกยอดใหม่ (วัน)
		กว้างใบ	ยาวใบ	ใบอ่อน	ใบแก่								
0686	5.70	5.0-7.0	11.05- 18.00	GG 139 A	YGG 144 B	84.0-98.0	ใบหยัก เป็นคลื่น เล็กน้อย	392.19	6-7	5.0-7.0	37.92	6.0-8.0	45
0689	7.65	3.5-6.0	9.8-17.0	GG 135 A	YGG 146 A	99.0- 122.0	ใบหยัก เป็นคลื่น เล็กน้อย	461.85	6-7	4.0-6.0	32.57	4.5-9.0	45
0701	7.65	5.0-6.3	10.0-15.5	GG 137 A	YGG 144 A	95.0- 105.0	ใบหยัก เป็นคลื่น เล็กน้อย	313.44	6-7	5.0-6.0	34.85	5.0-6.5	45
0706	7.75	4.5-7.0	10.0-16.5	GG 139 A	GG 143 A	93.0- 108.0	ใบมนาว หยักเป็น คลื่น	481.08	6-7	5.0-8.0	39.2	6.0-8.0	45
0711	5.70	4.0-6.0	8.0-15.5	GG 139 A	GG 143 A	86.0-92.0	ใบมนาว เล็กน้อย หยักเป็น คลื่น	272.79	6-7	4.0-7.0	28.10	3.5-7.5	40
0712	6.50	4.0-6.5	11.0-17.0	GG 139 A	GG 143 A	89.0- 114.0	เรียบ	413.82	6-7	5.0-7.0	34.95	5.0-8.0	45

สายตัน	เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนตัน (ซม.)	ขนาดใบ (ซม.)		สีใบ		จำนวน หยักใบ (หยัก)	ลักษณะ ผิวใบ	ผลผลิต (ก./ตัน/ ครั้ง)	จำนวนชุด ใบต่อปี (ชุดใบ)	จำนวนใบ ต่อชุด (ใบ)	ความยาว ชุดใบ (ซม.)	ความยาว ปล้อง (ซม.)	ระยะเวลาการ แตกยอดใหม่ (วัน)
		กว้างใบ	ยาวใบ	ใบอ่อน	ใบแก่								
0715	6.50	3.0-6.0	8.0-17.0	GG 137 A	YGG 144 B	100.0- 134.0	ใบมันวาว หยักเป็น คลื่น	448.83	6-7	5.0-7.0	36.20	2.0-8.0	40
0719	6.20	4.0-6.0	11.5-16.5	GG 136 B	YGG 144 A	85.0- 104.0	ใบมันวาว หยักเป็น คลื่น	289.26	6-7	5.0-7.0	35.15	4.5-8.0	50
0720	5.75	3.0-6.0	9.5-16.5	GG 136 A	YGG 144 A	96.0- 105.0	ใบมันวาว หยักเป็น คลื่น เล็กน้อย	292.47	6-7	5.0-7.0	24.15	3.0-3.5	45
0810	5.45	3.5-6.1	9.5-15.0	GG 136 A	YGG 144 B	90.0- 114.0	หยักเป็น คลื่นมาก	607.83	6-7	4.0-7.0	29.95	5.0-7.5	45

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการคัดเลือกสายต้นชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ จากต้นชาอัสสัมที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีอายุ 3 ปี สามารถคัดเลือกสายต้นชาที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงได้จำนวน 10 สายพันธุ์ คือ 0686, 0689, 0701, 0706, 0711, 0712, 0715, 0719, 0720 และ 0810 อย่างไรก็ตามการคัดเลือกในครั้งนี้ทำในชาอายุ 3 ปี ซึ่งเริ่มให้ผลผลิตที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป ดังนั้นจึงยังคงมีการเก็บบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมในปีถัดไปควบคู่กับการขยายพันธุ์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชชา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-46.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกและผลิตชาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา. กลุ่มส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 9-10 จังหวัดชุมพร. ประเทศไทย.
- ธีรพงษ์ เทพภรณ์. 2560. เรื่องน้ำรู้เกี่ยวกับชา. <http://www.mfu.ac.th/school/agro2012/events/299> สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2560
- ธีรพงษ์ เทพภรณ์. 2560. เรื่องน้ำรู้เกี่ยวกับชา. <http://www.mfu.ac.th/school/agro2012/events/299> สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2560.
- ภิรทกาญจน์ ไคนุ่นนา. 2548. ชาเจ๊ะเหม มรดกจีนที่ชุมชนมุสลิม http://wbns.oas.psu.ac.th/shownews.php?news_id=30411 สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2558
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2559. การปลูกและดูแลรักษาชา. องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. แหล่งที่มา : <http://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/158>. (สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559)
- สมพล นิลเวศน์. มปป. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตชา. กรมวิชาการเกษตร.
- สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi, 1990, รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation, Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute.(in Japanese), Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.
- สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ.
- สันต์ ละอองศรี. 2535. ชา. โครงการหลวงวิจัยชา สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 165 หน้า.

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0686

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	5.70	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	5.0-7.0 × 11.05-18.00	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 139 A	
	: สีของใบอ่อน	YGG 144 B	
	: จำนวนหยักใบ	84.0-98.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	392.19	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-7.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	37.92	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	6.0-8.0	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

* หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0686

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0689

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	5.45	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	3.5-6.1 × 9.5-15.0	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 136 A	
	: สีของใบอ่อน	YGG 144 B	
	: จำนวนหยักใบ	90.0-114.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	หยักเป็นคลื่นมาก	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	607.83	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนช่อใบต่อปี	6-7	ช่อใบ
	: จำนวนใบต่อช่อ	4.0-7.0	ใบ
	: ความยาวช่อใบ	29.95	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	5.0-7.5	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

* หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0689

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0701

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	5.75	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	3.0-6.0 × 9.5-16.5	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 136 A	
	: สีของใบอ่อน	YGG 144 A	
	: จำนวนหยักใบ	96.0-105.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบมันวาว หยักเป็นคลื่น	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	292.47	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-7.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	4.0-7.0 24.15	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	3.0-3.5	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

*หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0701

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0706

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	6.20	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	4.0-6.0 × 11.5-16.5	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 136 B	
	: สีของใบอ่อน	YGG 144 A	
	: จำนวนหยักใบ	85.0-104.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบมันวาว หยักเป็นคลื่น	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	289.26	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-7.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	35.15	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	4.5-8.0	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	50	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

* หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0706

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0711

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	6.50	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	3.0-6.0 × 8.0-17.0	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 137 A	
	: สีของใบอ่อน	YGG 144 B	
	: จำนวนหยักใบ	100.0-134.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบมันวาว หยักเป็นคลื่น	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	448.83	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-7.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	36.20	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	2.0-8.0	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	40	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

* หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0712

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	6.50	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	4.0-6.5 × 11.0-17.0	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 139 A	
	: สีของใบอ่อน	GG 143 B	
	: จำนวนหยักใบ	89.0-114.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	เรียบ	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	413.82	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-7.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	34.95	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	5.0-8.0	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

*หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 6 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0712

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0715

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	5.70	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	4.0-6.0 × 8.0-15.5	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 139 A	
	: สีของใบอ่อน	GG 143 A	
	: จำนวนหยักใบ	86.0-92.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบมันวาวเล็กน้อย ใบหยักเป็นคลื่น	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	272.79	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	4.0-7.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	28.10	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	3.5-7.5	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	40	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

*หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0719

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	7.75	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	4.5-7.0 × 10.0-16.5	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 139 A	
	: สีของใบอ่อน	GG 143 A	
	: จำนวนหยักใบ	93.0-108.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบมันวาว หยักเป็นคลื่น	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	481.08	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-8.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	39.2	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	6.0-8.0	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

* หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 8 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0719

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0720

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	7.65	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	5.0-6.3 × 10.0-15.5	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 137 A	
	: สีของใบอ่อน	YGG 144 A	
	: จำนวนหยักใบ	95.0-105.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	313.44	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	5.0-6.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	34.85	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	5.0-6.5	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

*หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

การคัดเลือกพันธุ์ชากลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

0810

แหล่งที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

วันที่ปลูก : 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2558



ลักษณะประจำพันธุ์			
ต้น	: เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น	7.65	เซนติเมตร
ใบ	: ขนาดใบ (กว้าง×ยาว)	3.5-6.0 × 9.8-17.0	เซนติเมตร
	: สีของใบแก่	GG 135 A	
	: สีของใบอ่อน	YGG 146 A	
	: จำนวนหยักใบ	99.0-122.0	หยัก
	: ลักษณะผิวใบ	ใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย	
ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต			
	: ผลผลิต	461.85	กรัม/ต้น/ครั้ง
	: จำนวนชูดใบต่อปี	6-7	ชูดใบ
	: จำนวนใบต่อชูด	4.0-6.0	ใบ
	: ความยาวชูดใบ	23.57	เซนติเมตร
	: ความยาวปล้อง	4.5-9.0	เซนติเมตร
	: ระยะเวลาการแตกยอดใหม่	45	วัน
ลักษณะเด่น			
-			

*หมายเหตุ ผลผลิตเฉลี่ยจากต้นชาอัสสัมเมื่ออายุ 3 ปี

ภาพที่ 10 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชาอัสสัมสายต้น 0810

การตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

Assam tea canopy pruning in the southern of Thailand.

ศุภลักษณ์ อริยัญชัย^{1/} ชญานุช ตริพันธ์^{1/} สุมาลี ศรีแก้ว^{1/} อรรถพล รุกขพันธ์^{1/} ปิยะนุช มุสิกพงศ์^{1/}

บทคัดย่อ

การตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการตัดแต่งทรงพุ่มชาที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง กรรมวิธีที่ 2 ตัดแบบเรียบ กรรมวิธีที่ 3 ตัดแบบโค้ง (รูปครึ่งวงกลม) กรรมวิธีที่ 4 ตัดแบบสามเหลี่ยม (รูปดอกบัว) ผลการทดลองพบว่า ด้านผลผลิต จำนวนยอดต่อต้นและน้ำหนักผลผลิตต่อต้น การตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม ให้จำนวนยอดต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อต้น มากที่สุดคือ 511.04 ยอด และ 349.80 กรัม ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม ตัดแต่งแบบเรียบ และไม่ตัดแต่ง ซึ่งมีจำนวนยอดต่อต้น 353.12, 323.98, และ 261.56 ยอด และน้ำหนักผลผลิตต่อต้น 292.51, 242.88 และ 197.11 กรัม ตามลำดับ ด้านการเจริญเติบโต ขนาดทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการไม่ตัดแต่งมีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 164.68 เซนติเมตร ความสูงทรงพุ่มที่ไม่มีการตัดแต่งมีความสูงมากที่สุดคือ 300 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม สามเหลี่ยม และตัดแต่งแบบเรียบที่มีความสูง 155.70 142.40 และ 117.60 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนระยะการแตกยอดใหม่ จำนวนช่อดอกต่อปีมีจำนวนเท่ากันคือ 50 วัน และ 5 ช่อดอกต่อปี ดังนั้นเมื่อพิจารณาทั้งในด้านผลผลิตและการเจริญเติบโตแล้วการตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลมจึงเป็นวิธีการตัดแต่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการผลิตชาในพื้นที่ภาคใต้ที่สุด

คำสำคัญ : ตัดแต่งทรงพุ่ม ชาอัสสัม

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 85 หมู่ 2 ตำบลไม้ฝาด อำเภอ สีกา ตรัง 92150 โทร. 063-227 6250

บทนำ

ภาคใต้ของไทยมีการค้าขายอย่างแพร่หลายจนกลายเป็นวัฒนธรรม โดยชาวฮาล์มสามารถนำมาแปรรูปได้หลากหลาย เช่น ชาฝรั่ง และชาชัก (ชาสำเร็จรูปผสมกับนมข้นหวาน) ซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และปัจจุบันชาเย็นไทยจัดเป็นเครื่องดื่มยอดนิยมอันดับที่ 27 จาก 50 อันดับของโลก (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2559) กลุ่มพันธุ์ชาฮาล์ม สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกต่าง ๆ ได้ดี และต้องการร่มเงาจึงสามารถปลูกแซมในสวนผลไม้ และยางพารา ซึ่งปัจจุบันมีราคาตกต่ำ ดังนั้นชาฮาล์มจึงเป็นพืชทางเลือกใหม่ให้กับเกษตรกรปลูกเพื่อเพิ่มรายได้ ทั้งนี้ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังได้นำต้นชาในกลุ่มชาฮาล์มที่ได้จากการผสมเปิด จากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่มาปลูกในปี 2558 แซมระหว่างแถวต้นสะตออายุ 20 ปี (ระยะปลูก 10 เมตร) ใช้ระยะปลูก 75x150 เซนติเมตร ซึ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี แต่ยังขาดเทคโนโลยีการตัดแต่งที่เหมาะสมกับการผลิตชาในพื้นที่ภาคใต้ ดังนั้นจึงได้มีการดำเนินการทดลองนี้ขึ้นเพื่อเป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเพื่อปลูกในพื้นที่ภาคใต้ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์ชาฮาล์มอายุ 4 ปี ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
2. ปุ๋ยเคมีผสมสูตร 80-24-26 และปุ๋ยคอก
3. สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง และวัชพืช
4. อุปกรณ์ระบบน้ำ
5. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลและอื่นๆ เช่น เวอร์เนียร์ สายวัด ตาชั่ง กล้องถ่ายรูป และอื่นๆ

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ซ้ำละ 7 ต้น ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง
- กรรมวิธีที่ 2 ตัดแบบเรียบ
- กรรมวิธีที่ 3 ตัดแบบโค้ง (รูปครึ่งวงกลม)
- กรรมวิธีที่ 4 ตัดแบบสามเหลี่ยม (รูปดอกบัว)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. คัดเลือกต้นชาฮาล์มในแปลงปลูกศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง (ปลูกเมื่อปี 2558) จำนวน 140 ต้นสำหรับใช้ในการทดลอง
2. ตัดแต่งตามกรรมวิธี
3. การดูแลรักษา กำจัดวัชพืช ให้น้ำ พร้อมทั้งใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตรผสม 80-24-26 อัตรา 80 กก./ไร่

- การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิต น้ำหนักต่อต้น

2. ลักษณะใบและการแตกยอด เช่น จำนวนช่อดอก/ปี
 3. เวลาในการเก็บยอดชา 1 กิโลกรัมในแต่ละกรรมวิธี
- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564
 - สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ด้านการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต ประกอบด้วย ความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนใบต่อยอด ความยาวช่อดอก เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความสูง พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง มีความสูงมากที่สุดคือ 300.00 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม และ กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ มีความสูง 155.70, 142.40 และ 117.60 เซนติเมตร ตามลำดับ

ขนาดทรงพุ่ม พบว่ากรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 164.68 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม และกรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ มีขนาดทรงพุ่ม 164.30, 147.20 และ 130.02 เซนติเมตร ตามลำดับ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่ากรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 6.61 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม และกรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 6.42, 6.26 และ 5.93 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความยาวช่อดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม มีความยาวช่อดอกมากที่สุดคือ 21.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง และกรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ มีความยาวช่อดอก 19.09, 17.71 และ 17.05 เซนติเมตร ตามลำดับ

ระยะเวลาการแตกยอดใหม่ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม และกรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม มีระยะเวลาการแตกยอดใหม่เท่ากันคือ 50.00 วัน

จำนวนช่อดอกต่อปี พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม และกรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม มีจำนวนช่อดอก 5 ช่อดอกต่อปี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของชาอัสสัมที่ตัดแต่งตามกรรมวิธีเดือนตุลาคม 2564

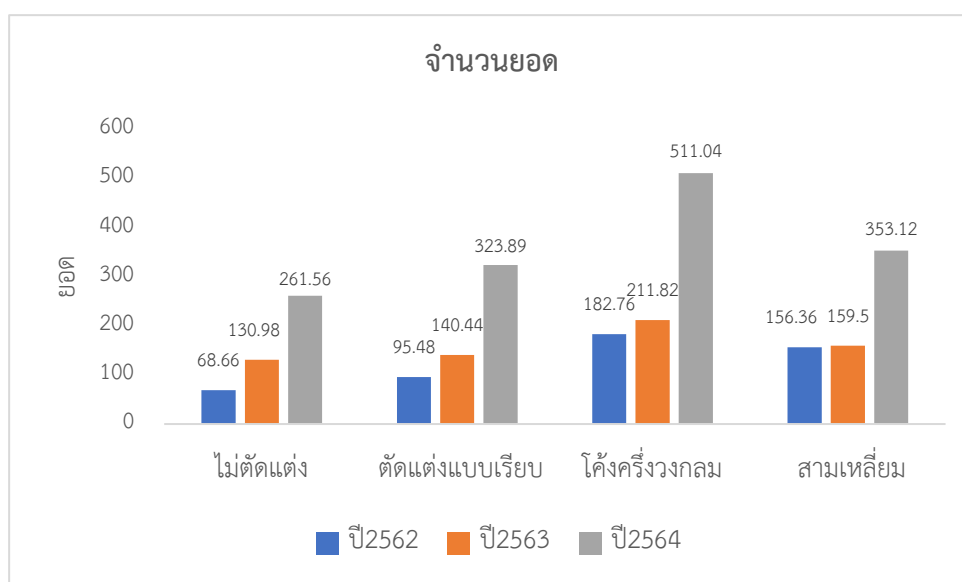
กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)	ศก. ลำต้น (ซม.)	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ระยะเวลาแตก ยอดใหม่ (วัน)	จำนวนช่อดอก ต่อปี (ช่อ)
กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง	300.00 a	164.68	6.42	17.71	50	5
กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ	117.60 c	130.02	5.93	17.05	50	5

กรรมวิธีที่ 3 โค้งครึ่งวงกลม	155.70 b	164.30	6.61	19.09	50	5
กรรมวิธีที่ 4 สามเหลี่ยม	142.40 bc	147.20	6.26	21.85	50	5
c.v. (%)	14.4	14.1	15.78	15.89	-	-

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ด้านผลผลิต ปี 2564 (ปีที่ 3 ของการตัดแต่งทรงพุ่ม)

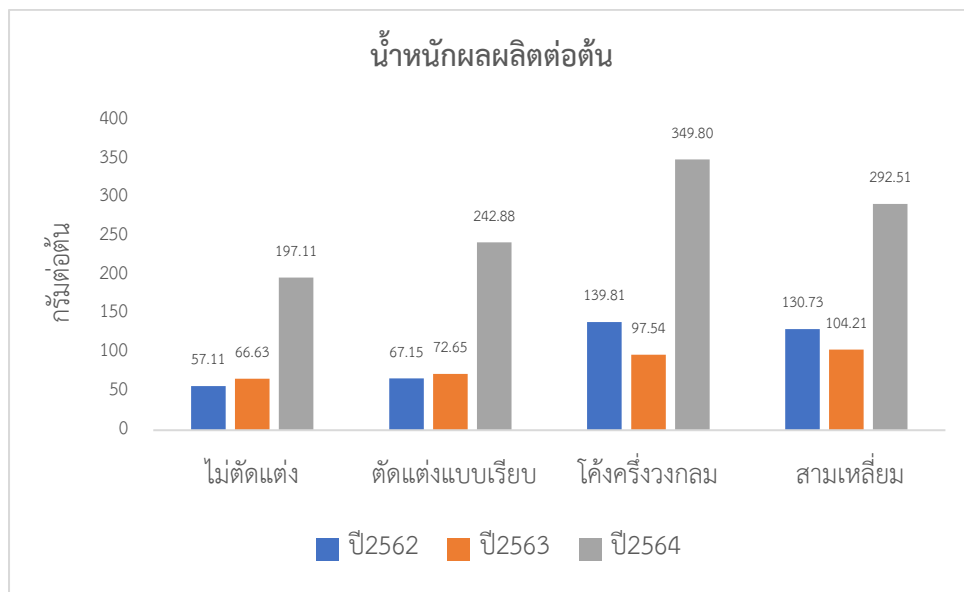
จำนวนยอดต่อต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม มีจำนวนยอดต่อต้นมากที่สุดคือ 511.04 ยอด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง มีจำนวนยอดต่อต้น 353.12, 323.98, และ 261.56 ยอด ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยพบว่าในปี 2562 ซึ่งเป็นปีแรกมีจำนวนยอดอยู่ในช่วง 68.66-182.76 ยอดต่อต้น และเพิ่มขึ้นประมาณ 1 เท่าในปี 2563 ผลผลิตอยู่ในช่วง 130.98-211.82 ยอดต่อต้น (ภาพที่ 1) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกปี คือ กรรมวิธีการตัดแต่งแบบครึ่งวงกลมให้จำนวนยอดมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากกับสมพล (มปป.) ที่แนะนำให้ตัดแต่งแบบเรียบ และต่างจากการตัดแบบสามเหลี่ยมที่กลุ่มผู้ผลิตชาเจ๊ะเหมปฏิบัติอยู่



ภาพที่ 1 จำนวนยอดของชาอัสสัมที่ตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆ ในปี 2562-2564

น้ำหนักผลผลิตต่อต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นมากที่สุดคือ 349.80 กรัม รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งแบบสามเหลี่ยม กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น 292.51, 242.88 และ 197.11 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และพบว่าในปี 2562 มีน้ำหนักผลผลิตอยู่ในช่วง 57.11-139.81 กรัมต่อต้น โดยกรรมวิธีการตัดแต่งแบบครึ่งวงกลมให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด แต่ในปี 2563 พบว่าปี 2563 การตัดแต่งแบบ

สามเหลี่ยมให้น้ำหนักผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด แต่เมื่อพิจารณาในปี 2564 ก็พบว่าการตัดแต่งแบบครึ่งวงกลมให้น้ำหนักผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของชาวสัสมิที่ตัดแต่งตามกรรมวิธีต่างๆ ในปี 2562-2564

ตารางที่ 2 จำนวนยอดและน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของการตัดแต่งแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	จำนวนยอด (ยอด)	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม)
กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง	261.56 b	197.11 b
กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ	323.89 b	242.88 ab
กรรมวิธีที่ 3 โค้งครึ่งวงกลม	511.04 a	349.80 a
กรรมวิธีที่ 4 สามเหลี่ยม	353.12 ab	292.51 ab
c.v. (%)	32.06	29.17

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วิธีการตัดแต่งทรงพุ่มชาที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ภาคใต้ซึ่งเป็นการปลูกในระบบพืชร่วมหรือพืชแซม และเป็นการผลิตในเชิงครัวเรือน คือการตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม ที่มีระดับความสูงจากพื้นดินประมาณ 150 และขนาดทรงพุ่ม 164.30 เซนติเมตร

เอกสารอ้างอิง

ธีรพงษ์ เทพกรณ์. 2560. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับชา. <http://www.mfu.ac.th/school/agro2012/events/299สืบค้น>
เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2560.

ก๊ารากญจัน ไค่ญ่นนา. 2548. ชาเจ๊ะเหม มรดกจีนที่ชุมชนมุสลิม.

http://wbns.oas.psu.ac.th/shownews.php?news_id=30411 สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2558
ศุภนารถ เกตุเจริญ และอัญชลี พัดมีเทศ.มปป.ชา. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 51 หน้า.
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่.2560.ชา.

http://www.doa.go.th/hrc/cmroyal/index.php?option=com_content&view=article&id=214&Itemid=108 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2560

สมพล นิลเวศน์. มปป. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตชา. กรมวิชาการเกษตร.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi, 1990, รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation, Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese), Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2556. สูดยอดอาหารและเครื่องดื่ม

<http://service.nso.go.th/nso/web/thairanking/rank14.html>.



กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง



กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ



กรรมวิธีที่ 3 โค้งครึ่งวงกลม

กรรมวิธีที่ 4 สามเหลี่ยม

ภาพที่ 3 ลักษณะการตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมตามกรรมวิธี

การเปรียบเทียบพันธุ์ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้

Comparison of Assam tea varieties in the southern of Thailand.

ศุภลักษณ์ อริยภุชชัย^{1/} ชญานุช ตริพันธ์^{1/} สุมาลี ศรีแก้ว^{1/} อรรถพล รุกขพันธ์^{1/} ปิยะนุช มุสิกพงศ์^{1/}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวสาลีในพื้นที่ภาคใต้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตของสายพันธุ์ข้าวสาลีพันธุ์ดีในพื้นที่ภาคใต้ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึง เดือนกันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 ชาเจ๊ะเหม (เปรียบเทียบ) กรรมวิธีที่ 2 สายพันธุ์ 686 กรรมวิธีที่ 3 สายพันธุ์ 689 กรรมวิธีที่ 4 สายพันธุ์ 706 กรรมวิธีที่ 5 สายพันธุ์ 711 กรรมวิธีที่ 6 สายพันธุ์ 715 กรรมวิธีที่ 7 สายพันธุ์ 719 และ กรรมวิธีที่ 8 สายพันธุ์ 720 พบว่าด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ขนาดทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ 706 มีความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 38.85 และ 0.38 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ 711 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 33.62 เซนติเมตร ส่วนลักษณะ จำนวนใบและจำนวนกึ่ง พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสายพันธุ์ 719 มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 25.01 ใบ และชาเจ๊ะเหม (เปรียบเทียบ) มีจำนวนกึ่งมากที่สุดคือ 4.55 กิ่ง ดังนั้นสายพันธุ์ 706 มีแนวโน้มที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุดและดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ

คำสำคัญ : เปรียบเทียบ ข้าวสาลี

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 85 หมู่ 2 ตำบลไม้ฝาด อำเภอ สีกา ตรัง 92150 โทร. 063-227 6250

บทนำ

ภาคใต้ของไทยมีการตีมาอย่างแพร่หลายจนกลายเป็นวัฒนธรรม โดยชาวอัสสัมสามารถนำมาแปรรูปได้หลากหลาย เช่น ชาฝรั่ง และชาชัก (ชาสำเร็จรูปผสมกับนมข้นหวาน) ซึ่งเป็นที่นิยมในประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย ปัจจุบันชาเย็นไทยจัดเป็นเครื่องดื่มยอดนิยมอันดับที่ 27 จาก 50 อันดับของโลก สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2559) กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกต่าง ๆ ได้ดี และต้องการร่มเงาจึงสามารถปลูกแซมในสวนผลไม้ และยางพารา ซึ่งปัจจุบันมีราคาตกต่ำ ดังนั้นชาอัสสัมจึงเป็นพืชทางเลือกใหม่ ให้กับเกษตรกรปลูกเพื่อเพิ่มรายได้ ทั้งนี้ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังได้นำต้นชาในกลุ่มชาอัสสัมที่ได้จากการผสมเปิดจากศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่มาปลูกในปี 2558 แซมระหว่างแถวต้นสะตออายุ 20 ปี (ระยะปลูก 10 เมตร) ใช้ระยะปลูก 75x150 เซนติเมตร ซึ่งมีการเจริญเติบโตที่ดี จากการมาศึกษาดูงานของกลุ่มแม่บ้านผลิตชาเงาเข้ม ได้มีการแปรรูปยอดชา สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi, (1990) ดังกล่าว พบว่าได้ชาจีนที่มีคุณภาพและรสชาติไม่แตกต่างกับชาเงาเข้ม ดังนั้นจึงมีการคัดเลือกสายพันธุ์ชาอัสสัมในระหว่างปี 2561 - 2562 ที่มีการเจริญเติบโตดี และให้คุณภาพตรงความต้องการของตลาดได้จำนวน 7 สายพันธุ์ ดังนั้นจึงนำสายพันธุ์ดังกล่าวมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์และพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรเพื่อปลูกในพื้นที่ภาคใต้ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. ต้นชาพันธุ์อัสสัมที่ผ่านการคัดเลือกจาก ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังและชาเงาเข้มจากจังหวัดนราธิวาสโดยวิธีการปักชำกิ่ง
2. ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง และวัชพืช
4. อุปกรณ์ระบบน้ำ
5. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลและอื่น ๆ เช่น เวอร์เนียร์ สายวัด ตาชั่ง กล้องถ่ายรูป และอื่นๆ

- วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชาเงาเข้ม (เปรียบเทียบ)

กรรมวิธีที่ 2 สายต้น 0686

กรรมวิธีที่ 3 สายต้น 0689

กรรมวิธีที่ 4 สายต้น 0706

กรรมวิธีที่ 5 สายต้น 0711

กรรมวิธีที่ 6 สายต้น 0715

กรรมวิธีที่ 7 สายต้น 0719

กรรมวิธีที่ 8 สายต้น 0720

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ชาอัสสัมที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 7 สายต้น เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า คือพันธุ์ชาอัสสัมจากเกษตรกรบ้านเจ๊ะเหม อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 1 พันธุ์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ปี 2562 – 2563 ดำเนินการขยายพันธุ์ชาอัสสัมทั้ง 8 กรรมวิธี โดยการปักชำ ในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สำหรับใช้ในการปลูกเปรียบเทียบ 1 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

2. ปี 2563 ปลูกชาอัสสัมตามกรรมวิธี ใช้ระยะปลูก 75 x 150 ซม. การดูแลรักษาโดยให้น้ำและใส่ปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ย แนะนำให้ใช้ปุ๋ยผสมสูตร 80-24-26 โดยในปีที่ 1 ใส่อัตรา 20 กก./ไร่ ปีที่ 2 ใส่อัตรา 40 กก./ไร่ ปีที่ 3 ใส่ 60 กก./ไร่ หลังจากปีที่ 4 เป็นต้นไปใส่ 80 กก./ไร่ (ช่วงต้นและปลายฤดูฝน) และทุกปีควรใส่ปุ๋ยคอกอย่างน้อย ปีละ 2 ตัน ตัดแต่งกิ่งชา ในปีที่ 1-4 มีการตัดแต่งทุกปีโดยตัดแต่งกิ่งให้สูงจากระดับพื้นดิน 20 30 40 50 เซนติเมตรตามลำดับ หลังจากชามีอายุ 5 ปีขึ้นไป ทำการตัดแต่งให้ชามีความสูงจากพื้นดิน 55 เซนติเมตร ซึ่งจากนั้นจะการตัดแต่งกิ่งทุก ๆ 3-4 ปี และแต่ละครั้งตัดให้ห่างจากรอยเดิมไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (2560) โดยตัดแต่งในช่วงที่ต้นชาพักตัวคือเดือนธันวาคมถึงมกราคม การเก็บเกี่ยว เก็บใบชาจาก ยอดชาที่ประกอบด้วย 1 ยอด กับ 2 ใบอ่อนด้วยมือ

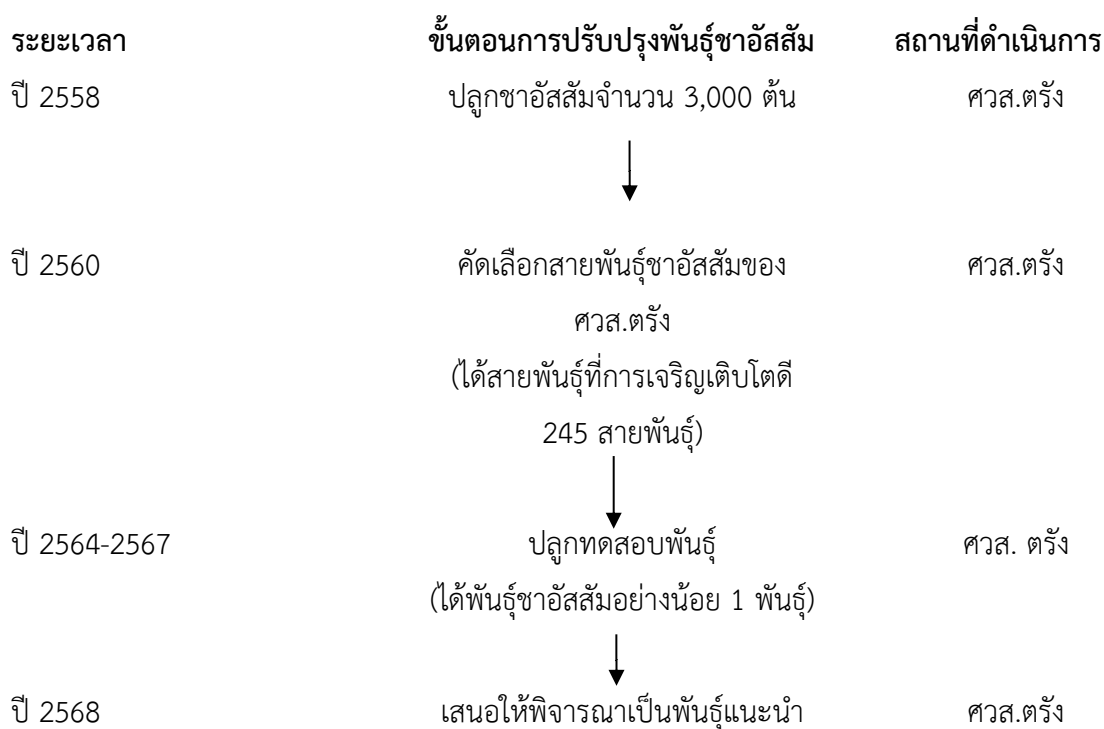
3. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

- การบันทึกข้อมูล

1. อัตราการเจริญเติบโต เช่น ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ขนาดทรงพุ่ม
2. ลักษณะใบและการแตกยอด เช่น จำนวนช่อดอก/ปี สีใบ และจำนวนยอดต่อต้นต่อปี
3. ผลผลิต น้ำหนักต่อต้น

- เวลา เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2562 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2564

- สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง



แผนการปรับปรุงพันธุ์ข้าวสาลีในพื้นที่ภาคใต้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ด้านการเจริญเติบโต ของข้าวสาลีที่อายุ 4 เดือน (ปลูกเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2564) พบว่า (ตารางที่ 1)

ด้านความสูง พบว่า สายต้น 0706 มีความสูงมากที่สุดคือ 38.85 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายต้น 0719 (35.98 เซนติเมตร) สายต้น 0711 (35.90 เซนติเมตร) สายต้น 0720 (30.79 เซนติเมตร) ชาเง๊ะเหม (เปรียบเทียบ) (29.71 เซนติเมตร) สายต้น 0715 (28.36 เซนติเมตร) สายต้น 0686 (25.50 เซนติเมตร) และ สายต้น 0689 (20.85 เซนติเมตร) ตามลำดับ

ขนาดทรงพุ่ม พบว่า สายต้น 0711 มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดคือ 35.06 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายต้น 0706 (32.14) สายต้น 0719 (30.12) สายต้น 0686 (28.62) ชาเง๊ะเหม (เปรียบเทียบ) (25.62) สายต้น 0689 (23.5) สายต้น 0720 (23.31) และ สายต้น 0715 (20.24) ตามลำดับ

จำนวนกึ่ง พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ชาเง๊ะเหม (เปรียบเทียบ) มีจำนวนกึ่งมากที่สุดคือ 4.55 กิ่ง รองลงมาคือ สายต้น 0706 (4.30) สายต้น 0711 (3.78) สายต้น 0719 (3.77) สายต้น 0715 (2.96) สายต้น 0720 (1.79) สายต้น 0686 (1.75) และ สายต้น 0689 (1.57) ตามลำดับ

จำนวนใบ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายต้น 0719 มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 25.01 ใบ รองลงมาคือ ชาเง๊ะเหม (เปรียบเทียบ) (24.24) สายต้น 0706 (22.72) สายต้น 0711 (19.90) สายต้น 0715 (18.62) สายต้น 0686 (10.80) สายต้น 0720 (9.24) และ สายต้น 0689 (6.47) ตามลำดับ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า สายต้น 0706 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 0.38 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายต้น 0719 (0.37) ชาเง๊ะเหม (เปรียบเทียบ) (0.35) สายต้น 0711 (0.33) สายต้น 0715 (0.31) สายต้น 0720 (0.31) สายต้น 0686 (0.29) และ สายต้น 0689 (0.27) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของข้าวสาลีเมื่ออายุ 4 เดือน (สิงหาคม 2564)

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนกึ่ง ต่อต้น (กึ่ง)	จำนวนใบ ต่อต้น (ใบ)	ศก. ลำต้น (ซม.)
กรรมวิธีที่ 1 ชาเง๊ะเหม (เปรียบเทียบ)	29.71	25.62	4.55 a	24.24 a	0.35
กรรมวิธีที่ 2 สายต้น 686	25.50	28.62	1.75 bc	10.80 bcd	0.29
กรรมวิธีที่ 3 สายต้น 689	20.85	23.50	1.57 c	6.47 d	0.27
กรรมวิธีที่ 4 สายต้น 706	38.85	32.14	4.30 a	22.72 a	0.38
กรรมวิธีที่ 5 สายต้น 711	35.90	35.06	3.78 ab	19.90 ab	0.33
กรรมวิธีที่ 6 สายต้น 715	28.36	20.24	2.96 abc	18.62 abc	0.31

กรรมวิธีที่ 7 สายต้น 719	35.98	30.12	3.78 ab	25.01 a	0.37
กรรมวิธีที่ 8 สายต้น 720	30.79	23.31	1.79 bc	9.24 cd	0.31
c.v. (%)	28.7	21.9	46.3	37.7	21.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญของชาอัสสัมทั้ง 8 สายต้น พบว่า

1. Antioxidant capacity (as DPPH inhibition (mmol FAE/100g) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.30-459.85 mmol FAE/100g.

2. Caffeine (mg/100g) มีค่าอยู่ระหว่าง 2,127.72-2,625.58 mg/100g

3. Total Phenolic (as Gallic acid) (mg GAE/g) มีค่าอยู่ระหว่าง 21.13 - 721.15 mg GAE/g

ทั้งนี้พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ชาเจ๊ะเห (เปรียบเทียบ) จะมีสารทั้ง 3 ชนิดค่อนข้างสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อาจเป็นผลเนื่องจากอายุของต้นชาที่มากกว่า 10 ปี ส่วนกรรมวิธีอื่นๆมีอายุเพียง 5 ปี แต่หากมีการเปรียบเทียบกันในกลุ่มสายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่า สายต้น 0689 0706 และ 0715 มีแนวโน้มให้สารสำคัญที่สูง ดังนั้นจึงจะมีการวิเคราะห์สารสำคัญอีกครั้งหลังจากที่มีการปลูกเปรียบเทียบในแปลง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในยอดชาอัสสัมจากต้นแม่พันธุ์ที่ใช้ในการปลูกเปรียบเทียบ

กรรมวิธี	รายการทดสอบ		
	Antioxidant capacity (as DPPH inhibition) (mmol FAE/100g)	Caffeine (mg/100g)	Total Phenolic (as Gallic acid) (mg GAE/g)
กรรมวิธีที่ 1 ชาเจ๊ะเห (เปรียบเทียบ)	350.36	2,266.55	721.15
กรรมวิธีที่ 2 สายต้น 0686	51.09	2,284.56	75.11
กรรมวิธีที่ 3 สายต้น 0689	459.85	2,347.98	710.59
กรรมวิธีที่ 4 สายต้น 0706	138.69	2,127.72	407.78
กรรมวิธีที่ 5 สายต้น 0711	29.20	2,402.31	80.28
กรรมวิธีที่ 6 สายต้น 0715	291.91	2,577.81	508.57
กรรมวิธีที่ 7 สายต้น 0719	167.88	2,577.72	326.96
กรรมวิธีที่ 8 สายต้น 0720	7.30	2,625.58	21.13

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ชาอัสสัม 8 กรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่ 4 สายต้น 0706 มีแนวโน้มในเรื่อง การเจริญเติบโตดีที่สุด และดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ คือ มีความสูง ขนาดทรงพุ่ม และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และ 38.85 33.54 และ 0.38 เซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ธีรพงษ์ เทพภรณ์. 2560. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับชา. <http://www.mfu.ac.th/school/agro2012/events/299> สืบค้น เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2560.

ภีรกาญจน์ ไค่นุ่นนา. 2548. ชาเจ๊ะเหม มรดกจีนที่ชุมชนมุสลิม.

http://wbns.oas.psu.ac.th/shownews.php?news_id=30411 สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2558
ศุภนารถ เกตุเจริญ และอัญชลี พัดมีเทศ.มปป.ชา. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 51 หน้า.
ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่.2560.ชา.

http://www.doa.go.th/hrc/cmroyal/index.php?option=com_content&view=article&id=214&Itemid=108 สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2560

สมพล นิลเวศน์. มปป. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตชา. กรมวิชาการเกษตร.

สมพล นิลเวศน์. 2541. จากการฝึกงานเรื่อง การปลูก ดูแลรักษา และการแปรรูปชา ที่เมืองฮิโตโยชิ. จังหวัดคุมาโมโตะประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ และ Shimonkado Hisachi, 1990, รายงานผลการฝึกอบรม หลักสูตร Tea Cultivation, Quality and Chemical Analysis on Tea เสนอ Tea Research Institute. (in Japanese), Kumamoto Prefecture (ไม่ได้ตีพิมพ์) 39 pp.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2556. สุดยอดอาหารและเครื่องดื่ม

<http://service.nso.go.th/nso/web/thairanking/rank14.html>.



ภาพที่ 1 ลักษณะต้นชาอัสสัมที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 8 สายต้น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาชา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาชาพันธุ์ดี รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตชา และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาคุณภาพ และสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ชา เพื่อเป็นพืชทางเลือก และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 16 การทดลอง ได้แก่

ด้านวิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา ได้พันธุ์ชาที่มีแนวโน้มเป็นชาพันธุ์ดี ได้แก่ ชาอัสสัมอำเภอฝาง ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ทั้งนี้ควรมีการทดสอบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทดสอบการชิม และประเมินความพึงพอใจ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ด้านเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต การปลูกชาส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ป่า หรือตามไหล่เขา ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรีย์วัตถุ เกษตรกรผู้ปลูกชาส่วนใหญ่มักไม่ได้มีการให้ปุ๋ยกับต้นชา ทำให้ในการให้ปุ๋ยชาอาจต้องพิจารณาถึงความต้องการธาตุอาหารของต้นชาที่แท้จริง (ratio N:P:K) จึงจะทำให้การให้ปุ๋ยชาในแต่ละครั้งมีประสิทธิภาพมากที่สุด และในการปลูกชามักเจอแมลงศัตรูที่เข้าทำลายผลผลิตของชา ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover มักเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงบนยอดและใบอ่อน เพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบอ่อน หนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner) เข้าทำความเสียหายต่อยอดและใบ พบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง ฝนทิ้งช่วง ไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง แมลงวันหนอนขนใบ *Liriomyza* sp. เข้าทำความเสียหายต่อใบและยอด โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต และ มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงแตกยอด และพบได้ทั้งปี แต่การเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตชามาก

ด้านวิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน ได้วิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว ชาเหียะกวนติม และชาหมักตะคุณภาพ สามารถถ่ายทอด และขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร สร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ชา สร้างมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งสร้างรายได้ และสร้างงานให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน

ด้านการพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ได้แนวโน้มชาอัสสัมที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ สำหรับปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป และได้วิธีการตัดแต่งต้นชาที่เหมาะสม ได้แก่ การตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม

