ระดับโครงการ

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาชา

Research and Development on Tea

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย

สุเมธ พากเพียร

Sumate Phakphian

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

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 โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรียวัตถุ 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 แมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. เข้าทำความเสียหายต่อใบและยอด โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต และ มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงแตกยอด และพบได้ทั้งปี แต่การเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตชามาก

ด้านวิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน ได้วิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว ชาเทียะกวนดิม และชามัทฉะคุณภาพ สามารถถ่ายทอด และขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร สร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ชา สร้างมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งสร้างรายได้ และสร้างงานให้กับชุมชมอย่างยั่งยืน

ด้านการพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ได้แนวโน้มชาอัสสัมที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป และได้วิธีการตัดแต่งต้นชาที่เหมาะสม ได้แก่ การตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาชา ดำเนินการในปีงบประมาณ 2559-2564 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 16 การทดลอง ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา ได้พันธุ์ชาที่มีแนวโน้มเป็นชาพันธุ์ดี ได้แก่ ชาอัสสัมอำเภอฝาง ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ซึ่งมีการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ และสารสำคัญอยู่ในเกณฑ์ดี กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต ได้อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นชา คือ กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม (P : 7, K : 7)) มีแนวโน้มในเรื่องการเจริญเติบโต และมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาที่ดี และเหมาะสมกับผลผลิตและคุณภาพ คือ กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม (P : 7, K : 7)) มีแนวโน้มให้ผลผลิตคุณภาพ และ ที่ปริมาณธาตุอาหารในยอดชาที่ดี แต่เนื่องจากพื้นที่ทดลองเป็นพื้นที่ป่า ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรียวัตถุ โดยสังเกตได้จากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ทำให้การเพิ่ม หรือ ลดปุ๋ยไนโตรเจน ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตมากนัก และในการปลูกชามักเจอแมลงศัตรูที่เข้าทำลายผลผลิตของชา ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover เพลี้ยจักจั่นเขียวชา (*Jacobiasca formosana* (Paoli)) หนอนม้วนใบ (*Homona coffearia* (Nietner)) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ไรแดง (*Oligonychus coffeae* (Nietner)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) มวนหลังเต่าชา (*Poecilocoris latus* Dallas) และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา (*Helopeltis* spp.) แต่การเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตชามาก กิจกรรมที่ 3 วิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน ได้วิธีการแปรรูปชาขาวที่เหมาะสม คือ การผึ่งจนแห้งให้เหลือความชื้นไม่เกิน 13% (ชาจีน และ ชาอัสสัม) มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมดีที่สุด วิธีการแปรรูปชาเขียวคั่ว (หลงจิ่ง) ที่เหมาะสม คือ การคั่วทันที และ ผึ่ง 1 ชั่วโมง (ชาจีน) กับ การคั่วทันที (ชาอัสสัม) มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมดีที่สุด วิธีการแปรรูปชากึ่งหมักชนิดหมักแก่ (เทียะกวนอิม) ที่เหมาะสม คือ การผึ่ง 5 ชั่วโมง (ชาจีน) และ ผึ่ง 4 ชั่วโมง (ชาอัสสัม) มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมดีที่สุด และ วิธีการแปรรูปชามัทฉะเหมาะสม คือ การพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ สีดำสองชั้น มีคุณภาพการชิมที่ดี และ มีสาร EGCG และ ECG สูงสุด และ กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ได้ชาอัสสัมที่ผ่านการคัดเลือกในพื้นที่ภาคใต้ จำนวน 7 สายต้น คือ 0686, 0689, 0706, 0711, 0715, 0719 และ 0720 หลังจากนั้นนำไปปลูกเปรียบเทียบกับ ชาเจ๊ะเหม (พันธุ์เปรียบเทียบ) ต่อไป (2565-2567) และได้การตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ คือ การตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม มีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตดีที่สุด ทั้งขนาดทรงพุ่ม, จำนวนยอดต่อต้น, ผลผลิตต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

Abstract

Research and Development on Tea were conducted during 2016-2021 which consisted of 4 subproject and 16 experiments as follows: Activity 1 Research and development of tea varieties, the tea varieties that are likely to be good tea varieties are assam tea Fang district,

กรมวิชาการเกษตร

native of China tea and Green tea from selected plants at the 77th plant, which showed good growth, yield, quality and essential substances. Activity 2 Technology to increase yield and reduce production costs, the rate of fertilizer suitable for the growth of tea plants was reduced by 25% N (same PK (P : 7, K : 7)) with a tendency to grow and suitable for productivity and quality, the process increased by 75% N (same PK (P : 7, K : 7)) tended to yield good quality and nutrient content in good shoots. But because the experimental area is a forest area which has a relatively high abundance of nutrients especially in the group of organic matter, this was observed from the results of soil nutrient analysis. Make it possible to increase or decrease nitrogen fertilizer does not affect growth much. And in tea planting, the most common pests that attack tea production are: soybean aphid, (*Aphis glycines* Glover), tea green leafhopper (*Jacobiasca formosana* (Paoli)), tea tortris caterpillar (*Homona coffearia* (Nietner)), chili thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood), red spider mite (*Oligonychus coffeae* (Nietner)), leaf miner (*Liriomyza* sp.), camellia shield bug (*Poecilocoris latus* Dallas) and also found traces of destruction tea mosquito bug (*Helopeltis* spp.) feed by sucking plant, but their infestation did not cause damage to tea production. Activity 3 Processing Research and Standardization, a suitable white tea processing methods is obtained by drying a humidity content of not more than 13 (Chinese tea and Assam tea). It is recognized by the best tasting quality tests. The proper processing methods for roasted green tea (Longjing) are instant roasting and 1 hour drying (Chinese tea) and instant roasting (Assam tea) are recognized by the best tasting quality tests. Method for processing mature fermented semi-fermented tea The ideal (Tea Guan Yin) is 5 hours of drying (Chinese tea) and 4 hours of drying (Assam tea). It is recognized by the best tasting quality tests. And the proper processing method for matcha tea is 80% camouflage netting, double black, good tasting quality and highest EGCG and ECG content. And Activity 4: Breeding development and production technology of Assam tea in the southern region, with selected assam tea in the southern region of 7 tea plants were 0686, 0689, 0706, 0711, 0715. , 0719 and 0720. after that, it will be planted to compare with Che Hem tea (compared varieties) next (2022-2024). And the proper pruning of assam tea canopy in the southern region was triangular pruning had height yields. Both canopy size, number of shoot per plant, yield per plant and stem diameter.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณทีมนักวิจัย และ เจ้าหน้าที่ ของ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรการเกษตร และ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยและช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นายสมพล นิลเวศน์ ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และแนะนำในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
กิตติกรรมประกาศ	5
สารบัญ	6
สารบัญตาราง	7
สารบัญภาพ	8
บทที่ 1 บทนำ	9
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงา	12
บทที่ 3 ผลการศึกษา	13
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	17
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	28

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

รายการ **หน้า**

ตารางที่ 1 ผลผลิตและคุณภาพของชาอัสสัมทั้ง 3 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) และ ศวส. เลย ระหว่างเดือน มี.ค. 2564 – ส.ค. 2564 23

ตารางที่ 2 ผลผลิตและคุณภาพของชาอัสสัมทั้ง 4 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศวส. เลย และ ศว.กส. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564 23

ตารางที่ 3 ผลผลิตและคุณภาพของชาจีนทั้ง 6 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศวส. เลย และ ศว.กส. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564 24

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของชาจีน เบอร์ 12 ในปี 2562-2564 ณ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) 25

ตารางที่ 5 ผลผลิต และ คุณภาพของชาจีน เบอร์ 12 ในปี 2562-2564 ณ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) 25

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของชาอัสสัมที่ตัดแต่งตามกรรมวิธี เดือนตุลาคม 2564 25

-

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

รายการ **หน้า**

ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นชาจีน เบอร์ 12 ในแต่ละวิธี จากการทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม ในช่วงอายุ 1-4 ปี 26

ภาพที่ 2 แมลงศัตรูที่พบในต้นชา และลักษณะการเข้าทำลาย 26

ภาพที่ 3 เปรียบเทียบสีน้ำชามัทฉะจากผงชาที่ได้จากการการทดลอง 27

ภาพที่ 4 ลักษณะการตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมในแต่ละกรรมวิธี 27

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

กรมวิชาการเกษตร

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
P10. ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ	1,009,010

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

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. s*inensis* : Chinese Type) และกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (*Camellia sinensis* var. *assamica* : Assam Type) ผลการดำเนินงานในกลุ่มพันธุ์ชาจีนสามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ได้ 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

สำหรับการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมสำหรับชาแต่ละกลุ่มพันธุ์จัดได้ว่าเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในแง่ของการจัดการสวนเก่า การใส่ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การกำหนดพื้นที่ปลูก การศึกษาการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของชาเมื่อปลูกในเขตพื้นราบ และเทคนิคการขยายพันธุ์ให้ได้ต้นกล้าที่มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร รวมถึงการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มได้แก่ การแปรรูปเป็นชาขาว ชาเขียวคั่ว ชาเทียะกวนอิม และชาเขียวมัจฉะ เป็นต้น เพราะเทคโนโลยีดังกล่าวส่วนใหญ่เกษตรกรมักนำเทคโนโลยีของต่างประเทศ(ไต้หวัน)มาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่มีการวิจัยภายในประเทศแต่ข้อมูลยังไม่ชัดเจน จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานอย่างเร่งด่วน เพื่อจะได้พัฒนาให้เกษตรกรสามารถปลูกและมีผลิตภัณฑ์ทดแทนการนำผลิตภัณฑ์ชาฝรั่งและชาเขียวเข้าจากต่างประเทศ

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

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้มีกรอบทิศทางการวิจัยพัฒนาการผลิต การตลาดและบริหารจัดการที่เป็นระบบมีประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับนโยบาย สถานการณ์การผลิต และการตลาด

2. เพื่อเพิ่มคุณภาพ และมูลค่าของผลิตภัณฑ์ชาไทยจนสามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศ และเพื่อให้ชาสามารถใช้เป็นพืชทางเลือกสำหรับเกษตรกร ยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ผู้ปลูกชาให้สูงขึ้นและมีความมั่นคงในอาชีพ

กรมวิชาการเกษตร

3. เพื่อให้ได้ชาพื้นเมืองที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาฝรั่ง ชาสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาเขียว และ ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ที่มีศักยภาพ อย่างน้อย 1 พันธุ์

4. เพื่อให้ได้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในการผลิตชาจีน

5. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้อย่างน้อย 1 วิธี

ขอบเขตการศึกษา

โครงการวิจัยและพัฒนาชา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาชาพันธุ์ดี รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตชา และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาที่มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ และสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นพืชทางเลือก และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน ดำเนินการในปีงบประมาณ 2559 ถึง 2564 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 16 การทดลอง ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา มี 4 การทดลอง

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต มี 5 การทดลอง

กิจกรรมที่ 3 วิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน มี 4 การทดลอง

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ มี 3 การทดลอง

ผลงานที่คาดว่าจะได้รับคือ ได้ชาพันธุ์ดี ทั้งในกลุ่มชาจีน และชาอัสสัม ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิต และคุณภาพสูง และยังได้เทคโนโลยีการผลิตชาคุณภาพ (การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, การจัดการแมลงศัตรูที่สำคัญในชา, อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตชา, การตัดแต่งทรงพุ่มชา) รวมทั้งได้วิธีการแปรรูปชา (ชาขาว ชาเขียวคั่ว ชากึ่งหมักชนิดหมักแก่ และชามัทฉะ) เพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร สร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ชา สร้างมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งสร้างรายได้ และสร้างงานให้กับชุมชมอย่างยั่งยืน ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการและผู้สนใจโดยทั่วไป รวมถึงการพัฒนาวงการชาของไทยให้ก้าวหน้ายิ่งๆ ขึ้นต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

-

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาชา ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 16 การทดลอง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และแปลงเกษตรกร ดำเนินการในปีงบประมาณ 2559-2564

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา ทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบกลุ่มพันธุ์ชาจีน และ ชาอัสสัม เพื่อให้ได้ชาพันธุ์ดีที่มีศักยภาพ ทั้งในเรื่องการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ และสารสำคัญ

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต ทำการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของต้นชา รวมทั้งสำรวจการเข้าทำลายของแมลงศัตรูชาในแปลงชาของศูนย์ฯ และของเกษตรกร

กิจกรรมที่ 3 วิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน ศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว (หลงจิ่ง) ชากึ่งหมักชนิดหมักแก่ (เทียะกวนอิม) และ ชามัทฉะที่เหมาะสม เป็นที่ยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิม

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบชาอัสสัมที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ เพื่อให้ได้ชาพันธุ์ดีที่มีศักยภาพ ทั้งในเรื่องการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ และสาระสำคัญ รวมทั้งศึกษาวิธีการตัดแต่งชาอัสสัมที่เหมาะสม

2. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

☑ ไม่มี ☐ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

☐ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

☐ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

โครงการวิจัยและพัฒนาชา ดำเนินการในปีงบประมาณ 2559-2564 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 มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนในเรื่องผลผลิตและคุณภาพ พบว่า ชาพื้นเมืองสายต้นแม่ฟ้าหลวง มีแนวโน้มให้ผลผลิตและคุณภาพ ปริมาณคาเฟอีน และสารสำคัญในกลุ่มคาเทชินดีที่สุด

1.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ชาเขียวสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่ระดับความสูงต่างๆ กัน พบว่า ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 มีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพ รวมทั้งปริมาณคาเฟอีน และสาระสำคัญในกลุ่มคาเทชินดี

1.4 การศึกษาปริมาณสารคาเทชินในสายพันธุ์ชาที่ปลูกในระดับความสูงแตกต่างกัน พบว่า ในฤดูหนาว สายพันธุ์ฝาง 3 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด ในฤดูฝน สายพันธุ์ไต้หวัน 1 มีปริมาณสาร EGCG มากที่สุด และ จากการวิเคราะห์สารคาเทชิน 8 ชนิด ในปี 2560 พบว่า ชาสายพันธุ์อู่หลง #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 แต่เนื่องจากเนื้อเยื่อชาจีนที่ได้จาการเพาะเลี้ยงในสูตรอาหารต่างๆ ไม่เกิดราก จึงทำให้ไม่สามารถนำมาปลูกเพื่อทดสอบในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติได้

2.3 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี พบว่า กรรมวิธี ลดลง 25% N (PK เท่าเดิม) มีแนวโน้มในเรื่องการเจริญเติบโต และมีปริมาณธาตุอาหารในยอดชาที่ดี

2.4 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป พบว่า กรรมวิธี เพิ่มขึ้น 75% N (PK เท่าเดิม) มีแนวโน้มให้ผลผลิตคุณภาพ และ ที่ปริมาณธาตุอาหารในยอดชาที่ดี

2.5 ศึกษาชนิด ลักษณะการเข้าทำลาย และการแพร่ระบาดของแมลงศัตรู พบว่า สำรวจพบแมลงศัตรูทั้งหมด 8 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines* Glover), เพลี้ยจักจั่นเขียวชา (*Jacobiasca formosana* (Paoli)), หนอนม้วนใบ (*Homona coffearia* (Nietner)), เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood), ไรแดง (*Oligonychus coffeae* (Nietner)), แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.), และ มวนหลังเต่าชา (*Poecilocoris latus* Dallas) และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. อีกด้วย

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

กรมวิชาการเกษตร

3.1 การศึกษาวิธีการแปรรูปชาขาว 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 การศึกษาวิธีการแปรรูปชากึ่งหมักชนิดหมักแก่ (เทียะกวนอิม) พบว่า ในชาจีน เบอร์ 12 การผึ่ง 5 ชั่วโมง มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด ส่วนในชาอัสสัม พบว่า ผึ่ง 4 ชั่วโมง มีการยอมรับจากการทดสอบคุณภาพการชิมของกลุ่มผู้นิยมดื่มชา และ กลุ่มร้านค้า/บริษัท ดีที่สุด

3.4 การศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการแปรรูปชามัทฉะ พบว่า การไม่พรางแสงในทุกฤดูทำให้ผงชามัทฉะมีสีเขียวอมเหลืองมากกว่าทุกกรรมวิธี และผงชาที่พรางแสงทุกกรรมวิธี จัดอยู่ในกลุ่มสีเขียว ซึ่งการพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ สีดำสองชั้น และ ผ้าคลุมดิน Polyester spun bond สีดำ 70 แกรม ให้ผงชามัทฉะสีเขียวเข้ม ซึ่งมีคุณภาพการชิมที่ดี ในส่วนปริมาณสารสำคัญและสารอาหารในชามัทฉะที่พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสองชั้น พบคาเฟอีนสูงสุด ในส่วนของกลุ่มสารคาเทชิน พบว่า พรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสง 2 ชั้น มีสาร EGCG และ ECG สูงสุด

<u>กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้</u> 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 มีแนวโน้มที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ทั้งในเรื่องความสูง, ขนาดทรงพุ่ม, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนใบต่อต้น และ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาชา ชื่อหัวหน้าโครงการ นายสุเมธ พากเพียร	1. เพื่อให้มีกรอบทิศทางการวิจัยพัฒนาการผลิต การตลาดและบริหารจัดการที่เป็นระบบมีประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับนโยบาย สถานการณ์การผลิต และการตลาด 2. เพื่อเพิ่มคุณภาพ และมูลค่าของผลิตภัณฑ์ชาไทย จนสามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศ และเพื่อให้ชาสามารถใช้เป็นพืชทางเลือกสำหรับเกษตรกร ยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ผู้ปลูกชาให้สูงขึ้นและมีความมั่นคงในอาชีพ 3. เพื่อให้ได้ชาพื้นเมืองที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาฝรั่ง ชาสายพันธุ์ต่างประเทศจากต้นเพาะเมล็ดที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาเขียว และ ชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ที่มีศักยภาพ อย่างน้อย 1 พันธุ์	1. ได้ชาพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง 2. ได้เทคโนโลยีการผลิต และการแปรรูปชาที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 1) การขยายพันธุ์ชาจีนด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2) อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในการผลิตชา 3) การเฝ้าระวังการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญในชา 4) วิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว (หลงจิ่ง) และ ชากึ่งหมักชนิดหมักแก่ (เทียะกวนอิม) 4) วิธีการพรางแสงที่เหมาะสมในการแปรรูปชามัทฉะ 5) การตัดแต่งทรงพุ่มชาที่เหมาะสมใน

กรมวิชาการเกษตร

	4. เพื่อให้ได้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในการผลิตชาจีน 5. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้อย่างน้อย 1 วิธี	พื้นที่ภาคใต้

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	**1. องค์ความรู้**	2	เรื่อง	1) การศึกษาปริมาณสารคาเทชินของสายพันธุ์ชาในพื้นที่สูงแตกต่างกัน (วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร สวพ.1 ปีที่ 19 ฉบับที่ 2 เมษายน 2561 – กันยายน 2561; หน้า 13-16) 2) การศึกษาอิทธิพลของการพรางแสงที่มีผลต่อการแปรรูปชามัทฉะ (น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 93 ฉบับที่6/2563 สิงหาคม – กันยายน 2563 ISBN 0125-3697; หน้า 84-85)	
2. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ	**3**	เรื่อง	เนื่องจากเกิดการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในช่วงปี 2563-2564 ทำให้ต้องงดการจัดกิจกรรมการประชุมวิชาการต่าง ๆ จึงไม่สามารถดำเนินตามแผนที่วางไว้ และ ตามการรับรองได้				
3. ต้นแบบผลิตภัณฑ์			**3. ต้นแบบผลิตภัณฑ์**				
3.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	3.1 ระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	- เทคโนโลยีการแปรรูปชาขาว ได้เป็นผลิตภัณฑ์ชา	
3.2 ระดับภาคสนาม	4	ต้นแบบ	3.2 ระดับภาคสนาม	4	ต้นแบบ	1) ชาพันธุ์ใหม่ คาดว่าจะสามารถออกเป็นพันธุ์แนะนำได้ ในปี 2568 2) อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี สำหรับเตรียมจัดทำแผ่นพับ	

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
						การผลิตชา ภายใน 65 3) อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป สำหรับเตรียมจัดทำแผ่นพับการผลิตชา ภายใน 65 4) การตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ แนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกชาในพื้นที่ภาคใต้ พร้อมจัดทำเป็นแผ่นพับ ภายในปี 65	

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1 ชาพันธุ์ดี (ชาจีน และ ชาอัสสัม)	2564
2. คำแนะนำอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับชาจีนในช่วงอายุ 1-4 ปี และช่วงอายุ 4 ปีขึ้นไป	2564
3. ได้ข้อมูลแมลงศัตรูชา เพื่อใช้ในการพยากรณ์เข้าทำลาย และการระบาดของแมลงศัตรูชา	2563
4. วิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว และ ชาเทียะกวนอิมคุณภาพ	2560
5. วิธีการแปรรูปชามัทฉะคุณภาพ	2563
6. เทคโนโลยีการตัดแต่งชาอัสสัมที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้	2564

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกรมีพันธุ์ชาพันธุ์ดี รวมทั้งเทคโนโลยีการจัดการการผลิตชาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกชา และสามารถสร้างรายได้เพิ่มอย่างยั่งยืน	2564
ด้านสังคม : สามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกในชุมชน สร้างงาน สร้างอาชีพให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน	2564
ด้านสิ่งแวดล้อม : เกษตรกรได้ชาพันธุ์ดีเป็นทางเลือกในการขยายพื้นที่ปลูก สามารถปลูกทดแทนป่า ลดปัญหาเขาหัวโล้น ลดการใช้สารเคมีต่างๆ เพื่อให้สภาพแวดล้อม ดิน น้ำ อากาศ โดยเฉพาะพื้นที่ที่เป็นแหล่งต้นน้ำ มีความสะอาดปลอดภัย อย่างยั่งยืนต่อไป	2564

กรมวิชาการเกษตร

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ **(โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)**

ด้านนโยบาย โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกชา กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บริษัทเอกชน หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อย่างไร กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัมพันธุ์ดี ที่มีการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพสูง รวมทั้งมีเทคโนโลยีการจัดการการผลิตชาที่ดี สามารถปลูกร่วมกับพืชอื่นได้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถปลูกเพื่อทดแทนป่าอย่างยั่งยืน

ด้านสังคม โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกชา กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บริษัทเอกชน หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อย่างไร พันธุ์ชามีผลผลิตและคุณภาพดี สามารถเพิ่มพื้นที่ปลูกในชุมชน สร้างงาน สร้างอาชีพให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน

ด้านเศรษฐกิจ โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกชา กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บริษัทเอกชน หน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์/กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อย่างไร ได้ชาพันธุ์ดีที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพการผลิต และลดต้นทุนการผลิต สามารถนำไปใช้ได้จริงและมีการยอมรับในองค์ความรู้ ทำให้เพิ่มผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตมีคุณภาพเพิ่มขึ้นตรงตามมาตรฐานและความต้องการของตลาด สร้างอัตลักษณ์เฉพาะถิ่น สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร และชุมชนอย่างยั่งยืน

ด้านวิชาการ โดยใคร นักวิจัยและนักวิชาการในกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัย มูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยบนพื้นที่สูง

อย่างไร การคัดเลือกชาพันธุ์ดี รวมทั้งการจัดการการผลิตชาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปต่อยอดงานวิจัยในด้านการวิจัยและพัฒนาชาต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล โครงการวิจัยและพัฒนาชา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาชาพันธุ์ดี รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตชา และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาคุณภาพ และสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ชา เพื่อเป็นพืชทางเลือก และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 16 การทดลอง ได้แก่

ด้านวิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา ได้พันธุ์ชาที่มีแนวโน้มเป็นชาพันธุ์ดี ได้แก่ ชาอัสสัมอำเภอฝาง ชาพื้นเมืองสายต้นประเทศจีน และ ชาเขียวจากต้นคัดเลือก ต้นที่ 77 ทั้งนี้ควรมีการทดสอบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทดสอบการชิม และประเมินความพึงพอใจเพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ด้านเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต การปลูกชาส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ป่า หรือตามไหล่เขา ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรียวัตถุ เกษตรกรผู้ปลูกชาส่วนใหญ่มักไม่ได้มีการให้ปุ๋ยกับต้นชา ทำให้ในการให้ปุ๋ยชาอาจต้องพิจารณาถึงความต้องการธาตุอาหารของต้นชาที่แท้จริง (ratio N:P:K) จึงจะทำให้การให้ปุ๋ยชาในแต่ละครั้งมีประสิทธิภาพมากที่สุด และในการปลูกชามักเจอแมลงศัตรูที่เข้าทำลายผลผลิตของชา ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* Glover มักเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงบนยอด และใบอ่อน 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 แมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. เข้าทำความเสียหายต่อใบและยอด โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต และ มวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบ โดยพบสูงสุดใบช่วงที่ชาให้ผลผลิต และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอด และใบอ่อน โดยพบสูงสุดในช่วงแตกยอด และพบได้ทั้งปี แต่การเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตชามาก

ด้านวิจัยการแปรรูปและสร้างมาตรฐาน ได้วิธีการแปรรูปชาขาว ชาเขียวคั่ว ชาเทียะกวนดิม และชามัทฉะคุณภาพสามารถถ่ายทอด และขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย เพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร สร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ชา สร้างมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งสร้างรายได้ และสร้างงานให้กับชุมชมอย่างยั่งยืน

ด้านการพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตชาอัสสัมในพื้นที่ภาคใต้ ได้แนวโน้มชาอัสสัมที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้สำหรับปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป และได้วิธีการตัดแต่งต้นชาที่เหมาะสม ได้แก่ การตัดแต่งแบบโค้งครึ่งวงกลม

อภิปรายผล ในการปลูกชามักเจอแมลงศัตรูที่เข้าทำลายผลผลิตของชา ได้แก่ เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (*Aphis glycines* Glover), เพลี้ยจักจั่นเขียวชา (*Jacobiasca formosana* (Paoli)), หนอนม้วนใบ (*Homona coffearia* (Nietner)), เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis* Hood), ไรแดง (*Oligonychus coffeae* (Nietner)), แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) และ มวนหลังเต่าชา (*Poecilocoris latus* Dallas) และยังพบร่องรอยการเข้าทำลายของ มวนยุงชา (*Helopeltis* spp.) แต่การเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตชามาก สอดคล้องกับการรายงานแมลงศัตรูที่สำคัญในชาของ กรมวิชาการเกษตร (2552) กรมส่งเสริมการเกษตร (2551) ศุภนารถ (2557) สัณห์ (2535) และ พิสุทธิ์ (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

กรมวิชาการเกษตร

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ชา เพื่อให้ได้ชาพันธุ์ดีนั้น ควรมีการทดสอบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ทดสอบการชิม และประเมินความพึงพอใจ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การศึกษาการขยายพันธุ์ชาจีนด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เนื่องจากการทดลองมีระยะเวลาจำกัด อีกทั้งมีช่วงเวลาพักตัวของต้นชาจีนในธรรมชาติ ต้นชาไม่แตกยอดใหม่ในช่วงฤดูหนาว และมีการเจริญเติบโตช้าในอาหารเพาะเลี้ยงสูตรต่างๆ หากมีการทดลองเกี่ยวกับชาจีนในอนาคต ควรมีเวลาในการทดลองมากกว่า 2 ปี เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มากขึ้น

การพรางแสงมีผลต่อคุณภาพชามัทฉะ โดยหลังจากขั้นตอนการแปรรูปด้วยการบดละเอียดแล้ว ควรมีการแยกขนาดด้วยเครื่องตะแกรงร่อน เพื่อให้ได้คุณภาพเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ซึ่งการพรางแสงเพื่อแปรรูปชามัทฉะ ควรมีการเว้นระยะเวลาหรือเปลี่ยนแปลงปลูกชาที่ใช้ในการแปรรูปเพื่อให้ต้นชาได้รับแสงแดดเพื่อสังเคราะห์แสงและสะสมอาหารเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีสม่ำเสมอ

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

การปลูกชาส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ป่า หรือตามไหล่เขา ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในกลุ่มอินทรียวัตถุ เกษตรกรผู้ปลูกชาส่วนใหญ่มักไม่ได้มีการให้ปุ๋ยกับต้นชา ทำให้ในการให้ปุ๋ยชาอาจต้องพิจารณาถึงความต้องการธาตุอาหารของต้นชาที่แท้จริง (ratio N:P:K) จึงจะทำให้การให้ปุ๋ยชาในแต่ละครั้งมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

-

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าต่างประเทศ. 2559. ผลการจัดสรรปริมาณชาที่จะออกหนังสือรับรองแสดงการได้รับสิทธิชำระ ภาษีโควตาตามพันธกิจตามความตกลงการเกษตรภายใต้องค์การการค้าโลก (WTO) สำหรับปี 2559. แหล่งที่มา: http://www.dft.go.th/Portals/0/Legal/ประกาศผลการจัดสรรชา59@25590224-1049178500.pdf, 31 มีนาคม 2559.

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.

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2559. การบำรุงดินและการใส่ปุ๋ยสวนไม้ผล. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. แหล่งที่มา : http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=5&chap=2&page=t5-2- infodetail08.html.

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].

นภาภรณ์ แซ่ลี้ อรพิน เกิดชูชื่น และณัฏฐา เลาหกุลจิตต์. ปริมาณสาร Epigallocatechin Gallate (EGCG) และอนุพันธ์ของ Catechins ในชาจีนและชาอัสสัม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40(3)(พิเศษ): 9-12.

บริษัท เออีซี ฟาร์มา จำกัด. การผลิตชาเขียวmatcha. แหล่งที่มา:http://www.ujizen.com/blog/matcha, 30 มีนาคม 2559.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2563. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) หน้า 810-811.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพิงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์, 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

ภีรกาญจน์ ไค่นุ่นนา. 2548. ชาเจ๊ะเหม มรดกจีนที่ชุมชนมุสลิม. http://wbns.oas.psu.ac.th/shownews.php?news_id=30411 สืบค้นเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2558

ศุภนารถ เกตุเจริญ และ อัญชลี พัดมีเทศ. 2557. ชา. เอกสารองค์ความรู้เรื่องชา. กองเกษตรสัมพันธ์. กรมส่งเสริมการเกษตร.

ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ. 2560. ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมังคุด. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560. (ระบบออนไลน์). http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2736.

สัณห์ ละอองศรี. 2535. ชา. โครงการหลวงวิจัยชา. สำนักพิมพ์รั่วเขียว. หน้า 63.

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. จังหวัดคูมาโมโต้ประเทศญี่ปุ่น.

สมพล นิลเวศน์ จำรอง ดาวเรือง และ อุทัย นพคุณวงศ์, 2555. ศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชาเขียวชนิด

กรมวิชาการเกษตร

อบไอน้ำ. ผลงานวิจัยสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2555. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 28-45.

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.

Aiya co., LTD. Matcha production process. แหล่งที่มา: http://www.matcha.co.jp/english/maccha/index.html, 29 มีนาคม 2559.

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.

Graham, H.N. 1992. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. Preventive Medicine 21 (3): 334-350.

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.

Hainsworth E. 1952. Tea Pests and Diseases and Their Control. 130 p.

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.

Ipodo tea co. How matcha is processed. แหล่งที่มา: http://www.ippodo- tea.co.jp/en/tea/matcha_04.html, 1 เมษายน 2559.

Joachim H.F. 1989. Tea Environments and Yield in Sri Lanka. Tropical Agriculture. 173-181.

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

กรมวิชาการเกษตร

types of tea products. African Journal of Biotechnology 6(19): 2287-2296.

Kolácˇková, T., K. Kolofiková, I. Sytarˇová, 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.

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.

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.

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.

Pannala A.S., C.A. Rice-Evans, B. Halliwell and S. Singh. 1997. Inhibition of peroxynitrite-mediated tyrosind nitration by catechin polyphenols. Biochem Biophys Res Commun 232:164-8.

Rahim, A.A., Nofrizal, S. and B. Saad. 2014. Rapid tea catechins and caffeine determination by HPLC using mocrowavw-assisted extraction and silica monolithic column. Food Chem. 147: 262-268.

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

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.

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.

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

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

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

กรมวิชาการเกษตร

Tarachiwin, L., Ute, K., Kobayashi, A. and E. Fukusakii. 2007. H-NMR based metabolic profiling in the evoluation of Japanese green tea quality. J. Agric. Food Chem. 55: 9330-9336.

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

Vinson, J. and Y.A. Dabbagh. 1998. Tea phenols: Antioxidant effectiveness of teas, tea components, tea fractions and their blinding with lipoproteins. Nutrition Research18: 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.

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

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.

Willson C. and M.N. Clifford. 1992. Tea Cultivation to Consumption. ISBN 0-412-33850-5. 375-412.

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 lethaliry in a murine model. J Nutr 128: 34-40.

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.

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.

กรมวิทยาศาสตร์

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ผลผลิตและคุณภาพของชาอัสสัมทั้ง 3 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) และ ศวส. เลย ระหว่างเดือน มี.ค. 2564 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)		จน. ยอด (ยอด)		น้ำหนักยอด (กรัม)		ความยาวยอด (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอด (ซม.)	
	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย	ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)	ศวส. เลย
ชาอัสสัมจังหวัดน่าน	74.50 b	125.79	79.24 ab	603.73 b	56.22 b	332.94 b	8.64 b	12.00	0.23 b	0.27 b
ชาอัสสัมอำเภอฝาง	81.81 a	129.97	107.74 a	707.70 a	102.45 a	370.00 a	9.01 ab	11.86	0.26 a	0.45 a
ชาอัสสัมจังหวัดตาก	72.26 b	130.77	75.24 b	575.96 b	73.62 b	307.72 b	9.33 a	12.72	0.25 ab	0.29 b
c.v. (%)	6.0	9.5	28.4	16.0	27.1	18.2	5.5	9.5	6.6	21.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ผลผลิตและคุณภาพของชาอัสสัมทั้ง 4 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศวส. เลย และ ศว.กส. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)			จน. ยอด (ยอด)			น้ำหนักยอด (กรัม)			ความยาวยอด (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอด (ซม.)		
	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส . พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.
แม่ฟ้าหลวง	84.58	116.76	137.29 b	179.58 a	172.08 a	49.58	138.97	105.52	28.67	8.86 bc	9.98 bc	10.49 a	0.23 c	0.24	0.24 b
โป่งน้อยยอดแดง	89.83	114.08	151.01 a	134.23 b	131.26 ab	54.91	126.55	89.94	30.78	10.18 a	11.19 a	9.61 ab	0.24 b	0.24	0.24 b
แม่ฮ่องสอน	90.23	119.59	131.20 b	135.97 b	143.05 ab	47.29	127.13	101.18	24.37	9.17 b	10.44 ab	8.64 b	0.25 a	0.25	0.25 ab
ประเทศจีน	86.67	116.30	130.56 b	120.35 b	128.87 b	52.12	111.30	95.90	28.45	8.82 c	9.59 c	8.76 b	0.25 a	0.25	0.26 a
c.v. (%)	6.8	6.7	6.8	18.5	20.3	15.3	21.8	19.0	15.9	2.5	5.6	8.5	8.5	3.4	5.8

กรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลผลิตและคุณภาพของชาจีนทั้ง 6 สายต้น ในพื้นที่ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย) ศวส. เลย และ ศว.กส. เพชรบูรณ์ ระหว่างเดือน มิ.ย. 2563 – ส.ค. 2564

กรรมวิธี	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)			จน. ยอด (ยอด)			น้ำหนักยอด (กรัม)			ความยาวยอด (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางก้านยอด (ซม.)		
	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.	ศกล. ชม.	ศวส. ลย.	ศว.กส. พช.
ต้นที่ 18	66.04 ab	99.19 a	97.28 a	60.53 b	154.98 b	27.43 b	22.51 b	56.05 b	8.88 bc	5.51 b	5.49 b	5.05	0.19 a	0.19 a	0.20 a
ต้นที่ 40	56.41 c	80.52 b	85.64 bc	46.17 b	162.64 b	24.01 b	12.89 c	47.91 bc	7.83 c	4.53 c	5.18 b	4.83	0.17 b	0.18 ab	0.19 ab
ต้นที่ 48	59.95 c	85.62 b	82.23 c	45.72 b	135.12 bc	24.09 b	11.37 c	41.69 c	8.24 c	4.05 d	5.05 b	5.02	0.16 b	0.17 b	0.19 ab
ต้นที่ 52	64.57 b	85.04 b	87.82 bc	60.87 b	122.44 c	27.87 b	22.65 b	40.90 c	10.28 bc	5.46 b	4.86 b	5.12	0.19 a	0.18 ab	0.19 ab
ต้นที่ 67	56.89 c	82.76 b	91.91 ab	46.68 b	143.77 bc	34.27 a	13.27 c	49.04 bc	11.66 b	5.16 b	5.43 b	4.81	0.17 b	0.18 ab	0.18 b
ต้นที่ 77	70.46 a	107.96 a	99.23 a	104.78 a	234.33 a	35.32 a	40.91 a	85.92 a	14.82 a	6.10 a	6.16 a	5.27	0.19 a	0.19 a	0.20 a
c.v. (%)	5.4	9.5	6.8	19.5	15.9	15.6	21.5	14.8	23.0	6.6	9.0	7.5	5.1	3.6	5.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของชาจีน เบอร์ 12 ในปี 2562-2564 ณ ศกล. 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%

ตารางที่ 5 ผลผลิต และ คุณภาพของชาจีน เบอร์ 12 ในปี 2562-2564 ณ ศกล. เชียงใหม่ (โป่งน้อย)

กรรมวิธี	ทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนยอดต่อต้น (ยอด)	น้ำหนักยอดต่อต้น (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%

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของชาอัสสัมที่ตัดแต่งตามกรรมวิธี เดือนตุลาคม 2564

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ทรงพุ่ม (ซม.)	ศก. ลำต้น (ซม.)	ความยาวชุดใบ (ซม.)	ระยะเวลาแตกยอดใหม่ (วัน)	จำนวนชุดใบต่อปี (ชุด)
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	-	-

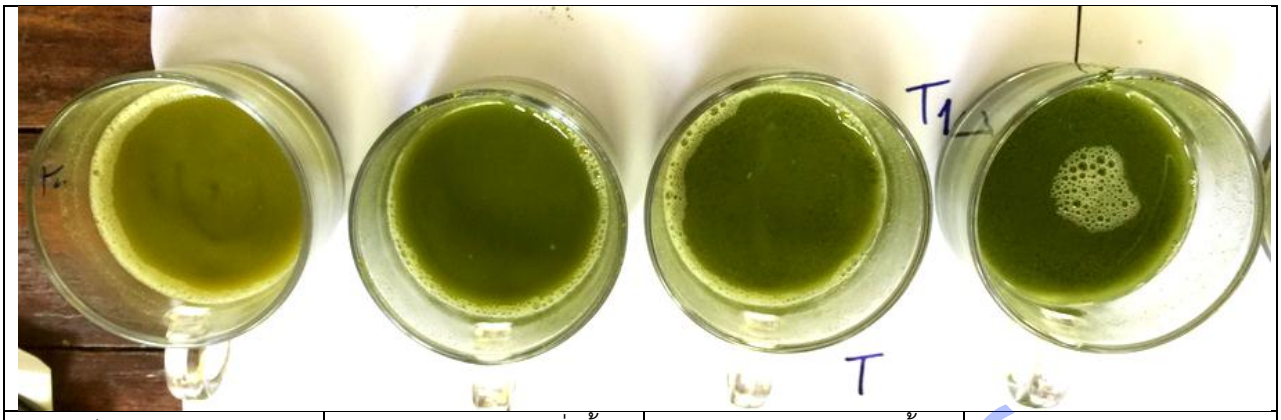
หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นชาจีน เบอร์ 12 ในแต่ละวิธี จากการทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในช่วงอายุ 1-4 ปี

ลักษณะของมวนยุงชา *Helopeltis* spp. และการเข้าทำลาย	ลักษณะตัวอ่อนของมวนหลังเต่าชา *Poecilocoris latus* Dallas	ลักษณะของเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover และการเข้าทำลาย	ลักษณะของเพลี้ยจักจั่นเขียวชา *Jacobiasca formosana* (Paoli) และการเข้าทำลาย
ลักษณะการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood	ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนม้วนใบ *Homona coffearia* (Nietner)	ลักษณะของแมลงวันหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. และการเข้าทำลาย	ลักษณะของไรแดง *Oligonychus coffeae* (Nietner) และการเข้าทำลาย

ภาพที่ 2 แมลงศัตรูที่พบในต้นชา และลักษณะการเข้าทำลาย



ไม่พรางแสง	ตาข่ายพรางแสงหนึ่งชั้น	ตาข่ายพรางแสงสองชั้น	ผ้าคลุมดิน

ภาพที่ 3 เปรียบเทียบสีน้ำชามัทฉะจากผงชาที่ได้จากการการทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ตัดแต่ง	กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งแบบเรียบ	กรรมวิธีที่ 3 โค้งครึ่งวงกลม	กรรมวิธีที่ 4 สามเหลี่ยม

ภาพที่ 4 ลักษณะการตัดแต่งทรงพุ่มชาอัสสัมในแต่ละกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก (ถ้ามี)

กรมวิชาการเกษตร