



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในพื้นที่สูง

Research on Yield and Quality Improvement of China teas in Highland

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2547 - 2550

จำนวน 738,800 บาท

หัวหน้าโครงการ	นายบุญธรรม	บุญเลา
ผู้ร่วมโครงการ	นายประสิทธิ์	กานจันทร์
	นายสมยศ	มีสุข

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

26 กุมภาพันธ์ 2553

การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของชาจีนในพื้นที่สูง

Research on Yield and Quality Improvement of China teas in Highland.

บุญธรรม บุญเลา¹ ประสิทธิ์ กาบจันทร์² สมยศ มีสุข³
BOONTHAM BOONLAW PRASIT KAPCHAN SOMYOT MEESUK

ฝ่ายพัฒนาเกษตรที่สูง สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อทดสอบการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพันธุ์ชาจีนในพื้นที่สูง ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตำบล แม่วีน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2546 – กันยายน 2550 โดยใช้พันธุ์ชาจีนร่วมกันทดสอบ 5 สายพันธุ์ คือ หย่วนจืออู่หลง No.12 No.7132 HK.3 และสุ่ยเชียน ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมทดสอบ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก โดยกำหนดอัตราส่วนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ 4 ระดับ คือ 0, 1, 2 และ 3 กิโลกรัมต่อต้น โดยวางแผนการทดลองแบบ Split - split Plot Design ประกอบด้วย 4 replications ผลการทดลอง พบว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 มีการเจริญเติบโตในด้านความสูง และการแตกกิ่ง เมื่ออายุ 90 วัน สูงที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์สุ่ยเชียน และการให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุดเมื่ออายุ 2, 3 และ 4 ปี คือ พันธุ์ No.12 รองลงมาคือ พันธุ์ No.7132 ส่วนชนิดปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมกับการใช้ในการปลูกชาจีน คือ ปุ๋ยหมัก ในอัตราที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น

¹ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาเกษตรที่สูง สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโงะ

² นักวิชาการเกษตรชำนาญการ 8 ระดับ 8 ฝ่ายพัฒนาเกษตรที่สูง สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

³ นักวิชาการเกษตร ฝ่ายพัฒนาเกษตรที่สูง สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ABSTRACT

The research for comparing growth and yield of various china tea cultivars in highland was conducted at Thungluang Royal Project Development Center, Maewin, Maewang, Chiang Mai between October 2003 – September 2007. The test of 5 china tea cultivars (Yuen Chue Oolong, No.12, No.7132, HK.3 and Suisian), 2 types of organic fertilizers (manure and fermented fertilizer) and 4 ratios of organic fertilizer (0, 1, 2 and 3 kilogram/plant) were studied. The experiment in Split – split Plot Design with 4 replications was used. Results showed that the growth in both height and branching at aged 90 days of No.12 cultivar was highest, next was Suisian cultivar. Fresh weight yields of china teas at year 2, 3, and 4 found that No.12 cultivar was still highest, and next was No.7132. The type of organic fertilizers suitable for grown of china tea was the fermented fertilizer at ratio 3 kilogram/plant.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้จัดสรรงบประมาณในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่สำหรับทำการวิจัยและขอขอบพระคุณ คุณนคร อุดลวิศิษฎ์ คุณสุภาพ ขาวนา และคุณวิโรจน์ ชูดำ เจ้าหน้าที่มูลนิธิโครงการหลวง ที่สนับสนุนการเป็นวิทยากรในการจัดฝึกอบรมแก่เกษตรกร และขอขอบคุณ นางมารยาท เศรษฐี ที่ช่วยจัดพิมพ์และจัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ จนให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัย

กุมภาพันธ์ 2553

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
เวลาและสถานที่	10
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	10
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการวิจัย	39
ข้อเสนอแนะในการผลิตชาจีน	40
เอกสารอ้างอิง	54

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ผลของพันธุ์ชาจีนที่มีต่อความยาวกิ่งและจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4	20
2. ผลของชนิดปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่งและจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4	21
3. ผลของอัตราปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4	23
4. ผลร่วมของพันธุ์และชนิดปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และ จำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4	25
5. ผลร่วมของพันธุ์และอัตราปุ๋ย ที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4	27
6. ผลร่วมของชนิดปุ๋ยและอัตราปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4	29
7. ผลร่วมของพันธุ์ ชนิดปุ๋ย และอัตราปุ๋ย ที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้นเมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตในปีที่ 2, 3 และ 4	32
8. ขนาดความกว้างและความยาวของใบชาจีนที่สมบูรณ์เต็มที่โดยเฉลี่ย	34
9. แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2547	35
10. แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2548	36
11. แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2549	37
12. แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2550	38

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงผังการทดลอง	12
2. แสดงการเตรียมพื้นที่แปลงวิจัยชาจีน	13
3. แสดงต้นกล้าชาจีนที่ปลูกและระบบการให้น้ำในแปลงวิจัย	13
4. แสดงการดูแลรักษาแปลงวิจัยชาจีน	14
5. แสดงการตัดแต่งกิ่งชาจีน	14
6. แสดงต้นชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง	15
7. แสดงต้นชาจีนพันธุ์ No.12	15
8. แสดงต้นชาจีนพันธุ์ No.7132	16
9. แสดงต้นชาจีนพันธุ์ HK.3	16
10. แสดงต้นชาจีนพันธุ์ สู่ยเขียน	17
11. แสดงยอดอ่อนของชาจีน 5 สายพันธุ์	18
12. แสดงใบชาจีน 5 สายพันธุ์ที่สมบูรณ์เต็มที่	18

คำนำ

(Introduction)

ชา (Tea) เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ที่จัดอยู่ในวงศ์ Theaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Camellia sinensis* (L.) ชาเป็นไม้พุ่มยืนต้น จัดเป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้ประโยชน์เป็นเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะชาใบ (ชาจีน) เป็นที่นิยมบริโภคมานานและแพร่หลายไปทั่วโลกและในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ชาเพื่อผลิตน้ำมัน เพื่อเป็นพลังงานทดแทนต่อไปในอนาคต จีนถือว่าเป็นชนชาติแรกที่ยิมน้มน้ำชามานานกว่า 2,000 ปี ส่วนในประเทศไทยมีการดื่มน้ำชากันมากในกลุ่มคนไทยเชื้อสายจีน และกระจายความนิยมไปอย่างกว้างขวางทั้งชาเมี่ยง ชารม และน้ำชาพร้อมดื่ม จึงมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ว่าจะมีการผลิตขึ้นได้ในพื้นที่สูงทางภาคเหนือบ้างก็ตาม แต่ชาที่ผลิตได้ยังมีคุณภาพต่ำและไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จึงจำเป็นต้องศึกษาคัดเลือกพันธุ์ชาที่มีคุณภาพดี เหมาะกับการผลิตในสภาพแวดล้อมของประเทศ เหมาะสมสำหรับการแปรรูป และทำผลิตภัณฑ์อื่น ๆ กระบวนการแปรรูปชาที่มีคุณภาพในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะดำเนินการโดยกลุ่มคนเชื้อสายจีน (ไต้หวัน) บริษัทเอกชน และมูลนิธิโครงการหลวง โดยรวมแล้วยังถือว่าผลิตได้ในจำนวนที่น้อยเมื่อเทียบกับปริมาณการบริโภคชาของคนทั้งประเทศ

วัตถุประสงค์

ปัจจุบันการปลูกชาจีนประเทศไทย โดยเฉพาะบนพื้นที่สูงทางภาคเหนือ นั้น พบปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น พันธุ์ชาที่เหมาะสมกับสภาพอากาศและความสูงของแต่ละพื้นที่ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต กระบวนการแปรรูปยังไม่ถูกต้อง การเก็บรักษามผลผลิต การบรรจุหีบห่อที่เหมาะสม การตลาดหรือการกระจายสินค้าสู่ผู้บริโภคไม่ดีพอ ทำให้ความสำเร็จในการปลูกชาสำหรับเกษตรกรรายย่อยนั้นไม่มี นอกจากบริษัทเอกชนที่มีศักยภาพในทุก ๆ ด้านเข้ามาดำเนินการอย่างครบวงจรจนประสบผลสำเร็จและมีชื่อเสียง จากปัญหาในภาพรวมดังกล่าว จึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาหาพันธุ์ชาจีนที่มีการเจริญเติบโตดีและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่
2. เพื่อศึกษาหาช่วงเวลาในการตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มที่เหมาะสมในแต่ละช่วงปีของการเจริญเติบโต
3. ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระดับแตกต่างกัน

4. ศึกษาวิธีการแปรรูปผลผลิตของชาจีนที่มีคุณภาพเพื่อการค้า
5. เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชาจีนไปสู่กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่

การตรวจเอกสาร

(Literature review)

ประวัติความเป็นมา

ชา (Tea) เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ที่จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Theaceae สกุล (Genus) *Camellia* L. ซึ่งมีอยู่ประมาณ 45 ชนิด (Species) กระจายอยู่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย ชา ที่ปลูกกันเป็นการค้ามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Camellia sinensis* (L.) มีการจำแนกชาออกเป็นสามกลุ่มใหญ่คือ กลุ่มพันธุ์ชาจีน (China Type) กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (Assam Type) และกลุ่มพันธุ์ชาเขมร (Cambode Type) (สันต์, 2535) กลุ่มพันธุ์ชาจีนเป็นชาที่มีทรงพุ่มเตี้ย อาจมีหลายลำต้น มีความสูงประมาณ 2.75 เมตรหรือมากกว่า ใบมีขนาดเล็ก แคบ ขนาดใบกว้าง 2-4 ซม. ยาว 6-10 ซม. ใบตั้งตรง ผิวใบแก่ ก้านแข็งกระด้าง มีสีเขียวเข้ม เส้นใบมองเห็นไม่ชัดมีอยู่ 6-8 คู่ ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย ปลายใบมีรูปร่างไม่แน่นอนแล้วแต่พันธุ์และสภาพแวดล้อม มีข้อดี ปลดปลั่ง เจริญเติบโตช้า ทนทานต่ออุณหภูมิ ต่ำและสภาพแวดล้อมผันแปรได้ดี ปลูกมากแถบตะวันออกและตะวันตกเฉียงใต้ของจีน ไต้หวันและญี่ปุ่น (ดุสิต และเกตุอร, 2531 ; สันต์, 2535 ; วิวัฒน์และคณะ, 2541)

จากแหล่งกำเนิดชาที่กล่าวกันว่า จีนเป็นชนชาติแรกที่รู้จักนำใบชามาใช้ประโยชน์ในรูปของเครื่องดื่ม จนกลายมาเป็นเครื่องดื่มประจำชาติ ชาถูกนำเข้าญี่ปุ่นโดยพระภิกษุชาวจีนผ่านทางประเทศเกาหลี หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 1191 การปลูกชาได้กระจายไปทั่วประเทศญี่ปุ่น และ ยังมีชาที่มีแหล่งกำเนิดในญี่ปุ่นขึ้นตามป่าบนภูเขาทางตอนใต้ของเมือง Kanto ซึ่งได้เรียกที่นั่นว่า Yamacha หรือ ภูเขาชา ในปัจจุบันแหล่งปลูกชาที่สำคัญของโลกกระจายอยู่เกือบทั่วทุกทวีป แต่แหล่งปลูกชาที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียดนาม ศรีลังกา ไรตเซีย แคมารูน เคนยา ปรู บราซิล อาร์เจนตินา อิหร่าน รัสเซีย ตุรกี และรัฐควีนแลนด์ของออสเตรเลีย (สันต์, 2535)

แหล่งกำเนิดชาตามธรรมชาติ มีจุดศูนย์กลางอยู่บริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของจีน ใกล้กับต้นน้ำอิระวดี และมีการกระจายพันธุ์ตามพื้นที่ จากทิศตะวันตกระหว่างเทือกเขามานิปูรี และลูโซ ตามแนวชายแดนของรัฐอัสสัม และประเทศพม่าไปยังจังหวัดซีเกียงของจีนทางด้านทิศตะวันออกแล้วลงสู่ทางทิศใต้ตามเทือกเขาของพม่าลงมาทางตอนเหนือของไทย ไปสิ้นสุดที่เวียดนาม ลักษณะการกระจายตัวเป็นแบบรูปพัด โดยมีอาณาเขตจากด้านทิศตะวันออกจรดทิศทางทิศตะวันตก กว้างถึง

1,500 ไมล์ หรือ 2,400 กม. ระหว่างเส้นลองติจูด $95^{\circ} - 120^{\circ}$ ตะวันออก และจากทางด้านทิศเหนือจรดทิศใต้ มีความยาว 1,200 ไมล์ หรือ 1,920 กม. ระหว่างเส้นละติจูดที่ $29^{\circ} - 11^{\circ}$ เหนือ

ชาจีนในประเทศมาเลเซีย ถูกนำพันธุ์ชาจีนเข้ามาปลูกที่รัฐปีนัง ในปี ค.ศ.1802 ต่อมาในปี ค.ศ.1822 ได้มีการนำชาจีนเข้าไปปลูกในสิงคโปร์ จนเป็นที่นิยมบริโภคในกลุ่มคนจีนกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งสิงคโปร์ก็ได้มีการส่งซื้อต้นพันธุ์ชาจีนมาปลูกเพิ่มเติมอีกเป็นจำนวนมาก จากประเทศจีนและอินเดียในปี ค.ศ.1893 จึงมีการปลูกชาจีนในลักษณะสวนชาขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้นจนประสบความสำเร็จโดยเฉพาะที่รัฐยะโฮร์ และเปรัก ต่อมาในปี ค.ศ.1910 ได้มีการทดลองปลูกชาบนภูเขาที่ Gunong และชาวจีนได้นำเมล็ดชาจากประเทศจีนมาทดลองปลูกที่รัฐเซลังงอร์ ต่อมากระทรวงเกษตรของมาเลเซีย ได้นำเมล็ดชามาจากอินเดียทดลองปลูกบริเวณที่ต่ำของรัฐเซอรัง และที่สูงบน Cameron highlands จนกลายเป็นแหล่งปลูกชาขนาดใหญ่ของประเทศมาเลเซียในปัจจุบัน

การปลูกชาในประเทศอินเดีย มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมชา เริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1818-1834 บริเวณตะวันออกเฉียงเหนือ และต่อมาได้มีการค้นพบชาป่าที่เขต เนปาล และมานิเปอร์ เป็นเหตุให้รัฐบาลจัดตั้งคณะกรรมการดูแลการปลูกชาขึ้นในปี ค.ศ.1834 ที่รัฐกัลกัตตา และมีคณะทำงานที่ได้ทำการศึกษาวิจัยค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับชาที่สวนพฤกษศาสตร์แห่งกัลกัตตาโดยได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือด้านเมล็ดพันธุ์ชาจากประเทศจีน และมีชาป่าที่ได้รับการค้นพบอีกที่บริเวณภาคตะวันออกของอินเดีย เริ่มจากชาดียวาจนถึงพรมแดนของประเทศจีนที่มณฑลยูนนาน เมื่อประเทศจีนไม่ให้ความช่วยเหลือเมล็ดพันธุ์ชาแก่อินเดีย ทำให้อินเดียต้องเริ่มพัฒนาพันธุ์ชาจากที่มีอยู่เดิมไปสู่การผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรมเอง

การปลูกชาในประเทศอินโดนีเซีย เริ่มจากการนำเมล็ดพันธุ์ชาจากประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี ค.ศ.1824 ต่อมาระหว่างปี ค.ศ.1827-1833 รัฐบาลอินโดนีเซียได้ส่งเจ้าหน้าที่จำนวน 6 คนไปยังประเทศจีน เพื่อศึกษาและรวบรวมเมล็ดพันธุ์ชาจีน และคนงานมาผลิตชาทำให้การปลูกชาในอินโดนีเซียถูกผูกขาดโดยภาครัฐ มาจนถึงปี ค.ศ.1860 ซึ่งในระยะแรกยังไม่มีรายได้จากการปลูกชา จนกระทั่งปี ค.ศ.1878 จึงได้มีการนำชาพันธุ์อัสสัมเข้ามาปลูก ต่อมาในปี ค.ศ.1919 มีบริษัทของชาจากประเทศอังกฤษ ได้เข้ามาดำเนินการเพื่อพัฒนาการปลูกชาบนเกาะสุมาตรา ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 อุตสาหกรรมชาของอินโดนีเซียก็ไม่ค่อยดีขึ้นเท่าที่ควรก็เนื่องมาจากความ ไม่แน่นอนด้านนโยบายและเศรษฐกิจ จึงเป็นเหตุให้ผู้ผลิตชารายย่อย จำนวนถึง 17 % ถูกละเลยไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่จากภาครัฐบาล ในระหว่างปี ค.ศ.1941-1971 ทำให้พื้นที่การปลูกชาในประเทศอินโดนีเซียลดลงถึง 70 % ต้นชาจึงถูกตัดทำลายไปปลูกพืชชนิดอื่นทดแทน

การปลูกชาในประเทศศรีลังกา ได้เริ่มปลูกกันอย่างจริงจัง ตั้งแต่ปี ค.ศ.1870 ในระยะเวลา 10 ปี มีพื้นที่การปลูกชาเพิ่มขึ้นเป็น 5,750 เฮกเตอร์ ต่อมาอีก 15 ปี มีพื้นที่ปลูกชาเพิ่มขึ้นเป็น 123,400

เฮกเตอร์ ทั้งนี้ก็เพราะรัฐบาลศรีลังกาได้มีการส่งเสริมการปลูกชาอย่างจริงจัง ประกอบกับในขณะนั้น เกิดโรคราสนิมระบาดกับต้นกาแฟเป็นครั้งแรก ทำให้พื้นที่การปลูกกาแฟถูกโรคราสนิมทำลายอย่าง รวดเร็ว เป็นเหตุให้เกษตรกรหันมาปลูกชาแทนอย่างรวดเร็ว และก่อนสงครามโลกครั้งที่ 1 ได้มี บริษัทเอกชนสนใจปลูกชาเพิ่มมากขึ้น แต่พื้นที่ถือครองที่ดินพื้นที่ปลูกของศรีลังกาถูกถือครองโดย เกษตรกรรายย่อย โดยมีการถือครองที่ดินประมาณรายละ 4 เฮกเตอร์ การพัฒนาของบริษัทเอกชนที่ จะทำอุตสาหกรรมชาจึงมีข้อจำกัด

การปลูกชาในประเทศรัสเซีย เริ่มแรกที่ Sukhum Botonic Gandens บนฝั่งทะเลดำ ใน ปี ค.ศ.1847 โดยอุปราชของเมืองคอเคซัส เมื่อต้นชาเจริญเติบโตเริ่มให้ผลผลิต ทำให้มีความนิยมการ ปลูกชาเพิ่มมากขึ้น ต่อมาปี ค.ศ.1884 ได้มีการนำเข้าต้นกล้าชาจากประเทศจีนมาปลูกในพื้นที่ ประมาณ 5.5 เอเคอร์ จากนั้นได้เริ่มมีกลุ่มผู้สนับสนุนการปลูกชาเพิ่มขึ้นโดยการซื้อพื้นที่สวนบนฝั่ง ทะเลดำ จำนวน 3 แห่ง จำนวน 385 เอเคอร์ สำหรับการปลูกชา โดยการนำเข้าเมล็ดชาจากประเทศจีน อินเดีย และศรีลังกา รวมทั้งมีการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านชาจากประเทศจีน เข้ามาควบคุมและ ฝึกสอน ทั้งนี้ได้มีการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือการผลิตชาจากประเทศอังกฤษ ต่อมาปี ค.ศ. 1900 กระทรวงเกษตรของรัสเซียได้เริ่มจัดตั้งสถานีทดลองการปลูกชาขึ้น และได้มีการขยายพันธุ์ชา เพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกรโดยไม่คิดมูลค่า จากการดำเนินการดังกล่าวทำให้การปลูกชาได้ขยายตัวมาก ขึ้นอย่างรวดเร็ว ในปี ค.ศ.1905 มีสวนชาอยู่เพียง 39 แห่ง พื้นที่ปลูกเพียง 1,100 เอเคอร์ และในปี ค.ศ.1913 มีสวนชาขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นเป็น 146 แห่ง พื้นที่ปลูกเป็น 2,300 เอเคอร์ และปี ค.ศ.1962 มี พื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 162,800 เอเคอร์ ปัจจุบันประเทศรัสเซียมีแหล่งผลิตชากันมากที่รัฐจอร์เจีย ชายฝั่งทะเลดำ

ในทวีปยุโรป อังกฤษถือเป็นประเทศแรกที่รู้จักนำใบชาไปใช้ประโยชน์ เมื่อมีการนำเข้าใบชาจาก ประเทศจีน ในปี ค.ศ.1657 โดยมีหลักฐานที่ยืนยันได้ว่าชาวดัตช์ เป็นผู้นำชาไปเผยแพร่ในประเทศ อินโดนีเซีย ในขณะที่ชาวอังกฤษเป็นผู้นำชาเข้าไปเผยแพร่ในประเทศอินเดียและศรีลังกา ตามประวัติ กล่าวได้ว่า นักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษ ชื่อ โรเบิร์ต ฟอร์จูน เป็นผู้ที่มีความสำคัญต่อการกำเนิด อุตสาหกรรมชาที่สร้างความมั่งคั่งให้กับประเทศอินเดียในเวลาต่อมา โรเบิร์ต ฟอร์จูน เกิดที่เมือง เมอวิก ในปี ค.ศ.1812 และได้รับการฝึกอบรมที่ Royal Botanic Gardens ที่เมือง เอดิงเบิร์ก จากนั้นจึงย้ายไปปฏิบัติงานประจำที่ Horticultural Society's Garden เมืองเซสวิก และในปี ค.ศ.1843 เขาถูกส่งตัวไปประเทศจีนเพื่อดำเนินการรวบรวมไม้ประดับชนิดใหม่ ๆ จากจีน ในครั้งนี้โรเบิร์ต ก็ได้เก็บ รวบรวมเมล็ดพันธุ์ชาจากแหล่งปลูกชาขนาดใหญ่ที่หนิงโป และต่อมาได้จัดส่งเมล็ดชาไปทดลองปลูก ที่อัสสัมของประเทศอินเดีย

ในแถบทวีปแอฟริกา เริ่มต้นการปลูกพืชที่ Durban Botanic Gardens ในปี ค.ศ.1850 หลังจากที่ประสบความสำเร็จในการปลูกกาแฟมาก่อน ดังนั้นการปลูกพืชเพื่อการอุตสาหกรรมจึงได้เริ่มขึ้นที่เมืองนาตาล ในปี ค.ศ.1877 มีรายงานในปี ค.ศ.1943 ได้เขียนไว้ว่ามีเนื้อที่ปลูกพืชอยู่ 809 เฮกเตอร์ ในปัจจุบันการปลูกพืชของแอฟริกาได้ขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวางภายใต้การสนับสนุนของบริษัทร่วมทุนขนาดใหญ่ เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมพืชของแอฟริกาได้ พื้นที่ปลูกพืชขนาดใหญ่อยู่บริเวณที่ราบเชิงเขาด้านทิศตะวันออกของเทือกเขา Massif เมืองทรานสวัล และเมืองนาตาล ซึ่งพื้นที่ปลูกพืชแหล่งใหญ่นี้มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 900 – 1,200 เมตร จึงมีสภาพอากาศหนาวเย็น การปลูกพืชจึงมีคุณภาพดี อุตสาหกรรมพืชที่เก่าแก่ที่สุดของ แอฟริกาอีกแห่งหนึ่ง ก็เริ่มที่เมืองมาลาวิ โดยมีการนำเอาเมล็ดพืชมาทดลองปลูกครั้งแรกใน ปีค.ศ.1878 แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ ต่อมาในระหว่างปี ค.ศ.1886 – 1888 ได้มีนักสวนพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้นำเอาเมล็ดพันธุ์พืชมาจาก Kew และ Edinburgh Botanic Gardens ต้นพันธุ์พืชที่ทดลองเพาะปลูกจนสำเร็จเป็นแห่งแรกในปี ค.ศ.1891 ต่อมา มีการขยายพันธุ์ไปปลูกต่อยังประเทศเคนยา อุ간다 และแทนซาเนีย ในช่วงระยะเวลาต่อมาอีก ประมาณ 10 ปี (ค.ศ.1920 – 1930) การพัฒนาอุตสาหกรรมพืชจึงเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ เพราะในปี ค.ศ.1921 – 1925 มีบริษัทเอกชน 3 บริษัท ได้เริ่มปลูกพืชขึ้นที่ Rift Valley และใน ปี ค.ศ.1924 อุตสาหกรรมของประเทศแทนซาเนีย ได้เริ่มเกิดขึ้นที่เมือง Tukuyu บริเวณที่ราบสูงตอนใต้ของประเทศ จากนั้นต่อมาก็ได้ขยายพื้นที่ปลูกมายังเทือกเขา Usambara ในปี ค.ศ.1931 สำหรับในประเทศอุกานดานั้นการปลูกพืชเป็นอุตสาหกรรมค่อนข้างช้า โดยเริ่มมีการปลูกพืชบ้างในปี ค.ศ.1930 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในเขตทวีปออสเตรเลีย ได้มีการนำเอาเมล็ดพันธุ์พืชจาก Kew Botanic Gardens ประเทศอังกฤษ เข้ามาเริ่มทดลองปลูกที่รัฐควีนส์แลนด์ ต่อมาในปี ค.ศ.1936 สถานีวิจัย South Johnstone ได้นำเมล็ดพันธุ์พืชมาจากไร่ทดลอง บานามา มาทดลองปลูก และในปี ค.ศ.1942 จึงได้นำไปทดลองปลูกในสถานีในพื้นที่ประมาณครึ่งเฮกเตอร์ งานทดลองพืชจึงเริ่มขึ้นอย่างเป็นระบบในปี ค.ศ.1950 และต่อมาในปี ค.ศ.1960 มีบริษัทเอกชน 3 แห่ง ที่ตั้งอยู่ที่ Nerada และ Tully จึงได้คิดค้นกรรมวิธีในการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยใช้เครื่องจักรทดแทนการใช้แรงงานคน

ในปัจจุบันแหล่งปลูกพืชที่สำคัญของโลกจึงถูกกระจายตัวอยู่ทุกทวีป โดยเริ่มจากเส้นละติจูดที่ 40° เหนือถึง 30° ใต้

สำหรับการปลูกพืชในประเทศไทย พบต้นพืชที่มีแหล่งกำเนิดอยู่เดิมตามภูเขาสันเขาทางภาคเหนือของประเทศ แหล่งปลูกได้กระจายอยู่ในหลายจังหวัดแถบภาคเหนือที่สำคัญ ได้แก่

- จังหวัดเชียงใหม่ : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอดอยสะเก็ด แม่ริม แม่แตง จอมทอง ฝาง
อมก๋อย ไชยปราการ แม่สาย สะเมิง เชียงดาว แม่ทา พร้าว แม่
แจ่ม และแม่วาง
- จังหวัดเชียงราย : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมือง แม่จัน แม่ฟ้าหลวง แม่สรวย เวียงป่า
เป้า เทิงและป่าแดด
- จังหวัดพะเยา : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมือง ปง และเชียงคำ
- จังหวัดแม่ฮ่องสอน : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมือง ปาย ปางมะผ้า แม่สะเรียง
แม่ลาน้อย และขุนยวม
- จังหวัดน่าน : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมือง และปัว
- จังหวัดแพร่ : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมือง
- จังหวัดลำปาง : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมืองปาน และวังเหนือ
- จังหวัดตาก : มีแหล่งปลูกชาที่อำเภอเมือง และพบพระ

คณะทำงานโครงการวิจัยชาของมูลนิธิโครงการหลวง ได้ทำการออกสำรวจชาป่า และได้พบ
ต้นชาเก่าแก่อายุหลายสิบปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 0.5 เมตร พบที่บ้านไม้สูง อำเภอปางมะผ้า
จังหวัดแม่ฮ่องสอน บริเวณเขตติดต่อชายแดนไทยพม่า ต้นชาที่พบเป็นชาอัสสัม (Assan tea)
เนื่องจากเป็นต้นชาที่มีขนาดใหญ่มาก ชาวบ้านในพื้นที่จึงเรียกว่าต้นชาพันปี จากข้อมูลการสำรวจต้น
ชาป่าที่มีขนาดใหญ่ สามารถพบได้อีกตามบริเวณเทือกเขาสูงของจังหวัดแพร่และน่าน ส่วนชาสวน
ใหญ่ทางภาคเหนือเป็นส่วนเก่า ได้จากการตัดโค่นไม้ป่าธรรมชาติออกไป เหลือไว้แต่ต้นชาป่า ที่
ชาวบ้านส่วนใหญ่นิยมเรียกว่า สวนเมี่ยง จึงมีจำนวนต้นต่อไร่ค่อนข้างต่ำ ประมาณ 150 – 250 ต้นต่อ
ไร่ ผลผลิตสดของใบชาต่อไร่ก็ต่ำไปด้วยเพียง 140 – 220 กก.ต่อไร่ การเก็บใบชาเมี่ยงนิยมใช้มือเด็ดทั้ง
กิ่ง จะมีทั้งใบอ่อน และใบแก่ปานกลาง แล้วนำไปผลิตโดยการหมักทำเมี่ยง ในบางฤดูกาลถ้าราคา
เมี่ยงสูง ชาป่าเหล่านี้ก็จะถูกผลิตเป็นชาเมี่ยง แต่ถ้าราคาเมี่ยงตกต่ำ เกษตรกรก็จะเก็บใบชาป่า
ดังกล่าวไปจำหน่ายยังโรงงานผลิตชาจีนขนาดเล็ก เพื่อการแปรรูปทำให้ผลิตภัณฑ์ ชาจีนที่ได้มี
คุณภาพต่ำ ปัจจุบันมีการส่งเสริมการปลูกชาจีนเพิ่มขึ้นโดยบริษัทเอกชนเพื่อการแปรรูปมากขึ้น เช่น
พื้นที่ดอยแม่สลอง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย พื้นที่ดอยยาว อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย และมีพื้นที่
ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวงที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง ศูนย์พัฒนา
โครงการหลวงขุนวาง อำเภอแม่วาง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ป๋นหลวง อำเภอเวียงป่าเป้า ศูนย์
พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัด
เชียงใหม่ โดยได้มีการผลิตการแปรรูป การบรรจุหีบห่อ และการจัดจำหน่ายอย่างเป็นระบบครบวงจร

จนเกษตรกรผู้ร่วมในโครงการมีรายได้จากการปลูกชาจีนติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง และมีรายได้ต่อไร่ค่อนข้างสูง จะเห็นได้ว่าเกษตรกรผู้ปลูกชาจีนปัจจุบันจะต้องมีระบบโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อการแปรรูปและการจัดจำหน่ายที่ดี เกษตรกรจึงจะสามารถยึดเป็นอาชีพได้ ถ้าปล่อยให้เกษตรกรดำเนินการเองอย่างครบวงจรแล้วไม่น่าจะทำได้ ก็เพราะว่ากระบวนการแปรรูปมีหลายขั้นตอน มีความละเอียดอ่อนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนโดยเคร่งครัด และต้องใช้ความชำนาญ ส่วนบุคคลมาปฏิบัติงาน จึงจะประสบความสำเร็จได้จากอดีตที่ผ่านมา ชาป่า หรือชาเหมืองเป็นการเก็บชาจากป่ามาหมักตามวิธีแบบพื้นบ้าน ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีมาตรฐานมารองรับ การผลิตชาดังกล่าวจึงไม่แน่นอน รายได้จึงต่ำ ประกอบกับผู้บริโภครุ่นใหม่ ๆ ไม่สนใจที่จะบริโภคเหมือง จึงทำให้ชาเหมืองเริ่มมีการผลิตลดลง

การพัฒนาอุตสาหกรรมชาของประเทศไทย ได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจังในปี พ.ศ.2480 โดยมีนายประสิทธิ์และนายประธาน พุ่มชูศรี สองพี่น้องได้เริ่มก่อสร้างโรงงานชาขนาดเล็กขึ้นที่อำเภอ แม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และรับซื้อใบชาสดจากชาวบ้านที่ทำเหมืองอยู่แล้ว มาผลิตเป็นชาจีน (ชาเขียว) แต่ไม่ประสบความสำเร็จ พบปัญหา อุปสรรค หลายประการ เช่น ใบชาสดไม่มีความสม่ำเสมอ มีคุณภาพต่ำ ปริมาณมีไม่เพียงพอ เกษตรกรขาดความรู้ความชำนาญในการเก็บเกี่ยวยอดชา และการตัดแต่งกิ่งชา เพื่อสร้างทรงพุ่มและผลิตยอดรุ่นใหม่ที่มีคุณภาพ ส่วนที่อำเภอฝางนั้น มีนายพร เกี่ยวการค้า ได้รู้จักผู้เชี่ยวชาญทางด้านชาชาวฮกเกี้ยน จากประเทศจีน มาให้คำแนะนำถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรและนักวิชาการไทยที่สนใจเรื่องชา ต่อมาในปี พ.ศ.2482 สองพี่น้องตระกูลพุ่มชูศรี ได้หาทางแก้ไขปัญหาวัดดูดิบก่อนเข้าโรงงานโดยเริ่มปลูกชาเป็นของตนเอง โดยใช้เมล็ดพันธุ์ชาพื้นเมืองมาทำการเพาะปลูกสวนชาแห่งใหม่นี้ตั้งอยู่ที่บ้านแก่งพันเต้า อำเภอเชียงดาว ในพื้นที่ปลูกประมาณ 100 ไร่ ต่อมาได้ขยายพื้นที่ปลูกไปที่บ้าน เมืองกิด บ้านช้าง ตำบลสันมหาพล อำเภอแม่แตง ต่อมาในปี พ.ศ.2508 ได้มีการส่งเสริมการปลูกชามากขึ้น จึงได้ขอสัมปทาน การทำสวนชาจากกรมป่าไม้ จำนวน 2,000 ไร่ ที่บ้านปางห้วยตาก ตำบลอินทจีน อำเภอแม่แตง ในนามของ บริษัท ชาระมิงค์ และทำสวนชาเพิ่มที่ตำบลสันมหาพล อำเภอแม่แตง ในนามของบริษัท ชาบุญประธาน ชาที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะเป็นชาฝรั่ง ต่อมาได้มีเอกชนเริ่มให้ความสนใจอุตสาหกรรมการผลิตชามากขึ้น เพราะว่าตลาดเริ่มกระจายตัวมากขึ้นมาโดยตลอด ในปี พ.ศ.2530 บริษัท ชาระมิงค์ ของพี่น้องตระกูลพุ่มชูศรี ได้ขายสัมปทานสวนชาให้แก่บริษัท ชาสยาม จากนั้นบริษัท ชาสยาม ก็ได้ขยายพื้นที่ส่งเสริมการปลูกชาให้เพิ่มมากขึ้นให้เกษตรกรในบริเวณใกล้เคียงเป็นลูกไร่ โดยการปลูกชาแบบใหม่ และรับซื้อใบชาสดจากเกษตรกร นำมาผลิตเป็นชาฝรั่งในนามชาลิปตันจนถึงปัจจุบัน มีผู้ประกอบการใบชาที่จดทะเบียนอย่างถูกต้องกับโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 20 ราย ในเขตภาคเหนือ ซึ่งทำการผลิตทั้งชาจีนและชาฝรั่ง

ส่วนในภาครัฐนั้น การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมได้เริ่มขึ้นในปี พ.ศ.2483 โดย ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์สมัยนั้น คือ มล.เดช สนิทวงศ์ อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตรคือคุณ พระช่วง เกษตรศิลปการ และหัวหน้ากองพืชสวน มจ.ลักษณะการ เกษมสันต์ ได้เดินทางไปสำรวจหา แหล่งที่จะทำการปลูกและปรับปรุงพันธุ์ชาที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และได้เลือกบริเวณโป่งน้ำ ร้อน เป็นพื้นที่ทดลองปลูกชา โดยตั้งเป็นสถานีทดลองพืชสวนฝาง โดยมีนายพ่วง สุวรรณธาดา เป็น หัวหน้าสถานี ระยะแรกเมล็ดพันธุ์ชาที่ใช้ปลูกก็ได้ทำการเก็บจากท้องที่ตำบลม่อนปิ่น และดอยขุนสวย ที่มีต้นชาป่าเกิดขึ้นอยู่แล้ว ต่อมาได้มีการนำเมล็ดชาพันธุ์ดีมาจากประเทศอินเดีย ได้ห้วย และญี่ปุ่น มาทดลองปลูก เพื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมที่มีอยู่ และได้ทำการค้นคว้าวิจัยต่อไปในส่วนของกรม วิชาการเกษตรนั้น ก็ได้ขยายการศึกษาทดลองเกี่ยวกับชามากขึ้น โดยไปปลูกยังสถานีเกษตรที่สูง หลายแห่ง เช่น สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ จังหวัดตาก สถานีทดลองเกษตรที่สูง ดอยวาวี จังหวัด เชียงราย และสถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จังหวัดเชียงใหม่ และในปี พ.ศ.2528 ฝ่ายรักษา ความมั่นคงแห่งชาติ ได้ริเริ่มโครงการปลูกชา ในพื้นที่หมู่บ้าน อพยพ 6 แห่ง คือ บ้านหนองจุก บ้านแก น้อย แม่แอบ ถ้ำอบ ถ้ำเปียงหลวง และแม่สลอง โดยหมู่บ้านเหล่านี้จะมีคนเชื้อสายจีนฮ่ออาศัยอยู่ ซึ่ง ให้อยู่ในความควบคุมดูแลของ บก.04 โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลได้ห้วย จัดส่งเมล็ดชาพันธุ์ดีมาปลูก พร้อมทั้งส่งผู้เชี่ยวชาญมาถ่ายทอดเทคนิคการปลูก การแปรรูป อีก 3 ปี ต่อมา ประมาณ ปี พ.ศ.2525 มีการปลูกชามากขึ้นที่ดอยแม่สลอง จึงได้มีการจัดตั้งสหกรณ์ใบชาแม่สล อง ที่บ้านแม่สลอง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ระบบราก (Root system)

ต้นกล้าชาที่มาจากการเพาะเมล็ด จะเป็นระบบรากแก้วที่ยังเล็ก 1.5 – 3 เมตร และมี รากฝอยกระจายอยู่รอบเพื่อหาอาหาร ในส่วนของต้นกล้าชาที่มาจากการปักชำกิ่งก็จะมีรากแก้ว มี แต่ระบบรากฝอยที่กระจายอยู่รอบลำต้นเพื่อพยุงบำต้นและการหาอาหาร

ใบ (Leaves)

ใบชามีสีเขียวเข้มเป็นมัน มีการจัดเรียงตัวของใบแบบ alternate แผ่นใบหนาเหนียว ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย มีความกว้าง ตั้งแต่ 3 - 6 ซม. และความยาว ตั้งแต่ 3 - 30 ซม. ได้ใบมีขน อ่อนปกคลุม ปากใบพบมากบริเวณใต้ใบ ขนาดใบของกลุ่มพันธุ์ชาจีนจะมีขนาดเล็กกว่ากลุ่มพันธุ์ ชาฮัสล์ม

ดอก (Flowers)

ดอกของชามีทั้งดอกเดี่ยวและดอกช่อ จำนวน 2 – 4 ดอก เกิดบริเวณตำแหน่ง ตาข้างของกิ่ง ก้านดอกสั้น ดอกมีกลิ่นหอม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 2.5 – 4 ซม. มีกลีบดอก 5 – 7 กลีบ กลีบเลี้ยง 5 – 7 กลีบ ดอกบานมีสีขาวหรือขาวอมชมพู รูปกลีบดอกเป็นแบบ obovate ลักษณะโค้งเว้า มีเกสรตัวผู้จำนวนมาก ยาว 5 – 12 ซม. อับเรณูมีสีเหลือง 2 ช่อ ก้านชูเกสรตัวเมียสั้นแยกได้ 3 – 5 lobes

ผล (Fruits)

ผลของชาเป็นแบบ capsule เปลือกหนามีสีน้ำตาลอมเขียว แบ่งเป็น 3 ช่อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผล 1.5 – 2.0 ซม. ใช้เวลาจากเริ่มติดผลพัฒนาจนแก่เต็มที่ 9 – 12 เดือน เมื่อผลแก่เปลือกจะมีลักษณะขรุขระ ผลที่แก่เต็มที่ จะแห้งและแตก โดยเริ่มแตกจากส่วนปลายของผลก่อน

เมล็ด (Seeds)

ในผลจะมี 1 – 3 เมล็ด มีรูปร่างกลมอิกด้านหนึ่งแบน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ด 1.0 – 1.5 ซม. เมล็ดมีเปลือกบางสีน้ำตาลอ่อน ใบเลี้ยงอวบหนาเต็มไปด้วยน้ำมัน จำนวนเมล็ดต่อน้ำหนัก 1 ปอนด์ ประมาณ 230 เมล็ด

การจำแนกพันธุ์ชา (Tea classification)

พันธุ์ (Varieties)

พันธุ์ชาที่ปลูกเป็นการค้าทั่วโลกแบ่งได้ 3 กลุ่มใหญ่

1. กลุ่มพันธุ์ชาจีน (China Teas) ลักษณะทรงต้นเป็นพุ่มเตี้ย อาจมีลำต้นสูง 2.75 เมตร ใบมีขนาดเล็ก แคบ มีขนาด 3 – 6 ซม. ความยาวใบขนาด 7 – 15 ซม. ใบมีสีเขียว แข็งกระด้าง ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย มีข้อถี่ ปล้องสั้น เจริญเติบโตช้า ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำได้ดี ให้ผลผลิตต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม เป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมมากที่สุดและมีการกระจายการบริโภคไปอย่างกว้างขวางทั่วโลก

2. กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (Assam Teas) เป็นไม้ลำต้นเดี่ยวตั้งตรงค่อนข้างใหญ่ มีความสูง ประมาณ 6 – 18 เมตร เจริญเติบโตเร็ว ใบมีขนาดใหญ่ ดอกเป็นดอกช่อ ช่อละ 2 – 4 ช่อ ทนอากาศแห้งแล้งและปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศเขตร้อนได้ดี

3. กลุ่มพันธุ์ชาเขมร (Cambodia Teas) มีลำต้นเดี่ยว สูงประมาณ 5 เมตร ใบแข็งแรงเป็นมัน ใบยาวประมาณ 7 - 8 ซม. ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย แผ่นใบม้วนงอเป็นรูปคล้าย ตัวดี ก้านใบมีสีออกแดง ในฤดูแล้งสีใบออกสีแดงเรื่อ ๆ ยอดอ่อนมีรสฝาดจัด

พันธุ์ชาจีนที่นิยมแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เช่น พันธุ์ชิงชิงอุหลง หวู่ยิ ชิงชิงต้าฟ่ง เตไกวอิน จื่อหลาน ต้าเย้อหลง หวงกวาน ส่วยเซียน ยานุกิตะ (สันท์, 2535) ในปัจจุบันอาจจะมีการผสมข้ามพันธุ์และคัดเลือกลักษณะที่ดีซึ่งเป็นลูกผสมใหม่แล้วตั้งชื่อใหม่ตามแหล่งผลิต เช่น พันธุ์แม่จอนหลวง เบอร์ 1 – เบอร์ 4 ห้วยน้ำขุน เบอร์ 4 และเบอร์อื่น ๆ อีกหลายสายพันธุ์

เวลาและสถานที่

เวลา : ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2550

สถานที่ : ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หมู่ที่ 10 ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน (Materials and Methods)

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าพันธุ์ชาจีน จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ
 - หย่วนจื่ออุหลง
 - ส่วยเซียน
 - No. 12
 - No. 7132
 - HK. 3

2. ปุ๋ยคอก
3. ปุ๋ยหมัก
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. ปูนขาว
7. แกลบดิบ (เปลือกข้าว)
8. ท่อประปาและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
9. อุปกรณ์การเกษตรอื่น ๆ ที่จำเป็น

วิธีดำเนินงาน

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completed Block Design (RCBD) ประกอบไปด้วย 4 Replications และ 5 Treatments (พันธุ์) ได้แก่ ชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง (ก้านอ่อน), ส่วยเซียน, No.12, No.7132 และ HK3
2. การเตรียมแปลงปลูก โดยการไถตะ ดากดินทิ้งไว้ 10 วัน เพื่อกำจัดแมลงวัชพืช และแมลงในดิน
 - ไถพรวนเพื่อให้ดินแตกละเอียด และร่วนซุย เตรียมแปลงปลูกโดยการขุดร่องลึก 40 ซม. โดยประมาณ
3. ใส่แกลบดิบ (เปลือกข้าว) ลงไปตามร่อง ๆ ละ เท่า ๆ กัน ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักลงไปในร่องปลูกตามระยะปลูกในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 ต่อหลุมปลูกชาจีน แล้วคลุกให้เข้ากันตามร่องปลูก โดยใช้ระยะปลูก ระหว่างต้น 50 ซม. ระหว่างแถว 120 ซม. ตามผังการทดลอง
4. เตรียมต้นกล้าชาจีน 5 สายพันธุ์ คือ หยวนจืออู่หลง, เบอร์ 12, ส่วยเซียน, HK.3 และ เบอร์ 7132 และปลูกชาจีน 5 สายพันธุ์ตามผังการทดลอง
5. วางระบบน้ำหยดในแปลงปลูก
6. คลุมโคนต้นชาจีนทั้งแปลงปลูกด้วยแกลบดิบ (เปลือกข้าว) เพื่อควบคุมวัชพืชและการรักษาความชื้นในดิน
7. ปลูกซ่อมแซมต้นชาจีนที่ตายเนื่องจากการปลูกในฤดูแล้ง
8. ควบคุมการให้น้ำ ให้แปลงชาจีนได้น้ำอย่างพอเพียงแก่การเจริญเติบโต (งดให้น้ำวันที่มีฝนตก)
9. ใส่ปุ๋ยเคมี สูตรเสมอ 15 : 15 : 15 อัตราต้นละ 1 ช้อนชา ทุก ๆ 15 วัน
10. ใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก รอบต้นพร้อมพรวนดินกลบโคนต้นในอัตรา 0 : 1 : 2 : 3 โดยน้ำหนักทุก ๆ 4 เดือน
11. ตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดทรงพุ่มและการดูแลรักษาความสะอาดในแปลงปลูก
12. เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากปลูกได้ 2 ปี โดยเก็บเกี่ยวหลังจากตัดแต่งกิ่งแล้ว 50- 55 วัน เฉลี่ย 60 วันต่อครั้ง (รวมทั้งตัดแต่งกิ่ง) 1 ปี จะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 6 ครั้ง ยกเว้น ปีที่ 2 จะทำการเก็บเกี่ยวเพียง 3 ครั้ง เนื่องจากชาจีนกำลังเจริญเติบโตสร้างทรงพุ่มและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้นั้นยังมีปริมาณต่ำ ตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป ผลผลิตจะมีมากขึ้นเป็นลำดับและจะมีคุณภาพสูงมากขึ้นด้วย
13. การเก็บข้อมูล จากต้นที่สุ่มไว้แล้วแถวละ 10 ต้น โดยแต่ละแปลง (Treatment หรือพันธุ์) ปลูก 4 แถว ๆ ละ 50 ต้น ต้นที่ 1-25 ใช้ศึกษาระดับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 0 : 1: 2 : 3 โดยน้ำหนัก

จะสุ่มตัวอย่างไว้ 5 ต้น และตั้งแต่ต้นที่ 26 – 50 ใช้สำหรับศึกษาระดับการใช้ปุ๋ยหมักในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 โดยน้ำหนักซึ่งจะสุ่มตัวอย่างไว้อีก 5 ต้น

HK.3
หย่วนจืออู่หลง
No.7132
สุ่ยเซี่ยน
No.12

Rep.1

No.12
No.7132
HK.3
หย่วนจืออู่หลง
สุ่ยเซี่ยน

Rep.3

สุ่ยเซี่ยน
HK.3
No.7132
No.12
หย่วนจืออู่หลง

Rep.2

หย่วนจืออู่หลง
No.12
สุ่ยเซี่ยน
HK.3
No.7132

Rep.4

ภาพที่ 1 แสดงผังการทดลอง



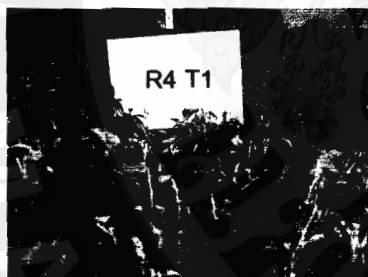
ภาพที่ 2 แสดงเตรียมพื้นที่แปลงวิจัยชาจีน



ภาพที่ 3 แสดงต้นกล้าชาจีนที่ปลูกและระบบการให้น้ำในแปลงวิจัย



ภาพที่ 4 แสดงการดูแลรักษาแปลงวิจัยชาจีน



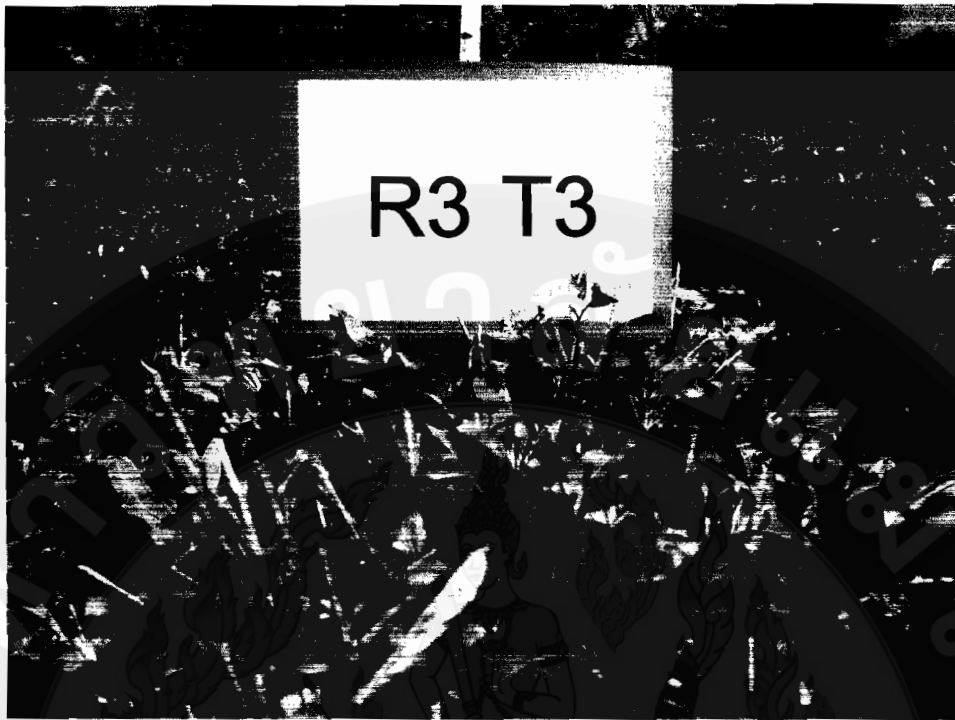
ภาพที่ 5 แสดงการตัดแต่งกิ่งชาจีน



ภาพที่ 6 แสดงชาจีน พันธุ์ หย่วนจืออู่หลง



ภาพที่ 7 แสดงชาจีน พันธุ์ No.12



ภาพที่ 8 แสดงชาจีน พันธุ์ No.7132



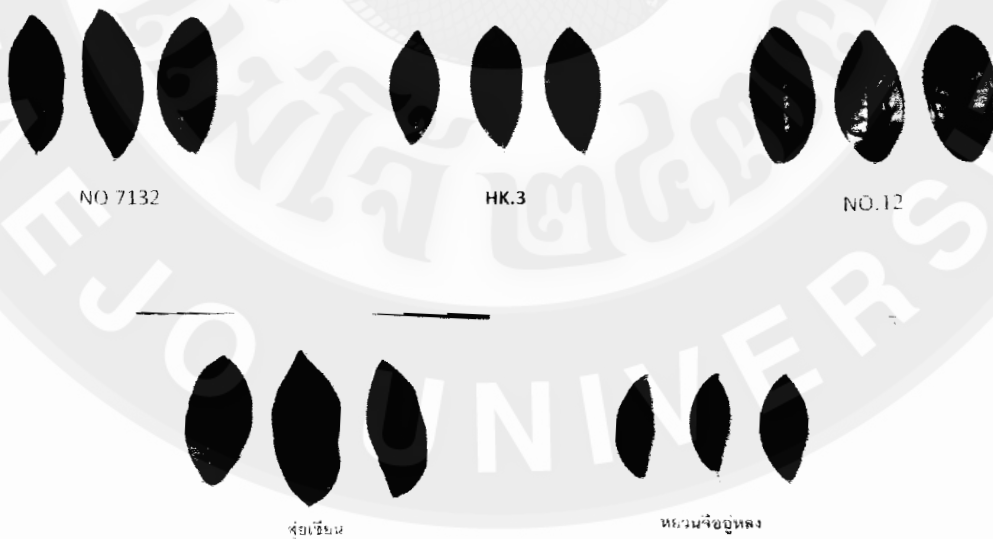
ภาพที่ 9 แสดงชาจีน พันธุ์ HK.3



ภาพที่ 10 แสดงชาจีน พันธุ์ ส่วยเขียน



ภาพที่ 11 แสดงยอดอ่อนของชาจีนทั้ง 5 สายพันธุ์



ภาพที่ 12 แสดงใบชาจีนทั้ง 5 สายพันธุ์ที่สมบูรณ์เต็มที่

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของพันธุ์ชาจีน ในการทดสอบพันธุ์ชาจีนบนที่สูง ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หมู่ที่ 10 ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้พันธุ์ชาจีนที่มีการปลูกเป็นการค้ามาศึกษา จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ หยวนจืออู่หลง No.12 No.7132 HK.3 และ ส่วยเซี่ยน ผลปรากฏดังนี้

1.1 การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ที่อายุหลังการย้ายปลูกได้ 90 วัน ซึ่งพันธุ์ No.12 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ 49.87 เซนติเมตร รองลงมาคือ ส่วยเซี่ยน HK.3 No.7132 เท่ากับ 47.19 เซนติเมตร 46.06 เซนติเมตร 45.43 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่พันธุ์หยวนจืออู่หลงมีการเจริญเติบโตช้าที่สุด คือ 27.91 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

1.2 ได้เปรียบเทียบการแตกกิ่งก้านของชาจีนทั้ง 5 สายพันธุ์ หลังจากการย้ายปลูกได้ 90 วัน พบว่า พันธุ์ No.12 มีการแตกกิ่งมากที่สุด คือ 4.63 กิ่ง รองลงมา คือ ส่วยเซี่ยน No.7132 และ HK.3 จำนวนกิ่งเท่ากับ 4.44, 4.42 และ 4.30 กิ่ง ตามลำดับ ส่วนพันธุ์หยวนจืออู่หลง มีการแตกกิ่งน้อยที่สุด คือ 4.29 กิ่ง (ตารางที่ 1)

1.3 จากการทดสอบการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงปีที่ 2 หลังย้ายปลูก เก็บเกี่ยวจำนวน 3 ครั้ง ผลผลิตเฉลี่ยปรากฏว่า พันธุ์ No.12 ได้ผลผลิตยอดชาสดมากที่สุด คือ 505.2 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ HK.3 ส่วยเซี่ยน และ No.7132 ได้ผลผลิตที่ 494.2 493.7 และ 793.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์หยวนจืออู่หลงให้ผลผลิตชาสดต่ำที่สุด คือ 358.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1)

1.4 จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตชาจีนหลังจากการปลูกได้ 3 ปีทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตยอดชาสด จำนวน 6 ครั้ง แล้วปรากฏว่าพันธุ์ No.12 ให้ผลผลิตยอดชาสดต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,213 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ No.7132 HK.3 และส่วยเซี่ยน เก็บเกี่ยวยอดชาสดได้ 1,147, 1,129 และ 1,125 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ให้ผลผลิตยอดชาสดต่ำที่สุดคือ 946.7 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1)

1.5 จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตชาจีนหลังจากการปลูกได้ 4 ปีทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตยอดชาสดจำนวน 6 ครั้ง แล้วปรากฏว่า พันธุ์ No.12 ให้ผลผลิตยอดชาจีนสดต่อไร่สูงที่สุดคือ 1,265 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ No.7132 ส่วยเซี่ยน และ HK.3 เก็บเกี่ยวยอดชาสดได้ 1,247 1,220 และ 1,216 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ให้ผลผลิตยอดชาสดต่ำที่สุด คือ 1,133 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของพันธุ์ชาจีน (Main plot) ที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น
เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

พันธุ์	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสดปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสดปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสดปีที่ 4 (กก./ไร่)
หย่วนจืออู่หลง	27.91 ^e	4.29 ^c	358.3 ^c	946.7 ^d	1,133 ^d
No. 12	49.87 ^a	4.63 ^a	505.2 ^a	1,213 ^a	1,265 ^a
No. 7132	45.34 ^d	4.42 ^b	493.6 ^b	1,147 ^b	1,247 ^{ab}
HK.3	46.06 ^c	4.30 ^c	494.2 ^b	1,129 ^c	1,216 ^c
สุ่ยเชียน	47.19 ^b	4.44 ^b	493.7 ^b	1,125 ^c	1,220 ^{bc}
F - test	**	**	**	**	**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบ โดยวิธี LSD

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดปุ๋ยที่มีต่อขนาดของ ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุครบ 90 วัน และผลผลิตยอดชาจีนสดในปีที่ 2, 3 และ 4 ดังนี้

2.1 ได้ทำการศึกษานิตปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ในชาจีน 5 สายพันธุ์ คือ หยวนจืออู่หลง No.12 No.7132 HK.3 และ ส่วยเจียน พบว่า ในด้านการเจริญเติบโตทางความสูง ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักมีผลการเจริญเติบโตทางความสูงดีกว่า คือ 43.78 เซนติเมตร แต่ปุ๋ยคอกมีการเจริญเติบโตทางความสูงเพียง 42.77 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

2.2 การศึกษาทางด้านการแตกกิ่งของชาจีน 5 สายพันธุ์ จากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 4.44 กิ่งต่อต้น ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกมีการแตกกิ่งเพียง 4.39 กิ่งต่อต้นเท่านั้น (ตารางที่ 2)

2.3 การศึกษาทางด้านการให้ผลผลิตของชาจีน 5 สายพันธุ์ ในปีที่ 2 ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักให้ผลผลิตยอดชาจีนสดมากกว่า คือ 465.1 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยคอก ให้ผลผลิตน้อยกว่าเพียง 472.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

2.4 การศึกษาทางด้านการให้ผลผลิตของชาจีน 5 สายพันธุ์ ในปีที่ 3 ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักให้ผลผลิตยอดชาจีนสดมากกว่า คือ 1,128 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตน้อยกว่าเพียง 1,096 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

2.5 การศึกษาทางด้านการให้ผลผลิตของชาจีน 5 สายพันธุ์ ในปีที่ 4 ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักให้ผลผลิตยอดชาจีนสดมากกว่า คือ 1,240 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตน้อยกว่าเพียง 1,192 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของชนิดปุ๋ย (Sub plot) ที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้นเมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

ชนิดปุ๋ย	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสดปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสดปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสดปีที่ 4 (กก./ไร่)
ปุ๋ยคอก	42.77 ^b	4.39 ^b	465.1 ^b	1,096 ^b	1,192 ^b
ปุ๋ยหมัก	43.78 ^a	4.44 ^a	472.9 ^a	1,128 ^a	1,240 ^a
F - test	**	**	**	**	**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

การทดลองที่ 3 ศึกษาทางด้านผลของการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ในชาจีน 5 สายพันธุ์ คือ หยวนจืออู่หลง No.12 No.7132 HK.3 และ สู่ยเซียน โดยใส่ในอัตราที่แตกต่างกัน โดยน้ำหนัก คือ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับทุก 4 เดือน สรุปผลได้ดังนี้ คือ

3.1 การศึกษาอัตราปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของชาจีน 5 สายพันธุ์ เมื่ออายุได้ 90 วัน ผลปรากฏว่าการใช้อัตราปุ๋ยที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ 47.53 เซนติเมตร รองลงมาคือการใช้อัตราปุ๋ยที่ 2 และ 1 กิโลกรัมต่อต้น คือ 45.81 และ 42.64 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยที่ 0 กิโลกรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือ 37.11 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

3.2 การศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผลต่อการแตกกิ่งของชาจีน ทั้ง 5 สายพันธุ์ ผลปรากฏว่าการใช้อัตราปุ๋ยที่ 2 กิโลกรัมต่อต้น มีการแตกกิ่งสูงที่สุด คือ 4.57 กิ่ง รองลงมา คือ การใช้อัตราปุ๋ยที่ 3 และ 1 กิโลกรัมต่อต้น คือ 4.56 และ 4.44 กิ่ง ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยที่ 0 กิโลกรัมต่อต้น มีการแตกกิ่งต่ำที่สุด คือ 4.09 กิ่ง (ตารางที่ 3)

3.3 การศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผลต่อการให้ผลผลิตปีที่ 2 ของชาจีน 5 สายพันธุ์ ผลปรากฏว่า การใช้อัตราปุ๋ยที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 1,308 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ การใช้อัตราปุ๋ยที่ 2 และ 1 กิโลกรัมต่อต้น คือ 1,224 และ 1,046 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยที่ 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 406.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

3.4 การศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการให้ผลผลิต ปีที่ 3 ของชาจีน 5 สายพันธุ์ ผลปรากฏว่า การใช้อัตราปุ๋ยที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 1,308 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ การใช้อัตราปุ๋ยที่ 2 และ 1 กิโลกรัมต่อต้น คือ 1,224 และ 1,046 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยที่ 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 870.2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

3.5 การศึกษาอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการให้ผลผลิต ปีที่ 4 ของชาจีน 5 สายพันธุ์ ผลปรากฏว่า การใช้อัตราปุ๋ยที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 1,330 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ การใช้อัตราปุ๋ยที่ 2 และ 1 กิโลกรัมต่อต้น คือ 1,275 และ 1,180 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยที่ 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 1,079 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของอัตราปุ๋ย (Sub-sub plot) ที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น
เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

อัตราปุ๋ย (กก./ต้น)	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสดปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสดปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสดปีที่ 4 (กก./ไร่)
0	37.11 ^d	4.09 ^c	406.9 ^d	870.2 ^d	1,079 ^d
1	42.64 ^c	4.44 ^b	461.8 ^c	1,046 ^c	1,180 ^c
2	45.81 ^b	4.57 ^a	493.2 ^b	1,224 ^b	1,275 ^b
3	47.53 ^a	4.56 ^a	514.1 ^a	1,308 ^a	1,330 ^a
F - test	**	**	**	**	**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

การทดลองที่ 4 การศึกษาผลร่วมของพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่มีผลต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต จำนวนการแตกกิ่งก้านเมื่ออายุครบ 90 วัน และผลผลิตชาจีนสดปีที่ 2 ผลผลิตชาจีนสดปีที่ 3 และ ผลผลิตชาจีนสดปีที่ 4 เป็นกิโลกรัมต่อไร่

4.1 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ คือ หยวนจืออู่หลง No.12 No.7132 HK.3 และสุ่ยเชียน ที่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง เมื่อมีอายุ 90 วัน ผลปรากฏว่า ชาจีน No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยหมักสูงที่สุด คือ 50.70 เซนติเมตร รองลงมา คือ ชาจีน No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอก คือ 49.04 เซนติเมตร และพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอก ต่ำที่สุดคือ 27.42 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

4.2 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ที่มีผลต่อการแตกกิ่งก้าน เมื่อมีอายุ 90 วัน ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยหมักสูงที่สุด คือ 4.66 กิ่งก้านต่อต้น รองลงมา คือ ชาจีน พันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอก คือ 4.61 กิ่งก้านต่อต้น ส่วนชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอกในการแตกกิ่งก้านต่ำที่สุด คือ 4.25 กิ่งก้านต่อต้น (ตารางที่ 4)

4.3 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิดคือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ที่มีผลต่อการให้ผลผลิตชาจีนสดในปีที่ 2 ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองการใช้ปุ๋ยหมักสูงที่สุด คือ 509.3 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอก คือ 501.2 กิโลกรัมต่อไร่ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอกต่ำที่สุด คือ 353.1 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

4.4 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ที่มีผลต่อการให้ผลผลิตชาจีนสดในปีที่ 3 ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยหมักสูงที่สุดคือ 1,299 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอก คือ 1,197 กิโลกรัมต่อไร่ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอกต่ำที่สุด คือ ให้ผลผลิตสดที่ 929.0 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

4.5 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก ที่มีผลต่อการให้ผลผลิตชาจีนสดในปีที่ 4 ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.7132 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยหมักสูงที่สุด คือ 1,275 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 คือ 1,272 กิโลกรัมต่อไร่ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยคอกต่ำที่สุดคือ ให้ผลผลิตสดที่ 1,098 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลร่วม (Interaction) ของพันธุ์และชนิดปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง
และจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

พันธุ์	ชนิด ปุ๋ย	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสด ปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 4 (กก./ไร่)
หย่วนจืออู่หลง	ปุ๋ยคอก	27.42 ^g	4.25	353.1	929.0	1,098 ^b
	ปุ๋ยหมัก	28.40 ^f	4.33	363.4	964.4	1,168 ^{ab}
No. 12	ปุ๋ยคอก	49.04 ^b	4.61	501.2	1,197	1,272 ^a
	ปุ๋ยหมัก	50.70 ^a	4.66	509.3	1,299	1,259 ^a
No. 7132	ปุ๋ยคอก	44.55 ^e	4.39	490.3	1,138	1,220 ^a
	ปุ๋ยหมัก	46.13 ^d	4.45	497.0	1,157	1,275 ^a
HK.3	ปุ๋ยคอก	44.67 ^d	4.29	490.1	1,108	1,184 ^{ab}
	ปุ๋ยหมัก	46.44 ^{cd}	4.30	498.3	1,149	1,249 ^a
สุยเจียน	ปุ๋ยคอก	47.16 ^c	4.43	490.6	1,108	1,188 ^{ab}
	ปุ๋ยหมัก	47.21 ^c	4.46	496.7	1,142	1,251 ^a
F - test		*	ns	ns	ns	**

*, ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

การทดลองที่ 5 การศึกษาผลร่วมของพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ที่มีต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อมีอายุ 90 วัน และการให้ผลผลิตชาจีนสดในปีที่ 2, 3 และ 4 ดังนี้ คือ

5.1 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ที่อายุ 90 วัน ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ 53.31 เซนติเมตร รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่ 2 กิโลกรัมต่อต้น คือ 53.15 เซนติเมตร และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุดที่อัตราการใช้ปุ๋ยคอก 0 กิโลกรัมต่อต้น โดยมีความสูงที่ 21.91 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

5.2 การศึกษาชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการแตกกิ่งที่อายุ 90 วัน ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 1 และ 2 กิโลกรัมต่อต้นเท่ากัน มีการแตกกิ่งสูงที่สุด คือ 4.75 กิ่ง รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์สุ่ยเซียน ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น มีการแตกกิ่งที่ 4.73 กิ่ง และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลงตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่ อัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น โดยมีการแตกกิ่งต่ำที่สุดคือ 3.85 กิ่ง (ตารางที่ 5)

5.3 การศึกษาชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตชาจีนสด ที่อายุ 2 ปี ผลปรากฏว่าชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลผลิตสูงสุด คือ 551.1 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์สุ่ยเซียนตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตสดที่ 540.2 กิโลกรัมต่อไร่ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุดคือ 307.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

5.4 การศึกษาชาจีน 5 สายพันธุ์ ที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตชาจีนสดที่อายุ 3 ปี ผลปรากฏว่าชาจีน No.12 ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 1,410.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์สุ่ยเซียน ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตชาจีนสดที่ 1,358 กิโลกรัมต่อไร่ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 778.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

5.5 การศึกษาชาจีน 5 สายพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตชาจีนสดที่อายุ 4 ปี ผลปรากฏว่าชาจีนพันธุ์ No.12 และพันธุ์สุ่ยเซียน ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

27

เท่ากัน คือ 1,451 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.7132 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตชาจีนสดที่ 1,381 กิโลกรัมต่อไร่ และชาจีนพันธุ์สุ่ยเชียนตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 989.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลร่วม (Interaction) ของพันธุ์และอัตราปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง

และจำนวนกิ่งต่อต้นเมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

พันธุ์	อัตราปุ๋ย (กก./ต้น)	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสด ปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 4 (กก./ไร่)
หย่วนจืออู่หลง	0	21.91 ⁱ	3.85 ^h	307.5 ^m	778.4 ^j	1,056 ^{fg}
	1	26.50 ^k	4.36 ^{ef}	342.5 ⁱ	909.3 ^h	1,118 ^{a-h}
	2	30.61 ^j	4.46 ^d	372.5 ^k	1,017 ^{fg}	1,161 ^{d-g}
	3	32.61 ⁱ	4.48 ^d	410.5 ^j	1,083 ^e	1,196 ^{de}
No. 12	0	42.20 ^f	4.36 ^{ef}	442.4 ^h	909.9 ^h	1,181 ^{def}
	1	50.81 ^b	4.75 ^a	495.3 ^f	1,197 ^d	1,139 ^{efg}
	2	53.15 ^a	4.75 ^a	532.0 ^c	1,335 ^b	1,291 ^{bcd}
	3	53.31 ^a	4.66 ^{bc}	551.1 ^a	1,410 ^a	1,451 ^a
No. 7132	0	39.20 ^h	4.05 ^g	428.1 ⁱ	892.8 ^{hi}	1,040 ^{gh}
	1	44.51 ^e	4.41 ^{de}	490.1 ^g	1,090 ^e	1,223 ^{cde}
	2	47.90 ^d	4.61 ^c	523.4 ^d	1,255 ^c	1,346 ^{abc}
	3	49.75 ^c	4.61 ^c	533.0 ^c	1,351 ^b	1,381 ^{ab}
HK.3	0	41.02 ^g	4.13 ^g	428.3 ⁱ	890.7 ^{hi}	1,031 ^{gh}
	1	44.35 ^e	4.31 ^f	490.8 ^{fg}	1,032 ^f	1,191 ^{def}
	2	47.95 ^d	4.41 ^{de}	522.2 ^d	1,254 ^c	1,281 ^{bcd}
	3	50.90 ^b	4.34 ^{ef}	535.5 ^{bc}	1,338 ^b	1,363 ^{ab}
สุ่ยเชียน	0	41.21 ^{fg}	4.05 ^g	428.2 ⁱ	879.3 ⁱ	989.4 ⁱ
	1	47.05 ^d	4.38 ^{ef}	490.1 ^g	1,003 ^g	1,141 ^{efg}
	2	49.43 ^c	4.63 ^c	516.0 ^e	1,261 ^c	1,296 ^{bcd}
	3	51.06 ^b	4.73 ^{ab}	540.2 ^b	1,358 ^b	1,451 ^a
F - test		**	**	**	**	**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

การทดลองที่ 6 การศึกษาผลร่วมของพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ที่มีต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ ในอัตราส่วน 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น ที่มีผลต่อความยาวของกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น หลังจากการย้ายปลูกได้ 90 วัน และการให้ผลผลิตสดของชาจีนในปีที่ 2, 3 และ 4 ดังต่อไปนี้ คือ

6.1 การศึกษาชนิดปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงหลังจากย้ายปลูกชาจีน ได้ 90 วัน ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักในอัตราที่ 3 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลตอบแทนด้านความยาวของกิ่งสูงที่สุด คือ 48.06 เซนติเมตร รองลงมาคือ การใช้อัตราปุ๋ยคอกที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น และการใช้ปุ๋ยหมักอัตราที่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ชาจีนมีการเจริญเติบโตด้านความยาวของกิ่งคือ 46.99 และ 46.80 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกในอัตราที่ 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุดคือ 37.27 และ 36.95 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 6)

6.2 การศึกษาชนิดปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบอัตราการแตกกิ่งของชาจีน 5 สายพันธุ์ หลังจากย้ายปลูกได้ 90 วัน ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ชาจีนมีการแตกกิ่งสูงที่สุด คือ 4.60 กิ่ง รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และการใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ทำให้ชาจีนมีการแตกกิ่ง จำนวน 4.59 และ 4.55 กิ่งตามลำดับ ส่วนการใช้อัตราปุ๋ยหมักที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น ชาจีนมีการแตกกิ่งต่ำที่สุด คือ 4.08 กิ่ง (ตารางที่ 6)

6.3 การศึกษาชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตสดของชาจีน 5 สายพันธุ์ ในชาจีนที่มีอายุ 2 ปี ผลปรากฏว่า การให้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 520.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ การให้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และการให้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตชาจีนสด จำนวน 508.10 และ 497.9 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และการให้ปุ๋ยคอกในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลผลิตต่ำที่สุด คือ 406.0 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

6.4 การศึกษาชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตสดของชาจีน 5 สายพันธุ์ เมื่อชาจีนมีอายุ 3 ปี ผลปรากฏว่าการให้ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสด สูงที่สุด คือ 1,327 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การให้ปุ๋ยคอกในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และการให้ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น โดยให้ผลผลิตชาจีนสดที่ 1,289 และ 1,254 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และการให้ปุ๋ยหมักในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 870.1 กิโลกรัม (ตารางที่ 6)

6.5 การศึกษาชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตสดของชาจีน 5 สายพันธุ์ในชาจีนที่มีอายุ 4 ปี

ผลปรากฏว่า การให้ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 1,435 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และการใช้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตสดของชาจีนที่ 1,347 และ 1,314 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 1,071 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลร่วม (Interaction) ของชนิดปุ๋ยและอัตราปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

ชนิดปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก./ต้น)	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสด ปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 4 (กก./ไร่)
ปุ๋ยคอก	0	37.27 ^f	4.10 ^d	406.0 ^g	870.4 ^g	1,071 ^d
	1	42.00 ^e	4.39 ^c	457.6 ^f	1,031 ^f	1,115 ^d
	2	44.81 ^c	4.55 ^{ab}	488.5 ^d	1,195 ^d	1,236 ^c
	3	46.99 ^b	4.54 ^{ab}	508.1 ^b	1,289 ^b	1,347 ^b
ปุ๋ยหมัก	0	36.95 ^f	4.08 ^d	407.8 ^g	870.1 ^g	1,087 ^d
	1	43.29 ^d	4.50 ^b	466.0 ^e	1,062 ^e	1,314 ^{bc}
	2	46.80 ^b	4.60 ^a	497.9 ^c	1,254 ^c	1,125 ^d
	3	48.06 ^a	4.59 ^a	520.0 ^a	1,327 ^a	1,435 ^a
F - test		**	**	**	**	**

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

การทดลองที่ 7 การศึกษาผลร่วมของพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ คือ หยวนจืออู่หลง No.12 No.7132 HK.3 และส่วยเซียน กับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก กับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น ที่มีผลต่อขนาดความยาวกิ่ง และจำนวนกิ่งต่อต้น เมื่อชาจีน มีอายุ 90 วัน และการเปรียบเทียบการให้ผลผลิตสดของชาจีน ในปี 2, 3 และ 4 ดังต่อไปนี้

7.1 การศึกษาพันธุ์ของชาจีน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น ที่ชาจีนอายุได้ 90 วัน เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตในด้านความสูง หรือความยาวของกิ่ง ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ให้ความยาวของกิ่งสูงที่สุด คือ 55.08 เซนติเมตร รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยคอก ในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ความยาวของกิ่งที่ 54.20 และ 52.42 เซนติเมตร ตามลำดับ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลงที่ใช้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ความยาวของกิ่งต่ำที่สุด คือ 21.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

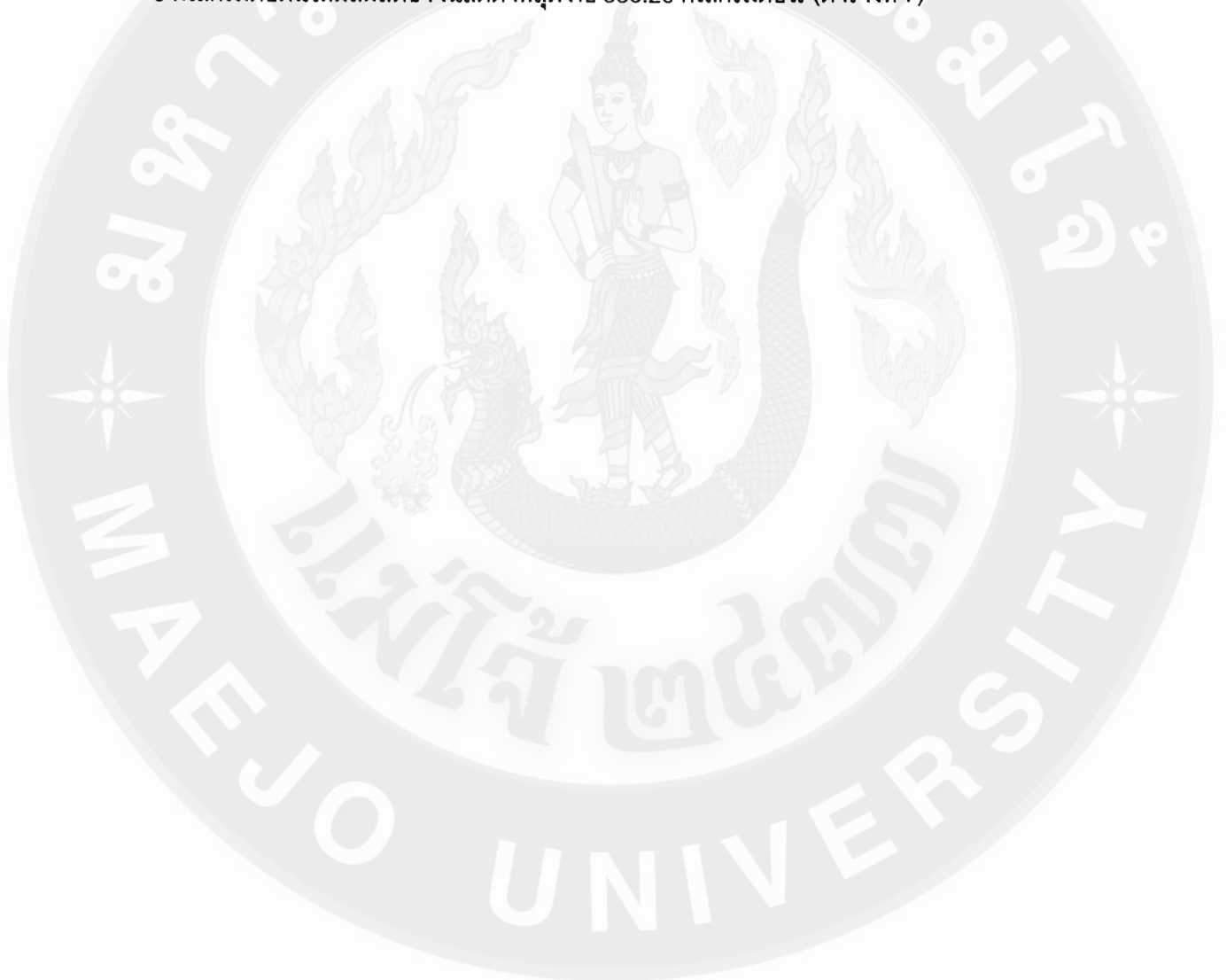
7.2 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อชาจีนอายุได้ 90 วัน เปรียบเทียบกับจำนวนกิ่งต่อต้น ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 1 และ 2 กิโลกรัมต่อต้น มีการแตกกิ่งสูงที่สุดเท่ากัน คือ 4.80 กิ่งต่อต้น รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น มีการแตกกิ่งเท่ากันกับการใช้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 1 และ 2 กิโลกรัมต่อต้น คือ 4.70 กิ่งต่อต้น และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลงที่ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น มีการแตกกิ่งต่ำที่สุด คือ 3.80 กิ่งต่อต้น (ตารางที่ 7)

7.3 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อชาจีนมีอายุ 2 ปี เปรียบเทียบกับการให้ผลผลิตชาจีนสดเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยหมัก ในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 558.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ส่วยเซียน ที่ใช้ปุ๋ยหมักที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดที่ 547.2 และ 543.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ที่ใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 305.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

7.4 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อชาจีนมีอายุ 3 ปี เปรียบเทียบกับการให้ผลผลิตชาจีนสดเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยหมัก ในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสด สูงที่สุด คือ 1,419 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และชาจีนพันธุ์ส่วยเซียนที่ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดที่ 1,401.0 และ

1,388.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ที่ใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้น ให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 774.6 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

7.5 การศึกษาพันธุ์ชาจีน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด ร่วมกับอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อชาจีนมีอายุ 4 ปี เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตชาจีนสดเป็น กิโลกรัมต่อไร่ ผลปรากฏว่า ชาจีนพันธุ์ No.7132 ที่ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลผลิตชาจีนสดสูงที่สุด คือ 1,583 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ชาจีนพันธุ์สุยเซี่ยน ที่ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และชาจีนพันธุ์ No.12 ที่ใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตชาจีนสดเท่ากับ 1,492.0 และ 1,470.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชาจีนพันธุ์หยวนจืออู่หลง ที่ใช้ปุ๋ยคอกในอัตรา 0 กิโลกรัมต่อต้นให้ผลผลิตชาจีนสดต่ำที่สุด คือ 886.20 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)



ตารางที่ 7 ผลร่วม (Interaction) ของพันธุ์ ชนิดปุ๋ย และอัตราปุ๋ยที่มีต่อขนาดความยาวกิ่ง
และจำนวนกิ่งต่อต้นเมื่ออายุ 90 วัน และผลผลิตสดในปีที่ 2, 3 และ 4

พันธุ์	ชนิดปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก./ต้น)	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสด ปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 4 (กก./ไร่)
หย่วนจื่อ คู่หลง	ปุ๋ยคอก	0	21.73 w	3.90 lm	305.4	774.6	886.2 s
		1	25.70 v	4.30 gh	335.8	892.3	991.1 pqr
		2	29.82 t	4.40 fg	368.5	986.8	1,221 ijk
		3	32.42 rs	4.40 fg	402.6	1,062	1,293 f-i
	ปุ๋ยหมัก	0	22.10 w	3.80 m	309.6	782.1	891.1 s
		1	27.30 u	4.43 efg	349.2	926.2	1,029 n-r
		2	31.40 s	4.53 def	376.6	1,047	1,350 e-h
		3	32.80 r	4.55 de	418.3	1,103	1,401 b-e
No. 12	ปุ๋ยคอก	0	42.80 no	4.40 fg	441.3	907.2	1,093 l-o
		1	49.70 fg hi	4.70 abc	492.4	1,186	1,181 jkl
		2	51.23 bcde	4.70 abc	527.6	1,295	1,343 e-h
		3	52.42 b	4.63 bcd	543.4	1,401	1,470 bcd
	ปุ๋ยหมัก	0	41.60 op	4.33 gh	443.6	912.6	1,096 lmn
		1	51.92 bc	4.80 a	498.2	1,208	1,238 ijk
		2	55.08 a	4.80 a	536.3	1,375	1,268 hij
		3	54.20 a	4.70 abc	558.9	1,419	1,433 b-e
No. 7132	ปุ๋ยคอก	0	39.30 q	3.98 kl	427.4	898.1	1,108 lmn
		1	43.20 mn	4.40 fg	486.6	1,082	1,098 lmn
		2	46.60 jk	4.60 cd	517.4	1,238	1,282 ghi
		3	49.10 hi	4.60 cd	529.8	1,333	1,391 c-f
	ปุ๋ยหมัก	0	39.10 q	4.13 ij	428.8	887.4	981.2 qrs
		1	45.83 k	4.43 efg	493.6	1,098	1,163 klm
		2	49.20 ghi	4.63 bcd	529.4	1,272	1,372 d-g
		3	50.40 defg	4.63 bcd	536.2	1,369	1,583 a
HK.3	ปุ๋ยคอก	0	40.90 p	4.13 ij	426.8	889.4	1,078 m-q
		1	44.50 l	4.33 gh	485.5	997.8	1,089 l-p
		2	47.10 j	4.40 fg	516.8	1,227	1,225 ijk
		3	50.20 efgh	4.33 gh	531.3	1,319	1,344 e-h
	ปุ๋ยหมัก	0	41.15 p	4.13 ij	429.7	892.1	972.4 rs
		1	44.20 lm	4.30 gh	496.2	1,066	1,158 klm
		2	48.80 hi	4.43 efg	527.6	1,281	1,382def
		3	51.60 bcd	4.35 gh	539.6	1,358	1,483 bc

ตารางที่ 7 (ต่อ)

พันธุ์	ชนิดปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก./ต้น)	ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	ผลผลิตสด ปีที่ 2 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 3 (กก./ไร่)	ผลผลิตสด ปีที่ 4 (กก./ไร่)
สุยเขียน	ปุ๋ยคอก	0	41.63 op	4.10 ijk	429.2	882.4	994.3 o-r
		1	46.90 jk	4.23 hi	487.6	996.6	1,110 lmn
		2	49.30 ghi	4.63 bcd	512.4	1,226	1,239 ijk
		3	50.82 cdef	4.75 ab	533.2	1,328	1,411 b-e
	ปุ๋ยหมัก	0	40.80 p	4.00 jkl	427.3	876.2	984.4 qrs
		1	47.20 j	4.53 def	492.7	1,009	1,173 jklm
		2	49.55 ghi	4.63 bcd	519.6	1,296	1,354 e-h
		3	51.30 bcde	4.70 abc	547.2	1,388	1,492 ab
F - test			**	**	ns	ns	**
CV (%)			20.58	6.04	14.83	17.74	15.49

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p \leq 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี LSD

ตารางที่ 8 ขนาดความกว้างและความยาวของใบชาจีนที่สมบูรณ์เต็มที่โดยเฉลี่ย

พันธุ์	ความกว้างของใบ (ซม.)	ความยาวของใบ (ซม.)
หย่วนจืออู่หลง	3.17	8.40
No.12	4.83	10.17
No.7132	4.43	11.63
HK.3	4.47	10.23
สุ่ยเชียน	5.10	11.86

ตารางที่ 9 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2547

เดือน	อุณหภูมิ		ความชื้นอากาศ				ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	ดุ่มแห้ง 8.00	ดุ่มเปียก 8.00	ดุ่มแห้ง 15.00	ดุ่มเปียก 15.00	
มกราคม	24.24	9.41	10.93	9.84	24.02	21.14	0
กุมภาพันธ์	28.44	10.88	13.85	12.24	23.14	20.23	0
มีนาคม	30.74	14.94	14.23	13.32	21.26	15.26	0
เมษายน	30.48	17.48	17.24	16.43	23.38	21.14	4.82
พฤษภาคม	27.68	19.43	19.43	18.81	22.41	19.34	14.77
มิถุนายน	26.82	19.06	20.15	19.22	24.26	21.23	16.41
กรกฎาคม	25.84	19.08	19.48	18.64	24.39	21.46	4.63
สิงหาคม	24.88	19.74	20.64	19.71	24.41	21.19	10.42
กันยายน	24.74	18.33	19.26	19.24	24.26	21.84	18.14
ตุลาคม	23.88	19.64	18.74	17.35	22.13	19.72	17.16
พฤศจิกายน	22.44	17.46	15.63	14.42	20.41	16.71	22.42
ธันวาคม	21.89	13.24	12.04	11.34	22.13	16.33	6.4
Total	312.07	198.69	201.62	190.56	276.2	235.59	115.17
Mean	26.01	16.56	16.8	15.88	23.02	19.63	9.6

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หมู่ที่ 10 ต.แม่วิน อ.แม่วาง
จ.เชียงใหม่ (ความสูง 960 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

ตารางที่ 10 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2548

เดือน	อุณหภูมิ		ความชื้นอากาศ				ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	ตุ้มแห้ง 8.00	ตุ้มเปียก 8.00	ตุ้มแห้ง 15.00	ตุ้มเปียก 15.00	
มกราคม	25.24	9.11	10.63	9.81	24.79	21.48	0
กุมภาพันธ์	27.44	10.48	13.35	12.38	23.23	20.65	0
มีนาคม	30.42	12.61	14.84	13.97	21.53	15.45	0
เมษายน	30.18	17.42	17.86	16.82	23.98	21.26	2.13
พฤษภาคม	24.08	19.13	19.74	18.9	22.98	19.85	12.22
มิถุนายน	26.62	19.97	20.65	19.58	24.72	21.67	12.39
กรกฎาคม	25.24	19.03	19.93	18.89	24.89	21.78	3.31
สิงหาคม	24.38	19.43	20.12	19.21	24.79	21.48	10.36
กันยายน	24.41	18.89	19.85	19.12	24.10	21.01	17.52
ตุลาคม	23.53	19.39	18.47	17.51	22.88	19.45	16.61
พฤศจิกายน	22.33	17.28	15.70	14.87	20.57	16.90	20.46
ธันวาคม	22.69	13.15	12.20	11.68	22.28	16.71	8.05
Total	306.56	195.89	203.34	192.74	280.74	237.70	103.05
Mean	25.55	16.32	16.95	16.06	23.40	19.81	8.59

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หมู่ที่ 10 ต.แม่วิน อ.แม่วาง
จ.เชียงใหม่ (ความสูง 960 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

ตารางที่ 11 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2549

เดือน	อุณหภูมิ		ความชื้นอากาศ				ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	ดุ่มแห้ง 8.00	ดุ่มเปียก 8.00	ดุ่มแห้ง 15.00	ดุ่มเปียก 15.00	
มกราคม	25.85	10.29	15.70	14.87	20.57	16.90	0.00
กุมภาพันธ์	28.64	12.75	18.47	17.51	22.88	19.45	0.00
มีนาคม	31.65	16.13	21.92	22.33	24.79	21.48	25.90
เมษายน	31.85	25.25	21.52	20.11	23.23	20.65	20.82
พฤษภาคม	26.50	17.13	21.67	20.92	25.18	21.95	11.80
มิถุนายน	26.10	20.12	22.30	21.63	24.50	22.66	13.99
กรกฎาคม	29.06	15.84	23.29	22.42	23.90	19.73	6.98
สิงหาคม	25.69	23.39	23.02	22.08	21.53	15.45	9.26
กันยายน	25.60	22.77	22.62	22.10	23.98	21.26	19.71
ตุลาคม	29.32	18.02	21.37	20.26	25.30	21.17	9.45
พฤศจิกายน	25.93	13.88	16.73	15.82	23.39	20.08	0.00
ธันวาคม	23.95	10.84	13.79	10.84	23.23	20.65	0.00
Total	330.14	206.41	242.40	230.89	282.48	241.43	117.91
Mean	27.51	17.20	20.20	19.24	23.54	20.12	9.83

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หมู่ที่ 10 ต.แม่วิน อ.แม่วาง
จ.เชียงใหม่ (ความสูง 960 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

ตารางที่ 12 แสดงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนที่
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2550

เดือน	อุณหภูมิ		ความชื้นอากาศ				ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	ดุ่มแห้ง 8.00	ดุ่มเปียก 8.00	ดุ่มแห้ง 15.00	ดุ่มเปียก 15.00	
มกราคม	24.83	9.61	12.06	11.11	23.98	21.26	0.00
กุมภาพันธ์	26.54	10.46	13.55	12.36	22.98	19.85	0.00
มีนาคม	31.47	13.82	17.18	15.81	24.72	21.67	0.00
เมษายน	31.63	17.52	21.92	18.35	30.28	19.87	15.60
พฤษภาคม	26.08	18.71	21.11	19.66	23.98	21.26	27.02
มิถุนายน	27.60	19.77	22.34	20.70	25.30	21.17	14.23
กรกฎาคม	25.97	19.61	21.60	19.89	23.39	20.08	6.88
สิงหาคม	26.37	19.39	21.52	20.11	23.23	20.65	8.88
กันยายน	26.45	18.97	20.55	19.63	25.18	21.95	16.88
ตุลาคม	24.81	16.98	19.52	18.66	24.50	22.66	16.29
พฤศจิกายน	22.87	14.60	17.20	16.30	23.90	19.73	9.31
ธันวาคม	23.11	12.29	13.94	13.06	21.53	15.45	0.00
Total	317.73	191.73	222.49	205.64	292.97	245.60	115.09
Mean	26.48	15.98	18.54	17.14	24.41	20.47	9.59

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง หมู่ที่ 10 ต.แม่วิน อ.แม่วาง
จ.เชียงใหม่ (ความสูง 960 เมตรจากระดับน้ำทะเล)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อทดสอบพันธุ์ชาจีนในพื้นที่สูง คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ความสูงของแปลงปลูก เท่ากับ 1,040 เมตรจากระดับน้ำทะเล พันธุ์ชาจีนที่ใช้ทดสอบ จำนวน 6 สายพันธุ์ พอสรุปได้ว่า พันธุ์ชาจีนที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ No.12 ทั้งความยาวของกิ่ง อัตราการแตกกิ่ง ผลผลิตปีที่ 2, 3 และ 4 สูงที่สุด คือ 505.2 1,213 และ 1,265 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตในด้านความยาวกิ่ง อัตราการแตกกิ่ง และผลผลิตชาจีนสดปีที่ 2, 3 และ 4 สูงที่สุด คือ 472.9 1,128 และ 1,240 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และอัตราของปุ๋ยอินทรีย์ที่ดีที่สุดที่ตอบสนองต่อการเจริญเติบโตทางความยาวกิ่ง อัตราการแตกกิ่ง ผลผลิตปีที่ 2, 3 และ 4 คือ 3 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 3) พันธุ์ชาจีนที่ตอบสนองต่อชนิดปุ๋ยอินทรีย์ดีที่สุด คือ ชาจีนพันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อปุ๋ยหมักดีที่สุด (ตารางที่ 4) พันธุ์ชาจีนที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อไร่ คือ ชาจีนที่พันธุ์ No.12 ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยอินทรีย์ดีที่สุดที่ระดับ 3 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 5) ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ตอบสนองต่ออัตราปุ๋ย 0 : 1 : 2 : 3 กิโลกรัมต่อต้นดีที่สุด คือ อัตราที่ 3 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 6) และพันธุ์ของชาจีนที่ตอบสนองต่อการใช้อัตราปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกดีที่สุด ที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น คือ พันธุ์ No.7132 สู่เขียน HK.3 No.12 และ หยวนจืออู่หลง ตามลำดับ กล่าวโดยสรุป คือ ชาจีนทั้ง 4 สายพันธุ์ สามารถปลูกบนที่สูง (1,000 เมตรขึ้นไป) ให้ได้ผลผลิตชาจีนสดได้ดี คือ พันธุ์ No.7132 สู่เขียน HK.3 และ No.12 ไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ส่วนปุ๋ยอินทรีย์ก็ใช้ได้ผลดีทั้งปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก โดยเฉพาะที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ทุก ๆ 4 เดือน ส่วนชาจีนสายพันธุ์หยวนจืออู่หลงนั้น ถึงแม้จะให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำกว่าทั้ง 4 สายพันธุ์ แต่มีคุณสมบัติที่ดีเด่นเป็นพิเศษ ก็คือ เรื่องของคุณภาพของการแปรรูปชาแล้วไม่ว่าจะเป็นชาเขียว หรือชาอู่หลง จะมีกลิ่นและรสชาติดีที่สุด เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและจำหน่ายได้ในราคาที่สูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ประมาณ 25-30 % ดังนั้นหากจะแนะนำให้เกษตรกรปลูกชาจีนเพื่อการค้าบนพื้นที่สูงแล้ว ขอแนะนำอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ No.12 ที่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี และให้ผลผลิตชาจีนสดค่อนข้างสูง และพันธุ์หยวนจืออู่หลง ถึงแม้จะมีการเจริญเติบโตช้า และผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าก็จริง แต่คุณภาพการแปรรูปค่อนข้างดี มีกลิ่นหอม ราคาดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ข้อแนะนำในการผลิตชาจีน

การผลิตชาจีนเพื่อการค้า เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ชาที่มีคุณภาพ และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค นั้น ควรปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป ถ้าจะให้ดีที่สุดควรสูงจากระดับน้ำทะเล 1,400 เมตรขึ้นไป ดินที่ปลูกควรเป็นดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง เช่น ในประเทศไต้หวัน ดินที่ปลูกชาที่มีคุณภาพส่วนใหญ่เป็นดินทรายแดง ค่อนข้างเป็นดินเหนียวเล็กน้อย ซึ่งเหมาะกับการปลูกชา และควรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ระหว่าง 4.5 – 5.5 (บนที่สูงของประเทศไทยเฉลี่ยแล้วอยู่ประมาณ 4.2 – 5.8) ซึ่งก็เหมาะสำหรับการปลูกชา แต่ดินสภาพนี้จะไม่เหมาะสำหรับการปลูกส้ม

1. การเลือกและเตรียมพื้นที่

ขั้นตอนการเลือกพื้นที่และเตรียมพื้นที่เป็นขั้นตอนแรก ที่สามารถบ่งชี้ได้ว่าการปลูกสร้างสวนชา จะประสบความสำเร็จหรือไม่ ถ้าหากสามารถเลือกพื้นที่ได้เหมาะสม และมีการเตรียมพื้นที่ได้ดี ย่อมแสดงให้เห็นว่าสวนชา นั้นมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในโอกาสต่อไป ดังนั้น ขั้นตอนนี้ จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งขั้นตอนหนึ่ง

การเลือกพื้นที่ ส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกชาในประเทศไทยจะเป็นแหล่งปลูกตามภูเขาทางภาคเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร การเลือกพื้นที่จึงต้องคำนึงถึงการอนุรักษ์สภาพป่าและสภาพแวดล้อมด้วย พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกชาควรเป็นแหล่งที่มีความชื้นในอากาศสูง มีอุณหภูมิต่ำ ควรมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,800 มม./ปี และกระจายสม่ำเสมอ พื้นที่ควรมีความลาดเอียงน้อยกว่า 45 องศา ดินควรเป็นดินร่วนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ประมาณ 4-6

จะเห็นได้ว่า พื้นที่ปลูกชาทางภาคเหนือของประเทศไทยในสภาพความเป็นจริงยังคงไม่ค่อยมีความเหมาะสมกับพืชชนิดนี้นัก แต่เนื่องจากชาเป็นพืชที่มีต้นกำเนิดจากทางตอนบนของภาคเหนือมีการปรับตัวให้สามารถเข้ากับพื้นที่มาเป็นเวลานาน ดังนั้น ชาจึงเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ ทางตอนบนของประเทศไทยเป็นพื้นที่ ที่เกิดจากการสลายตัวของภูเขาหินปูนเป็นส่วนใหญ่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) จึงอยู่ในช่วงเหมาะสม แต่ปริมาณน้ำฝนทางภาคเหนือมีปริมาณน้อยและมีช่วงแล้งนานติดต่อกันหลายเดือน จึงทำให้ผลผลิตต่ำ การเลือกพื้นที่ปลูกชาจึงควรคำนึงถึงระบบการชลประทานในช่วงฤดูแล้งด้วย

การเตรียมพื้นที่ เป็นการปรับแต่งพื้นที่ให้เหมาะสมในการปลูกสร้างสวนชา ซึ่งการเตรียมพื้นที่ จะต้องคำนึงถึงสภาพความต้องการของพืชและความสะดวกในการจัดการดูแลรักษาสวนชาด้วย ในที่นี้จะขอแยกออกเป็นสองกรณี คือ การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกสร้างสวนชาใหม่ และการเตรียมพื้นที่ในการปรับปรุงสวนชาเก่า

1. การเตรียมพื้นที่สำหรับการปลูกสร้างสวนชาใหม่ เมื่อสามารถเลือกพื้นที่ได้แล้วต้องเตรียมพื้นที่โดยทำการแผ้วถางวัชพืชและไม้ยืนต้นที่มีขนาดเล็กออก ส่วนไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่มีระบบรากลึกและแข็งแรงควรเก็บเอาไว้สำหรับเป็นไม้บังร่มชาในช่วงฤดูร้อน และระบบรากจะช่วยป้องกันการพังทลายของดินในช่วงที่ระบบรากของชายังไม่แข็งแรง ในการเตรียมพื้นที่ใหม่ ควรทำการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการปลูกชาแบบขั้นบันไดซึ่งการจัดทำขั้นบันไดอาจทำขึ้นก่อนการกำหนดหลุมปลูกหรือจัดทำขึ้นหลังจากปลูกชาแล้วก็ได้ ก่อนทำขั้นบันไดจะต้องกำหนดแนวระดับในแนวขวางความลาดชันของพื้นที่ เมื่อได้แนวระดับแล้วจึงขุดเป็นขั้นบันได (ควรกว้างอย่างน้อย 180 เซนติเมตร ระยะระหว่างขั้นบันไดขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่) ถ้าหากต้องการทำขั้นบันไดหลังจากปลูกชาแล้วกระทำได้โดย เมื่อเตรียมพื้นที่เสร็จและกำหนดหลุมปลูกแล้ว จะต้องขุดหลุมปลูกให้ลึกประมาณสองเท่าของปกติ และเมื่อปลูกระดับคอดินของต้นกล้า คือ ระดับของผิวขั้นบันไดที่จะทำภายหลัง ความลาดชันภายในขั้นบันไดแต่ละขั้นไม่ควรมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ (เพราะทำให้น้ำไหลแรงเกินไปอาจทำให้ขั้นบันไดพังได้ง่าย)

2. การเตรียมพื้นที่สำหรับปรับปรุงสวนชาเก่า ส่วนใหญ่มักเป็นการปลูกแซม ซึ่งการปลูกแซมควรพิจารณาด้วยว่าชาที่มีอยู่เดิมเหมาะสมที่จะเก็บไว้หรือไม่ เพราะบางครั้งอาจเป็นแหล่งสะสมโรค การปลูกชาใหม่แซมในสวนชาเก่า หลุมปลูกควรขุดให้กว้าง เพื่อป้องกันการแย่งอาหารขณะที่ชาปลูกใหม่ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ และควรปลูกแซมให้เป็นแถวเพื่อให้สามารถจัดการต่าง ๆ ในสวนชาได้ง่าย

2. การเตรียมหลุมปลูกชา

เมื่อปลูกและเตรียมพื้นที่ปลูกชาได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือการกำหนดระยะปลูก และการเตรียมหลุมปลูก ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดระยะปลูก การกำหนดระยะปลูกขึ้นอยู่กับขนาดของชา การจัดการในสวนชา และความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ สำหรับในที่นี้จะขอล่าวเฉพาะการปลูกชาในกลุ่มชาจีนเป็นหลัก สำหรับพื้นที่ที่ปลูกที่เป็นพื้นราบ การกำหนดระยะปลูกบนพื้นราบโดยพื้นราบโดยทั่วไประยะปลูกที่เหมาะสมต่อการดูแลรักษา และสามารถให้ผลผลิตได้เร็ว คือ ระยะระหว่างแถว 150 ซม. ระยะระหว่างต้น 30-40 ซม. หรืออาจปลูกเป็นแถวคู่สลับฟันปลา ระยะระหว่างต้นแบบแถวคู่ 40-45 ซม. ระยะระหว่างแถว (แต่ละคู่) 30-50 ซม. ระยะระหว่างคู่ 150 ซม. (การปลูกแบบนี้ จะให้ผลผลิตได้เร็วกว่า แต่ใช้จำนวนต้นกล้ามากกว่า)

ส่วนพื้นที่ปลูกที่เป็นไหล่เขาที่มีการทำขั้นบันได ระยะระหว่างต้นสามารถใช้ระยะเดียวกันได้ แต่ระยะระหว่างแถวขึ้นอยู่กับระยะห่างของขั้นบันไดเป็นหลัก (ปกติมักใช้ระยะห่างของขั้นบันไดประมาณ 2 เมตร) ถ้าหากเป็นการปลูกเป็นแถวคู่ขนานของขั้นบันไดจะต้องกว้างอย่างน้อย 230 ซม.

3. การย้ายปลูก

การปลูกชาเพื่อให้ได้ต้นชาที่มีความสม่ำเสมอ ง่ายต่อการควบคุมทรงพุ่ม นิยมใช้ต้นกล้าที่ได้จากการปักชำ กล้าชาจากการปักชำที่เหมาะสมต่อการย้ายปลูก จะใช้ต้นกล้าอายุประมาณ 9-12 เดือน (ปักชำประมาณเดือนตุลาคม) ทั้งนี้จะต้องพิจารณาขนาดของต้นกล้าด้วย โดยต้นกล้าที่จะย้ายปลูกต้องมีความแข็งแรงดี ส่วนโคนต้นควรเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีเทา ตามตามชอกใบจะต้องแห้งเต็มที่

- หลังจากย้ายกล้างลงปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ ทำการตัดยอดที่ระดับความสูง ประมาณ 10-15 ซม.
- ควรคลุมโคนต้นกล้าด้วยฟางหรือเศษวัชพืช เพื่อรักษาความชื้นในดินหลังการย้ายปลูก
- การให้ร่มเงา การให้ต้นกล้าได้รับร่มเงาในระยะแรกเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก หลังจากย้ายปลูก ระบบรากของต้นกล้ายังไม่แข็งแรง การปล่อยให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดจัดโดยตรง อาจทำให้ต้นกล้าตายเนื่องจากการสูญเสียน้ำได้ง่าย เพื่อป้องกันการสูญเสียดังกล่าว จึงควรปลูกไม้บังร่มชนิดที่เป็นไม้ล้มลุก โตได้เร็ว ก่อนการย้ายปลูกประมาณ 1-2 เดือน พืชบังร่มที่เหมาะสมในระยะแรก เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวโพด ถั่วมะแฮะ เป็นต้น

4. การจัดทรงพุ่มและตัดแต่งชา

การตัดแต่งเป็นขั้นตอนที่สัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณ และคุณภาพผลผลิตชา การตัดแต่งทรงพุ่มที่เหมาะสมจะทำให้ชาสามารถให้ผลผลิตได้นาน และสะดวกต่อการดูแลรักษาสวน ในที่นี้จะขอแบ่งการตัดแต่งออกเป็นสองลักษณะ คือ การตัดแต่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มของชาปลูกใหม่ (Training) และการตัดแต่งทรงพุ่มเพื่อเพิ่มผลผลิต (Pruning)

การจัดทรงพุ่มใหม่ (Training) เป็นการตัดแต่งเพื่อบังคับทรงพุ่มของชาให้เตี้ย และเจริญเติบโตทางด้านข้าง การตัดแต่งในลักษณะนี้จะกระทำครั้งแรกหลังการย้ายปลูก โดยตัดยอดต้นกล้าที่ระดับความสูง 15-20 ซม. (ในช่วงฤดูฝนสำหรับประเทศเขตร้อน และในช่วงฤดูใบไม้ผลิสำหรับประเทศเขตนหนาว) หลังจากตัดยอดครั้งแรกหลังย้ายปลูก จะปล่อยให้ต้นชามีการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ สำหรับในแหล่งปลูกในต่างประเทศซึ่งมีฤดู หลังจากย้ายปลูกจะปล่อยให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ และเริ่มควบคุมทรงพุ่มอีกครั้งในปีที่ 2

เมื่อต้นชาอายุ 2 ปี จึงตัดยอดเพื่อควบคุมทรงพุ่มที่ระดับความสูงประมาณ 25-30 ซม. (กระทำในช่วงเดียวกันกับการคุมทรงพุ่มครั้งแรก)

เมื่อต้นชาอายุ 3 ปี จึงตัดยอดเพื่อควบคุมทรงพุ่มที่ระดับความสูงประมาณ 35-40 ซม. (กระทำในช่วงเดียวกันกับการควบคุมทรงพุ่มครั้งที่ 2 หรือเมื่อชาอายุ 2 ปี) โดยปล่อยให้ชามีการแตกกิ่งข้างได้เต็มที่ทรงพุ่มชาจะเริ่มขนกัน

เมื่อต้นชาอายุ 4 ปี จึงตัดยอดเพื่อควบคุมทรงพุ่มที่ระดับเก็บผลผลิตความสูงประมาณ 40-45 ซม. เมื่ออายุได้ประมาณ 4 ปี สามารถเก็บยอดชาเพื่อแปรรูปเป็นชาชนิดต่าง ๆ ได้

การตัดแต่งทรงพุ่ม (Pruning) การตัดแต่งทรงพุ่มส่วนใหญ่กระทำเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต (เพิ่มพื้นที่ให้ผลผลิต) เป็นการรักษาระดับความสูงให้เหมาะสมต่อการจัดการ ช่วยลดการระบาดของโรคและแมลง ช่วยเพิ่มคุณภาพของยอดชาสด

การตัดแต่งทรงพุ่ม แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ตามความรุนแรงของการตัดแต่ง ดังนี้

- Skiffing เป็นการตัดแต่งให้พุ่มชาอยู่ในแนวระดับเก็บ
- Light Pruning เป็นการตัดแต่งเพื่อเพิ่มกิ่งก้านและทำความสะอาดทรงพุ่ม
- Medium Pruning เป็นการตัดแต่งเพื่อลดระดับความสูงของทรงพุ่มชา
- Heavy Pruning เป็นการตัดแต่งเพื่อจัดโครงสร้างทรงพุ่มใหม่
- Collar Pruning เป็นการตัดแต่งให้ได้ต้นใหม่

หลังจากจัดทรงพุ่มใหม่ในชาปลูกใหม่เสร็จ (ชาจะมีอายุประมาณ 4 ปี) ระดับความสูงของทรงพุ่มประมาณ 40-45 ซม. (ตัดแต่งก่อนฤดูหนาว) เมื่อชาพ้นการพักตัว จะเริ่มแตกยอดใหม่ (ประมาณปลายเดือนมีนาคม ในประเทศเซตหนาว) ปล่อยให้ยอดชามีการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ เมื่อถึงช่วงประมาณกลางเดือนเมษายน – ต้นเดือนพฤษภาคม จึงทำการเก็บยอดชา ยอดชาที่ได้เรียกว่าชาหัวปี หรืออันดับที่ 1 ในประเทศญี่ปุ่น ในแต่ละปีจะเก็บยอดชาได้ 3 ครั้ง หลังจากเก็บยอดชาครั้งที่ 3 (ประมาณปลายเดือนสิงหาคม – ต้นเดือนตุลาคม) ระดับความสูงของทรงพุ่มชาจะประมาณ 46-51 ซม. จึงปล่อยให้ชามีการแตกยอดใหม่และเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ ก่อนชาจะพักตัวจึงทำการตัดทรงพุ่มชาให้เหลือความสูงประมาณ 50-55 ซม. เรียกการตัดแต่งนี้ว่า Light Skiffing (การตัดแต่งนี้เป็นการตัดแต่งประจำปี) ทุก ๆ ปี ทรงพุ่มชาจะสูงขึ้นประมาณ 10 ซม. ในทุก ๆ 3 ปี (ความสูงทรงพุ่มจะประมาณ 70-80 ซม.) จึงตัดทรงพุ่มให้เตี้ยลงมาให้เหลือระดับความสูงประมาณ 60 ซม. การตัดแต่งนี้เรียกว่า Deep Skiffing

เมื่อต้นชาให้ผลผลิตติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปี และผ่านการตัดแต่งกิ่งหลายครั้ง จะมีกิ่งสั้น ๆ เนื่องจากการตัดแต่งทุกครั้งจะตัดเหนือระดับเดิมเป็นจำนวนมาก และเนื่องจากเกิดความหนาแน่นของกิ่งสั้น ๆ (ตึนกา) มากเกินไป ทำให้การแตกยอดใหม่ของชาลดลง ดังนั้นจึงควรทำการตัดกิ่งเหล่านี้ทิ้ง พร้อมทั้งตัดให้เกิดระดับการให้ผลผลิตขึ้นใหม่ ซึ่งกระทำได้โดยการตัดทรงพุ่มที่ระดับความสูงประมาณ 30-50 ซม. การตัดแบบนี้เรียกว่า Medium Pruning (ปกตินิยมกระทำทุก 4-5 ปี)

และเมื่อเรามีการให้ผลผลิตติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้ต้นชาทรุดโทรม ให้ผลผลิตลดลง มีการแตกกิ่งแขนงลดลง จึงสมควรทำการตัดแต่งเพื่อจัดกิ่งหลักใหม่ โดยตัดแต่งที่ระดับความสูงประมาณ 15 ซม. และปล่อยให้ต้นชามีการแตกกิ่งใหม่ เรียกการตัดแต่งนี้ว่า Heavy Pruning ปกตินิยมกระทำทุก 7-10 ปี

ส่วนการตัดแต่งชาที่มีความทรุดโทรมมาก เพื่อเป็นการทำหนุ่มสาวใหม่ (rejuvenility) นั้น ไม่มีเวลากำหนดที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพของต้นชาเป็นหลัก สำหรับชาที่ขาดการดูแลรักษาจะทรุดโทรมเร็วกว่าชาที่มีการดูแลรักษาดี ซึ่งจำเป็นต้องทำหนุ่มสาวใหม่ (rejuvenility) ก่อน โดยการตัดชาทั้งต้นที่ระดับคอดิน และปล่อยให้มีการแตกกิ่งตั้งทรงพุ่มใหม่ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 ปี จึงจะเริ่มให้ผลผลิตได้ใหม่ การตัดแต่งแบบนี้ เรียกว่า Collar Pruning

5. การใส่ปุ๋ย

การบำรุงรักษาต้นชาเพื่อให้มีอายุให้ผลผลิตได้นาน การให้ปุ๋ยมีความจำเป็นมากควรเน้นให้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักในปริมาณมากในทุก ๆ ปี โดยให้ปุ๋ยหมักจากเปลือกถั่วเหลือง เปลือกถั่วลิสง กากข้าวโพด หรือวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ให้อัตรา 6-10 ตันต่อไร่ต่อปี แบ่งใส่ 2 ครั้งต่อปี ในช่วงต้นฤดูฝนและหลังทำการตัดแต่งใหญ่ในช่วงต้นฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงต้นชาพักตัวอีกครั้ง

ในส่วนของการใส่ปุ๋ยเคมี ในได้วันให้ปุ๋ยสูตร 20-5-5 โดยหลังจากทำการเก็บผลผลิตทุกครั้ง และตัดแต่งกิ่งชาแล้ว เว้นระยะเวลาประมาณ 15 วัน จึงทำการใส่ปุ๋ยประมาณต้นละ 30 กรัมเพราะช่วงนี้ต้นชาจะสร้างรากฝอยบริเวณทรงพุ่มจำนวนมาก แสดงถึงความต้องการอาหารของ ต้นชานั้นเอง หลังจากนั้นอีกประมาณ 10 วัน ใส่ปุ๋ยอีกครั้งอัตราเท่ากับครั้งแรก ฉะนั้นรวมระยะเวลาของการใส่ปุ๋ยเคมีจำนวนสองครั้งเป็นเวลา 25 วัน ซึ่งจะเหลือระยะเวลาประมาณ 20-25 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตใบชา จะไม่มีการให้ปุ๋ยและฉีดพ่นสารเคมีต่าง ๆ ให้กับต้นชา เพราะจะทำให้ใบชาดูดซับกลิ่นของสารต่าง ๆ เหล่านั้นไว้ เมื่อทำการแปรรูปชากลิ่นของสารต่าง ๆ ดังกล่าวจะทำให้ชาเสียความหอมและรสชาติของชาไป

สำหรับการให้ปุ๋ยเคมีแก่ต้นชาของเกษตรกรในประเทศไทย สามารถปรับเปลี่ยนสูตรปุ๋ยเพื่อให้เหมาะกับชนิดปุ๋ยที่เกษตรกรใช้อยู่ทั่วไป คือ ใช้สูตร 15-15-15 ผสมกับสูตร 46-0-0 ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ส่วน ให้ตามอัตราและระยะเวลาที่กล่าวข้างต้น อนึ่ง การให้ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงเกินไปจะทำให้กลิ่นหอมของชาที่แปรรูปได้ลดลง ใบชาที่แปรรูปแล้วมีสีดำ โดยจะเหมาะสำหรับการทำชาเขียวมากกว่า

6. การให้น้ำ

การปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อยทางภาคเหนือของประเทศไทย ส่วนใหญ่มักไม่คำนึงถึงระบบการให้น้ำแก่ต้นข้าวในแปลงปลูก ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ระบบการชลประทานแก่พืชในแปลงปลูกควรต้องคำนึงถึงตั้งแต่เริ่มแรก ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกพืชโดยไม่มีระบบชลประทานที่ดี มักประสบปัญหาการขาดน้ำของข้าวในระยะที่ยังมีอายุน้อย และในช่วงฤดูแล้ง ถึงแม้ว่าข้าวจะเป็นพืชที่ค่อนข้างทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี แต่การเกิดการขาดน้ำในช่วงต้นกล้าจะทำให้ต้นกล้าข้าวตายได้ หรืออาจส่งผลให้ข้าวชะงักการเจริญเติบโต ส่วนในสวนข้าวที่ให้ผลผลิตแล้ว สภาพการขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตขาดลงได้

การให้น้ำแก่แปลงปลูกกระทำได้หลายวิธี เช่น การปล่อยน้ำท่วมแปลง การให้น้ำตามร่องระหว่างแถวปลูก หรือ การปล่อยให้น้ำไหลตามความลาดเอียงของชั้นบันได (ไม่ควรเกิน 5 เปอร์เซ็นต์) การให้น้ำด้วยระบบพ่นฝอย หรือการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด

ในสภาพแปลงปลูกในพื้นที่ ๆ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณน้ำในช่วงฤดูแล้ง การให้น้ำแก่แปลงปลูกจำเป็นต้องคำนึงถึงความสูญเสียจากการระเหยจากผิวดินโดยตรง ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการแผ่ผายของแสงแดดที่เกิดต่อผิวดินโดยตรง หรือการที่มีกระแสลมแรงก็สามารถทำให้เกิดการสูญเสียความชื้นในดินได้ทั้งสิ้น ดังนั้นในสภาพพื้นที่ลักษณะดังกล่าว การให้น้ำแก่แปลงปลูกควรกระทำควบคู่ไปกับการคลุมพื้นที่ด้วย รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการให้น้ำในสภาพพื้นที่ดังกล่าวคือการให้น้ำแบบน้ำหยด หรือการใช้ระบบพ่นฝอยในระดับต่ำ ๆ ทั้งนี้เพื่อลดการสูญเสียความชื้นจากกระแสลม สำหรับพื้นที่ปลูกที่ไม่มีกระแสลมแรง และทรงพุ่มข้าวสามารถปกคลุมพื้นที่ได้มาก การให้น้ำโดยใช้ระบบพ่นฝอย น่าจะเป็นวิธีที่สะดวกกว่าวิธีการอื่น ๆ เพราะนอกจากต้นข้าวจะได้รับความชื้นได้อย่างสม่ำเสมอแล้ว การให้น้ำวิธีนี้สามารถเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศได้อีกด้วย แต่การให้น้ำวิธีการอื่น ๆ จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำโดยเฉพาะฤดูแล้ง พื้นที่สูงส่วนใหญ่จะขาดแคลนน้ำ ดังนั้น การให้น้ำโดยวิธีน้ำหยดประหยัดน้ำที่สุด ซึ่งเกษตรกรก็ต้องพิจารณาตามความเหมาะสมระหว่างปริมาณน้ำที่มีอยู่และปริมาณพื้นที่แปลงปลูกจะต้องเหมาะสมกัน

7. การคลุมดิน

การคลุมดินส่วนใหญ่นิยมกระทำเพื่อรักษาความชื้นในดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง การคลุมดินยังมีประโยชน์ในแง่ของการลดปริมาณวัชพืชด้วย นอกจากนี้วัสดุคลุมดินยังช่วยให้อุณหภูมิของดินไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งเป็นที่ต้องการของข้าว และถ้าหากใช้วัสดุคลุมที่สามารถย่อยสลายได้ ก็จะสามารถกลายเป็นอาหารของข้าวได้ ต่อไป แต่วัสดุที่ใช้คลุมดินควรเป็นวัสดุที่หาง่าย ราคาถูก และควรสามารถขนส่งได้สะดวก อยู่ใกล้แหล่งปลูกข้าว เช่น แกลบดิบ เปลือกถั่วเหลือง เปลือกถั่วลิสง หรือฟาง

ข้าว แล้วถ้าหากวัสดุคลุมย่อยสลายไปแล้ว หรือกำลังย่อยสลายไปเป็นปุ๋ยในดินต่อไปก็ควรจะมีการใส่เพิ่มเติมคลุมทับของเดิมอีก จะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและการรักษาความชื้นในดินตลอดจนการควบคุมวัชพืชไปด้วย

8. การให้ร่มเงา

ในแปลงปลูกในเขตร้อนที่มีความเข้มแสงสูง การให้ร่มเงาแก่แปลงปลูกเป็นทางหนึ่งที่จะสามารถลดสภาพเครียดของชาอันเนื่องมาจากความเข้มแสงที่สูงเกินความต้องการของพืชได้ (โดยปกติระดับความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับชา ประมาณ 24,000 ลักซ์) ร่มเงาสามารถแบ่งได้ออกเป็นสองประเภท คือ ร่มเงาถาวร อันได้แก่พืชร่มเงาชนิดต่าง ๆ และร่มเงาชั่วคราว ส่วนใหญ่เป็นร่มเงาที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ

ข้อดีและข้อเสียของการใช้ไม้บังร่ม

การให้ร่มเงาแก่แปลงปลูกชาโดยใช้ไม้บังร่ม สามารถก่อให้เกิดประโยชน์และโทษแก่แปลงปลูกชาได้ซึ่งจะแยกออกให้เห็น ดังนี้

ข้อดีของการปลูกไม้บังร่มในแปลงปลูกชา

1. สามารถช่วยปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของชาได้ เช่น สามารถช่วยลดระดับความเข้มแสงให้มีระดับที่เหมาะสม สามารถรักษาความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงปลูกชาได้ดีกว่าการปลูกชาในสภาพกลางแจ้ง
2. พืชร่มเงาบางชนิดสามารถเพิ่มธาตุอาหารในแปลงปลูกชาได้ โดยเฉพาะพืชร่มเงาในพืชตระกูลถั่ว ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศให้อยู่ในรูปที่ชาสามารถดึงไปใช้ได้ การใช้ต้นซิลเวอร์โอดีเป็นพืชร่มเงา ใบแก่ของพืชชนิดนี้เมื่อสลายตัวสามารถปลดปล่อยธาตุออกมามีเนียมออกมาเป็นประโยชน์แก่ชาได้ดี
3. ไม้บังร่มสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในการแปรรูปชาได้
4. ไม้บังร่มสามารถเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกชาได้ มีพืชร่มเงาหลายชนิดที่สามารถสร้างรายได้เสริมแก่ผู้ปลูกชา เช่น การปลูกพืชตระกูลมะแขว่น (*Zanthoxylum* spp.) เป็นพืชแซมหรือพืชร่มเงาแก่แปลงปลูกชา โดยสามารถเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรได้ดี (ประมาณ 2,000-3,000 บาท/ต้น/ปี)
5. การให้ร่มเงาสามารถเพิ่มคุณภาพของวัตถุดิบได้

ข้อเสียของการปลูกไม้บังร่มในแปลงปลูกชา

1. ไม้บังร่มแย่งแย่งอาหารจากต้นชา
2. กิ่งและลำต้นที่เกิดการหักโค่นอาจทำความเสียหายแก่ต้นชาที่ปลูกได้
3. พืชร่มเงาบางชนิด อาจเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงได้

ดังได้กล่าวแล้วว่า การให้ต้นชาได้รับสภาพร่มเงาจะสามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของยอดชาสดได้ ทั้งนี้เพราะการให้ต้นชาได้รับร่มเงา ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบจะยังเหลืออยู่ในปริมาณมาก เนื่องจากไม่ถูกทำลายจากแสง ชาที่ได้จากการแปรรูปด้วยยอดชาที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูง จะให้น้ำชาของชาเขียวที่มีสีเขียวเข้ม นอกจากนี้การได้รับสภาพร่มเงาจะทำให้ปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนเหลือสะสมในยอดมาก ทำให้ชาที่แปรรูปมีรสชาติกลมกล่อมกว่าชาที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง แต่อย่างไรก็ดี การให้ต้นชาได้รับร่มเงาที่ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน จะทำให้ต้นชามีการสะสมอาหารในกิ่งลดลง ซึ่งส่งผลโดยรวมให้ต้นชาอ่อนแอ

9. การเก็บเกี่ยวผลผลิตชา

การเก็บเกี่ยวผลผลิตชาที่ถูกต้อง ควรปฏิบัติดังนี้

1. เก็บใบชาที่มี 1 ยอด กับ 2 ใบ หรือ 1 ยอด กับ 3 ใบ
2. ยอดชาไม่ควรอ่อนหรือแก่เกินไป ยอดที่อ่อนจะทำให้ได้รสชาติขม ฝาด และจะไม่มีกลิ่นหอม ใบชาใบที่ 3 ไม่ควรแก่เกินไป สัมผัสดูมีความอ่อนนุ่มหรือสังเกตได้ด้วยสายตา ซึ่งใบส่วนนี้จะให้กลิ่นหอมแต่ทั้งนี้หมายถึงต้องมีใบและยอดดังกล่าวประกอบกันทั้งหมด หากเก็บใบที่แก่มากเกินไปจะทำให้ใบที่คว่ออกมาแห้ง ใบกรอบแตกง่าย และมีสีเหลือง หรือหากจะใช้อายุใบชาเป็นเกณฑ์ให้นับจำนวนวันหลังการตัดแต่งกิ่ง โดยพันธุ์เบอร์ 12 มีอายุ 45-47 วัน ในพื้นที่ต่ำกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่สูงกว่า 1,000 เมตร ประมาณ 50-55 วัน ส่วนพันธุ์ก้านอ่อนพื้นที่ต่ำประมาณ 47-50 วัน พื้นที่สูงประมาณ 60-65 วัน (ขึ้นอยู่กับฤดูและสภาพอากาศในแต่ละช่วง)
3. เก็บชาโดยใช้ความประณีตและนุ่มนวล เมื่อเก็บได้จำนวนประมาณ 4-5 ยอดควรรีบใส่ลงในตะกร้าเก็บชา ไม่ควรเก็บหรือกำไว้ในอุ้งมือนาน เพราะจะทำให้ชาเสียหาย
4. ไม่ควรเก็บยอดชาในขณะที่ยังมีน้ำค้างหรือน้ำฝนเกาะใบชา ต้องรอให้น้ำที่เกาะใบชาแห้งเสียก่อน จึงทำการเก็บใบชา
5. ในวันที่มีฝนตกควรงดการเก็บชา หากจะเก็บต้องรอฝนหยุดและใบชาแห้งดีแล้ว
6. หากมีฝนตกขณะเก็บใบชาและใบชาเปียกมาก นำใบชามาผึ่งในร่มใช้พัดลมเป่าเพื่อไล่ความชื้นในใบชาเสียก่อน
7. จัดส่งใบชาที่ทำการเก็บไปยังโรงงานเพื่อทำการผึ่งแดดทุก 1.30 ชั่วโมง ไม่ควรเก็บใบชาค้างไว้ในตะกร้าเกิน 2 ชั่วโมง ควรแบ่งช่วงการส่งผลผลิตไปโรงงาน ดังนี้
 - เก็บชาเมื่อเวลาประมาณ 09.00 น. ส่งโรงงานครั้งแรกเวลา 10.30 น.
 - จัดส่งชาครั้งที่สอง เวลาประมาณ 12.00 น.
 - เริ่มเก็บชาเมื่อเวลา 12.30 น. ส่งโรงงานเวลา 14.00 น.

- ส่งผลผลิตเข้าโรงงานครั้งสุดท้ายเวลาไม่เกิน 15.30 น.

ใบชาที่ทำการเก็บทุกวันนี้ในแต่ละวันควรได้รับการผึ่งแดดอย่างทั่วถึงประมาณ 40 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในช่วงทำการผึ่งด้วย

การเก็บยอดชาโดยใช้เครื่องจักร วิธีการเก็บยอดชาด้วยเครื่องจักรเหมาะสำหรับสวนที่มีขนาดใหญ่หรือสวนที่ปลูกชาในพื้นที่ที่สามารถใช้เครื่องทุ่นแรงได้ การเก็บยอดชาด้วยเครื่องจักรไม่สามารถเลือกขนาดของยอดชาได้ ดังนั้นการเก็บยอดชาด้วยวิธีนี้ จึงต้องกำหนดเวลาการเก็บด้วยการตัดแต่งดังเช่น ในประเทศญี่ปุ่นหลังจากทำการตัดแต่งในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ชาจะพักตัว และเริ่มแตกยอดใหม่ประมาณเดือนมีนาคม ยอดใหม่นี้จะเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม เป็นต้น แต่อย่างไรก็ดี การจัดสวนชาด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องมีช่วงเวลาในการจัดการดูแลรักษาต่าง ๆ ที่แน่นอน

สำหรับการดูแลรักษาสวนชาที่ดีย่อมส่งผลให้ได้ผลผลิตสูง และยอดมีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นชาชั้นดีชนิดต่าง ๆ แต่อย่างไรก็ตาม คุณภาพชาขึ้นอยู่กับกระบวนการแปรรูป และความชำนาญของผู้ควบคุมกระบวนการแปรรูปอีกด้วย

10. การแปรรูปชา

การแปรรูปชา แบ่งได้ 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1. การผึ่งชา
2. การทำเม็ตชา

1. การผึ่งชา มีขั้นตอนและวิธีการที่สำคัญ ดังนี้

1.1 การผึ่งแดด เมื่อผลผลิตใบชาส่งถึงโรงงานหลังจากทำการชั่งน้ำหนักแล้ว จะทำการผึ่งชาด้วยแสงแดดใช้เวลา 40 นาทีโดยประมาณ หากวันดังกล่าวมีแสงแดดดีจะทำการผึ่งแดด โดยไม่ให้ใบชาสัมผัสแสงแดดโดยตรง ควรมีตาข่ายพรางแสงความถี่ประมาณ 60 % ป้องกันความเข้มของแสงแดด อุณหภูมิขณะผึ่งแดดไม่ควรเกิน 35 องศาเซลเซียส ในสภาพอากาศที่ปฏิบัติดังนี้

ผึ่ง 10 นาที—พลิกใบชา—ผึ่ง 10 นาที—พลิกใบชา—ผึ่ง 20 นาที—เข้าห้องผึ่ง จาก การปฏิบัติดังกล่าวจะใช้เวลา 40 นาที หากสภาพอากาศไม่ดีมีฝนตกหรือท้องฟ้าครึ้มต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นอาจผึ่งใช้เวลา 1 ชั่วโมง การปฏิบัติดังกล่าวเป็นเพียงหลักการแต่จะทำการสังเกตจากสภาพใบชา ร่วมด้วย กล่าวคือผึ่งแดดจนใบชาไม่มีความมันวาว ผิวใบชาเริ่มเหมือนสัมผัสเนื้อผ้า (ใบชาก่อนทำการ ผึ่งแดดจะมีความมันวาวและแข็งกระด้าง) การผึ่งแดดบนผ้าผึ่งชาควรกระจายใบชาให้มีความบางที่สม่ำเสมอเพื่อที่ใบชาจะได้รับแสงแดดเท่า ๆ กันทุกใบ ซึ่งแสงแดดเมื่อส่องทะลุใบชาจะทำให้

เกิดปฏิกิริยาทางเคมีและปฏิกิริยาทางกายภาพของใบชา เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ เกิดการเคลื่อนตัวของน้ำ ของเหลว และสารที่ให้รสชาติและกลิ่นหอมภายในใบชา (สารดังกล่าวจะมีเฉพาะในใบชา ใบไม้ชนิดอื่นจะไม่มี) ส่วนลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไปคือ ใบชาจะอ่อนนุ่มและไม่เป็นมันวาว การผลิตชามีการผลิตใน 3 รูปแบบ ได้แก่ ชารสชาติอ่อน ชารสชาติกลาง และชารสชาติเข้ม ส่วนใหญ่ผู้บริโภคทั่วไปนิยมดื่มชารสชาติอ่อนมากกว่ารสชาติอื่น ซึ่งมีหลักวิธีการในการฝั่งแดด ดังนี้

หลักการ/วิธีการ	รสชาติอ่อน	รสชาติกลาง	รสชาติเข้ม
1. ความชื้นที่หายไปหลังฝั่งแดด	8 %	15 - 17 %	25 - 27 %
2. น้ำหนักสุทธิคงเหลือหลังฝั่งแดด	82 %	83 - 85 %	73 - 75 %
3. เวลาที่ทำการฝั่ง (โดยประมาณ)	40 นาที - 1 ชั่วโมง	1.30 - 2 ชั่วโมง	3 - 4 ชั่วโมง

* ใช้ปริมาณชาสด 100 กิโลกรัมเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบ

1.2 การฝั่งในร่ม เมื่อผ่านขั้นตอนการฝั่งแดดแล้ว นำชาเข้าฝั่งในร่มในห้องที่ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ ความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการฝั่งชาในร่ม คือ ความชื้นสัมพัทธ์ 80 % และอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นำชาฝั่งในกระดังไม้หนามาก พักไว้บนชั้นฝั่ง หลังจากนั้นทำการพลิกใบชาเบา ๆ ทุก 2 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง ช่วงนี้ใบชาจะคายน้ำโดยคายน้ำออกบริเวณใต้ใบ ผ่านรูชุมชนที่อยู่บริเวณใต้ใบ การพลิกชาทุก 2 ชั่วโมง เป็นการหยุดการคายน้ำชั่วคราว เมื่อทำการฝั่งใบชาจะทำการคายน้ำต่อไป เหตุผล คือ จะต้องให้ใบชาคายน้ำแต่เป็นไปตามกระบวนการอย่างช้า ๆ ซึ่งทั้งนี้สารประกอบที่สำคัญในใบชามีหลายชนิด ส่วนประกอบที่เป็นน้ำเป็นส่วนที่ไม่ต้องการ จะต้องทำให้เกิดการคายน้ำออกไป แต่น้ำมีประโยชน์ในการเคลื่อนสารประกอบที่สำคัญในใบชาเพื่อการทำปฏิกิริยาต่าง ๆ ในใบชาที่ผ่านกระบวนการฝั่งแดด การฝั่งในร่ม การกระตุ้นใบชา และการหมักใบชา นั่นเอง

1.3 การหมักใบชา หลังจากทำการฝั่งชาในห้องและทำการกระตุ้นด้วยการพลิกใบชาจำนวน 3 ครั้งจนครบ หลักสำคัญในการพลิกใบชาเพื่อควบคุมให้น้ำในใบชาออกตามรูชุมชนที่อยู่ใต้ใบชา (ออกจากส่วนที่ถูกต้อง) หากทิ้งไว้โดยไม่มีการพลิกชา น้ำก็จะออกไปเช่นกัน แต่ชาจะไม่มิกลิ่นหอม เพราะสารที่ให้กลิ่นหอมและรสชาติจะหายไปด้วย จากนั้นให้นำใบชาเข้าเครื่องเขย่าใช้เวลาประมาณ 20 นาที โดยใช้รอบเดินเครื่องเขย่าช้าที่สุด หากเขย่าโดยใช้รอบสูงจะทำให้ใบชาช้ำ ใบชามีสีแดง เกิดความเสียหายแก่ใบชาได้ง่าย ซึ่งช่วงแรกของการเขย่าใบชาจะมีกลิ่นเหม็นเขียวที่รุนแรง ทำการเขย่าจนกระทั่งกลิ่นเหม็นเขียวค่อย ๆ หดไปจากใบชา เริ่มมีกลิ่นหอมของใบชาที่แท้จริง เมื่อครบเวลาเขย่าแล้วนำใบชาใส่กระดังเพื่อทำการหมักใบชาให้เกิดกลิ่นหอม การหมักจะใส่ใบชาในกระดังมีปริมาณที่

มากขึ้นประมาณสี่เท่า (ประมาณ 4.5 กิโลกรัม) เมื่อทำการกระตุ้นใบชาด้วยการพลิกใบชาแล้ว หมักใบชาไว้ในกระดังอีก 2-3 ชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 2 ชั่วโมง ให้ดมกลิ่นใบชาที่หมักไว้จะมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีกลิ่นหอมของชามากขึ้น กลิ่นเหม็นเขียวเริ่มหมดไปหรือใช้การสังเกตจากสภาพใบชาที่ทำการหมักไว้ ดังนี้

จุดสังเกต	รสชาติอ่อน	รสชาติกลาง	รสชาติเข้ม
1. ก้านใบ	สีเหลืองอ่อน	สีเหลืองทอง	สีเหลืองเข้ม
2. ใบ	สีเขียวปนเหลือง	สีเหลือง	สีแดง

ขั้นตอนทั้งสามขั้นตอนมีความสำคัญมาก ชาที่คั่วออกมาจะรสชาติดี มีกลิ่นหอมหรือไม่ ต้องผ่านกระบวนการที่ดีและถูกต้อง หากคั่วแล้วมีกลิ่นหอมแสดงว่าขั้นตอนที่ 1-3 ทำได้ดี

1.4 การคั่วชา จุดประสงค์หลักของการคั่วใบชา คือ ต้องการที่จะหยุดปฏิกิริยาภายในใบชาที่มีความหอมได้ถึงจุดสูงสุด เป็นการคงความหอม รสชาติ ด้วยการใช้ความร้อน โดยใช้อุณหภูมิ 300 – 320 องศาเซลเซียส ปริมาณชาที่เข้าคั่วแต่ละครั้ง จำนวน 9 กิโลกรัม ใช้ความเร็วรอบสูงในช่วงการคั่วระยะแรก เพื่อไล่กลิ่นเหม็นเขียวออกไป เมื่อคั่วไปได้ประมาณ 3-4 นาที จะเริ่มมีกลิ่นหอมให้สูดดมกลิ่นของไอที่ออกมาจากเครื่องคั่วชา หากมีความหอมของชาที่แท้จริง (ไม่ใช่กลิ่นเหม็นเขียว) ให้ลดความเร็วรอบของเครื่องคั่วชาลงเพื่อให้ได้ใบชาสุกสม่ำเสมอและใบชาไม่แห้งเกินไป ใช้เวลาในการคั่วประมาณ 7 นาที จึงเทชาที่คั่วใส่ถุงผ่านเข้าเครื่องนวดทั้งถุงผ้าใช้เวลา 2 นาที นำชามาวาง 1 นาที แล้วห่อในผ้าทำการนวดอีกครั้ง ใช้เวลา 1 นาที ทำการสางใบชาผึ่งไว้ในกระดังเพื่อรอให้มีปริมาณมากพอที่จะนำเข้าเครื่องอบแห้งพร้อม ๆ กัน เมื่อทำการอบแห้งครบทุกชุดแล้ว ใช้ผ้าผึ่งชาปูพื้นแล้วจึงนำใบชาทั้งหมดเทกองรวมกันแล้วใช้ผ้าปิดทับไว้ เพื่อรอการปั้นเม็ดยาหรือทำเม็ดยาในวันรุ่งขึ้น

หลักการคั่วที่ถูกต้อง คือ

1. คั่วให้สุก
2. คั่วให้สม่ำเสมอ ให้ได้รับความร้อนที่ทั่วถึง
3. คั่วให้กลิ่นเหม็นเขียวหายไป มีกลิ่นหอมเพิ่มขึ้น

ซึ่งหากการคั่วใบชาได้ทีและสมบูรณ์ถูกต้อง สามารถสังเกตได้จากการที่กลิ่นเหม็นเขียวหมดไป จับใบชาจะเริ่มแห้งแต่มีความหนึบอยู่และเมื่อลองดึงบริเวณก้านใบชาจะมีเนื้อเยื่อติดมาด้วยแสดงว่าคั่วสุกได้ที่

2. การทำเมล็ดชาหรือการปั้นเมล็ดชา

1. เริ่มด้วยการนำใบชาเข้าเครื่องอบแห้งหนึ่งรอบ ซึ่งน้ำหนักชาประมาณ 12 กิโลกรัมต่อห่อผ้า ทำการปั้นเมล็ดโดยการห่อผ้า นำเข้าเครื่องนวดอัดเม็ดใช้เวลา 5-6 นาที บั่นเม็ดและเข้าเครื่องนวดอัดเม็ดอีกรอบ ในรอบที่สาม ใบชาจะเริ่มเย็นต้องนำชาอุ่นในเครื่องคั่วก่อนเป็นการอุ่นร้อนและทำการปั้นเม็ดชาและเข้าเครื่องนวดอัดเม็ดอีกสามครั้งเป็นการอุ่นเย็น จะทำการอุ่นร้อนและอุ่นเย็นโดยเริ่มตั้งแต่รอบที่ 3 เป็นต้นไป จนครบจำนวน 6 รอบ ในกรณีที่มีปริมาณชาน้อยให้ทำการหมักชาทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาทีตั้งแต่รอบที่ 3 หากชาที่มีปริมาณมากไม่จำเป็นต้องทำการหมักให้ดำเนินการตามกระบวนการไปเรื่อย ๆ

2. ทำการปั้นเม็ดชาให้มีความกลมแน่น โดยใช้เครื่องนวดอัดเม็ดรูปดอกบัว ทั้งนี้ อาจใช้จำนวนรอบเพิ่มขึ้นจนแน่ใจว่าแน่นและกลมดีแล้ว พักชาไว้ในห่อผ้าประมาณ 30 นาที จึงนำชาเข้าเครื่องอบแห้งที่ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 100 องศาเซลเซียส จำนวน 3 รอบ เหลือความชื้นประมาณ 4 % เมื่อความร้อนในตัวชาลดลงจึงบรรจุใส่ถุงพลาสติกกันความชื้นเพื่อรอการบรรจุจำหน่ายต่อไป

11. การทดสอบคุณภาพชา

หลังจากผ่านกระบวนการแปรรูปตามขั้นตอนต่าง ๆ มาแล้ว จะต้องทำการทดสอบคุณภาพของชาที่ทำการแปรรูปในชุดนั้น ๆ เพื่อประเมินคุณภาพและตีราคา ตามปกติชาคุณภาพดีที่สุดสำหรับประเทศไทยเป็นผลผลิตชาช่วงต้นฤดู (ระหว่างปลายเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน) และชาปลายฤดู (ระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม) แต่ทั้งนี้จะมีผลผลิตชาออกมามากโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน เพราะฉะนั้นผลผลิตชาที่ได้จะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศในวันแปรรูป และสภาพใบชาที่ทำการเก็บเกี่ยวในวันนั้น ๆ ด้วย หากช่วงการแปรรูปทางผู้ทำการแปรรูปเข้าใจหลักการในการแปรรูป โดยนำเครื่องมือที่มีอยู่มาปรับใช้หรือปรับวิธีการปฏิบัติให้เหมาะสมกับสถานการณ์ก็จะสามารถทำการแปรรูปชาแต่ละคู่การผลิตให้มีรสชาติและคุณภาพที่ใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพชา

1. ระดับพื้นที่ปลูก การปลูกชาในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่าย่อมทำให้ผลผลิตชาที่ดีกว่าทั้งด้านกลิ่นหอมและรสชาติ ในได้หวันมีสภาพเป็นเกาะมีสภาพพื้นที่ปลูกดีกว่าประเทศไทย มีการแบ่งฤดูหรือสภาพอากาศแต่ละช่วงที่ชัดเจน

2. คุณลักษณะของดินปลูก ดินแดงเหนียวเหมาะสมในการปลูกชามากที่สุด บนที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยส่วนใหญ่ ดินจะเป็นดินร่วนปนดินเหนียวแดง จึงเหมาะสำหรับการปลูกชาจีน ซึ่งจะให้ผลผลิตชาคุณภาพดีกว่าดินชนิดอื่น ๆ ดินแดงที่มีทรายปนมาก ๆ จะทำให้ชามีรสขม

3. ฤดูกาล ผลผลิตขาแปรรูปช่วงฤดูฝนจะมีรสชาติขมมากกว่าช่วงฤดูแล้งหรือฤดูหนาวซึ่งช่วงฤดูหนาวรสชาติจะดีที่สุด

ตารางเปรียบเทียบรสชาติชาคุณภาพดีและคุณภาพไม่ดี

ชาที่คุณภาพดี	ชาคุณภาพไม่ดี
1. มีกลิ่นหอม (ความหอมและรสชาติจะออกมาพร้อมกัน ในช่วงเวลาของการชิมชา)	1. กลิ่นไม่หอม (ต้องเป็นกลิ่นหอมที่เกิดจากใบชาที่แปรรูปไม่มีกลิ่นอื่นปนแต่ง)
2. มีความชุ่มคอ	2. ดื่มไม่ชื่นคอ ไม่ชุ่มคอ
3. ดื่มง่าย ไม่มีรสขม ฝาด	3. มีรสขม ฝาด (รสฝาดและขม ไม่สามารถแยกแยะได้จากการดมกลิ่น)
4. มีความเข้มข้นของรสชาติที่แท้จริง	4. รสชาติอ่อน

สำหรับรสชาติ กลิ่นหอมของชาแต่ละสายพันธุ์สามารถแยกแยะได้จากการทดสอบรสชาติ ซึ่งต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นเวลานาน สามารถแยกแยะว่า ชาที่ชิม ปลุกในระดับความสูงเท่าใด เป็นพันธุ์อะไร มีกลิ่นของสิ่งแปลกปลอม เช่น ปุ๋ย สารเคมีหรือไม่ ในระหว่างการแปรรูปมีความผิดพลาดในขั้นตอนใดบ้าง

ก่อนการทดสอบคุณภาพของชาทั้งด้านกลิ่นและรสชาติ จะต้องทราบถึงประสาทรับรสต่าง ๆ ภายในช่องปากว่าส่วนใดรับรสชาติใด เพื่อสามารถแยกแยะรสชาติของชาได้อย่างถูกต้อง แน่นอนว่า จะเห็นได้ว่าภายในช่องปากและลิ้น มีประสาทรับรสชาติที่แตกต่างกันไปในแต่ละส่วน สามารถแยกแยะรสชาติที่แตกต่างกันของน้ำชาและอาหารต่าง ๆ ได้ดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2544. ชา. ผลงานวิชาการประจำปี 2543 เล่ม 3. เอกสารประกอบการประชุม วิชาการประจำปี 2544. น. 151 – 163.
- ดุสิต อุสาหะ และเกตุอร ราชบุตร. 2531. การปลูกชาและการทำชาจีน. คำแนะนำที่ 131. กรม ส่งเสริมการเกษตร. 21 น.
- มานพ หาญเทวี. 2541. การเปรียบเทียบพันธุ์ชาจีนพันธุ์การค้า. รายงานการสัมมนาทาง วิชาการ เรื่อง งานวิจัยการเกษตรที่สูงของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจในการรับรองและ สนับสนุนโครงการหลวง. กองพัฒนาเกษตรที่สูง, เชียงใหม่. น. 178
- วิวัฒน์ ภาณุอำไพ ดุสิต อุสาหะ สอนง จรินทร์ และสมาน ภักดี. 2541. การรวบรวมและ อนุรักษ์เชื้อพันธุ์ชา. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2541 – 2542. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. น. 74- 85.
- สันต์ ละอองศรี. 2535. ชา. โครงการหลวงวิจัยชา สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. สำนักพิมพ์รั้ว เขียว, กรุงเทพฯ. 166 น
- สมพล นิลเวศน์. 2544. การปลูกชาและการดูแลรักษาสวนชา. เอกสารประกอบการฝึกอบรม ตามโครงการพัฒนาตลาดเพื่อสนับสนุนการกระจายผลผลิตในระดับจังหวัด. ศูนย์วิจัยพืช สวนเชียงราย, เชียงราย. 10 น.
- สมพล นิลเวศน์. 2543. งานวิจัยและพัฒนาการผลิตชา. รายงานการสัมมนาวิชาการ พ.ศ. 2543 เรื่อง งานวิจัยและพัฒนาการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน. สำนักวิจัยและพัฒนาการ เกษตร เขตที่ 1, เชียงใหม่. น. 65 – 71.
- สมพล นิลเวศน์. 2541. การรวบรวมและศึกษาชาจีนลูกผสมในสภาพที่สูง. รายงานการสัมมนา ทางวิชาการ เรื่อง งานวิจัยการเกษตรที่สูงของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจในการรับรองและ สนับสนุนโครงการหลวง. กองพัฒนาเกษตรที่สูง, เชียงใหม่. น. 175.
- สมพล นิลเวศน์ เกษม ทองขาว พันธุ์ศักดิ์ แก่นหอม และธวัชชัย ศศิผลิน. 2544. รวบรวมและ ศึกษาพันธุ์ชาจีนลูกผสมในสภาพพื้นที่สูง. รายงานการประชุมวิชาการ ผลงานวิจัยของ มูลนิธิโครงการหลวง ประจำปี 2543. ฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่. น. 95 – 107.

- สมพล นิลเวศน์ ถนอม ไชยปัญญา และอุทัย นพคุณวงศ์. 2541ก. การศึกษาวิธีการตัดแต่งทรงพุ่มที่เหมาะสมสำหรับการผลิตชาบนที่สูง. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2541 – 2542. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. น. 117 – 135.
- สมพล นิลเวศน์ ถนอม ไชยปัญญา และอุทัย นพคุณวงศ์. 2541ข. การศึกษาวิธีการผลิตชาเขียว. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2541 – 2542. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. น. 136 – 151.
- เหมยอิง แซ่หลอ. 2541. การปลูกและแปรรูปชาจีน. รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องเทคโนโลยีการผลิตชาจีน. มูลนิธิโครงการหลวงร่วมกับ ATM-ROC. กองพัฒนาเกษตรที่สูง, เชียงใหม่. 42 น.

