



โครงการวิจัยที่ ภ. 53-02 / ย. 4 / รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การพัฒนาสายพันธุ์ การเขตกรรม และส่งเสริมการปลูกต้นดอกพระจันทร์ (*Ipomoea alba*) เป็นการค้า



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 53-02

การวิจัยพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์สำหรับพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่

โครงการย่อยที่ 4

การพัฒนาสายพันธุ์ การเกษตรกรรมและส่งเสริมการปลูก
ต้นดอกพระจันทร์ (*Ipomoea alba*) เป็นการค้า

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การพัฒนาสายพันธุ์ การเกษตรกรรมและส่งเสริมการปลูก
ต้นดอกพระจันทร์ (*Ipomoea alba*) เป็นการค้า

โดย

มนตรี แก้วดวง

สายันต์ ต้นพานิช	ประสาร สวัสดิ์ชิตัง
เรวัตร จินดาเจีย	ประยุทธ กาวิละเวส
พงษ์ศักดิ์ แก้วศรี	สุรสิทธิ์ วงษ์สัจจามันท์
วิเชิน ดวงสา	ชลธิชา นิवासประภฤติ
จิตตา สาตร์เพ็ชร	สุพัตรา เปี่ยมวาริ
สรวิศ แจ่มจำรูญ	บวร ต้นติวรชัย

บรรณาธิการ

นฤมล รื่นไวย์

บุญเรียม น้อยชุมแพ

สลิลดา พัฒนศิริ

วว., ปทุมธานี 2558

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(นายจวุฒิ เสาวพฤษ์)
ผู้ว่าการ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาสายพันธุ์ การเกษตรกรรมและส่งเสริมการปลูกต้นชมจันทร์ (*Ipomoea alba*) เป็นการค้า บรรลุวัตถุประสงค์และสำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยได้รับความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการชุดโครงการ หัวหน้าโครงการ และคณะทำงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการดำเนินงานวิจัย เป็นผลให้การดำเนินงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	ง
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	3
1. บทนำ	5
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	12
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	16
4. สรุปผลการทดลอง	40
5. ข้อเสนอแนะ	41
6. เอกสารอ้างอิง	47

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1. คุณค่าทางโภชนาการของดอกชมจันทร์ต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม	10
ตารางที่ 2. การเลี้ยงของเถา อายุการเก็บเกี่ยว และผลผลิตรวมของชมจันทร์	19
ตารางที่ 3. ผลผลิตดอก จำนวนดอก และน้ำหนักเฉลี่ยต่อดอกของชมจันทร์ ที่ปลูกโดยใช้ค้างแตกต่างกัน 4 แบบ	22
ตารางที่ 4. ต้นทุนและรายได้ที่ได้รับจากการปลูกชมจันทร์โดยใช้ค้างแตกต่างกัน 4 แบบ	22
ตารางที่ 5. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อปริมาณจำนวนดอกและผลผลิตดอกชมจันทร์	25
ตารางที่ 6. ผลของวันปลูกแต่ละเดือนในรอบปี ต่อการออกดอกและ การให้ผลผลิตชมจันทร์	29
ตารางที่ 7. การเปลี่ยนแปลงสีของดอกชมจันทร์ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส	35
ตารางที่ 8. คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของดอกชมจันทร์ โดยเก็บรักษาไว้ ที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส	36
ตารางที่ 9. อัตราการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการหายใจ และการผลิตก๊าซเอทิลีน ของดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส	37
ตารางที่ 10. ความระหว่างอุณหภูมิ อัตราการหายใจ การผลิตก๊าซเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนัก กับอายุการเก็บรักษาดอกชมจันทร์	37
ตารางที่ 11. คุณค่าทางโภชนาการของดอกชมจันทร์	39
ตารางที่ 12. ตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกชมจันทร์เป็นการค้า	42
ตารางที่ 13. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกชมจันทร์แก่เกษตรกร โดยการอบรมเชิง ปฏิบัติการ ภายใต้โครงการโครงการ “ชุมชน...ชมจันทร์...หวาน...จี๊บบ”	43
ตารางที่ 14. การศึกษาดูงานแปลงสาธิตการปลูกชมจันทร์ ณ สถานีวิจัยลำตะคอง	45

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. ลักษณะต้น, ดอกตูม, ดอกบาน และผลของต้นชมจันทร์	5
รูปที่ 2. ลักษณะผลแก่พร้อมเก็บเมล็ดชมจันทร์	6
รูปที่ 3. ขั้นตอนการเพาะเมล็ดชมจันทร์	7
รูปที่ 4. การเตรียมแปลงปลูกชมจันทร์	8
รูปที่ 5. การปลูกลงต้นชมจันทร์ และการทำค้างเพื่อให้ต้นเลื้อยพันขึ้น	8
รูปที่ 6. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้กับต้นชมจันทร์	9
รูปที่ 7. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวดอกชมจันทร์ ต้องเป็นดอกตูม และ ดอกยังไม่คลี่ออก	9
รูปที่ 8. การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นอาหารจากดอกชมจันทร์	11
รูปที่ 9. การปลูกลงต้นดอกชมจันทร์โดยใช้ค้างแบบสี่เหลี่ยม (ก) แบบตัวเอ (ข) แบบตัวที (ค) และแบบซุ้มกระโจม (ง)	13
รูปที่ 10. ลักษณะเถาชมจันทร์ สีเขียว (ก) และสีม่วง (ข)	16
รูปที่ 11. ลักษณะใบชมจันทร์ทั้ง 4 สายพันธุ์	17
รูปที่ 12. ลักษณะตาดอก และดอกของชมจันทร์ทั้ง 4 สายพันธุ์	17
รูปที่ 13. การพัฒนาตั้งแต่ระยะแทงตาดอกจนถึงระยะดอกตูมพร้อมเก็บเกี่ยว	18
รูปที่ 14. ระยะดอกชมจันทร์เริ่มบานและบานเต็มที่	18
รูปที่ 15. ผลผลิตดอกชมจันทร์ เก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 90 วัน นับตั้งแต่เริ่มออกดอก	20
รูปที่ 16. ผลผลิตดอกชมจันทร์ ที่ปลูกโดยใช้ค้างแตกต่างกัน 4 แบบ	21
รูปที่ 17. ค้างปลูกลงต้นชมจันทร์แบบสี่เหลี่ยม (ก) แบบตัวเอ (ข) แบบตัวที (ค) และแบบซุ้มกระโจม (ง)	23
รูปที่ 18. การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นชมจันทร์ ที่อายุ 1-5 สัปดาห์ หลังปลูกลงแปลง	24
รูปที่ 19. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อจำนวนดอกชมจันทร์ในแต่ละเดือน	26
รูปที่ 20. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อน้ำหนักดอกชมจันทร์ในแต่ละเดือน	26
รูปที่ 21. ผลของวันปลูกในรอบปีตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม ต่อการให้ผลผลิต ดอกชมจันทร์	30

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 22. ดอกชมจันทร์ที่ใช้ในการทดลอง และการบรรจุในกล่องพลาสติกก่อน การเก็บรักษา	32
รูปที่ 23. ลักษณะดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 และ 3 วัน	32
รูปที่ 24. ลักษณะดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 และ 3 วัน	33
รูปที่ 25. ดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 และ 5 วัน	33
รูปที่ 26. ดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 5, 6 และ 7 วัน	34
รูปที่ 27. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการขยายพันธุ์และการปลูกชมจันทร์เป็นการค้า	44
รูปที่ 28. การศึกษาดูงานแปลงสาธิตการปลูกชมจันทร์ ณ สถานีวิจัยลำตะคอง	46

VARIETALS DEVELOPMENT, CULTURAL PRACTICE AND
PROMOTION OF COMMERCIAL CULTIVATION OF
MOONFLOWER PLANT (*Ipomoea dlba*)

Montree Keawdoug, Sayan Tanpanich, Prasan Sawatsitang, Rewat
Chindachia, Prayut Kavilavas, Pongsak Kaewsri, Surasit Wongsusjanon,
Wisem DOUNGSA, Cholticha Niwasprakit, Jitta Satpet, Supattra Piemwaree,
Sorawit Jamjamroon and Borworn Tontiworachai

ABSTRACT

The study of cultivation of moon flower for vegetable was based on 4 parameters, varieties, beanpoles, fertilizer application, and crop timing. The results indicated that these all parameters had the effects on growth and yield of moon flower cultivation. The four varieties were taken in this study, SKA1 and NMA1 collected from Songkhla and Nakhonratchasima provinces of Thailand and the other two varieties, USA1 and AUS1 collected from USA, and Australia. As moon flower is a climbing plant, beanpoles for planting were required. These four varieties reached the top vine within 29-34 days. A-frame and rectangular beanpoles gave the higher flowering yield upon investment than on T-bar and Tepee.

These four varieties started giving yield at 34 - 47 days after planting. The highest yield of moon flower was collected from AUS1 at 11,162.23 kg/rai, while USA1 and NMA1 gave yield at 10,650.31 and 10,429.75 kg/rai, in descending order. SKA1 was found giving the lowest yield at 3,939.71 kg/rai.

The study of fertilizer application was conducted on 7 treatments as follows: (1) cow manure compost(4 tons/rai), (2) hen manure compost(4 tons/rai), (3) cow manure compost(4 tons/rai) + hen manure compost(4 tons/rai), (4) chemical fertilizer, 12-24-12(50 kg/rai), (5) hen manure compost(4 tons/rai) + chemical fertilizer, 12-24-12(50 kg/rai), (6) cow manure compost(4 tons/rai) + chemical fertilizer, 12-24-12(50 kg/rai), and (7) cow manure compost(4 tons/rai) + hen manure compost (4 tons/rai) + chemical fertilizer, 12-24-12 (50 kg/rai). However, there were no significant

difference of fertilizer applications of amount and weight of flowering yield. It showed that cow and hen manure compost likely gave the highest number and weight of flowering yield at 6,531,200 flowers/rai and 20,733 kg/rai, respectively.

Flowering and yield were influenced from planting date in any 12 months of moon flower in year round. The result revealed that flowers were harvested starting from 52 to 186 days after planting. Planting in February was found the earliest flowering, and in March the latest. Notably, the highest and lowest of annual flowering yield were kept from moon flower planted in March and December at 12,589.03 and 4,233.37 kg/rai/year, respectively.

The properly different temperatures of moon flower preservation were conducted in this study. At 15 and 25 °c, moon flower turned brown within 1-3 days, while at 5 and 10 °c gave the longer preservation at 5-7 days. The best properly preserved temperature was 5 °C at humidity of 90-95%, so that the preservation time could be last up to 7 days.

การพัฒนาสายพันธุ์ การเขตกรรมและส่งเสริมการปลูก ต้นดอกพระจันทร์ (*Ipomoea alba*) เป็นการค้า

มนตรี แก้วดวง¹, สายันต์ ต้นพานิช¹, ประสาร สวัสดิ์ชิตัง², เรวัตร์ จินดาเจีย¹,
ประยูทธ กาวิละเวส¹, พงษ์ศักดิ์ แก้วศรี¹, สุรสิทธิ์ วงษ์สัจจจันท์¹, วิเชษฐ์ ดวงสา¹,
ชลธิชา นิवासประภฤติ¹, จิตตา สาตร์เพ็ชร¹, สุพัตรา เปี่ยมวารีย์¹, สรวิศ แจ่มจำรูญ¹
และบวร ต้นติวรชัย¹,

บทคัดย่อ

ศึกษาระบบการเขตกรรมต้นชมจันทร์เพื่อใช้ประโยชน์เป็นพืชผัก พบว่า สายพันธุ์ชมจันทร์ การปลูกโดยใช้ค้าง, การให้ปุ๋ย และช่วงเวลาในการปลูก มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ดอกชมจันทร์ คือ ชมจันทร์ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ SKA1, NMA1, USA1 และ AUS1 ที่เก็บรวบรวมมาจากจังหวัดสงขลา, จังหวัดนครราชสีมา, ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศออสเตรเลีย พบว่า ลักษณะเป็นไม้เถาเลื้อยต้องปลูกโดยใช้ค้าง สามารถเลื้อยขึ้นสู่ปลายค้างใช้เวลา 29-34 วัน โดยการ ใช้ค้างแบบสี่เหลี่ยมและแบบตัวเอ ให้ผลผลิตดอกและผลตอบแทนสูงกว่าการใช้ค้างแบบตัวทีและแบบซุ้มกระจง.

ชมจันทร์ทั้ง 4 สายพันธุ์ เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 37-47 วัน หลังปลูก พันธุ์ AUS1 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 11,162.23 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ USA1 และ NMA1 เท่ากับ 10,650.31 และ 10,429.75 กิโลกรัม/ไร่ และพันธุ์ SKA1 ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 3,939.71 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ.

ผลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 7 ตำรับ คือ (1) มูลวัว 4 ตัน/ไร่, (2) มูลไก่ 4 ตัน/ไร่, (3) มูลวัว 4 ตัน/ไร่ + มูลไก่ 4 ตัน/ไร่, (4) ปุ๋ยเคมี 12-24-12 50 กิโลกรัม/ไร่, (5) มูลไก่ 4 ตัน/ไร่+ปุ๋ย 12-24-12 50 กิโลกรัม/ไร่, (6) มูลวัว 4 ตัน/ไร่+ปุ๋ย 12-24-12 50 กิโลกรัม/ไร่ และ (7) มูลวัว 4 ตัน/ไร่ + มูลไก่ 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ย 12-24-12 50 กิโลกรัม/ไร่ ไม่ทำให้จำนวนดอกและน้ำหนักของดอกชมจันทร์แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่อรวมกับมูลวัวทำให้ต้นชมจันทร์มีจำนวนดอกและน้ำหนักของดอกชมจันทร์มากที่สุด คือ 6,531,200 ดอก/ไร่ และ 20,733 กิโลกรัม/ไร่.

¹ ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

² มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วันปลูกของชมจันทร์ทั้ง 12 เดือน ในรอบปี มีผลต่อการออกดอกและการให้ผลผลิต พบว่าระยะเวลาในการออกดอกมีความแตกต่างกัน คือ ระหว่าง 52-186 วัน หลังปลูก การปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ให้ผลผลิตดอกเร็วที่สุด และการปลูกในเดือนมีนาคมให้ผลผลิตดอกช้าที่สุด และการปลูกชมจันทร์ในเดือนมีนาคมให้ผลผลิตในรอบปีการเก็บเกี่ยวสูงที่สุด คือ 12,589.03 กิโลกรัม/ไร่/ปี และการปลูกในเดือนธันวาคมให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 4,233.37 กิโลกรัม/ไร่/ปี.

ในที่นี้ได้ทำการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาดอกชมจันทร์ ซึ่งอุณหภูมิที่แตกต่างจะส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพของดอกที่แตกต่างกัน โดยที่การเก็บที่รักษาอุณหภูมิ 15 และ 25 องศาเซลเซียส ดอกชมจันทร์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายใน 1-3 วัน สำหรับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส ดอกชมจันทร์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อเวลาผ่านไป 7 และ 5 วัน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษาดอกชมจันทร์ คือ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 7 วัน.

1. บทนำ

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้นชมจันทร์ (Moonflower) หรือพระจันทร์ ในบางพื้นที่อาจเรียกว่าดอกบานดึก ที่มาของชื่อคาดว่าเรียกตามช่วงเวลาการบานของดอก คือ ดอกบานในช่วงเวลากลางคืนประมาณ 18.00 น. เป็นต้นไป. ชมจันทร์เป็นพืชจัดอยู่ในวงศ์ Convolvulaceae สกุล Ipomoea มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea alba* L. มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนของทวีปอเมริกาและอเมริกาใต้ และแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง สามารถพบได้ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตร้อนของอเมริกา, ประเทศออสเตรเลีย และในกลุ่มประเทศเขตร้อนของทวีปเอเชีย. พืชในสกุลนี้มีประมาณ 650 ชนิด (species) ซึ่งมีมากที่สุดที่ในวงศ์ มีทั้งพืชล้มลุกและพืชยืนต้น ลักษณะต้นอาจเป็นไม้เลื้อย, ไม้พุ่ม หรือไม้ยืนต้นขนาดเล็กก็ได้ บางชนิดเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญ เช่น มันเทศ และผักบุ้ง เป็นต้น แต่โดยส่วนใหญ่แล้วพืชในสกุลนี้นำมาเป็นไม้ประดับที่รู้จักกันดี คือ มอร์นิงกลอรีหรือผักบุ้งฝรั่ง. นอกจากนี้ บางชนิดในต่างประเทศใช้เป็นยาสมุนไพร เช่น ผักบุ้งทะเล.

ต้นชมจันทร์ลักษณะเป็นไม้เถาเลื้อย อายุหลายปี มีหัวเล็กๆ อยู่ใต้ดิน, ต้นสูงได้ถึง 2-3 เมตร, ใบเป็นใบเดี่ยว, ลักษณะรูปหัวใจ, สีเขียวเข้ม, ผิวเรียบ, ปลายใบเรียวแหลม, ดอกเกิดบริเวณซอกก้านใบ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ, มีเกสรตัวผู้ 5 อัน, อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ, ช่อดอกมี 2-3 ดอก/ช่อ, ดอกตูม, โคนกลีบดอกมีลักษณะเป็นหลอดยาว, ส่วนปลายบิดเป็นเกลียวหลวมๆ, ความยาวดอกประมาณ 10-15 เซนติเมตร, เมื่อดอกบานจะคล้ายรูปกรวยหรือปากแตร, เส้นผ่าศูนย์กลางดอกประมาณ 11-14 เซนติเมตร, ดอกมีสีขาว ประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบ เชื่อมติดกัน บานตั้งแต่ช่วงเย็นถึงตอนกลางคืน และจะหุบในตอนเช้า, ผลมีรูปร่างกลมปลายแหลม รูปร่างคล้ายดอกบัวตูม ภายในมี 2-4 เมล็ด.



รูปที่ 1. ลักษณะต้น, ดอกตูม, ดอกบาน และผลของต้นชมจันทร์.

1.2 การขยายพันธุ์ต้นชมจันทร์

ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด เมล็ดชมจันทร์ที่เหมาะสมในการนำมาเพาะต้องเป็นเมล็ดที่แก่เต็มที่แล้ว โดยการเก็บเกี่ยวส่วนฝักหรือผลที่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล แยกเก็บเมล็ดออกจากเปลือกผล นำมาผึ่งในที่ร่มประมาณ 2-3 วัน เพื่อลดความชื้น ได้เมล็ดที่พร้อมเพาะกล้า หากยังไม่นำไปเพาะ ควรเก็บเมล็ดในถุงปิดสนิท แล้วนำไปแช่ไว้ในตู้เย็น เพื่อป้องกันการสูญเสียความงอก.



รูปที่ 2. ลักษณะผลแก่พร้อมเก็บเมล็ดชมจันทร์.

ลักษณะเมล็ดชมจันทร์ มีเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ค่อนข้างแข็งและหนา หากนำเมล็ดไปเพาะทันที การดูดซึมน้ำและอากาศของเมล็ดเกิดขึ้นน้อย อาจทำให้เมล็ดมีการงอกช้าและเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ จึงควรปฏิบัติต่อเมล็ดเพื่อช่วยให้มีการดูดซึมน้ำและอากาศได้ดีขึ้นก่อนที่จะนำไปเพาะ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้หลายวิธี เช่น การแช่เมล็ดในน้ำ 12-24 ชั่วโมง, การใช้กรรไกรขลิบเปิดเปลือกหุ้มเมล็ด, การลวกด้วยน้ำร้อน และการกะเทาะเมล็ด เป็นต้น.

วิธีการเพาะเมล็ด ใช้กรรไกรตัดเล็บบัตส่วนเปลือกหุ้มเมล็ด บริเวณใกล้กับขั้วเมล็ดเพียงเล็กน้อย ระวังอย่าตัดให้ลึกถึงส่วนของต้นอ่อน นำเมล็ดแช่น้ำธรรมดาตามานาน 12 ชั่วโมง เพื่อให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนตัวและขยายตัวขึ้น เมื่อครบเวลาตามกำหนด นำเมล็ดขึ้นจากน้ำ แล้วนำไปเพาะเลยก็ได้ หรืออาจใช้ผ้าขาวบางหรือผ้าขนหนูชุบน้ำพอหมาดห่อเมล็ดไว้ก่อน รักษาความชื้นของผ้าอย่าปล่อยให้แห้งเกินไป เมื่อน้ำและออกซิเจนดูดซึมเข้าสู่เมล็ด อาหารสะสมภายในเมล็ดเกิดกระบวนการย่อย ต้นอ่อนมีการดูดซึมอาหาร ประมาณ 2-3 วัน ส่วนรากจะงอกออกมาความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร นำเมล็ดที่มีรากงอกแล้วไปปลูกลงแปลง หรือเพาะในถุงดำก่อน เพื่อให้ได้ต้นกล้าตามขนาดที่ต้องการ วัสดุเพาะที่ใช้ คือ แกลบเผา, ขุยมะพร้าว, ปุ๋ยคอก และดิน สัดส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร. วิธีการเพาะให้เจาะหลุมลึกประมาณ 2-3 เซนติเมตร หยอดเมล็ดให้ส่วนรากลงด้านล่าง ใช้ดินกลบปิด ดูแลรดน้ำให้วัสดุมีความชื้นพอเหมาะ ระวังอย่าให้แฉะ ประมาณ 5-7 วัน เมล็ดงอกสู่เหนือดิน เมื่อต้นกล้าอายุ 20-25 วัน หลังเพาะ จะได้ต้นกล้าที่พร้อมปลูกลงแปลง.



1. ใช้กรรไกรตัดเล็บตัดเปลือกหุ้มเมล็ด บริเวณใกล้กับขั้วเมล็ด
แล้วนำมาแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมง เพื่อให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนตัว



2. ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำพอหมาดห่อเมล็ดไว้ รักษาความชื้น อย่าปล่อยให้แห้ง
ประมาณ 2-3 วัน รากจะงอกออกมา



3. นำเมล็ดที่รากงอกแล้วมาเพาะในถุงดำ หยอดเมล็ดให้ส่วนรากลงด้านล่าง ดูแลรดน้ำให้
วัสดุมีความชื้นพอเหมาะ ประมาณ 15 วัน จะได้ต้นกล้าพร้อมปลูกลงแปลง
รูปที่ 3. ขั้นตอนการเพาะเมล็ดชมจันทร์.

1.3 การปลูกและการดูแลรักษาชมจันทร์

1.3.1 **พื้นที่ปลูก** ดันชมจันทร์สามารถขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิดที่มีความร่วนซุย พื้นที่ปลูกต้องระบายน้ำได้ดี ความเป็นกรด-เบส ที่เหมาะสม คือ 6.1-6.5 สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพกลางแจ้ง ที่มีแสงแดดตั้งแต่ปานกลางถึงจัด ไม่ชอบอากาศเย็น แปลงปลูกอาจจะยกแปลงขึ้นคล้ายกับแปลงผักทั่วไปเพื่อป้องกันน้ำขัง รองพื้นด้วยปุ๋ยคอกหรือใช้วิธีรองก้นหลุมก่อนปลูกก็ได้.



รูปที่ 4. การเตรียมแปลงปลูกชมจันทร์.

1.3.2 **การปลูก** โดยขุดหลุมปลูกลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก 200 กรัม/หลุม คลุกเคล้าให้เข้ากับดิน จากนั้นจึงนำต้นกล้าลงปลูก ระยะปลูกที่ใช้ คือ ระยะระหว่างต้น 40-50 เซนติเมตร และระหว่างแถว 70-100 เซนติเมตร เมื่อต้นชมจันทร์เริ่มแตกยอดอ่อนควรมีการทำค้างเพื่อให้ต้นเลื้อยขึ้น โดยทำค้างคล้ายกับค้างถั่วฝักยาวหรือทำเป็นซุ้ม.



รูปที่ 5. การปลูกต้นชมจันทร์ และการทำค้างเพื่อให้ต้นเลื้อยพันขึ้น.

1.3.3 การดูแลรักษา ช่วง 1 เดือนแรก หลังการปลูกควรมีการให้น้ำวันละ 2 ครั้ง คือ ตอนเช้าและตอนเย็น เมื่อต้นสามารถตั้งตัวได้แล้ว จึงให้น้ำวันละครั้ง โดยการพิจารณาสภาพของอากาศร่วมด้วย หากอากาศร้อนอาจมีการให้น้ำมากขึ้น การใส่ปุ๋ยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยใส่ทุกๆ 3 เดือน อัตรา 500 กรัม/ต้น.



รูปที่ 6. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้กับต้นชมจันทร์.

1.3.4 การเก็บเกี่ยว หลังปลูกชมจันทร์ประมาณ 2 เดือน ก็จะเริ่มออกดอก ระยะดอกที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเป็นดอกตูม ส่วนปลายบิดเป็นเกลียวหลวมๆ ดอกต้องไม่คลี่บานออกจนเห็นกลีบ ดอกสีขาว ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 800-1,000 กิโลกรัม/ไร่/เดือน ราคาจำหน่ายเฉลี่ย 80-100 บาท/กิโลกรัม.



รูปที่ 7. ระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวดอกชมจันทร์ ต้องเป็นดอกตูม และดอกยังไม่คลี่ออก.

1.4 การใช้ประโยชน์

ต้นชมจันทร์มีดอกสีขาวสวยงาม จะบานในเวลาตอนกลางคืน และกลิ่นหอม ในต่างประเทศ เช่น ในยุโรป และสหรัฐอเมริกาปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับ แต่บางพื้นที่ของประเทศไทย เช่น ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มมีการนำดอกมารับประทานเป็นอาหารโดยใช้ดอกตูมมาผัดกับ น้ำมันหอย หรือลวกจิ้มกับน้ำพริก. ผลจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของดอกชมจันทร์พบว่าเป็นผักที่มีไขมันต่ำมากและมีสรรพคุณช่วยระบายอ่อนๆ เหมาะแก่ผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้ ยังมีธาตุเหล็ก, ฟอสฟอรัส และยังประกอบด้วยวิตามินต่างๆ ได้แก่ วิตามินเอ, วิตามินบี เป็นต้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย ดังแสดงในตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. คุณค่าทางโภชนาการของดอกชมจันทร์ต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม

รายการ	หน่วย	ผลการทดสอบ
น้ำ	เปอร์เซ็นต์	90.98
โปรตีน	เปอร์เซ็นต์	2.47
ไขมัน	เปอร์เซ็นต์	0.60
เถ้า	เปอร์เซ็นต์	1.03
เส้นใยอาหาร	เปอร์เซ็นต์	1.08
คาร์โบไฮเดรต	เปอร์เซ็นต์	4.92
พลังงาน	กิโลแคลอรี/100 กรัม	34.96
แคลเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	22.78
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม/ 100 กรัม	38.42
เหล็ก	มิลลิกรัม/ 100 กรัม	<0.05
วิตามินเอ	ไมโครกรัม/100 กรัม	136.11
วิตามินบี 1	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.04
วิตามินบี 2	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.05
วิตามินบี 3	มิลลิกรัม/100 กรัม	1.25
วิตามินซี	มิลลิกรัม/100 กรัม	<0.90
โคเอนไซม์คิวเทน	มิลลิกรัม/100 กรัม	<0.28



ดอกชมจันทร์ลวกจิ้มน้ำพริก



ดอกชมจันทร์ผัดน้ำมันหอย



ยำดอกชมจันทร์



ดอกชมจันทร์ชุบแป้งทอด

รูปที่ 8. การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นอาหารจากดอกชมจันทร์.

จากการที่มีพืชรับประทานดอกที่ถูกพัฒนาสายพันธุ์สำหรับนำมารับประทานดอกโดยเฉพาะ มีน้อยชนิดในท้องตลาด เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคผัก. ดังนั้น การคัดเลือกพันธุ์และการพัฒนาสายพันธุ์พืชสำหรับการบริโภคดอกโดยตรง และมีผลผลิต รสชาติ ที่มีศักยภาพในนำมาปลูกเป็นการค้าได้ โดยพิจารณาจากผลผลิตสูง, ให้ผลผลิตทั้งปี, ปลูกได้ในหลายสภาพแวดล้อม ปลูกร่วมกับพืชอื่นได้, ปลูกเป็นพืชสวนครัวได้, การดูแลง่าย, มีโรคและแมลงน้อย พร้อมทั้งมีความปลอดภัยต่อการบริโภค ชมจันทร์ก็เช่นเดียวกัน พบว่าก่อนปี พ.ศ. 2550 เป็นพืชที่ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย การเพาะปลูกมีเพียงเล็กน้อยในบางพื้นที่ เช่น บางจังหวัดของภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น แต่หลังจากที่สถานีวิจัยลำตะคอง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบการปลูกและการใช้ประโยชน์จากดอกชมจันทร์เพื่อเป็นพืชผัก ทำให้เกษตรกรจำนวนมากให้ความสนใจในการผลิตเป็นการค้า ประกอบกับดอกชมจันทร์เริ่มเป็นที่ต้องการของตลาด ทั้งตลาดทั่วไป, ร้านอาหาร และซูเปอร์มาร์เก็ต, ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมุ่งหวังที่จะพัฒนาระบบการปลูกชมจันทร์ เพื่อพัฒนาให้เป็นพืชผักพื้นบ้านเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง และเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการปลูกเพื่อสร้างรายได้.

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การทดลองที่ 1. ศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของชมจันทร์ 4 สายพันธุ์

1. ศึกษาการปลูกต้นชมจันทร์ 4 พันธุ์ ได้แก่ SKA1, NMA1, USA1 และ AUS1 ที่เก็บรวบรวมมาจากจังหวัดสงขลา, จังหวัดนครราชสีมา, ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศออสเตรเลีย วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง คือ พันธุ์ของชมจันทร์ 4 พันธุ์.

2. เตรียมแปลงปลูกขนาดกว้าง 1 เมตร และยาว 3 เมตร รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 12 กิโลกรัม/แปลง และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1.2 กิโลกรัม/แปลง นำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดปลูกลงแปลง ระยะปลูกที่ใช้ คือ 50x100 เซนติเมตร ทำค้ำแบบสามเหลี่ยมให้สูงจากพื้นดิน 150 เซนติเมตร หลังปลูกต้นชมจันทร์แล้ว ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 กิโลกรัม/ต้น ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 200 กรัม/ต้น โดยใส่ทุกๆ 3 เดือน.

3. บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์, การออกดอก, อายุเก็บเกี่ยว และปริมาณผลผลิต โดยแต่ละพันธุ์เก็บเกี่ยวผลผลิตดอกตูมเป็นเวลา 90 วัน นับตั้งแต่เริ่มออกดอก.

การทดลองที่ 2. การศึกษารูปแบบของค้ำต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์

1. ศึกษาารูปแบบของค้ำแบบต่างๆ ต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ รูปแบบของค้ำที่แตกต่างกัน คือ แบบสี่เหลี่ยม (Rectangular), แบบรูปตัวเอ (A-frame), แบบตัวที (T-bar) และแบบซุ้มกระโจม (Tepee).

2. เตรียมแปลงปลูกขนาดกว้าง 1 เมตร และยาว 6 เมตร รองพื้นด้วยปุ๋ยคอก ทำค้ำแต่ละรูปแบบตามที่กำหนด ให้สูงจากพื้นดิน 170 เซนติเมตร นำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดอายุ 1 เดือน ปลูกลงแปลง ระยะปลูกที่ใช้ ดังนี้:

แบบที่ 1 ค้ำแบบสี่เหลี่ยม	ใช้ระยะปลูก 50x100 เซนติเมตร
แบบที่ 2 ค้ำแบบรูปตัวเอ	ใช้ระยะปลูก 50x100 เซนติเมตร
แบบที่ 3 ค้ำแบบตัวที	ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ปลูกทั้ง 2 ด้าน
แบบที่ 4 ค้ำแบบซุ้มกระโจม	มีจำนวน 3 กระโจม/แปลง แต่ละกระโจมให้ปลูกจำนวน 8 ต้น ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ในแต่ละแปลงย่อยปลูกต้นชมจันทร์จำนวน 24 ต้น/แปลง

3. เมื่อต้นเริ่มออกดอก ทำการเก็บผลผลิตดอกเป็นเวลา 60 วัน บันทึกข้อมูลน้ำหนักดอก จำนวนดอก และน้ำหนักเฉลี่ย/ดอก.



รูปที่ 9. การปลูกต้นดอกขมจันทร์โดยใช้ค้างแบบสี่เหลี่ยม (ก) แบบตัวเอ (ข) แบบตัวที (ค) และแบบซุ้มกระโจม (ง).

การทดลองที่ 3. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตของขมจันทร์

1. การศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของขมจันทร์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยการใส่ปุ๋ย 8 สูตร คือ :

- สูตรที่ 1 (T1) ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม)
- สูตรที่ 2 (T2) ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 4 ตัน/ไร่
- สูตรที่ 3 (T3) ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 4 ตัน/ไร่
- สูตรที่ 4 (T4) ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 4 ตัน/ไร่
- สูตรที่ 5 (T5) ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่
- สูตรที่ 6 (T6) ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่
- สูตรที่ 7 (T7) ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่
- สูตรที่ 8 (T8) ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่

2. ทำการเตรียมแปลงปลูกขนาดกว้าง 1 เมตร และยาว 3 เมตร ระยะปลูกที่ใช้ คือ ระหว่างต้น 50 เซนติเมตร และระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ทำค้ำสูงจากพื้นดิน 150 เซนติเมตร พันธุ์ต้นชมจันทร์ที่ใช้ในการทดลองเป็นสายพันธุ์ที่เก็บได้จากจังหวัดนครราชสีมา ทำการใส่ปุ๋ยทุกๆ 3 เดือน.

3. เก็บข้อมูลจำนวนดอกและน้ำหนักสดของดอกชมจันทร์จากการใส่ปุ๋ยแต่ละชนิดเป็นระยะเวลา 8 เดือน นับตั้งแต่เริ่มออกดอก.

การทดลองที่ 4. การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์

1. ศึกษาผลของวันปลูกในแต่ละเดือนต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 12 วันปลูก คือ ปลูกต้นชมจันทร์ทุกวันที่ 20 ของเดือนมกราคม-ธันวาคม.

2. เตรียมแปลงปลูกขนาดกว้าง 1 เมตร และยาว 3 เมตร รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 500 กรัม/ต้น นำต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดอายุ 20 วัน ปลูกลงแปลง ระยะปลูกที่ใช้ คือ 50x100 เซนติเมตร ทำค้ำแบบสามเหลี่ยมให้สูงจากพื้นดิน 170 เซนติเมตร หลังปลูกต้นชมจันทร์แล้วแต่ละวันปลูกใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 กิโลกรัม/ต้น ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 100 กรัม/ต้น โดยใส่ทุกๆ 3 เดือน.

3. การบันทึกข้อมูล แต่ละวันปลูกเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกชมจันทร์เป็นระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่เริ่มปลูก ได้แก่ วันที่เริ่มการออกดอก, อายุเก็บเกี่ยว และปริมาณผลผลิต.

การทดลองที่ 5. การศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาดอกชมจันทร์

1. ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาดอกชมจันทร์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง 3 ซ้ำ กล่าวคือ การเก็บรักษาดอกชมจันทร์น้ำหนักประมาณ 100 กรัม ที่บรรจุอยู่ในกล่องพลาสติกขนาด 12x18x3 เซนติเมตร เจาะรู 4 รู เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 ± 2 .

2. บันทึกข้อมูลอายุการเก็บรักษา, การสูญเสียน้ำหนัก, การเปลี่ยนแปลงสี (L^* , a^* , b^*) การผลิตก๊าซเอทิลีนและอัตราการหายใจ การยอมรับของผู้บริโภค (สี, ความสด, กลิ่น, ความชอบโดยรวม) และบันทึกการเปลี่ยนแปลงทุกวันจนกระทั่งสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา.

การทดลองที่ 6. การศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันของดอกชมจันทร์

1. ศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันของชมจันทร์ หรือความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของดอกชมจันทร์ ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการยับยั้งหรือต้านการทำลายเซลล์ ที่วิเคราะห์โดยวิธี 1,1 -diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH assay) คือ เมื่อเติมสารต้านอนุมูลอิสระจากชมจันทร์ (สารละลายจากดอกชมจันทร์) วัดการดูดกลืนของแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร เพื่อหาความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (ค่า IC_{50}).

2. ศึกษาองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ในการต้านออกซิเดชัน ได้แก่ วิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี โดยวิธี AOAC (1990) และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด โดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu assay (Torres, Man-Lastovicka and Rezaaiyan 1987)

3. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของดอกชมจันทร์ ได้แก่ น้ำ, โปรตีน, ไขมัน, เถ้า, เส้นใย, คาร์โบไฮเดรต, พลังงาน, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, เหล็ก, วิตามินเอ, วิตามินบี 1, วิตามินบี 2, วิตามินบี 3, วิตามินซี และโคเอนไซม์คิวเทน.

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1. ศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของชมจันทร์ 4 สายพันธุ์

1. ลักษณะประจำพันธุ์ชมจันทร์

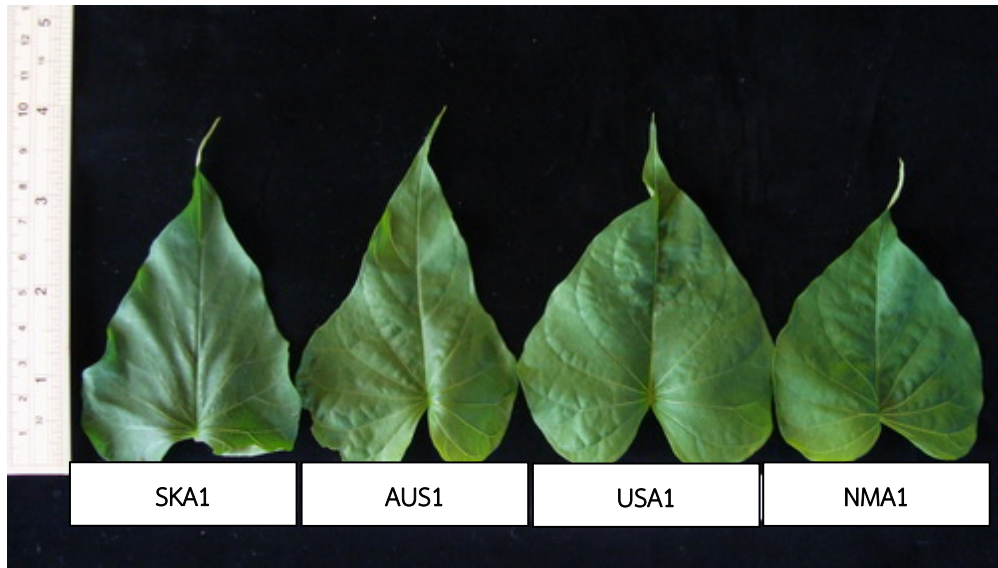
ต้นชมจันทร์ ลักษณะเป็นไม้เถาเลื้อย อายุหลายปี การเจริญเติบโตของทั้ง 4 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกัน สามารถเลื้อยขึ้นสุดปลายค้ำใช้เวลา 29-34 วัน หลังปลูก ดังแสดงในตารางที่ 2 ลักษณะเถาพันธุ์ SKA1 เถามีสีเขียว ส่วนพันธุ์ NMA1, USA1, และ AUS1 เถามีสีเขียวอมม่วง ดังแสดงในรูปที่ 10.

ใบของชมจันทร์ทั้ง 4 พันธุ์ เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) กว้าง 10-12 เซนติเมตร ยาว 10-14 เซนติเมตร ลักษณะรูปหัวใจ (cordate) สีเขียวเข้ม, ผิวเรียบ, ปลายใบเรียวแหลม (acuminate), การเรียงตัวของใบแบบสลับ (alternate), ก้านใบยาวประมาณ 14-20 เซนติเมตร ดังแสดงในรูปที่ 11.

ดอกชมจันทร์ทั้ง 4 พันธุ์ ตาดอกเกิดบริเวณซอกระหว่างใบกับลำต้น เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้ 5 อัน ก้านชูเกสรตัวผู้ยาว 9.5-11.8 เซนติเมตร เกสรตัวเมีย 1 อัน ก้านชูเกสรตัวเมียยาว 8.2-10.7 เซนติเมตร อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ ช่อดอกมี 2-3 ดอก/ช่อ ก้านชูช่อดอกยาว 7-9 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงของพันธุ์ SKA1 มีสีเขียว ส่วนพันธุ์ NMA1, USA1 และ AUS1 มีสีเขียวอมม่วง ยาว 1.5-2.0 เซนติเมตร กลีบดอก 5 กลีบ เชื่อมติดกัน ดอกตูมโคนกลีบดอกมีลักษณะเป็นหลอดยาว ส่วนปลายบิดเป็นเกลียวหลวมๆ ความยาวดอกประมาณ 10-15 เซนติเมตร เมื่อดอกบานจะคล้ายรูปกรวยหรือปากแตร เส้นผ่าศูนย์กลางดอกประมาณ 11-14 เซนติเมตร ดอกมีสีขาว บานตั้งแต่ช่วงเย็นถึงตอนกลางคืน และจะหุบในตอนเช้า ดังแสดงในรูปที่ 12, 13 และ 14.



รูปที่ 10. ลักษณะเถาชมจันทร์ สีเขียว (ก) และสีม่วง (ข).



รูปที่ 11. ลักษณะใบชมจันทร์ทั้ง 4 สายพันธุ์.



รูปที่ 12. ลักษณะตาดอก และดอกของชมจันทร์ทั้ง 4 สายพันธุ์.



รูปที่ 13. การพัฒนาตั้งแต่ระยะแทงตาดอกจนถึงระยะดอกตูมพร้อมเก็บเกี่ยว.



รูปที่ 14. ระยะดอกชมจันทร์เริ่มบานและบานเต็มที่.

2. ผลผลิตดอก

ต้นชมจันทร์ที่ใช้ปลูกทั้ง 4 พันธุ์ มีผลให้อายุการเก็บเกี่ยวและผลผลิตดอกชมจันทร์มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ พันธุ์ NMA1 ให้ผลผลิตเร็วที่สุด รองลงมา คือ พันธุ์ USA1, AUS1 และ SKA1 มีอายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 37, 39, 40 และ 47 วัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.

ผลผลิตดอกชมจันทร์ที่เก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 90 วัน นับตั้งแต่เริ่มออกดอก พบว่า พันธุ์ AUS1 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 11,162.23 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ USA1 และ NMA1 เท่ากับ 10,650.31 และ 10,429.75 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และพันธุ์ SKA1 ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 3,939.71 กิโลกรัม/ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 2.

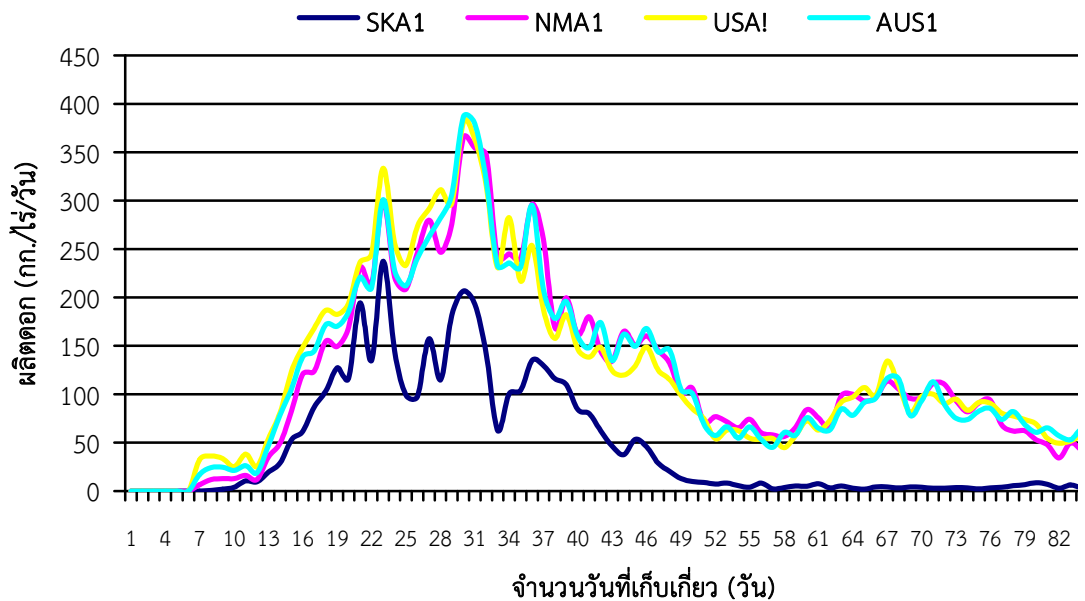
ตารางที่ 2. การเลี้ยงของเถา อายุการเก็บเกี่ยว และผลผลิตรวมของชมจันทร์

พันธุ์	เลี้ยงถึงปลายค้าง (วันหลังปลูก)	อายุเก็บเกี่ยว (วันหลังปลูก)	ผลผลิตดอก (กก./ไร่/3 เดือน)
SKA 1 (สงขลา)	29.00 ^b	47.00 ^a	3,939.71 ^b
NMA 1 (นครราชสีมา)	32.00 ^{ab}	37.00 ^b	10,429.75 ^a
USA 1 (อเมริกา)	34.00 ^a	39.00 ^b	10,650.3 ^a
AUS 1 (ออสเตรเลีย)	33.00 ^{ab}	40.00 ^b	11,162.23 ^a
F- test	ns	**	**
C.V. (%)	9.44	6.41	10.18

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob \leq 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

แนวโน้มการให้ผลผลิตของชมจันทร์ทั้ง 4 พันธุ์ มีรูปแบบคล้ายกัน แต่พันธุ์ USA1, AUS1 และ NMA1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ SKA1 พบว่าตั้งแต่ 15 วัน ของการเก็บเกี่ยว ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และให้ผลผลิตสูงสุดในช่วงวันที่ 25-35 วัน ของการเก็บเกี่ยว คือ USA1, AUS1, NMA1 และ SKA1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 290.46, 280.87, 277.24 และ 132.57 กิโลกรัม/ไร่/วัน ตามลำดับ จากนั้นผลผลิตจะค่อยๆ ลดลง และมีแนวโน้มคงที่หลังเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 50 วัน จนถึงสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว. อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ผลผลิตลดลงพบว่า พันธุ์ USA1, AUS1 และ NMA1 ยังคงให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง เฉลี่ยเท่ากับ 72.70, 72.61 และ 74.57 กิโลกรัม/ไร่/วัน ขณะที่พันธุ์ SKA1 ให้ผลผลิตต่ำมากเท่ากับ 4.49 กิโลกรัม/ไร่/วัน เนื่องจากในช่วงเวลาเดียวกันมีการออกดอกน้อยกว่าพันธุ์อื่น ดังแสดงในรูปที่ 15.



รูปที่ 15. ผลผลิตดอกชมจันทร์ เก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 90 วัน นับตั้งแต่เริ่มออกดอก.

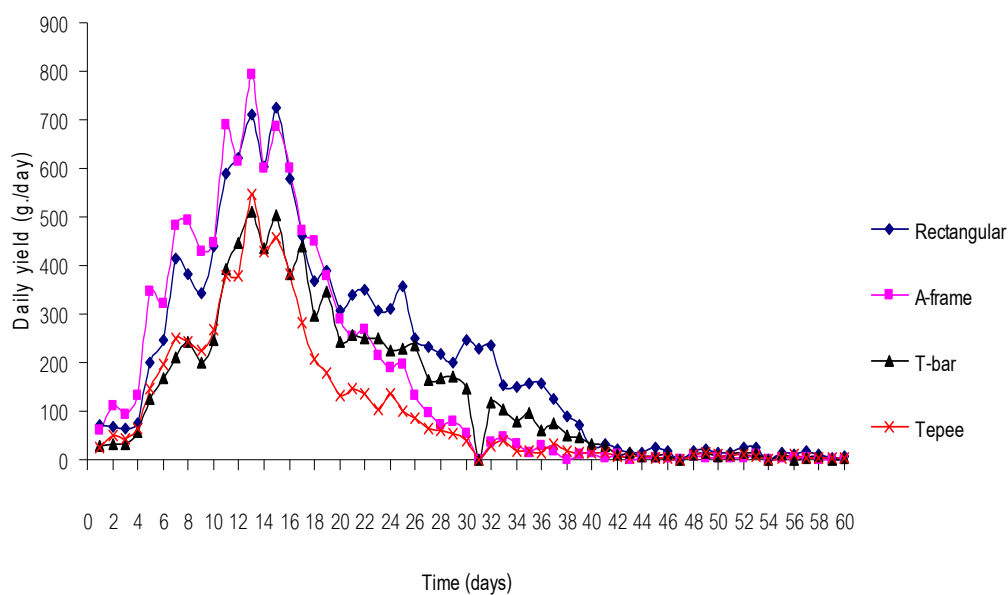
จากการศึกษาผลของพันธุ์ปลูกรวมชมจันทร์ 4 พันธุ์ โดยปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ทำให้ทราบว่า อิทธิพลของพันธุ์ปลูกรวมชมจันทร์มีผลต่อการออกดอกและการให้ผลผลิต คือ พันธุ์ NMA1, USA1 และ AUS1 เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกได้ตั้งแต่อายุ 37-40 วัน หลังปลูก ขณะที่พันธุ์ SKA1 เก็บเกี่ยวได้หลังปลูก 47 วัน สอดคล้องกับการศึกษาการปลูกรวมชมจันทร์ ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2552 โดยใช้พันธุ์ SKA1 พบว่า สามารถเก็บผลผลิตดอกได้เมื่อต้นมีอายุ 46-52 วัน หลังปลูก และการปลูกรวมชมจันทร์ในช่วงฤดูร้อน คือ เดือนกุมภาพันธ์, มีนาคม, เมษายน และพฤษภาคม ให้ผลผลิตในรอบปีเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้ง (แก้วดวง และคณะ 2552; แก้วดวง และคณะ 2554).

เมื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตของทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยพันธุ์ NMA1, USA1 และ AUS1 ให้ผลผลิตรวมสูงกว่าพันธุ์ SKA1 และผลผลิตของพันธุ์ SKA1 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วหลังเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 50 วัน จากนั้นจะลดน้อยลงและหยุดให้ผลผลิต เนื่องจากพืชในสกุลนี้มี การเกิดดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน เช่นเดียวกับการศึกษาของแก้วดวง และคณะ (2554). ต้นชมจันทร์ที่ปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ ผลผลิตในรอบปีสูงในช่วงกลางเดือนมีนาคม-ปลายเดือนเมษายน และจะค่อยๆ ลดลง แล้วหยุดให้ผลผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม และจะ

เริ่มให้ผลผลิตสูงอีกครั้งในเดือนตุลาคม-ธันวาคม ขณะที่พันธุ์ NMA1 USA1 และ AUS1 ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้แม้ว่าหลังเก็บเกี่ยวเป็นเวลา 50 วัน ผลผลิตจะมีแนวโน้มลดลงแต่ค่อนข้างคงที่ และเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ SKA1 ทั้งสามพันธุ์ยังสามารถให้ผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง.

การทดลองที่ 2. การศึกษารูปแบบของค้ำต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์

หลังปลูกต้นชมจันทร์อายุ 32 วัน เริ่มมีการเกิดตาดอกบริเวณซอกก้านใบ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกได้เมื่อต้นมีอายุ 46 วัน หลังปลูกลงแปลง ระยะดอกที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว เป็นดอกตูม ส่วนปลายบิดเป็นเกลียวหลวมๆ ดอกต้องไม่คลีบานออกจนเห็นกลีบดอกสีขาว. จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ในช่วง 10 วันแรก ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และให้ผลผลิตสูงสุดในช่วงวันที่ 10-20 วัน ของการเก็บเกี่ยว จากนั้นผลผลิตจะค่อยๆ ลดลง เนื่องจากต้นมีการสร้างตาดอกน้อยลง เห็นได้ว่าเมื่อถึงช่วงวันที่ 40-60 วัน ของการเก็บเกี่ยว ผลผลิตมีน้อยมาก และบางแปลงไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ ดังแสดงในรูปที่ 16.



รูปที่ 16. ผลผลิตดอกชมจันทร์ ที่ปลูกโดยใช้ค้ำแตกต่างกัน 4 แบบ.

จากการศึกษารูปแบบของค้ำ ต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์ พบว่า รูปแบบของค้ำที่แตกต่างกัน ทำให้ผลผลิตดอกตูมแตกต่างกันทางสถิติ โดยค้ำแบบสี่เหลี่ยม (Rectangular) และแบบรูปตัวเอ (A-frame) ให้น้ำหนักดอกรวม (flowers yield) และจำนวนดอก (number of flower) สูงใกล้เคียงกัน รองลงมา คือ ค้ำแบบตัวที (T-bar) และค้ำแบบซุ้มกระโจม (Tepee) ให้น้ำหนัก

ดอกรวมและจำนวนดอกต่ำสุด ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยต่อดอก (weight per flower) พบว่า ค้างแต่ละรูปแบบให้น้ำหนักแต่ละดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3.

ตารางที่ 3. ผลผลิตดอก จำนวนดอก และน้ำหนักเฉลี่ยต่อดอกของชมจันทร์ ที่ปลูกโดยใช้ค้างแตกต่างกัน 4 แบบ

รูปแบบของค้าง	ผลผลิตดอก (กก./แปลง)	จำนวนดอก (ดอก/แปลง)	น้ำหนักต่อดอก (กรัม/ดอก)
ค้างแบบสี่เหลี่ยม	11.61 ^a	3,574 ^a	3.12
ค้างแบบตัวเอ	10.31 ^a	3,215 ^{ab}	3.10
ค้างแบบตัวที	8.27 ^{ab}	2,564 ^{bc}	3.11
ค้างแบบซุ้มกระโจน	6.13 ^b	1,911 ^c	3.05
F- test	*	*	ns

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob \leq 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อคำนวณต้นทุนของค้างแต่ละรูปแบบ พบว่า ค้างแบบสี่เหลี่ยม และค้างแบบตัวทีมีต้นทุนการผลิตสูงใกล้เคียงกัน คือ ราคา 215 และ 195 บาท/แปลง รองลงมา คือ ค้างแบบตัวเอ 75 บาท/แปลง และค้างแบบซุ้มกระโจนมีต้นทุนต่ำที่สุด คือ 58 บาท แต่เมื่อคิดคำนวณผลตอบแทนสุทธิที่ได้รับจากการปลูกต้นดอกพระจันทร์โดยใช้ค้างแตกต่างกัน จำหน่ายดอกราคากิโลกรัมละ 200 บาท โดยคิดเฉพาะต้นทุนจากค้างเพียงอย่างเดียว พบว่า ค้างแบบสี่เหลี่ยมและแบบตัวเอให้ผลตอบแทนสูงกว่าค้างแบบตัวทีและแบบซุ้มกระโจน ดังแสดงในตารางที่ 4.

ตารางที่ 4. ต้นทุนและรายได้ที่ได้รับจากการปลูกชมจันทร์โดยใช้ค้างแตกต่างกัน 4 แบบ

รูปแบบของค้าง	พื้นที่ผิวของค้าง (ตารางเมตร)	ต้นทุนของค้าง (บาท/แปลง)	รายได้ (บาท/แปลง)	กำไร (บาท/แปลง)
ค้างแบบสี่เหลี่ยม	24.20	215	2,322.47 ^a	2,107.47 ^a
ค้างแบบตัวเอ	18.70	75	2,061.91 ^a	1,986.91 ^a
ค้างแบบตัวที	26.95	196	1,652.86 ^{ab}	1,456.86 ^{ab}
ค้างแบบซุ้มกระโจน	10.20	58	1,225.79 ^b	1,167.79 ^b
F- test	-	-	*	*

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob \leq 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ต้นทุนในการผลิตค้างแต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกัน เพราะมีการใช้วัสดุที่แตกต่างกัน คือ ค้างแบบสี่เหลี่ยมและแบบตัวทีใช้ไม้ยูคาลิปตัสเป็นเสาหลักและไม่ไผ่รวกเป็นโครงร่าง ทำให้มีต้นทุนสูงกว่า ขณะที่ค้างแบบตัวเอและแบบขั้มกระโจมใช้เฉพาะไม้ไผ่รวกเพียงอย่างเดียว จึงมีราคาถูกกว่า อย่างไรก็ตาม แม้ว่าค้างแบบสี่เหลี่ยมจะมีต้นทุนสูง แต่สามารถให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด รองลงมา คือ ค้างแบบตัวเอ มีต้นทุนการผลิตต่ำและให้ผลตอบแทนใกล้เคียงกับค้างแบบสี่เหลี่ยม ขณะที่ ค้างแบบขั้มกระโจมซึ่งมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด แต่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนต่ำสุด ดังแสดงในตารางที่ 4.

พื้นที่การใช้ประโยชน์ของค้างแต่ละแบบไม่เท่ากัน ค้างแบบสี่เหลี่ยม, แบบตัวเอ, แบบตัวที และแบบขั้มกระโจม มีพื้นที่เท่ากับ 24.20, 18.70, 26.95 และ 10.20 ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 และรูปที่ 17. เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ผิวของค้างกับการให้ผลผลิต พบว่า ทั้งสองลักษณะไม่มีความสัมพันธ์กัน หมายความว่า พื้นที่ผิวของค้างที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้ผลผลิตดอกพระจันทร์เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ จากผลการทดลองครั้งนี้ เห็นได้ว่าผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากรูปแบบของค้างที่แตกต่างกัน ไม่ใช่พื้นที่ผิวของค้าง ดังนั้น จึงแนะนำให้ปลูกต้นดอกพระจันทร์โดยใช้ค้างแบบสี่เหลี่ยมหรือค้างแบบตัวเอ จะทำให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่า การใช้ค้างแบบตัวทีและแบบกระขั้มกระโจม.

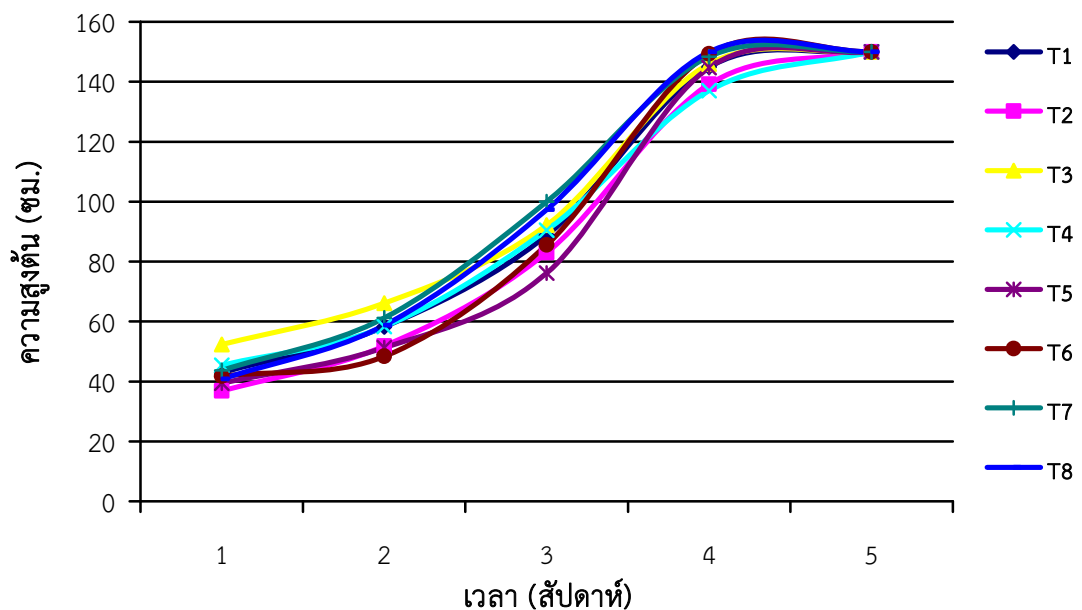


รูปที่ 17. ค้างปลูกต้นชมจันทร์แบบสี่เหลี่ยม (ก) แบบตัวเอ (ข) แบบตัวที (ค) และแบบขั้มกระโจม (ง).

การทดลองที่ 3. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตของชมจันทร์

1. การเจริญเติบโตของต้นชมจันทร์

ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของต้นชมจันทร์ พบว่า รูปแบบการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมีลักษณะคล้ายและใกล้เคียงกัน คือ ช่วง 1-2 สัปดาห์ หลังการปลูก ต้นชมจันทร์มีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องประมาณ 43-57 เซนติเมตร และการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 3-4 มีความสูง 89-155 เซนติเมตร หลังจากนั้นความสูงเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ก่อนข้างคงที่ ดังแสดงในรูปที่ 18.



รูปที่ 18. การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นชมจันทร์ ที่อายุ 1-5 สัปดาห์ หลังปลูกลงแปลง.

2. จำนวนดอกของต้นชมจันทร์

ผลจากการศึกษาการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์พบว่า จำนวนดอกของชมจันทร์ที่ได้รับปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าต้นชมจันทร์ที่ได้รับปุ๋ยมูลวัวผสมมูลไก่ มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 6,531,200 ดอกต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 5.

3. น้ำหนักดอกสดของต้นชมจันทร์

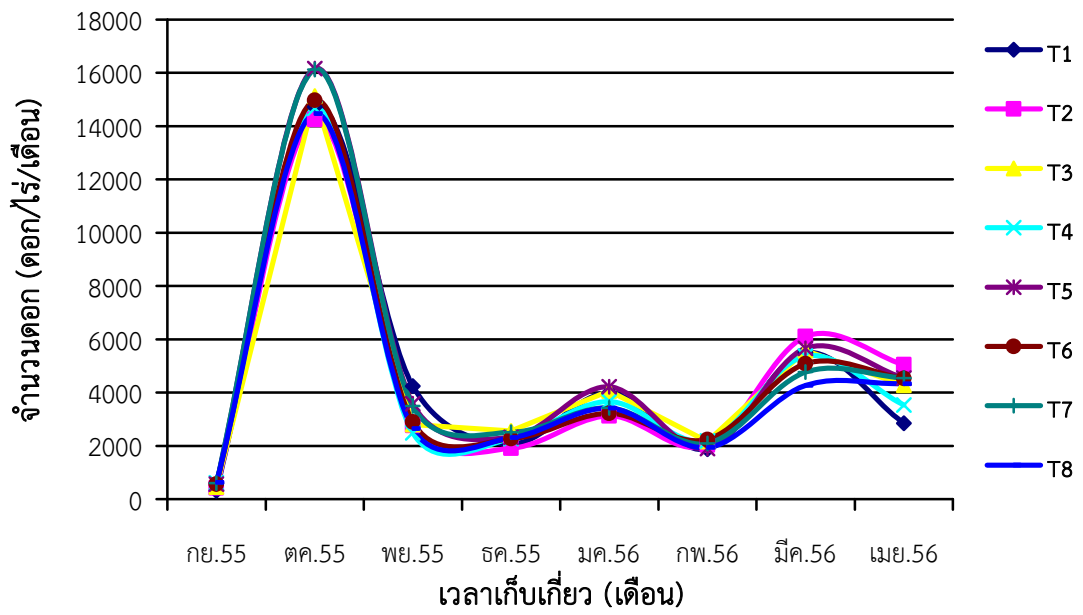
จากผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักดอกสดของชมจันทร์ที่ได้รับปุ๋ยชนิดต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าต้นชมจันทร์ที่ได้รับปุ๋ยมูลวัวผสมมูลไก่มีน้ำหนักดอกสดมากที่สุด คือ 20,733 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ ที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวผสมปุ๋ยเคมี 20,090 กิโลกรัม/ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 5.

ตารางที่ 5. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อปริมาณจำนวนดอกและผลผลิตดอกชมจันทร์

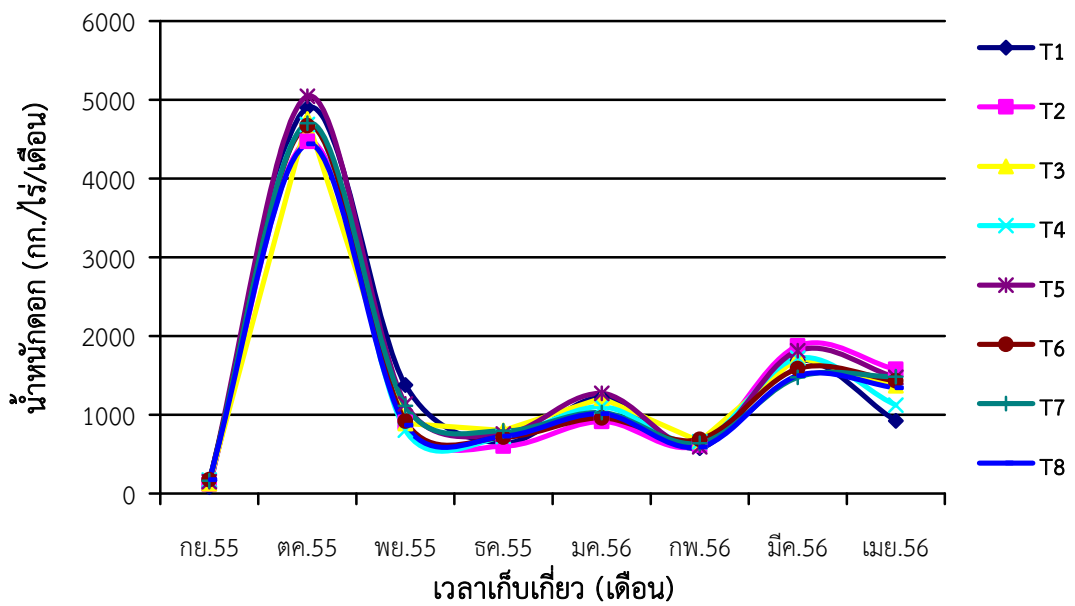
ชนิดปุ๋ย	จำนวนดอก (ดอก/ไร่)	ผลผลิตดอก (กก./ไร่)
T1: ไม่ใส่ปุ๋ย	6,083,733.00	18,972.00
T2: มูลวัว 4 ตัน/ไร่	5,906,489.00	19,019.00
T3: มูลไก่ 4 ตัน/ไร่	6,162,133.00	19,745.00
T4: มูลวัว 4 ตัน/ไร่ + มูลไก่ 4 ตัน/ไร่	6,531,200.00	20,773.00
T5: ปุ๋ยเคมี 12-24-12 50 กก./ไร่	5,859,022.00	18,567.00
T6: มูลไก่ 4 ตัน/ไร่+ปุ๋ย 12-24-12 50 กก./ไร่	5,943,644.00	19,093.00
T7: มูลวัว 4 ตัน/ไร่+ปุ๋ย 12-24-12 50 กก./ไร่	6,083,022.00	20,090.00
T8: มูลวัว 4 ตัน/ไร่ + มูลไก่ 4 ตัน/ไร่ + ปุ๋ย 12-24-12 50 กก./ไร่	5,680,178.00	18,129.00
F-test	ns	ns
C.V. (%)	9.44	9.61

หมายเหตุ : ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนการศึกษากการให้ผลผลิตในแต่ละเดือนเป็นจำนวน 8 เดือน พบว่า ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ให้กับต้นชมจันทร์ การให้ผลผลิตมีแนวโน้มคล้ายคลึงกัน คือ ในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และให้ผลผลิตสูงสุดในช่วงกลางเดือนตุลาคม จากนั้นผลผลิตจะค่อยๆ ลดลงและค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนที่ 8 ของการเก็บผลผลิต ดังแสดงในรูปที่ 19 และ 20.



รูปที่ 19. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อจำนวนดอกชมจันทร์ในแต่ละเดือน.



รูปที่ 20. ผลของการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อน้ำหนักดอกชมจันทร์ในแต่ละเดือน.

ผลการศึกษาปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตของชมจันทร์ แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวและการใส่ร่วมกับปุ๋ยที่มีมูลไก่เป็นส่วนผสม มีผลทำให้จำนวนดอกและน้ำหนักรดอกของชมจันทร์น้อยกว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่เพียงอย่างเดียว แต่การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลวัวมีผลทำให้จำนวนดอกและน้ำหนักรดอกของชมจันทร์เพิ่มขึ้น ส่วนการผสมมูลไก่และมูลวัวมีผลทำให้จำนวนดอกและน้ำหนักรดอกของชมจันทร์มากที่สุด.

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใส่ปุ๋ยเพียงชนิดของปุ๋ยที่ใช้เท่านั้น จึงควรมีการศึกษาถึงส่วนผสมและปริมาณการใช้ที่แตกต่างออกไป เพื่อให้ได้ชนิดและปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมกับการปลูกชมจันทร์.

การทดลองที่ 4. การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์

1. อายุการเก็บเกี่ยว

วันปลูกในแต่ละเดือนตั้งแต่มกราคม-ธันวาคม 2552 มีผลให้อายุการเก็บเกี่ยวดอกชมจันทร์มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า วันปลูกที่ให้ผลผลิตดอกเร็ว คือ เดือนกุมภาพันธ์ (52.33 วัน), มกราคม (54.00 วัน), กันยายน (54.00 วัน), ตุลาคม (54.00 วัน) และธันวาคม (55.00 วัน) รองลงมา คือ เดือนสิงหาคม (59.00 วัน), พฤศจิกายน (62.33 วัน) และกรกฎาคม (62.67 วัน) และวันปลูกที่ให้ผลผลิตค่อนข้างช้า คือ เดือนมิถุนายน (93.67 วัน), พฤษภาคม (125.00 วัน), เมษายน (155.00 วัน) และมีนาคม (186.00 วัน) การปลูกในช่วงเวลาที่ต่างกันระหว่างเดือนมีนาคม-กรกฎาคม พบว่า มีช่วงการออกตรงกันในเดือนกันยายน 2552 ดังแสดงในตารางที่ 6.

2. ผลผลิตดอก

ผลของวันปลูกแต่ละเดือนทำให้ผลผลิตดอกชมจันทร์ในรอบปี (กิโลกรัม/ไร่/ปี) มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีนาคม (12,589.03), พฤษภาคม (12,063.76), เมษายน (9,093.34), กรกฎาคม (8,513.58), มิถุนายน (7,576.27), สิงหาคม (7,116.74), ตุลาคม (6,943.05), กันยายน (6,919.27), มกราคม (6,825.80), กุมภาพันธ์ (6,009.55), พฤศจิกายน (5,124.16) และธันวาคม (4,233.37) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6.

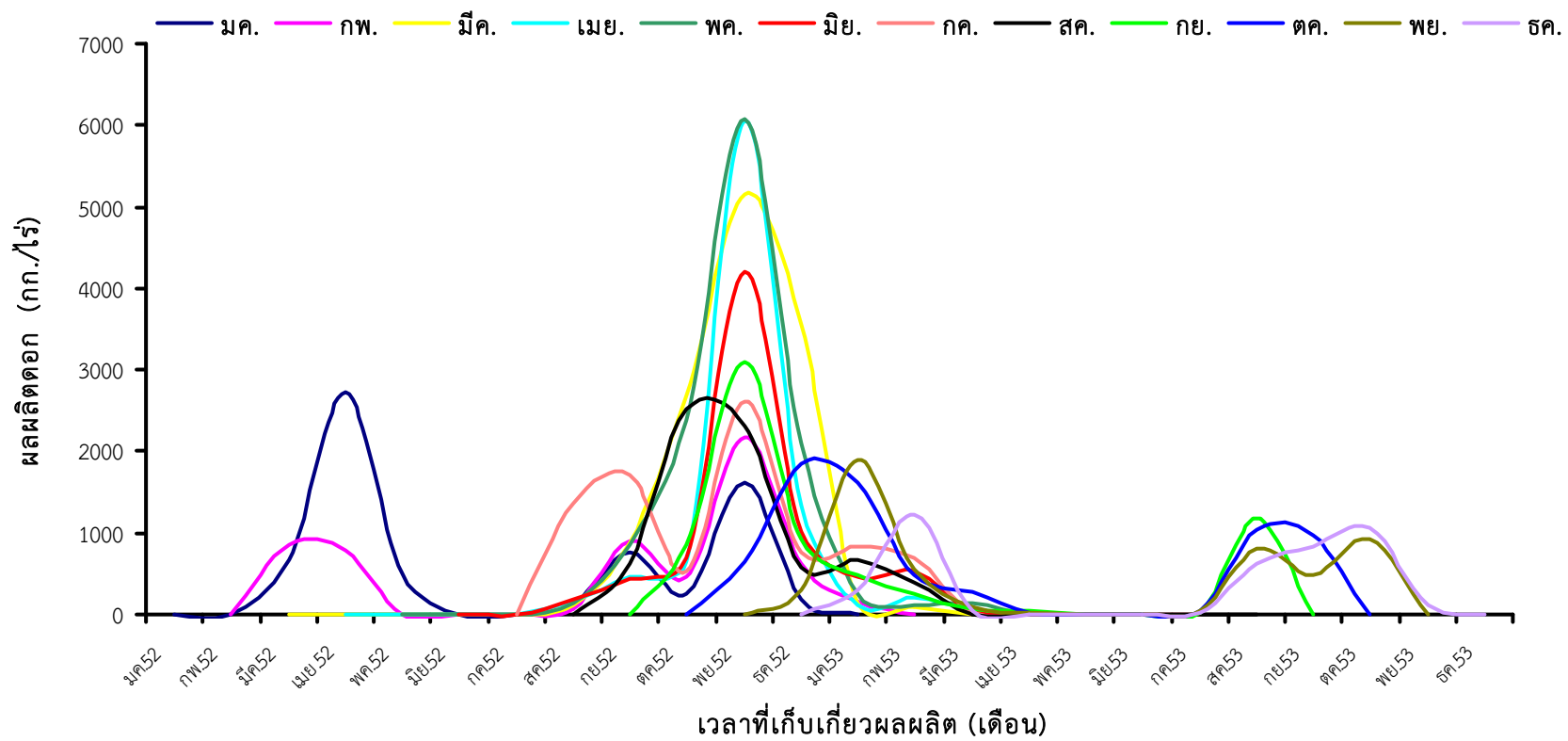
ผลผลิตในรอบปีของวันปลูกเดือนมกราคม-กันยายน สูงที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 2552 (1,610.44; 2,165.02; 5,143.28; 6,056.48; 6,080.67; 4,205.86; 2,617.08; 2,306.71 และ 3,090.02 กิโลกรัม/ไร่/เดือน ตามลำดับ) วันปลูกเดือนตุลาคมให้ผลผลิตสูงสุดในเดือนธันวาคม 2552 (1,857.29 กิโลกรัม/ไร่/เดือน) วันปลูกเดือนพฤศจิกายนให้ผลผลิตสูงสุดในเดือนมกราคม 2553 (1,890.12 กิโลกรัม/ไร่/เดือน) และวันปลูกเดือนธันวาคมให้ผลผลิตสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 (1,213.42 กิโลกรัม/ไร่/เดือน) ดังแสดงในรูปที่ 21.

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวกับการให้ผลผลิต พบว่า มีความสัมพันธ์กัน คือ วันปลูกชมจันทร์ที่ออกดอกช้า ได้แก่ วันปลูกในเดือนมีนาคม-กรกฎาคม ให้ผลผลิตรวมในรอบปีมากกว่าวันปลูกที่ออกดอกเร็ว ดังแสดงในตารางที่ 6.

ตารางที่ 6. ผลของวันปลูกแต่ละเดือนในรอบปี ต่อการออกดอกและการให้ผลผลิตชมจันทร์

วันปลูก (เดือน)	รอบการเก็บเกี่ยว (12 เดือน)	เริ่มออกดอก (เดือนหลังปลูก)	เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (วันหลังปลูก)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่/ปี)
มกราคม 2552	มกราคม 2552 - มกราคม 2553	มีนาคม 2552	54.00 ^h	6,825.80 ^{bcd}
กุมภาพันธ์ 2552	กุมภาพันธ์ 2552 - กุมภาพันธ์ 2553	เมษายน 2552	52.33 ⁱ	6,009.55 ^{cde}
มีนาคม 2552	มีนาคม 2552 - มีนาคม 2553	กันยายน 2552	186.00 ^a	12,589.03 ^a
เมษายน 2552	เมษายน 2552 - เมษายน 2553	กันยายน 2552	155.00 ^b	9,093.34 ^b
พฤษภาคม 2552	พฤษภาคม 2552 - พฤษภาคม 2553	กันยายน 2552	125.00 ^c	12,063.76 ^a
มิถุนายน 2552	มิถุนายน 2552 - มิถุนายน 2553	กันยายน 2552	93.67 ^d	7,576.27 ^{bc}
กรกฎาคม 2552	กรกฎาคม 2552 - กรกฎาคม 2553	กันยายน 2552	62.67 ^e	8,513.58 ^b
สิงหาคม 2552	สิงหาคม 2552 - สิงหาคม 2553	ตุลาคม 2552	59.00 ^f	7,116.74 ^{bcd}
กันยายน 2552	กันยายน 2552 - กันยายน 2553	พฤศจิกายน 2552	54.00 ^h	6,919.27 ^{bcd}
ตุลาคม 2552	ตุลาคม 2552 - ตุลาคม 2553	ธันวาคม 2552	54.00 ^h	6,943.05 ^{bcd}
พฤศจิกายน 2552	พฤศจิกายน 2552 - พฤศจิกายน 2553	มกราคม 2553	62.33 ^e	5,124.16 ^{ed}
ธันวาคม 2552	ธันวาคม 2552 - ธันวาคม 2553	มกราคม 2553	55.00 ^g	4,233.37 ^e
F- test			**	**

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob ≤ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



รูปที่ 21. ผลของวันปลูกในรอบปีตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม ต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์.

จากการศึกษาผลของวันปลูกในแต่ละเดือน ระหว่างมกราคม-ธันวาคม 2552 ต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์ ทำให้ทราบว่าอิทธิพลของวันปลูกมีผลต่อการออกดอกแตกต่างกัน โดยการปลูกในเดือนกุมภาพันธ์ 2552 เริ่มให้ผลผลิตดอกเร็วที่สุด 52.33 วัน หลังปลูก สอดคล้องกับการศึกษารูปแบบของค้ำต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์ โดยการปลูกชมจันทร์ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 พบว่าสามารถเก็บผลผลิตดอกได้เมื่อต้นมีอายุ 46 วัน หลังปลูกลงแปลง (แก้วดวง และคณะ 2552) ขณะที่การปลูกช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2552 การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นใช้เวลายาวนาน ทำให้ระยะเวลาการออกดอกนานกว่า คือ 125-185 วัน หลังปลูก. อย่างไรก็ตาม วันปลูกชมจันทร์ช่วงเวลาดังกล่าวแม้จะมีการออกดอกช้า แต่กลับให้ผลผลิตสูงกว่าวันปลูกที่มีการออกดอกเร็ว.

ผลของวันปลูกแต่ละเดือนทำให้ผลผลิตดอกชมจันทร์มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาผลของวันปลูกต่อการให้ผลผลิตดอกชมจันทร์โดยแยกตามฤดูกาลของวันปลูก เห็นได้ว่าวันปลูกในช่วงฤดูร้อน คือ เดือนกุมภาพันธ์, มีนาคม, เมษายน และพฤษภาคม แต่ละวันปลูกให้ผลผลิตในรอบปีเฉลี่ยสูงสุด 9,938.92 กิโลกรัม/ไร่/ปี รองลงมา คือ วันปลูกในช่วงฤดูฝน คือ เดือนมิถุนายน, กรกฎาคม, สิงหาคม, กันยายน และตุลาคม แต่ละวันปลูกให้ผลผลิตในรอบปีเฉลี่ย 7,531.46 กิโลกรัม/ไร่/ปี และการปลูกในช่วงฤดูแล้ง คือ พฤศจิกายน, ธันวาคม และมกราคม ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 5,781.59 กิโลกรัม/ไร่/ปี

การทดลองที่ 5. การศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาดอกขมจันทร์

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การเก็บรักษาดอกขมจันทร์ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ทำให้มีผลต่อลักษณะทางกายภาพที่ต่างกัน เมื่อเวลาการเก็บแตกต่างกัน คือ การเก็บที่รักษาอุณหภูมิ 15 และ 25 องศาเซลเซียส ดอกขมจันทร์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายใน 1-3 วัน ดังแสดงในรูปที่ 22, 23 และ 24, สำหรับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส ดอกขมจันทร์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อเวลาผ่านไป 7 และ 5 วัน ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 25 และ 26.



รูปที่ 22. ดอกขมจันทร์ที่ใช้ในการทดลอง และการบรรจุในกล่องพลาสติกก่อนการเก็บรักษา.



รูปที่ 23. ลักษณะดอกขมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 และ 3 วัน.



รูปที่ 24. ลักษณะดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 และ 3 วัน.



รูปที่ 25. ดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 และ 5 วัน.



รูปที่ 26. ดอกชมจันทร์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 5, 6 และ 7 วัน.

จากการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงสีของดอกชมจันทร์ โดยในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา มีค่า L^* อยู่ระหว่าง 47.81 ถึง 63.27 ซึ่งพบว่าชุดที่มีค่า L^* เพิ่มมากขึ้นสูงสุดที่การเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 และ 5 องศาเซลเซียส เท่ากับ 63.27 และ 59.55 ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 และ 25 องศาเซลเซียส. การเปลี่ยนแปลง ค่า a^* และ b^* ในดอกชมจันทร์พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยจะพบค่า a^* อยู่ในระหว่าง -7.28 ถึง 17.27 และค่า a^* มีค่าน้อยที่สุดที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส เท่ากับ -17.27 และ -15.80 และค่า b^* เท่ากับ 39.43 และ 39.41 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7.

ตารางที่ 7. การเปลี่ยนแปลงสีของดอกชมจันทร์ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ค่าการเปลี่ยนแปลงของสีดอกชมจันทร์ เมื่อเก็บรักษา 3 วัน		
	L^*	a^*	b^*
25	47.81 ^b	-7.28 ^a	22.11 ^b
15	55.03 ^{ab}	-7.33 ^a	27.55 ^b
10	63.27 ^a	-15.80 ^b	39.41 ^a
5	59.55 ^a	-17.27 ^b	39.43 ^a
F-test	*	**	**

หมายเหตุ : * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob \leq 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L^* = ค่าความสว่าง ค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าวัตถุนั้นมีสีทึบ และค่าเข้าใกล้ 100 วัตถุนั้นมีสีสว่าง

A^* = ค่าความเข้มของสีแดงและสีเขียว ค่าเป็นบวก วัตถุนั้นมีสีแดง และค่าเป็นลบ วัตถุนั้นมีสีเขียว

B^* = ค่าความเข้มของสีเหลืองและสีน้ำเงิน ค่าเป็นบวก วัตถุนั้นมีสีเหลือง และค่าเป็นลบ วัตถุนั้นมีสีน้ำเงิน

เมื่อพิจารณาระดับคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคซึ่งดูจากสีดอก, ความเหี่ยว และกลิ่นของดอกชมจันทร์พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 และ 15 องศาเซลเซียส ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อเก็บรักษาไว้เกิน 1 วัน โดยดอกชมจันทร์จะแสดงอาการเหี่ยวและเกิดสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว สำหรับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 3 วัน มีการยอมรับของผู้บริโภคเท่ากับ 7.8 คะแนน และการเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานที่สุด คือ 7 วัน และมีคะแนนการยอมรับเท่ากับ 8.0 ดังแสดงในตารางที่ 8.

ตารางที่ 8. คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของดอกชมจันทร์ โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค (คะแนน)				
	วันที่ 0	วันที่ 1	วันที่ 3	วันที่ 5	วันที่ 7
25	9.0	8.0	1.0 ^b	-	-
15	9.0	8.2	1.0 ^b	-	-
10	9.0	9.0	7.8 ^a	4.4	3.1
5	9.0	9.0	8.0 ^a	8.0	8.0
F-test	ns	ns	**	-	-

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob \leq 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การสูญเสียน้ำหนัก

จากการทดลองพบว่า อัตราการสูญเสียน้ำหนักของดอกชมจันทร์ มีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยการเก็บรักษาดอกชมจันทร์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไม่สามารถควบคุมอัตราการสูญเสียน้ำหนักได้ และมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.46 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การเก็บรักษาดอกชมจันทร์ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถควบคุมการสูญเสียน้ำหนักได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสิ่งทดลองอื่นๆ โดยมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 1.49 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 9.

การเก็บรักษาดอกชมจันทร์ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นอกจากทำให้มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุดแล้ว ยังมีอัตราการหายใจเฉลี่ยและผลึกก๊าซเอทิลินเฉลี่ยต่ำที่สุดเช่นกัน กล่าวคือมีอัตราการหายใจเฉลี่ยและผลึกก๊าซเอทิลินเฉลี่ยเท่ากับ 14.38 มิลลิกรัม CO₂/กิโลกรัม.ชั่วโมง และ 0.74 ไมโครลิตร C₂H₄/กิโลกรัม.ชั่วโมง ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9.

ตารางที่ 9. อัตราการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการหายใจ และการผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกชมจันทร์
เก็บรักษาที่ 5, 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อัตราการสูญเสียน้ำหนัก (%)	อัตราการหายใจ (มก.CO ₂ /กก.ชม.)	การผลิตก๊าซเอทิลีน (ไมโครลิตร C ₂ H ₄ /กก.ชม.)
25	7.46 ^a	47.79 ^a	4.16 ^a
15	2.96 ^b	34.31 ^b	1.45 ^b
10	3.33 ^b	18.31 ^c	0.97 ^b
5	1.49 ^c	14.38 ^d	0.74 ^b
F-test	**	**	**

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob ≤ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของดอกชมจันทร์ ซึ่งจากการทดลองพบว่า อายุการเก็บรักษามีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุณหภูมิ, อัตราการหายใจ การผลิตก๊าซเอทิลีน และการสูญเสียน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 10 คือ เมื่ออุณหภูมิการเก็บรักษาเพิ่มสูงขึ้น จะไปกระตุ้นให้เกิดอัตราการหายใจและการผลิตก๊าซเอทิลีนเพิ่มสูงขึ้นด้วย และผลของอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เกิดการคายน้ำมากขึ้น ผลผลิตจึงเกิดการสูญเสียน้ำหนักมาก (ศิริพานิช 2546) การเก็บรักษาดอกชมจันทร์ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจึงสามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าที่อุณหภูมิสูงขึ้น.

ตารางที่ 10. ความระหว่างอุณหภูมิ อัตราการหายใจ การผลิตก๊าซเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนัก
กับอายุการเก็บรักษาดอกชมจันทร์

	อุณหภูมิ	อัตราการหายใจ	การผลิตเอทิลีน	การสูญเสียน้ำหนัก
อัตราการหายใจ	0.98**			
การผลิตเอทิลีน	0.95**	0.92**		
การสูญเสียน้ำหนัก	0.92**	0.92**	0.94**	
การเก็บรักษา	-0.83**	-0.82**	-0.61*	-0.66*

หมายเหตุ: * และ ** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ค่า Prob ≤ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 6. การศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันของดอกชมจันทร์

1. ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน

เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการต้านออกซิเดชันของชมจันทร์ หรือความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของดอกชมจันทร์ โดยวัดจากการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วยวิธี DPPH assay พบว่า เมื่อความเข้มข้นของน้ำดอกชมจันทร์เพิ่มสูงขึ้น ความสามารถในการต้านออกซิเดชันก็เพิ่มขึ้นด้วย และค่าความเข้มข้นที่ช่วยยับยั้งการเกิดออกซิเดชันได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 1.33 เปอร์เซ็นต์ (ปริมาตร/ปริมาตร).

2. ปริมาณวิตามินซี และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี พบว่า ชมจันทร์มีวิตามินซีเท่ากับ 0.98 มิลลิกรัม/100 กรัม และเมื่อหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 0.32 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ปริมาณวิตามินซีและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการต้านออกซิเดชัน เนื่องจากเป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เป็นองค์ประกอบในพืช, ผัก และผลไม้. อย่างไรก็ตาม ในดอกชมจันทร์ไม่ใช่เฉพาะวิตามินซีและปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่านั้นที่ทำให้ฤทธิ์ในการต้านออกซิเดชัน แต่ยังมีสารตัวอื่นที่เป็นองค์ประกอบในดอกชมจันทร์ที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้อีก.

3. คุณค่าทางโภชนาการ

ผลจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของดอกชมจันทร์พบว่า เป็นผักที่มีไขมันต่ำมาก และมีสรรพคุณช่วยระบายอ่อนๆ เหมาะแก่ผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้ ยังมีธาตุเหล็ก, ฟอสฟอรัส และยังประกอบด้วยวิตามินต่างๆ ได้แก่ วิตามินเอ, วิตามินบี เป็นต้น ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย ดังแสดงในตารางที่ 11.

ตารางที่ 11. คุณค่าทางโภชนาการของดอกขมจันทร์

รายการ	หน่วย	ผลการทดสอบ
น้ำ	เปอร์เซ็นต์	90.98
โปรตีน	เปอร์เซ็นต์	2.47
ไขมัน	เปอร์เซ็นต์	0.60
เถ้า	เปอร์เซ็นต์	1.03
เส้นใยอาหาร	เปอร์เซ็นต์	1.08
คาร์โบไฮเดรต	เปอร์เซ็นต์	4.92
พลังงาน	กิโลแคลอรี/100 กรัม	34.96
แคลเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	22.78
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม/100 กรัม	38.42
เหล็ก	มิลลิกรัม/100 กรัม	<0.05
วิตามินเอ	ไมโครกรัม/100 กรัม	136.11
วิตามินบี 1	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.04
วิตามินบี 2	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.05
วิตามินบี 3	มิลลิกรัม/100 กรัม	1.25
วิตามินซี	มิลลิกรัม/100 กรัม	<0.90
โคเอนไซม์คิวเทน	มิลลิกรัม/100 กรัม	<0.28

4. สรุปผลการทดลอง

1. ชมจันทร์พันธุ์ NMA1, USA1 และ AUS1 ให้ผลผลิตดอกเร็วกว่าพันธุ์ SKA1 คือ 37, 39 และ 47 วัน ตามลำดับ.
2. ผลผลิตดอกชมจันทร์ที่เก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า พันธุ์ AUS1 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 11,162.23 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ USA1 และ NMA1 เท่ากับ 10,650.31 และ 10,429.75 กิโลกรัม/ไร่ และพันธุ์ SKA1 ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 3,939.71 กิโลกรัม/ไร่.
3. การปลูกต้นดอกพระจันทร์โดยใช้ค้างแบบสี่เหลี่ยมและแบบตัวเอ ให้ผลผลิตดอกและผลตอบแทนสูงกว่าการใช้ค้างแบบตัวทีและแบบซุ้มกระโจม.
4. ผลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 7 ชนิด ไม่ทำให้จำนวนดอกและน้ำหนักของดอกชมจันทร์แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยมูลไก่อรวมกับมูลวัวทำให้ต้นชมจันทร์มีจำนวนดอกและน้ำหนักของดอกชมจันทร์มากที่สุด คือ 6,531,200 ดอก/ไร่ และ 20,733 กิโลกรัม/ไร่.
5. ผลของวันปลูกชมจันทร์ทั้ง 12 เดือน ในรอบปี เดือนกุมภาพันธ์ 2552 ให้ผลผลิตดอกเร็วที่สุด คือ 52.33 วัน หลังปลูก และเดือนมีนาคม 2552 ให้ผลผลิตดอกช้าที่สุด คือ 186.00 วัน หลังปลูก
6. การปลูกชมจันทร์ในเดือนมีนาคม 2552 ให้ผลผลิตในรอบปีการเก็บเกี่ยวสูงที่สุด คือ 12,589.03 กิโลกรัม/ไร่/ปี และการปลูกในเดือนธันวาคม 2552 ให้ผลผลิตต่ำสุด.
7. อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษาดอกชมจันทร์ คือ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาดอกชมจันทร์ได้ 7 วัน
8. ความสามารถในการต้านออกซิเดชันของชมจันทร์ ด้วยวิธี DPPH assay ค่าความเข้มข้นที่ใช้ยับยั้งการเกิดออกซิเดชันได้ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 1.33 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร/ปริมาตร.

5. ข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงการพัฒนาสายพันธุ์ การเกษตรกรรม และส่งเสริมการปลูกต้นชมจันทร์เป็นการค้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยระบบการปลูกและผลิตชมจันทร์ที่เหมาะสม และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้กับเกษตรกรหรือชุมชนที่มีความสนใจ ในการพัฒนาเป็นอาชีพและรายได้กับตนเอง และเป็นการผลักดันให้มีการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพของประเทศ โดยคัดเลือกพืชที่มีศักยภาพในการพัฒนาให้เป็นพืชเศรษฐกิจ.

ปัจจุบันเกษตรกรจำนวนมากให้ความสนใจในการปลูกต้นชมจันทร์เป็นการค้า อย่างไรก็ตามข้อแนะนำในการพิจารณาและตัดสินใจสำหรับเกษตรกรเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิต ควรที่จะศึกษาวิธีการปลูกและการให้ผลผลิตเสียก่อน เพราะชมจันทร์เป็นพืชที่ให้ผลผลิตเร็วประมาณ 2 เดือน หลังปลูกลงแปลงก็สามารถเก็บผลผลิตดอกได้แล้ว สิ่งที่ต้องระวังก็คือ ในช่วง 2-3 เดือนแรกของการเก็บเกี่ยว จะมีผลผลิตออกมาเยอะ. ดังนั้น จึงควรศึกษาแนวโน้มของตลาดเป้าหมายเสียก่อนว่าสามารถระบายผลผลิตสู่ตลาดได้ทันหรือไม่ เพราะดอกชมจันทร์เมื่อเก็บแล้วจะมีอายุเก็บรักษาสั้นประมาณ 2-3 วัน เท่านั้น ดอกก็จะเหี่ยวเป็นสีน้ำตาล ถ้าต้องการยืดอายุให้เก็บรักษาได้นานขึ้นต้องเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำประมาณ 5 องศาเซลเซียส. นอกจากนี้ ในแต่ละพื้นที่ความนิยมในการบริโภคดอกชมจันทร์มีความแตกต่างกัน ในเขตพื้นที่ที่นิยมบริโภคอาจมีช่องทางของตลาดหลากหลาย เช่น ตลาดท้องถิ่นภายในชุมชน, ร้านอาหาร, ตลาดขายส่งอย่างเช่น ตลาดสี่มุมเมืองหรือตลาดไทย และซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น.

ด้านการลงทุน ต้นทุนการปลูกชมจันทร์ประกอบด้วยค่าเมล็ดพันธุ์, ค่าปุ๋ยอินทรีย์, ค่าไม้ไผ่สำหรับทำค้ำ, ระบบการให้น้ำ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการดูแลรักษา ต้นทุนโดยรวมจะอยู่ที่ประมาณ 40,000-45,000 บาท/ไร่ (ไม่รวมต้นทุนแรงงาน) ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,000 กิโลกรัม/ไร่/เดือน ราคาจำหน่ายจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ตั้งแต่ 50-100 บาท ผลตอบแทนที่ได้รับประมาณ 30,000-50,000 บาท/ไร่/เดือน และการปลูกต้นชมจันทร์ในแต่ละครั้งจะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 2 ปี หลังจากนั้นผลผลิตจะลดลง จึงควรปลูกต้นใหม่.

5.1 กลุ่มเป้าหมายการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลจากการวิจัยและพัฒนากระบวนการปลูกชมจันทร์เป็นการค้า นำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่สังคมและชุมชน โดยกลุ่มเป้าหมายหลักในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ เกษตรกร, ชุมชน, นักเรียน, นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่สนใจ โดยผ่านวิธีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในพื้นที่ต่างๆ, การศึกษาดูงานแปลงสาธิตการปลูกชมจันทร์ที่สถานีวิจัยลำตะคอง ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชมจันทร์เป็นการค้าให้กับผู้สนใจมากกว่า 3,000 ราย มีผู้ปลูกเป็นผักสวนครัวและจำหน่ายในตลาดชุมชนประมาณ 500 ราย และปลูกเป็นการค้าเพื่อการจำหน่ายประมาณ 20 ราย พื้นที่ปลูกประมาณ 25 ไร่ ก่อให้เกิดรายได้ 1,250,000 บาท/ไร่/เดือน.

ต้นทุนการผลิตดอกชมจันทร์ประกอบด้วย ค่าเมล็ดพันธุ์, ค่าปุ๋ยอินทรีย์ และระบบการให้น้ำ มีต้นทุนรวมประมาณ 40,000-45,000 บาท/ไร่ (ไม่รวมต้นทุนแรงงาน) ผลผลิตดอกชมจันทร์เฉลี่ย 1,000 กิโลกรัม/ไร่/เดือน ราคาจำหน่ายเฉลี่ย 50 บาท รายได้ประมาณ 80,000-25,000 บาท/ไร่/เดือน (ราคาจำหน่าย 50 บาท/กิโลกรัม x ผลผลิต 1,000 กิโลกรัม/ไร่/เดือน x พื้นที่ปลูก 1 ไร่).

ตารางที่ 12. ตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกชมจันทร์เป็นการค้า

ชื่อ-สกุล	สถานที่ปลูก	พื้นที่ปลูก (ตร.ม)	ราคาจำหน่าย (บาท/กก.)	รายได้ (บาท/ปี)
คุณจักรพันธ์ พุกเบญจกุล	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 081 - 4826987	3,200	80 - 100	140,000 - 180,000
คุณกนกวรรณ สุดจริง	อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 083 - 6754138	400	80 - 100	90,000 - 120,000
คุณทินกร พุ่งศรีวิโรจน์	อ.แม่จัน จ.เชียงราย 081 - 4682536	100	50 - 60	25,000 - 35,000
คุณอารีย์ จันดาห์	อ.มโนรมย์ จ.ชัยนาท 083 - 9141363	100	60	40,000 - 60,000
คุณสมควร อินทรพาณิชย์	อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา 089 - 8476130	100	100	45,000 - 70,000

หมายเหตุ: สํารวจข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2557

ตารางที่ 13. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกชมจันทร์เป็นการค้าแก่เกษตรกร โดยการอบรมเชิงปฏิบัติการ ภายใต้โครงการโครงการ “ชุมชน...ชมจันทร์..หวาน...เจี๊ยบ”

วัน/เดือน/ปี	สถานที่	หลักสูตร/กิจกรรม	จำนวนคน
22 ก.ย. 56	ณ วัดปทุมแพงศรี จ.ขอนแก่น	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า 2. มอบต้นพันธุ์ชมจันทร์แก่เกษตรกร 500 กล้า	328
15 ต.ค. 56	ต.บึงคำ อ.เลิงนกทา	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า 2. มอบต้นพันธุ์ชมจันทร์แก่เกษตรกร 360 กล้า	72
27 พ.ย. 56	อ.เมือง จ.สระบุรี	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า	36
13 ธ.ค. 56	อ.กุดชุม จ.ยโสธร	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า 2. มอบต้นพันธุ์ชมจันทร์แก่เกษตรกร 660 กล้า	132
5 ก.พ. 57	อ.กุดชุม จ.ยโสธร	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า 2. มอบต้นพันธุ์ชมจันทร์แก่เกษตรกร 650 กล้า	130
6 ก.พ. 57	อ.เลิงนกทา จังหวัดยโสธร	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า 2. มอบต้นพันธุ์ชมจันทร์แก่เกษตรกร 500 กล้า	100
22 มี.ค. 57	อ.ไทยเจริญ จ.ยโสธร	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า 2. มอบต้นพันธุ์ชมจันทร์แก่เกษตรกร 1,065 กล้า	213
6 มิ.ย. 57	องค์การบริหารส่วนตำบล นากลาง อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา	1. การขยายพันธุ์ชมจันทร์และการปลูกเป็นการค้า	55
รวม			1,066



รูปที่ 27. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการขยายพันธุ์และการปลูกขมจันท์เป็นการค้า.

ตารางที่ 14. การศึกษาดูงานแปลงสาธิตการปลูกขมิ้นชัน ณ สถานีวิจัยลำตะคอง

วัน/เดือน/ปี	หน่วยงาน	จำนวน (คน)
17/10/54	นิสิตคณะเกษตร ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ	48
27/10/54	นิสิตคณะเกษตร ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ	48
2/11/54	โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จ.นครนายก	53
29/11/54	โรงเรียนปากช่องพิทยาคม ต.จันทึก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	11
9/12/54	โรงเรียนจะโหนดพิทยาคม อ.จะนะ จ.สงขลา	46
10/12/54	ชมรมนักบริหารการศึกษา กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย อ.เมือง จ.นครราชสีมา	30
20/1/55	โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ อ.โนนไทย จ.นครราชสีมา	96
2/2/55	สำนักงานเขตบางกอกน้อย 31/1 ถ.เจริญสมิวงศ์ แขวงศิริราช กรุงเทพฯ	144
4/2/55	การศึกษานอกโรงเรียน อำเภอเมืองลพบุรี ถ.นารายณ์มหาราช ต.ทะเลชุบศร อ.เมืองลพบุรี จ.ลพบุรี 15000	100
20/2/55	สำนักงานเขตบางกอกน้อย 31/1 ถ.เจริญสมิวงศ์ แขวงศิริราช กรุงเทพฯ	144
28/2/55	สถานีวิจัยปากช่อง ม.เกษตรศาสตร์ 164 ม.3 ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	20
14/3/55	สหภาพแรงงานรัฐวิสาหกิจ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) บางรัก กรุงเทพฯ	40
28/3/55	สถานีวิจัยปากช่อง ม.เกษตรศาสตร์ 164 ม.3 ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	75
28/3/55	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ถ.รังสิต-นครนายก ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	14
9/1/56	องค์การบริหารส่วนตำบลชนงพระ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	20
21/1/56	โรงเรียนบุญวัฒนา อ.เมือง จ.นครราชสีมา	120
2/2/56	สถานีอนามัยดอนท้าว อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา	120
21/2/56	สำนักงบประมาณกรุงเทพมหานคร ถ.ดินสอ กรุงเทพมหานคร	150
23/3/56	ศาลแรงงานภาค 3 อ.เมือง จ.นครราชสีมา	40
18/10/56	สถานีวิจัยปากช่อง ม.เกษตรศาสตร์ 164 ม.3 ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	40
28/10/56	สถานีวิจัยปากช่อง ม.เกษตรศาสตร์ 164 ม.3 ต.ปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	40
27/7/57	เทศบาลตำบลโนนสูง อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา	70
7/8/57	กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ	8
7/8/57	โรงเรียนสูงเม่นชนูปถัมภ์ จ.แพร่	50
2/9/57	องค์การบริหารส่วนตำบลปากแสด	160
4/9/57	สำนักงานประมงเพื่อสันติ	60
11/9/57	สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	200
27/9/57	โรงเรียนหนองแค อ.หนองแค จ.สระบุรี	400
	รวม	2,347



รูปที่ 28. การศึกษาดูงานแปลงสาธิตการปลูกชมจันทร์ ณ สถานีวิจัยลำตะคอง.

6. เอกสารอ้างอิง

- แก้วดวง, มนตรี; ต้นพานิช, สายันต์; จินดาเจีย, เรวัตร์ และ กาวิละเวส, ประยูทธ. 2554. อิทธิพลของวันปลูกต่อการให้ผลผลิตดอกขมจันทร์. *ว. วิทย.เกษตร.* **42**(3/1), หน้า 67-80.
- แก้วดวง, มนตรี; ต้นพานิช, สายันต์; จินดาเจีย, เรวัตร์ และ กาวิละเวส, ประยูทธ. 2555. การเจริญเติบโตและผลผลิตขมจันทร์ 4 สายพันธุ์. *ว. วิทย.เกษตร.* **43**(1), หน้า 179-182.
- แก้วดวง, มนตรี; ต้นพานิช, สายันต์; วงษ์สัจจนันท์, สุรสิทธิ์ และ แก้วศรี, พงษ์ศักดิ์. 2552. การศึกษารูปแบบของค้างต่อการให้ผลผลิตดอกพระจันทร์. *ว. วิทย.เกษตร.* **36**(1), หน้า 189-192.
- จินดาเจีย, เรวัตร์; แก้วดวง, มนตรี; ต้นพานิช, สายันต์ และ กาวิละเวส, ประยูทธ. 2554. การศึกษาอิทธิพลของรอบการใส่ปุ๋ยและอิทธิพลของกรรมวิธีในการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักหวานป่า. *ว. วิทย.เกษตร.* **42**(3/1), หน้า 123-126.
- ศิริพานิช, จรุงแท้. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 396 หน้า.
- Austin, D.F. and Huáman, Z. 1996. A synopsis of Ipomoea (Convolvulaceae) in the Americas. *Taxon*. **45**, pp. 3-38.
- Leong, L.P. and Shui, G., 2002. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore market. *Food Chem.* **76**, pp. 69-75.
- Michigan State University Extension. 1999. Ipomoea alba-Moonflower. [online]. Available at : <http://wed1.msue.msu.edu/imp/modzz/00000774.html>, [accessed 23 June 2008].
- Surapon, S., 2007. The Family Convolvulaceae in Muang District, Nong Khai Province, Thailand. *Khon Kaen Research Journal*. **12**(3), pp. 237-243.
- The association of official analytical chemists (AOAC). 1990. AOAC official methods of analysis 15th Ed. Vol.2 (Food composition, Additives, Natural contaminants), Virginia: The AOAC Inc., pp. 1058-1059.
- Torres, A.M., T. Mau-Lastovicka and Rezaaiyan, R. 1987. Total phenolics and high performance liquid chromatography of phenolic acids of avocado. *J. Agric. Food Chem.* **35**, pp. 921-925.