



วว.

โครงการวิจัยที่ ภ. 52-12 / ย. 2 / รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

วิจัยและพัฒนาระบบการผลิต พืชสมุนไพรที่มีคุณภาพเพื่อเป็นวัตถุดิบ สำหรับผลิตภัณฑ์เวชสำอาง



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 52-12

วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง (Cosmeceuticals) จากสมุนไพร

โครงการย่อยที่ 2

วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชสมุนไพรที่มีคุณภาพ
เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์เวชสำอาง

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชสมุนไพรที่มีคุณภาพ
เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์เวชสำอาง

โดย

สายันต์ ตันพานิช

มนตรี แก้วดวง	ประยูทธ กาวีละเวส
เรวัตร จินดาเจีย	สศศรี เนียมเปรม
สุพัตรา เปี่ยมวารี	สุรสิทธิ์ วงษ์สัจจามันท์

บรรณาธิการ
ลิขิต หาญจางสิทธิ์
บุญเรียม น้อยชุมแพ

ว., ปทุมธานี 2556
สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(นายยงวุฒิ เสาวพฤกษ์)

ผู้ว่าการ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญรูป	ค
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	9
3. ผลการทดลองและวิจารณ์	12
4. สรุปผลการทดลอง	28
5. ผลการศึกษาเบื้องต้นทางด้านตลาดและผลกระทบของโครงการ	29
6. ข้อเสนอแนะ	30
7. เอกสารอ้างอิง	31
8. ภาคผนวก	34

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 1.1	การจำแนกความแตกต่างระหว่างบอระเพ็ดพุงช้างและสับเลียด	4
ตารางที่ 3.1	เปอร์เซ็นต์การงอกและระยะเวลาที่เริ่มงอกของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง จากจังหวัดเชียงใหม่ ปราจีนบุรี และหนองคาย ที่ปลูกภายใต้ ตาข่ายพรางแสง	12
ตารางที่ 3.2	อัตราการเจริญเติบโตของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง จากจังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง ระหว่างเดือน ธันวาคม 2551-ธันวาคม 2553	14
ตารางที่ 3.3	น้ำหนักและเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวบอระเพ็ดพุงช้างก่อนปลูกลงแปลง	15
ตารางที่ 3.4	เปอร์เซ็นต์การงอก, ไม่งอก และการเน่า ของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง	15
ตารางที่ 3.5	การพัฒนาเป็นต้นใหม่ และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของหัวย่อย บอระเพ็ดพุงช้าง ที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการแบ่งหัว	16
ตารางที่ 3.6	ข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้นและระยะการสืบพันธุ์ของโตไม่รู้ล้ม	22
ตารางที่ 3.7	น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้งส่วนต้นเหนือดินและรากของโตไม่รู้ล้ม	27
ตารางที่ 3.8	ดอกจำนวน, น้ำหนักดอก, จำนวนเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดโตไม่รู้ล้ม	27

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1.1	ลักษณะของต้น, ใบ, ดอก, ผล, เมล็ด และหัวบอระเพ็ดพุงช้าง	5
รูปที่ 1.2	ลักษณะของต้น, ใบ, เถา, น้ำยาง, ดอก, ผล, เมล็ด และหัวสบู่เลือด	6
รูปที่ 1.3	ลักษณะของต้น, ใบ, ราก, ดอก, ผล และเมล็ดโตไม้รัฐล้ม	8
รูปที่ 3.1	วิธีการปลูกบอระเพ็ดพุงช้างภายใต้ตาข่ายพรางแสง	12
รูปที่ 3.2	ขนาดเส้นรอบวงของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง จากจังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง	13
รูปที่ 3.3	ลักษณะของหัวบอระเพ็ดพุงช้างเมื่อเริ่มปลูก ที่อายุ 1 ปี และ 2 ปี หลังการปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง	14
รูปที่ 3.4	วิธีการปลูกบอระเพ็ดพุงช้างด้วยการแบ่งหัว	17
รูปที่ 3.5	การงอกเป็นต้นใหม่ของบอระเพ็ดพุงช้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว	17
รูปที่ 3.6	ขนาดเส้นรอบวงของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง ที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว	18
รูปที่ 3.7	การพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง หลังจากขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว เป็นเวลา 2 ปี	18
รูปที่ 3.8	วิธีการขยายพันธุ์บอระเพ็ดพุงช้างด้วยการปักชำกิ่ง และการเกิดรากหลังปักชำ 45 วัน	19
รูปที่ 3.9	การพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่ได้จากวิธีการขยายพันธุ์ด้วยการปักชำกิ่ง	20
รูปที่ 3.10	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดโตไม้รัฐล้ม หลังเพาะเมล็ดเป็นเวลา 8 สัปดาห์	21
รูปที่ 3.11	ดอก, เมล็ด ของโตไม้รัฐล้ม และวิธีการเพาะเมล็ดโตไม้รัฐล้ม	21
รูปที่ 3.12	วงจรชีวิตการเจริญเติบโตของต้นโตไม้รัฐล้ม เดือนเมษายน-ธันวาคม 2553	23
รูปที่ 3.13	จำนวนใบของโตไม้รัฐล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน	24
รูปที่ 3.14	ขนาดความกว้างใบของโตไม้รัฐล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน	25
รูปที่ 3.15	ขนาดความยาวใบของโตไม้รัฐล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน	25
รูปที่ 3.16	ขนาดทรงพุ่มของโตไม้รัฐล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน	26

RESEARCH AND DEVELOPMENT ON PRODUCTION SYSTEMS OF MEDICINAL PLANTS AS QUALIFIED RAW MATERIALS FOR COSMECEUTICAL'S PRODUCTS

Sayan Tanpanich, Montree Keawdoug, Prayut Kawilaves, Rewat
Chindachia, Sodsri Neamprem, Supatra Piemvaree and Surasit Wongsasjanan

ABSTRACT

Studies on planting systems of 2 cosmecuetical plants as stephania (*Stephania suberosa*) for pimple treatment and Elephant's foot (*Elephantopus scaber*) for skin lightening were conducted. It was found that stephania grew very well under shading of salan and tree canopy. The propagation of stephania by bulb separating technique showed as high as 65% survival and the weight of bulb gain 4.73 times i.e., from 200 g. from beginning to 946.67 g after 2 years. The propagation by stem cutting showed that root generated in 30-45 days after cutting. The comparison results between younger stem cutting and older stem cutting showed that the older stem gave higher root production than the younger stem as 72% and 42%, respectively. However, cutting stem could be developed to bulb but the growth rate was rather slow.

The percentage of germination of Elephant's foot was 79%. The maximum growth was 5-6 months after seedling, the leave and root yield were 734.70 and 146.59 g./plant, respectively. It flowering took 7-8 months after seedling. The suitable planting media was the mixture of soil and organic fertilizer in 1:1 ratio.

วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชสมุนไพรที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์เวชสำอาง

สายันต์ ตันพานิช¹, มนตรี แก้วดวง¹, ประยุทธ์ กาวิละเวส¹, เรวัตร์ จินดาเจีย¹,
สศศิริ เนียมเปรม², สุพัตรา เปี่ยมวารี² และ สุรสิทธิ์ วงษ์สัจจพันธ์¹

บทคัดย่อ

ศึกษาระบบการปลูกพืชสมุนไพรเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอาง จำนวน 2 ชนิด คือ บอระเพ็ดพุงช้าง สำหรับการผลิตเวชสำอางรักษาสิว และโตไม้รัฐล้ม สำหรับการผลิตเวชสำอางปรับสภาพผิว, พบว่า บอระเพ็ดพุงช้างเจริญเติบโตได้ดีภายใต้การปลูกที่มีการพรางแสงหรือร่มเงาไม้อื่น. การขยายพันธุ์โดยวิธีการแบ่งหัวมีเปอร์เซ็นต์การงอกของหัวย่อยเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์, เก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลังปลูก 2 ปี มีอัตราการเจริญเติบโต 4.72 เท่า จากน้ำหนักเริ่มต้น 200 กรัม, มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 946.67 กรัม/หัว. การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำกิ่ง พบว่า การเกิดรากใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน, ส่วนของโคนกิ่งมีการเกิดรากสูงกว่าส่วนปลายกิ่งคือ 72 และ 40 เปอร์เซ็นต์, กิ่งปักชำสามารถพัฒนาไปเป็นหัวได้ แต่การเจริญเติบโตค่อนข้างช้า.

ต้นโตไม้รัฐล้มที่ปลูกด้วยเมล็ดมีการงอก 79 เปอร์เซ็นต์, อายุเก็บเกี่ยวระยะใบโตเต็มที่ประมาณ 5-6 เดือน. หลังเพาะเมล็ด ผลของวัสดุปลูกต่อการให้ผลผลิต พบว่า ดินผสมกับปุ๋ยอินทรีย์สัดส่วน 1:1 โดยปริมาตร ให้ผลผลิตสูงสุด คือ น้ำหนักต้นและใบ 734.70 กรัม/ต้น และน้ำหนักราก 146.59 กรัม/ต้น, ต้นโตไม้รัฐล้มจะเริ่มออกดอกประมาณ 7-8 เดือน หลังเพาะเมล็ด.

¹ สถาบันวิจัยลำตะคอง, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

² ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร, (วว.)

1. บทนำ

เวชสำอาง (cosmeceuticals) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สมุนไพรเป็นวัตถุดิบหรือส่วนประกอบในการผลิตและได้รวมเอาคุณสมบัติของเครื่องสำอางและยาไว้ด้วยกัน, ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั่วโลกเป็นจำนวนมาก รวมทั้งประเทศไทยด้วย. โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับการดูแลผิวและความงาม เช่น เวชสำอางรักษาสิว, ป้องกันผิวแห้ง, ถนอมผิว, ลบรอยแผลเป็น, ลดริ้วรอย และรักษารังแค, เป็นต้น. ทำให้ธุรกิจและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เวชสำอางมีแนวโน้มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว. ในปี พ.ศ. 2554 พบว่า ตลาดผลิตภัณฑ์เวชสำอางในประเทศไทยมีมูลค่าสูงถึง 2,840 ล้านบาท, มีการขยายตัว 20 เปอร์เซ็นต์ต่อปี. ปัจจัยสำคัญที่ช่วยผลักดันให้ตลาดผลิตภัณฑ์เวชสำอางเติบโตอย่างรวดเร็วคือ ความต้องการของผู้บริโภค ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ, ปลอดภัยจากสารเคมี และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม.

ด้วยความหลากหลายของพรรณพืชที่มีอยู่, ประเทศไทยนับว่ามีศักยภาพในการนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ทางด้านเวชสำอาง. ปัจจัยสำคัญของการผลิตคือ ตัวของวัตถุดิบหรือชนิดพืชที่นำมาใช้. สมุนไพรหลายชนิดได้รับการวิจัยและทดสอบแล้วว่า มีคุณสมบัติหรือสารออกฤทธิ์ที่เหมาะสมในการนำมาใช้, แต่ในด้านการผลิตวัตถุดิบ เช่น การปลูก, การขยายพันธุ์, การเก็บเกี่ยว และการควบคุมคุณภาพ, เป็นต้น กลับพบว่า มีข้อมูลค่อนข้างน้อย, พืชสมุนไพรบางชนิดยังคงเก็บมาจากพื้นที่ป่าธรรมชาติ. ไม่มีการปลูกเป็นการค้าอย่างจริงจัง, ซึ่งอาจเป็นปัญหาสำคัญหากต้องการวัตถุดิบในปริมาณมากและมีคุณภาพ เพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เวชสำอาง. ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อผลักดันให้มีการค้นคว้าวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตวัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน, โดยได้ทำการศึกษการผลิตสมุนไพร 2 ชนิดคือ ศึกษากระบวนการผลิตบอระเพ็ดพุงช้างเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอางรักษาสิว และศึกษาระบบการผลิตโตไม้รัฐล้ม เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอางปรับสภาพผิว.

1.1 บอระเพ็ดพุงช้าง

1.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์บอระเพ็ดพุงช้าง

บอระเพ็ดพุงช้าง ที่มาของชื่อสันนิษฐานว่า มาจากลักษณะของหัวที่ผิวเปลือกนอกหัวมีสีเทาถึงสีน้ำตาล, เมื่อสัมผัสจะสากมือ, มองดูคล้ายกับบริเวณส่วนท้องของช้าง. มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Stephania suberosa* Forman, เป็นพืชในวงศ์ Menispermaceae (สมิตินันท์ 2544), เป็นพืชสมุนไพรที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย. ลักษณะเป็นไม้เถาเลื้อย อาจสูงได้ถึง 4 เมตร, เถาอ่อนสีเขียว. ใบมีสีเขียวทั้งตัวใบ, เส้นใบ และก้านใบ, รูปร่างกลมก้นปิด, ปลายใบแหลม. ดอกสีเหลืองหรือ

ส้ม ออกเป็นช่อที่มุมใบ, ช่อดอกตัวเมียอัดกันแน่นมากกว่าช่อดอกตัวผู้. ผลเล็กเบียดกันเป็นพวง, ผลอ่อนสีเขียว, ผลแก่สีแดง. มีหัวอยู่ใต้ดินทำหน้าที่เป็นรากสะสมอาหาร, รูปร่างค่อนข้างกลม, เนื้อของหัวมีทั้งสีขาวและสีเหลือง. พบได้ในพื้นที่ป่าธรรมชาติเขตภาคกลาง, ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. แต่พบน้อยในพื้นที่ภาคใต้ เนื่องจากบอระเพ็ดพุ่มข้างเป็นไม้ทนแล้ง, ภาคใต้ฝนชุก ซึ่งไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโต.

พืชในสกุล *Stephania* มีประมาณ 45 ชนิด (Nguyen *et al.* 1999) พบว่า มีชนิดที่ลักษณะคล้ายคลึงกับบอระเพ็ดพุ่มข้าง คือ สบู่เลือด (*Stephania venosa* (Blume) Spreng.) หรือที่เรียกว่า บอระเพ็ดพุ่มข้างตัวผู้. การนำมาใช้จึงควรระมัดระวังและจำแนกให้ถูกชนิด เนื่องจากพืช 2 ชนิดนี้มีฤทธิ์ไม่เท่ากัน. ผลการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพของสารสกัดสบู่เลือด พบว่า มีพิษมากกว่า แต่มีฤทธิ์ต้านอักเสบน้อยกว่าบอระเพ็ดพุ่มข้าง และสารสกัดสบู่เลือดแสดงความเป็นพิษเฉียบพลัน ในขณะที่สารสกัดบอระเพ็ดพุ่มข้างไม่แสดงความเป็นพิษเฉียบพลัน (Potduang *et al.* 2003, 2005).

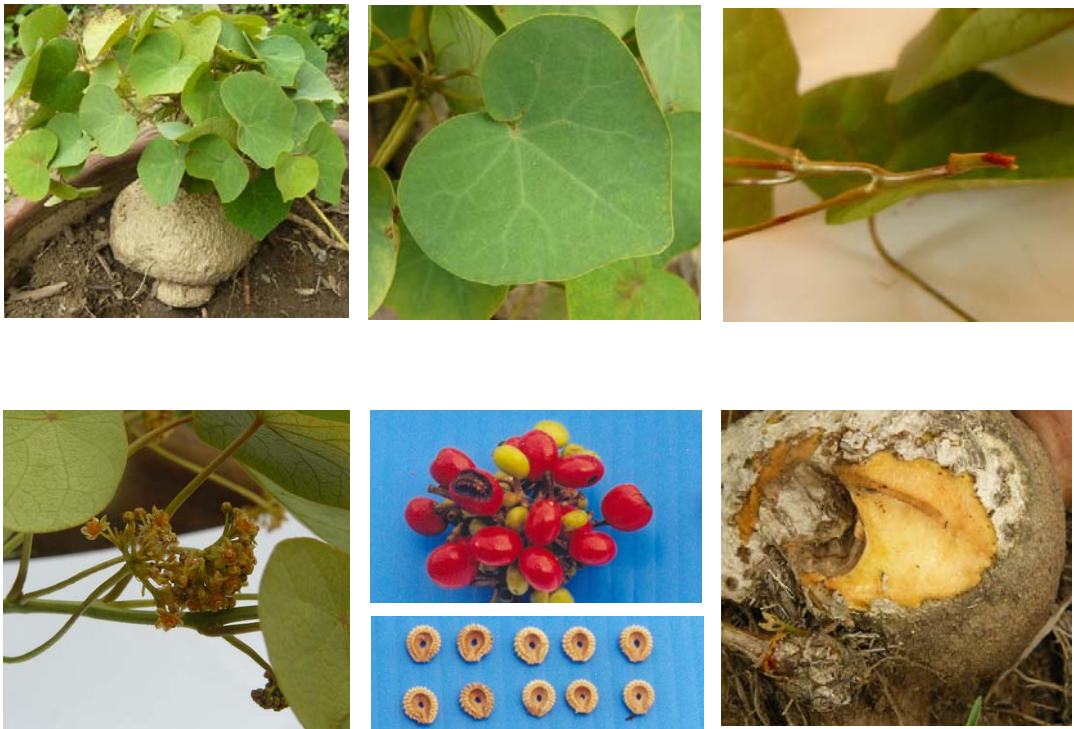
ตารางที่ 1.1 การจำแนกความแตกต่างระหว่างบอระเพ็ดพุ่มข้างและสบู่เลือด

ลักษณะ	บอระเพ็ดพุ่มข้าง (<i>Stephania suberosa</i>)	สบู่เลือด (<i>Stephania venosa</i>)
ใบ	สีเขียวทั้งใบ เส้นใบ และก้านใบ	เส้นใบและก้านใบมีสีน้ำตาลแดง
ดอก	สีเหลือง ถึงสีส้มอ่อน	สีส้มแดง
น้ำยาง	สีขาวใส	สีแดง
เนื้อในหัว	สีขาว และ สีเหลือง	สีออกน้ำตาล
ฤทธิ์ต้านอักเสบ	มีฤทธิ์ต้านอักเสบในหนูเมื่อให้ทางปาก	ไม่มีฤทธิ์ต้านอักเสบเมื่อให้ทางปาก
ความเป็นพิษ	ไม่เป็นพิษ ค่า LD ₅₀ มากกว่า 2,000 มก./กก.	มีพิษทำให้หนูตายได้เมื่อป้อนปริมาณ 750 มก./นน.ตัว 1 กก.

ที่มา : พดด้วง (2555)



รูปที่ 1.1 ลักษณะของต้น, ใบ, ดอก, ผล, เมล็ด และหัวบอระเพ็ดพวงช้าง.



รูปที่ 1.2 ลักษณะของต้น, ใบ, เถา, น้ำยาง, ดอก, ผล, เมล็ด และหัวสปูเลือด.

1.1.2 การปลูกและการขยายพันธุ์บอระเพ็ดพุงช้าง

ตามธรรมชาติ บอระเพ็ดพุงช้างแพร่กระจายพันธุ์โดยเมล็ด, หัวที่นำมาใช้ควรมีน้ำหนักประมาณ 800-1,000 กรัม, ต้องใช้เวลาในการเติบโตนานประมาณ 3-4 ปี จึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้. นอกจากการเพาะเมล็ด บอระเพ็ดพุงช้างยังสามารถขยายพันธุ์ด้วยการปักชำรากและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (ภูตะลุนและพัฒนเศรษฐานนท์ 2552; Nguyen *et al.* 1999). บอระเพ็ดพุงช้างเจริญเติบโตได้ดีในสตรูปที่มีร่มเงา (นිරะและคณะ 2545), การปลูกจึงต้องปลูกร่วมกับไม้อื่นที่ให้ร่มเงาหรือปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง.

1.1.3 สรรพคุณและฤทธิ์การต้านจุลินทรีย์ของบอระเพ็ดพุงช้าง

ตามตำรายาพื้นบ้าน ใช้ส่วนของหัวตากแห้งบดเป็นผงผสมน้ำผึ้ง, ปั้นเป็นยาลูกกลอนขนาดเท่าปลายนิ้วก้อย, กินรักษาเบาหวาน, มะเร็ง, โลหิตจาง, ลดความดันโลหิต, เจริญอาหาร, ขับลม, ทำให้แข็งแรง, บำรุงกำหนด และเป็นยาอายุวัฒนะ. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง พบสารสำคัญพวก alkaloids เป็นจำนวนมาก, จึงทำให้มีคุณสมบัติทางการรักษาสูง (Brigitte *et al.* 1987; Sriprang *et al.* 2006).

การศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบ พบว่า สารสกัดจากหัวบอระเพ็ดพุงช้างมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ และช่วยขจัดแบคทีเรียหลายชนิด รวมทั้งแบคทีเรียก่อให้เกิดสิวและแบคทีเรียในช่องปาก. จากการทดลอง พบว่า ไนโรระคายเคืองต่อผิวและช่องปาก, ไม่เป็นพิษในสัตว์ทดลอง (เหล่าภัทรเกษมและคณะ 2548; Potduang *et al.* 2005, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d; Reungpatthanaphong *et al.* 2010a, 2010b), จึงเป็นพืชสมุนไพรที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเวชสำอางได้ เช่น เวชสำอางสำหรับรักษาสิวและน้ำยาบ้วนปาก, เป็นต้น.

1.2 โต้ไม่รู้ล้ม

1.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์โต้ไม่รู้ล้ม

โต้ไม่รู้ล้ม (Elephant's foot) ชื่อพื้นเมืองอาจเรียกแตกต่างกัน ได้แก่ หญ้าสามสิบสองหาบ, หญ้าสามสิบสองราก, ขี้ไพนกุ่ม, คิงไพนกุ่ม, หญ้าไถ่นกุ่ม, หญ้าไพนกุ่ม, หญ้าปราบ, เคยโป้, หนวดมีแคลน, หนวดผา และตะชีโกวะ (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร 2541) เป็นพืชในวงศ์ Compositae, มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elephantopus scaber* L. การกระจายพันธุ์พบได้ทั่วไปในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, นอกจากนี้ สามารถพบได้ในพื้นที่เขตร้อนของอเมริกา, แอฟริกา และออสเตรเลีย.

โต้ไม่รู้ล้มเป็นพืชล้มลุก, ลำต้นแข็งตั้งตรงมีขนปกคลุม สูงประมาณ 80 เซนติเมตร, ลักษณะใบเป็นใบเดี่ยว, เรียงซ้อนกันสลับเป็นวง, รูปใบหอกกลับ, ขอบใบหยักฟันเลื่อย, ท้องใบมีขนมากกว่าหลังใบ, ช่อดอกแทงออกมาจากกลางต้น, ก้านช่อดอกแตกแขนงได้, ดอกย่อยขนาดเล็ก, กลีบดอกสีม่วง, ออกเป็นกระจุกที่ปลายก้านดอก, ผลเป็นผลแห้งไม่แตก (วุฒิชัยธรรมเวช 2540; สำนักงานข้อมูลสมุนไพร 2541).



รูปที่ 1.3 ลักษณะของต้น, ใบ, ราก, ดอก, ผล และเมล็ดโตไม่รู้ล้ม.

1.2.2 การปลูกและการขยายพันธุ์โตไม่รู้ล้ม

ในสภาพธรรมชาติ สามารถพบโตไม่รู้ล้มได้ตามทุ่งหญ้าริมทางและตามชายป่า, ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด, มีการเก็บเกี่ยวจากต้นที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ประโยชน์. แต่ไม่มีข้อมูลในด้านการผลิตและการค้า, หลังเก็บเกี่ยวมีการล้างทำความสะอาดก่อนนำไปตากแห้ง, โดยทั่วไปมีการเก็บพืชสดมาใช้ประโยชน์ในเวลาที่ต้องการ.

1.2.3 สรรพคุณและฤทธิ์การต้านจุลินทรีย์โตไม่รู้ล้ม

ตามข้อมูลสมุนไพรไทยโตไม่รู้ล้มมีสรรพคุณกระตุ้นกำหนัด, ขับปัสสาวะ, ขับน้ำ, แก้อาการตีชาน, ลดการอักเสบ, บำรุงกำลัง และบำรุงหัวใจ, เป็นต้น (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร 2541). การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัช พบว่า ช่วยต้านจุลินทรีย์, ขับปัสสาวะ, ลดอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต, ลดการบีบตัวของลำไส้, ลดไข้, ลดอาการตับอักเสบ (ใจดีเฉย 2545).

การศึกษาการใช้ประโยชน์ด้านเวชสำอางเพื่อช่วยปรับสภาพผิวให้ขาวใส ยังไม่ปรากฏการวิจัยหรือการยืนยันที่แน่ชัด, แต่จากการศึกษาเบื้องต้นของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยพบว่า สารสกัดหยาบโตไม่รู้ล้มมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและมีฤทธิ์ในการยับยั้งเอ็นไซม์ไทโรซิเนสในกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน.

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การทดลองที่ 1. ศึกษากระบวนการผลิตบอระเพ็ดพุงช้างเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอางรักษาสิว

1. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง

ศึกษาการงอกและการเจริญเติบโตของหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่เก็บรวบรวมมาจาก 3 แหล่งปลูก คือ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นชนิดเนื้อหุ้มสีเหลือง, จังหวัดปราจีนบุรีและหนองคาย เป็นชนิดเนื้อหุ้มสีขาว. ทดลองที่สถานีวิจัยลำตะคอง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. เริ่มปลูกบอระเพ็ดพุงช้างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2551, โดยสุ่มเลือกหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่มีขนาดใกล้เคียงกัน. แต่ละแหล่งปลูกใช้จำนวน 10 หัว, นำมาปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว และเลี้ยงดูภายใต้ตาข่ายพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์. บันทึกข้อมูลการงอกและการเจริญเติบโตของหัว.

2. การปลูกบอระเพ็ดพุงช้างภายใต้ร่มเงาของต้นแค

ศึกษาการเจริญเติบโตของหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่ปลูกภายใต้ร่มเงาของต้นแค, ทดลองที่สถานีวิจัยลำตะคอง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. ปลูกบอระเพ็ดพุงช้างเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551, โดยใช้ส่วนของหัวที่เก็บตัวอย่างจาก 3 แหล่ง คือ จากจังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย.

เตรียมแปลงปลูกระหว่างแถวของต้นแค ซึ่งมีระยะปลูก 2x4 เมตร. นำหัวบอระเพ็ดพุงช้างปลูกกึ่งกลางแปลงระหว่างแถวของต้นแคจำนวน 10 หัว/ตัวอย่าง, รองกันหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 500 กรัม/หลุม. ระยะปลูกที่ใช้คือ ระยะห่างระหว่างต้นเท่ากับ 2 เมตร. บันทึกข้อมูลการงอกและการเจริญเติบโต.

3. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว

ศึกษาการขยายพันธุ์บอระเพ็ดพุงช้างด้วยวิธีการแบ่งหัว โดยผ่าแบ่งหัวออกเป็น 4 ส่วนเท่ากัน ให้มีส่วนของตาที่จะแตกเป็นต้นใหม่ติดมาด้วย ใช้ปูนแดงทาบริเวณชิ้นส่วนบอระเพ็ดพุงช้างเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืช จากนั้นนำมาปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว และเลี้ยงดูภายใต้ตาข่ายพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลการงอกเป็นต้นใหม่ และการพัฒนาของหัว

4. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวบอระเพ็ดฟงซ้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำกิ่ง

ศึกษาการขยายพันธุ์บอระเพ็ดฟงซ้างด้วยวิธีการปักชำกิ่งอ่อนที่แตกต่างจากหัว, โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนโคนกิ่งกับปลายกิ่ง. ตัดกิ่งให้มีความยาวประมาณ 30 เซนติเมตร, นำมาแช่ในสารละลายเร่งการเกิดราก, ผึ่งให้แห้งพอหมาด, แล้วนำมาปักชำในแกลบดำให้กิ่งเอียงทำมุม 30 องศา จากแนวตั้งฉาก. หลังจากปักชำ 45 วัน, บันทึกข้อมูลการเกิดราก. นำต้นบอระเพ็ดฟงซ้างที่เกิดรากมาย้ายเลี้ยงต่อ เพื่อศึกษาการพัฒนาไปเป็นหัวต่อไป.

การทดลองที่ 2. ศึกษากระบวนการผลิตโตไม่รู้อุ้มเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอางปรับสภาพผิว

1. การเจริญเติบโตและผลผลิตของโตไม่รู้อุ้มที่ปลูกจากเมล็ด

ศึกษาการงอกของเมล็ดโตไม่รู้อุ้ม, วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ. โดยเพาะเมล็ดจำนวน 50 เมล็ด/ซ้ำ ในวัสดุเพาะคือ ขุยมะพร้าวร้อนผสมกับทรายละเอียด สัดส่วน 1 : 1. หลังเพาะ 30 วัน, เก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดโตไม่รู้อุ้ม.

นำต้นกล้าโตไม่รู้อุ้มที่ได้จากการเพาะเมล็ด ย้ายเลี้ยงลงในกระถางเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว, เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุกเดือน.

2. ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตโตไม่รู้อุ้ม

ศึกษาผลของวัสดุปลูก 8 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นโตไม่รู้อุ้ม. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์, แต่ละวัสดุให้ปลูกต้นโตไม่รู้อุ้มจำนวน 10 ต้น, โดยรายละเอียดของวัสดุปลูกที่ใช้มีดังนี้.

T1 = ดิน : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1	โดยปริมาตร
T2 = ดิน : ทรายละเอียด : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1	โดยปริมาตร
T3 = ดิน : แกลบ : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1	โดยปริมาตร
T4 = ดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1	โดยปริมาตร
T5 = ดิน : ทรายละเอียด : แกลบ : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1:1	โดยปริมาตร
T6 = ดิน : ทรายละเอียด : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1:1	โดยปริมาตร
T7 = ดิน : แกลบ : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1:1	โดยปริมาตร
T8 = ดิน : ทรายละเอียด : แกลบ : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์	อัตรา	1:1:1:1:1	โดยปริมาตร

เตรียมต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดและเลี้ยงไว้จนอายุ 3 เดือน, จึงย้ายต้นกล้าลงกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว. หลังปลูก บันทึกลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ จำนวนใบ, ความกว้างใบ, ความยาวใบ และเส้นผ่าศูนย์กลางต้น. โดยเก็บข้อมูลทุก 2 สัปดาห์ จนถึงสัปดาห์ที่ 8 ของการปลูก. แล้วจึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักสดต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งราก.

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1. ศึกษากระบวนการผลิตบอระเพ็ดพุงข้างเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอางรักษาสิว

1. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงข้างที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง

จากการศึกษาการงอกและการเจริญเติบโตของหัวบอระเพ็ดพุงข้างที่เก็บรวบรวมมาจาก 3 แหล่งปลูก คือ จังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2551-ธันวาคม พ.ศ. 2553, พบว่า หลังปลูกบอระเพ็ดพุงข้าง 3 เดือน มีการงอกเฉลี่ย 88.89 เปอร์เซ็นต์, โดยหัวบอระเพ็ดพุงข้างจากเชียงใหม่ มีการงอกเป็นต้นใหม่เร็วที่สุดคือ 13 วัน หลังปลูกลงแปลง, รองลงมาคือจากหนองคาย 21 วัน, ส่วนจากปราจีนบุรีงอกช้าที่สุด 39.67 วัน (ตารางที่ 3.1).

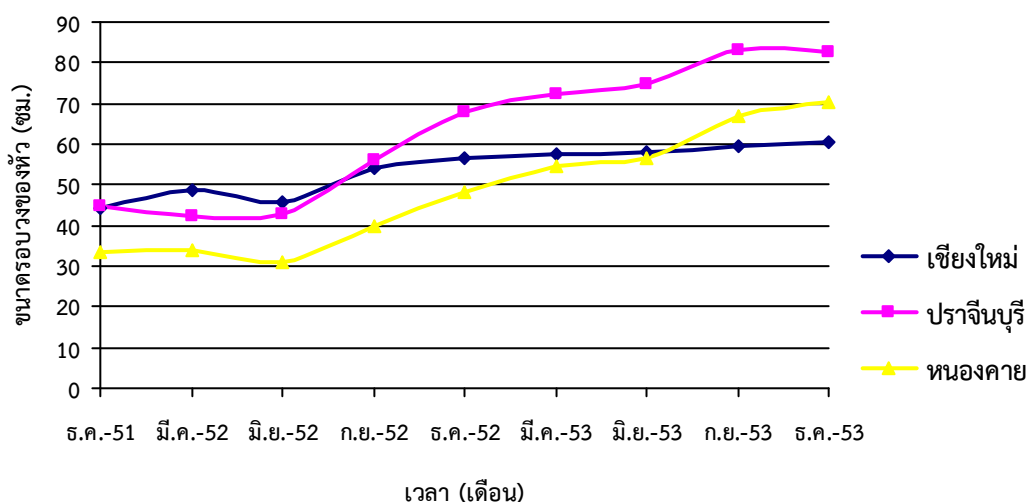
ตารางที่ 3.1 เปอร์เซ็นต์การงอกและระยะเวลาที่เริ่มงอกของหัวบอระเพ็ดพุงข้าง จากจังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง

บอระเพ็ดพุงข้าง (แหล่งที่รวบรวม)	การงอก (เปอร์เซ็นต์)	ระยะเวลาที่ต้นเริ่มงอก (วัน)
เชียงใหม่	100.00	13.00 b
ปราจีนบุรี	100.00	39.67 a
หนองคาย	66.67	21.00 b
Prob.>F-test	0.4219	0.0116



รูปที่ 3.1 วิธีการปลูกบอระเพ็ดพุงข้างภายใต้ตาข่ายพรางแสง.

ลักษณะการเจริญเติบโตของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง, โดยวัดขนาดเส้นรอบวงเป็นเวลา 2 ปี ตั้งแต่เริ่มปลูก พบว่า บอระเพ็ดพุงช้างทั้ง 3 แหล่งปลูก มีรูปแบบการเจริญเติบโตคล้ายกันคือ การเจริญเติบโตในรอบปี พ.ศ. 2552 พบว่า ช่วงแรกของการปลูกระหว่างเดือนธันวาคม-มีนาคม การเจริญเติบโตค่อนข้างคงที่, ช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน ระยะเวลาหัวบอระเพ็ดพุงช้างจะมีการพักตัวสังเกตจากส่วนของหัวเริ่มฝ่อและนึ่ม, ทำให้ขนาดเส้นรอบวงลดลง. จากนั้น จะเริ่มการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นอีกครั้ง, หัวจะมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงเดือนมิถุนายน-ธันวาคม. เมื่อเข้าสู่รอบการเจริญเติบโตในปี พ.ศ. 2553, ขนาดรอบวงของหัวยังคงเพิ่มขึ้น แต่อัตราการเจริญเติบโตจะช้าลง. โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน พ.ศ. 2553, ขนาดรอบวงมีการเพิ่มขึ้นในอัตราคงที่, เนื่องจากต้นมีการพักตัวเช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2552 (รูปที่ 3.2).



รูปที่ 3.2 ขนาดเส้นรอบวงของหัวบอระเพ็ดพุงช้างจากจังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง.

เมื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้นของหัวบอระเพ็ดพุงช้างจาก 3 แหล่งปลูก, โดยขนาดเส้นรอบวงของหัวก่อนทำการปลูกจากเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย เท่ากับ 44.14, 44.83 และ 33.38 เซนติเมตร, ตามลำดับ. หลังจากปลูกเป็นเวลา 2 ปี พบว่า หัวมีขนาดเพิ่มขึ้นแตกต่างกันคือ จากจังหวัดปราจีนบุรีมีขนาดใหญ่ที่สุด 82.86 เซนติเมตร, รองลงมาคือจากหนองคาย และเชียงใหม่ เท่ากับ 70.20 และ 60.67 เซนติเมตร, ตามลำดับ. โดยหัวบอระเพ็ดพุงช้างจากเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย มีอัตราการเพิ่มขึ้นของหัวเท่ากับ 37.45, 87.60 และ 110.31 เปอร์เซ็นต์, ตามลำดับ (ตารางที่ 3.2).

น้ำหนักหัวบอระเพ็ดพุงข้างเก็บเกี่ยวที่อายุ 2 ปี หลังการปลูก พบว่า บอระเพ็ดพุงข้างจากจังหวัดปราจีนบุรี, หนองคาย และเชียงใหม่ มีน้ำหนักเท่ากับ 1,475, 783 และ 750 กรัม/หัว, ตามลำดับ (ตารางที่ 3.2), ซึ่งหัวที่นำมาใช้ควรมีน้ำหนักประมาณ 800-1,000 กรัม.

ตารางที่ 3.2 อัตราการเจริญเติบโตของหัวบอระเพ็ดพุงข้างจากจังหวัดเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย ที่ปลูกภายใต้ตาข่ายพรางแสง ระหว่างเดือนธันวาคม 2551-ธันวาคม 2553

บอระเพ็ดพุงข้าง (แหล่งที่รวบรวม)	ขนาดเส้นรอบวงหัวบอระเพ็ดพุงข้าง (เซนติเมตร)				น้ำหนักหัว (กรัม)
	ธันวาคม 2551	ธันวาคม 2552	ธันวาคม 2553	การเพิ่มขนาดหัว (เปอร์เซ็นต์)	
เชียงใหม่	44.14 a	56.33 b	60.67 b	37.45	750
ปราจีนบุรี	44.83 a	67.63 a	82.86 a	87.60	1,475
หนองคาย	33.38 b	48.00 b	70.20 ab	110.31	783
Prob.>F-test	0.0010	0.0073	0.0387		



หัวบอระเพ็ดพุงข้างเมื่อเริ่มปลูก (ธันวาคม 2551)



หลังปลูก 1 ปี (ธันวาคม 2552)



หลังปลูก 2 ปี (ธันวาคม 2553)

รูปที่ 3.3 ลักษณะของหัวบอระเพ็ดพุงข้างเมื่อเริ่มปลูก ที่อายุ 1 ปี และ 2 ปี หลังการปลูก ภายใต้ตาข่ายพรางแสง.

2. การปลูกบอระเพ็ดพุงข้างภายใต้ร่มเงาของต้นแค

จากการปลูกบอระเพ็ดพุงข้างภายใต้ร่มเงาต้นแค พบว่า การปลูกในช่วงเดือนมิถุนายนมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ คือ บอระเพ็ดพุงข้างจากเชียงใหม่, ปราจีนบุรี และหนองคาย มีการงอกเท่ากับ 0, 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์, ตามลำดับ (ตารางที่ 3.3 และ 3.4). ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน มีฝนตกปริมาณมากถึง 507.50 มิลลิเมตร, ประกอบกับพื้นที่ปลูกมีประสิทธิภาพการระบายน้ำไม่ดี, ทำให้หัวบอระเพ็ดพุงข้างเกิดการเน่า และมีการรอดตายน้อย, โดยต้นที่งอกมีความสูงเฉลี่ย 60 เซนติเมตร จึงทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตได้.

ตารางที่ 3.3 น้ำหนักและเส้นผ่าศูนย์กลางของหัวบอระเพ็ดพุงข้างก่อนปลูกลงแปลง

หัวที่ปลูก	จังหวัดเชียงใหม่		จังหวัดปราจีนบุรี		จังหวัดหนองคาย	
	น้ำหนักหัว (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	น้ำหนักหัว (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)	น้ำหนักหัว (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.)
1	2.90	18.45	2.90	17.85	2.10	16.35
2	2.40	19.20	2.20	16.15	1.70	13.80
3	2.90	21.35	3.50	20.35	3.40	21.05
4	2.70	16.60	2.20	16.20	1.80	16.60
5	3.30	18.20	2.50	17.65	1.70	15.50
6	3.10	18.85	2.60	17.65	2.10	17.60
7	4.90	26.55	2.90	18.50	1.60	15.15
8	6.10	21.05	3.10	19.05	1.50	11.60
9	5.40	23.85	3.00	17.65	3.60	23.75
10	2.50	20.00	4.10	22.55	3.50	21.75

ตารางที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์การงอก, ไม่งอก และการเน่าของหัวบอระเพ็ดพุงข้าง

บอระเพ็ดพุงข้าง (แหล่งที่รวบรวม)	การงอก (เปอร์เซ็นต์)	ยังไม่งอก (เปอร์เซ็นต์)	การเน่า (เปอร์เซ็นต์)
เชียงใหม่	0	10	90
ปราจีนบุรี	10	20	70
หนองคาย	30	40	30

3. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงข้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว

จากการศึกษาการขยายพันธุ์บอระเพ็ดพุงข้างด้วยวิธีการแบ่งหัว, โดยผ่าแบ่งหัวออกเป็น 4 ส่วนเท่ากัน, จากหัวเริ่มต้นจำนวน 10 หัว, พบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวย่อยเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์, โดยหัวที่มีต้นย่อยงอกครบทั้ง 4 ต้น เท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ ของหัวทั้งหมด, หัวที่มีต้นย่อยงอก 3 ต้น เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์, หัวที่มีต้นย่อยงอก 2 ต้น เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ และหัวที่มีต้นย่อยงอกเพียง 1 ต้น เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์, ส่วนหัวที่ไม่มีต้นย่อยงอกเลยคิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3.5).

ระยะเวลาที่ใช้ในการงอกเป็นต้นใหม่ของชิ้นส่วนหัวย่อยมีความแตกต่างกัน, โดยต้นย่อยที่งอกเร็วที่สุดใช้เวลา 38.75 วัน หลังปลูก และต้นย่อยที่ใช้เวลานานที่สุดในการพัฒนาเป็นต้นใหม่ คือ 105 วัน หลังปลูก (ตารางที่ 3.5).

ตารางที่ 3.5 การพัฒนาเป็นต้นใหม่และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของหัวย่อยบอระเพ็ดพุงข้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว

ลำดับหัวที่	จำนวนต้นที่งอก (ต้น/หัว)	ระยะเวลาการงอก (วัน)
1	1	105.00
2	2	71.00
3	4	44.00
4	4	71.00
5	4	38.75
6	4	45.75
7	0	-
8	3	69.00
9	0	-
10	4	78.25
เฉลี่ย	2.60	65.35

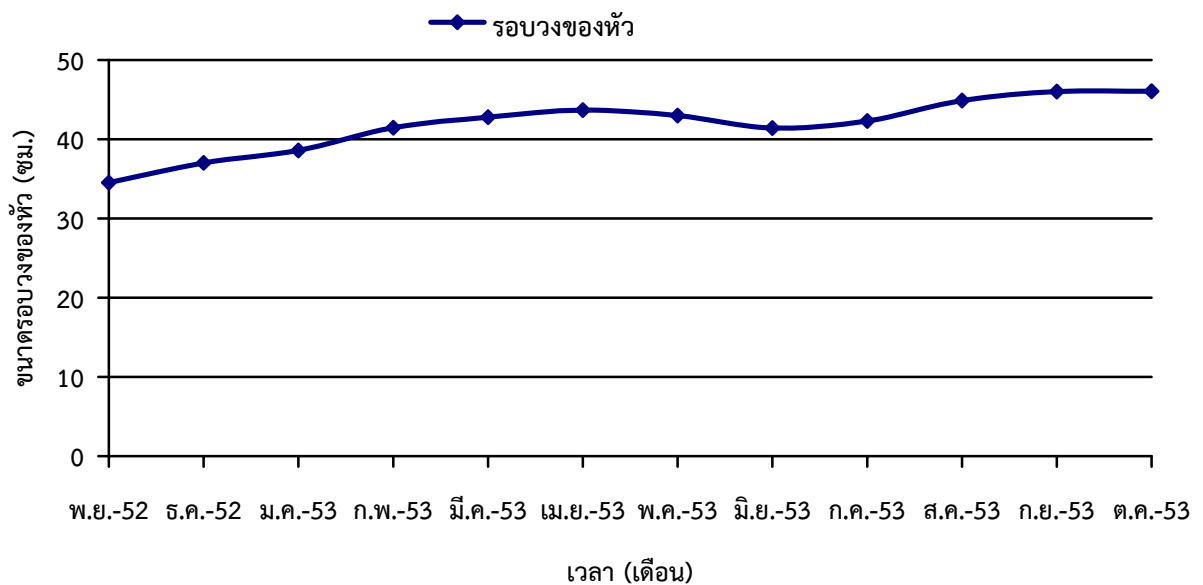


รูปที่ 3.4 วิธีการปลูกบอระเพ็ดพุงช้างด้วยการแบ่งหัว.



รูปที่ 3.5 การงอกเป็นต้นใหม่ของบอระเพ็ดพุงช้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว.

ต้นบอระเพ็ดพุงช้างที่ได้จากการขยายด้วยวิธีการแบ่งหัว ใช้เป็นต้นพันธุ์สำหรับศึกษาการพัฒนาของหัว, โดยเก็บข้อมูลขนาดเส้นรอบวงหลังจากเลี้ยงอนุบาลในโรงเรือน 1 ปี คือระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552-ตุลาคม พ.ศ. 2553, พบว่า บอระเพ็ดพุงช้างที่อายุ 1 ปี หลังการแบ่งหัว มีขนาดรอบวงเท่ากับ 34.50 เซนติเมตร, ชิ้นส่วนของบอระเพ็ดพุงช้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว เนื้อเยื่อมีการแบ่งเซลล์ ขยายขนาดเพิ่มขึ้น, สังเกตได้จากการขยายออกเพื่อพัฒนาเป็นหัวใหม่ และมีลักษณะกลมขึ้น. เมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 ปี, หัวบอระเพ็ดพุงช้างมีขนาดเส้นรอบวงเพิ่มขึ้นเป็น 46.03 เซนติเมตร (รูปที่ 3.6) และน้ำหนักหัวบอระเพ็ดพุงช้างเก็บเกี่ยวที่อายุ 2 ปี หลังการปลูก เฉลี่ยเท่ากับ 946.67 กรัม/หัว, มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวเท่ากับ 28.27 เซนติเมตร (รูปที่ 3.6).



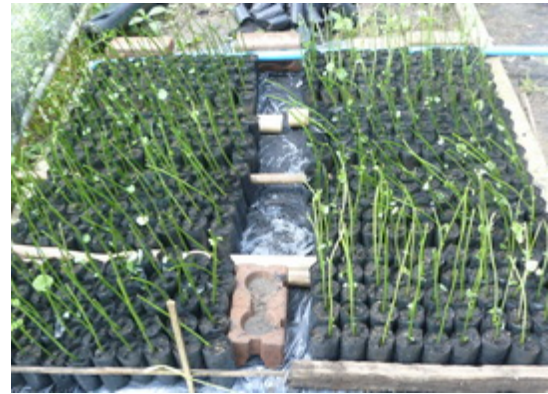
รูปที่ 3.6 ขนาดเส้นรอบวงของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง ที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัว.



รูปที่ 3.7 การพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงช้าง หลังจากขยายพันธุ์ด้วยวิธีการแบ่งหัวเป็นเวลา 2 ปี.

4. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวบอระเพ็ดพุงช้างที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำกิ่ง

การขยายพันธุ์บอระเพ็ดพุงช้างด้วยวิธีการปักชำกิ่งอ่อนที่แตกต่างจากหัว, โดยแบ่งกิ่งปักชำออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนโคนกิ่งกับปลายกิ่ง, พบว่า การเกิดรากใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน, ส่วนของโคนกิ่งมีการเกิดรากสูงกว่าส่วนปลายกิ่งคือ 72 และ 40 เปอร์เซ็นต์, ตามลำดับ (รูปที่ 3.8).



รูปที่ 3.8 วิธีการขยายพันธุ์บอระเพ็ดพุงช้างด้วยการปักชำกิ่งและการเกิดรากหลังปักชำ 45 วัน.

นำกิ่งปักชำบอระเพ็ดฟุ้งซ่างที่เกิดรากมาขยายเลี้ยงต่อ เพื่อศึกษาการพัฒนาเป็นหัวใหม่, พบว่า กิ่งปักชำสามารถพัฒนาไปเป็นหัวได้, โดยเนื้อเยื่อบริเวณจุดกำเนิดรากมีการเจริญเติบโตและขยายตัวออกพัฒนาเป็นหัว, แต่หัวมีรูปร่างไม่แน่นอน จึงไม่เป็นทรงกลม และการเจริญเติบโตของหัวค่อนข้างช้ามาก, น้ำหนักหัวเก็บเกี่ยวที่อายุ 2 ปี, มีน้ำหนักประมาณ 300 กรัม/หัว (รูปที่ 3.9).



อายุ 1 เดือน หลังปักชำกิ่ง



อายุ 4 เดือน หลังปลูกลง



อายุ 8 เดือน หลังปลูกลง



อายุ 15 เดือน หลังปลูกลง



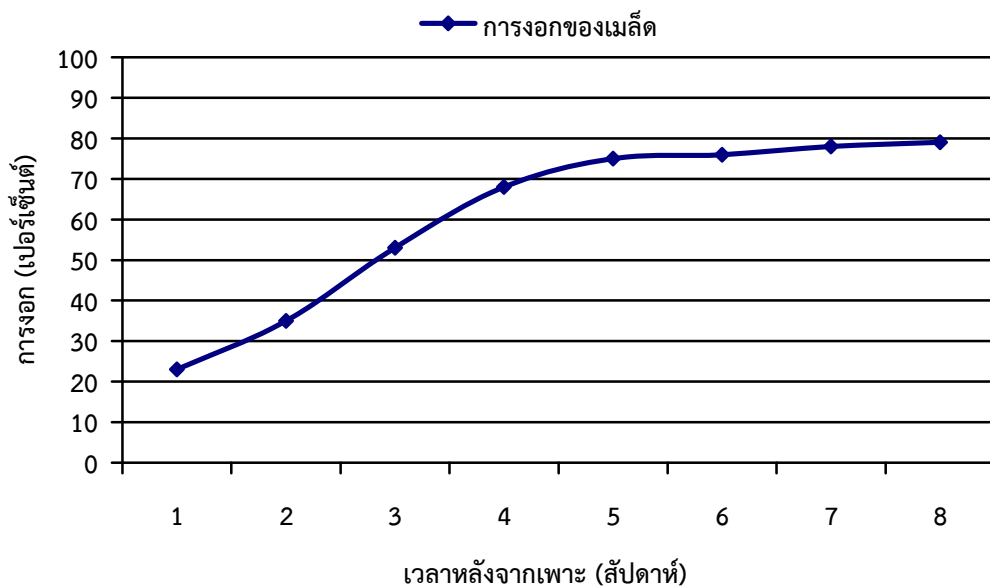
อายุ 24 เดือน หลังปลูกลง

รูปที่ 3.9 การพัฒนาของหัวบอระเพ็ดฟุ้งซ่างที่ได้จากวิธีการขยายพันธุ์ด้วยการปักชำกิ่ง.

การทดลองที่ 2. ศึกษากระบวนการผลิตโตไม่รู้ล้มเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเวชสำอางปรับสภาพผิว

1. การเจริญเติบโตและผลผลิตของโตไม่รู้ล้มที่ปลูกจากเมล็ด

ศึกษาการเจริญเติบโตของโตไม่รู้ล้ม พบว่า หลังจากเพาะเมล็ดโตไม่รู้ล้มประมาณ 3 วัน เมล็ดจะเริ่มงอกออกมา. เมื่อผ่านไป 1 สัปดาห์ เมล็ดมีการงอก 23 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดจะมีการงอกมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ของการเพาะคือ มีความงอกเท่ากับ 53-79 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 3.10).



รูปที่ 3.10 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดโตไม่รู้ล้ม หลังเพาะเมล็ดเป็นเวลา 8 สัปดาห์.



รูปที่ 3.11 ดอก, เมล็ด ของโตไม่รู้ล้มและวิธีการเพาะเมล็ดโตไม่รู้ล้ม.

นำต้นโตไม่รู้ล้มที่ได้จากการเพาะเมล็ดอายุ 2 เดือน มาย้ายเลี้ยงในกระถางเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต พบว่า วงจรชีวิตการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบตรงกับช่วงฤดูฝนคือ พฤษภาคม-กันยายน. ในช่วง 2 เดือนหลังเพาะ มีใบประมาณ 4-5 ใบ และมีการเพิ่มจำนวนใบอย่างรวดเร็ว. ใบจะแตกออกมาจากส่วนต้นหลัก, เรียงซ้อนสลับเป็นวงจำนวนมาก, รูปร่างใบเป็นแบบหอกกลับ, ลักษณะขอบใบหยักเป็นคลื่น, แผ่ราบไปกับผิวดิน. ต้นโตเต็มที่อายุ 5 เดือน มีจำนวนใบ 57-80 ใบ, ขนาดของใบกว้าง 5.56-6.05 เซนติเมตร, ยาว 19.98-20.98 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 42.65-44.29 เซนติเมตร (ตารางที่ 3.6).

เมื่อต้นโตไม่รู้ล้มมีอายุ 5 เดือน สุ่มเก็บผลผลิตต้นและราก พบว่า น้ำหนักสดของส่วนเหนือดินเฉลี่ย 188.98 กรัม/ต้น และน้ำหนักสดของรากเฉลี่ย 76.85 กรัม/ต้น โดย (ตารางที่ 3.6 และ รูปที่ 3.12).

การเจริญเติบโตด้านการสืบพันธุ์, โตไม่รู้ล้มจะเริ่มออกดอกหลังปลูกประมาณ 6 เดือน ช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน, ติดเมล็ดประมาณเดือนธันวาคม-มกราคม. จากนั้น ใบจะค่อยๆ เริ่มเหลืองและแห้ง, เนื่องจากต้นมีการพักตัว จนกระทั่งเมล็ดแก่เต็มที่พร้อมเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8-9 เดือนหลังการเพาะ, ช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม (ตารางที่ 3.6 และ รูปที่ 3.12).

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลการเจริญเติบโตทางลำต้นและระยะการสืบพันธุ์ของโตไม่รู้ล้ม

ลักษณะ	ข้อมูล
ความกว้างใบ (ซม.)	5.56-6.05
ความยาวใบ (ซม.)	19.98-20.98
เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)	42.65-44.29
จำนวนใบ (ใบ/ต้น)	57-80
น้ำหนักสดต้นเหนือดิน (กรัม)	174.96-210.17
น้ำหนักสดราก (กรัม)	72.28-81.38
จำนวนดอก (ดอก/ต้น)	540-984
จำนวนเมล็ดในน้ำหนัก 1 กรัม (เมล็ด)	910
อายุเก็บเกี่ยวระยะใบโตเต็มที่ (เดือนหลังปลูก)	5-6
อายุเก็บเกี่ยวระยะใบและดอก (เดือนหลังปลูก)	7-8
อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดระยะสุกแก่เต็มที่ (เดือนหลังปลูก)	9-10



เพาะเมล็ด (เม.ย. 53)



อายุ 9 เดือน (ธ.ค. 53)



อายุ 1 เดือน (พ.ค. 53)



อายุ 7 เดือน (พ.ย. 53)



อายุ 3 เดือน (ก.ค. 53)

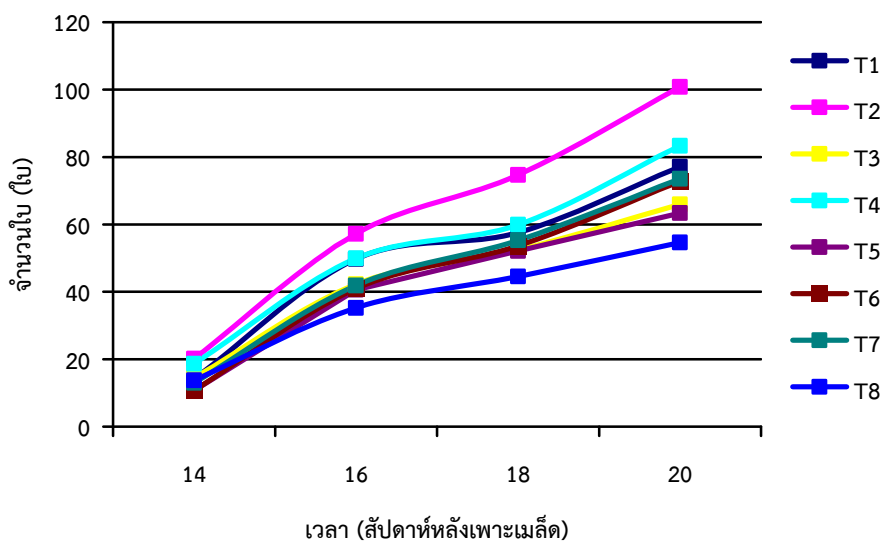


อายุ 5 เดือน (ก.ย. 53)

รูปที่ 3.12 วงจรชีวิตการเจริญเติบโตของต้นโตไม่รู้ล้ม ระหว่างเดือนเมษายน-ธันวาคม พ.ศ. 2553.

2. ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตโตไม้รัฐล้ม

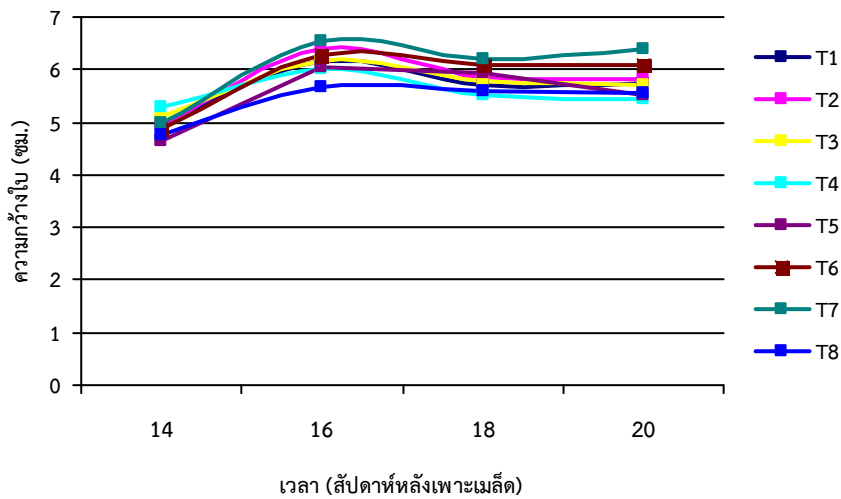
จากการศึกษาผลของวัสดุปลูก 8 ชนิด ได้แก่ 1. ดิน : ปุ๋ยอินทรีย์ (T1), 2. ดิน : ทรายละเอียด : ปุ๋ยอินทรีย์ (T2), 3. ดิน : แกลบ : ปุ๋ยอินทรีย์ (T3), 4. ดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์ (T4), 5. ดิน : ทรายละเอียด : แกลบ : ปุ๋ยอินทรีย์ (T5), 6. ดิน : ทรายละเอียด : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์ (T6), 7. ดิน : แกลบ : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์ (T7) และ 8. ดิน : ทรายละเอียด : แกลบ : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยอินทรีย์ (T8) ต่อการเจริญเติบโตของต้นโตไม้รัฐล้ม โดยใช้ต้นกล้าจากการเพาะเมล็ด อายุ 12 สัปดาห์, พบว่า จำนวนใบหลังปลูกลงกระถาง 2 สัปดาห์ (อายุต้น 14 สัปดาห์) มีความแตกต่างกันคือ วัสดุปลูก T2 และ T4 มีจำนวนใบสูงสุด 20.20 และ 18.60 ใบ. ส่วนวัสดุอื่นมีจำนวนใบใกล้เคียงกันคือ T3, T1, T8, T7, T5 และ T6 เท่ากับ 14.50, 14.10, 13.70, 13.00, 10.80 และ 10.80 ใบ, ตามลำดับ. โดยจำนวนใบมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและพบว่า ที่อายุต้น 20 สัปดาห์ จำนวนใบในแต่ละวัสดุปลูกมีความแตกต่างกันคือ T2, T4, T1, T7, T6, T3, T5 และ T8, มีจำนวนใบเท่ากับ 100.80, 83.30, 77.10, 73.50, 72.80, 66.00, 63.40 และ 54.60 ใบ, ตามลำดับ (รูปที่ 13 และตารางผนวกที่ 7.1).



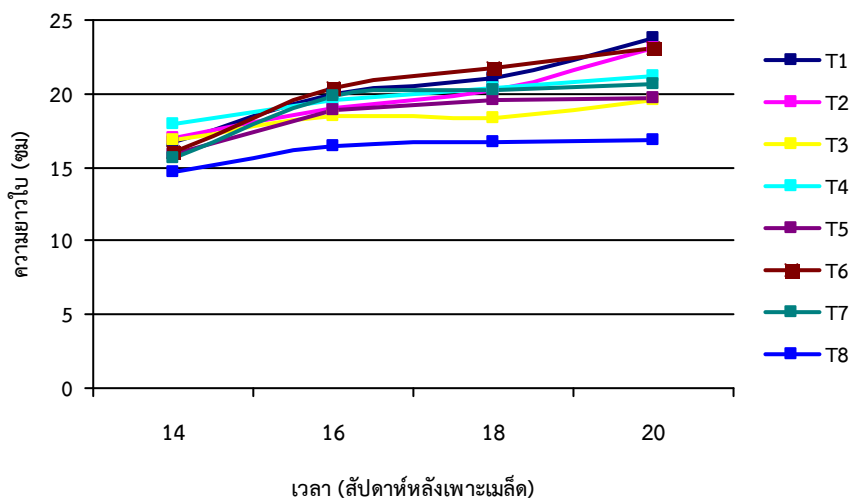
รูปที่ 3.13 จำนวนใบของโตไม้รัฐล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน.

ความกว้างของใบโตไม่รู้ลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน พบว่า ขนาดความกว้างของใบที่อายุ 20 สัปดาห์ ในวัสดุปลูก T1 ถึง T8 เท่ากับ 5.73, 5.83, 5.70, 5.45, 5.53, 6.10, 6.38 และ 5.55 เซนติเมตร, ตามลำดับ (รูปที่ 13 และตารางผนวกที่ 7.2).

ขณะที่ความยาวของใบในแต่ละวัสดุปลูกมีความแตกต่างกันคือ วัสดุปลูก T1, T6 และ T2, มีความยาวใบสูงสุดคือ 23.80, 23.15 และ 23.08 เซนติเมตร, รองลงมาคือที่วัสดุปลูก T4, T7, T5 และ T3 เท่ากับ 21.15, 20.63, 19.73 และ 19.60 เซนติเมตร, ส่วนวัสดุปลูก T8 มีความยาวใบน้อยที่สุดคือ 16.80 เซนติเมตร (รูปที่ 14 และตารางผนวกที่ 7.3).

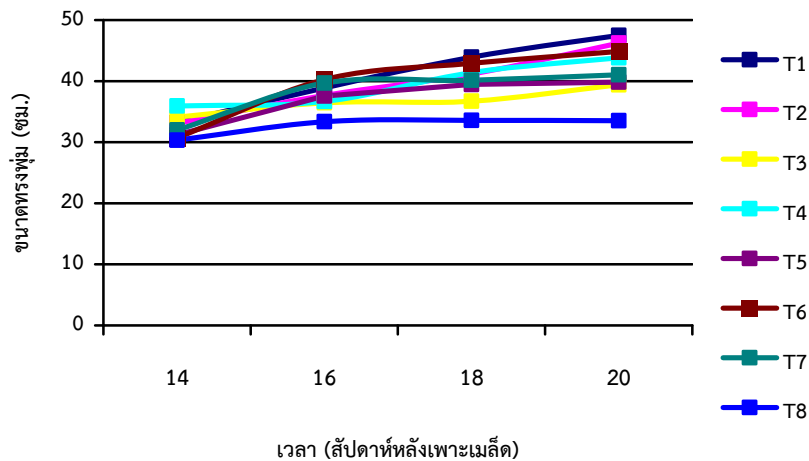


รูปที่ 3.14 ขนาดความกว้างใบของโตไม่รู้ลุ่มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน.



รูปที่ 3.15 ขนาดความยาวใบของโตไม่รู้ลุ่มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน.

ขนาดทรงพุ่มของโตไม้รัฐล้มที่อายุ 20 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยคือ วัสดุปลูก T1 ต้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มมากที่สุด 47.48 เซนติเมตร, รองลงมาคือ T2, T6, T4, T7, T5 และ T3 เท่ากับ 46.23, 44.88, 43.80, 41.03, 39.83 และ 39.38 เซนติเมตร, ตามลำดับ และวัสดุ T8 ต้นโตไม้รัฐล้มมีขนาดทรงพุ่มน้อยที่สุดเท่ากับ 33.55 เซนติเมตร (รูปที่ 15 และตารางผนวกที่ 7.4).



รูปที่ 3.16 ขนาดทรงพุ่มของโตไม้รัฐล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน.

หลังจากต้นโตไม้รัฐล้มมีอายุ 6 เดือน เก็บเกี่ยวผลผลิตส่วนต้นและราก พบว่า โตไม้รัฐล้มที่ปลูกในดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ (T1) ให้น้ำหนักสดต้นเหนือดินและรากสูงสุดคือ 734.70 และ 146.59 กรัม/ต้น. ส่วนวัสดุชนิดอื่นให้ผลผลิตส่วนต้นเหนือดินเท่ากับ 319.64-490.03 กรัม/ต้น และส่วนรากเท่ากับ 72.38-95.64 กรัม/ต้น (ตารางที่ 7). โดยมีสัดส่วนต้นต่อรากเท่ากับ 5 : 1 โดยน้ำหนัก และเมื่อนำผลผลิตไปอบแห้งจะเหลือน้ำหนักเพียง 12.32 ของน้ำหนักสดทั้งหมด.

ตารางที่ 3.7 น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้งส่วนต้นเหนือดินและรากของโตไม่รู้ล้ม

วัสดุปลูก	น้ำหนักใบ (กรัม/ต้น)		น้ำหนักราก (กรัม/ต้น)	
	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง
T1	734.70 a	89.87 a	146.59 a	36.65 a
T2	490.03 b	62.49 b	95.64 b	19.26 b
T3	487.28 b	59.71 bc	74.08 b	14.22 b
T4	326.83 bc	42.74 bc	72.38 b	14.19 b
T5	319.64 bc	43.04 bc	83.39 b	19.87 b
T6	482.99 b	40.57 c	92.94 b	17.25 b
T7	339.42 bc	46.91 bc	78.41 b	16.47 b
T8	288.07 c	41.98 c	76.31 b	18.40 b
Prob.>F-test	0.0005	0.0004	0.0415	0.0678

เมื่อต้นโตไม่รู้ล้มมีอายุประมาณ 7-8 เดือน หลังจากเพาะเมล็ด, ต้นจะเริ่มออกดอกโดยการแทงช่อดอกออกมาจากส่วนกลางลำต้น. จากนั้น ใช้เวลาประมาณ 30 วัน ดอกจะบาน 50 เปอร์เซ็นต์. ต่อจากนั้น ดอกจะแห้งโดยสังเกตจากเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และอีก 30 วันจากดอกบาน จึงสามารถเก็บดอกได้. โดยโตไม่รู้ล้มที่ปลูกในวัสดุต่างกันจะให้ปริมาณดอกแตกต่างกันคือ จำนวนดอก/ต้น เท่ากับ 486.40-1,063.40 ดอก, น้ำหนักดอกเท่ากับ 32.56-89.21 กรัม, จำนวนเมล็ด/ต้น เท่ากับ 193.80-417.40 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 0.11-0.17 กรัม/5 ดอก (ตารางที่ 3.8).

ตารางที่ 3.8 จำนวนดอก, น้ำหนักดอก, จำนวนเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดโตไม่รู้ล้ม

วัสดุปลูก	จำนวนดอก/ต้น	น้ำหนักดอก/ต้น	จำนวนเมล็ด/ต้น	น้ำหนักเมล็ด/5 ดอก
	(ดอก)	(กรัม)	(เมล็ด)	(กรัม)
T1	733.40	46.96	197.40	0.11
T2	983.80	73.66	231.20	0.13
T3	1,063.40	89.21	417.40	0.17
T4	540.00	43.10	219.60	0.10
T5	571.00	58.80	313.60	0.16
T6	801.60	71.25	194.40	0.13
T7	841.80	60.29	193.80	0.14
T8	486.40	32.56	257.40	0.14
Prob.>F-test	0.0197	0.0161	0.0045	0.0019

4. สรุปผลการทดลอง

1. การขยายพันธุ์บอระเพ็ดพวงข้างด้วยวิธีการแบ่งหัว มีเปอร์เซ็นต์การงอกของหัวย่อยเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์, สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลังปลูก 2 ปี, มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 28.27 เซนติเมตร, ขนาดเส้นรอบวง 46.03 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 946.67 กรัม/หัว.

2. การขยายพันธุ์บอระเพ็ดพวงข้างด้วยวิธีการปักชำกิ่ง พบว่า การเกิดรากใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน, ส่วนของโคนกิ่งมีการเกิดรากสูงกว่าส่วนปลายกิ่งคือ 72 และ 40 เปอร์เซ็นต์, กิ่งปักชำสามารถพัฒนาไปเป็นหัวได้ แต่การเจริญเติบโตค่อนข้างช้า, หัวที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 2 ปี มีน้ำหนัก 300 กรัม/หัว.

3. ต้นโตไม่รู้ล้มที่ปลูกด้วยเมล็ดมีการงอก 79 เปอร์เซ็นต์, อายุเก็บเกี่ยวระยะใบโตเต็มที่ประมาณ 5-6 เดือน สูงสุด 734.70 กรัม/ต้น และน้ำหนักราก 146.59 กรัม/ต้น, ถ้าเก็บเกี่ยวระยะใบและพร้อมดอก ควรเก็บที่อายุ 8 เดือน หลังเพาะเมล็ด.

4. การปลูกโตไม่รู้ล้มในวัสดุปลูกระหว่างดินและปุ๋ยอินทรีย์ให้น้ำหนักต้นสูงสุดคือ น้ำหนักสดต้นเหนือดินและน้ำหนักสดราก เท่ากับ 734.70 และ 146.59 กรัม/ต้น.

5. การปลูกโตไม่รู้ล้มในวัสดุปลูกที่แตกต่างกันจะให้ผลผลิตแตกต่างกันคือ น้ำหนักสดใบและราก เท่ากับ 288.07-734.70 และ 41.98-89.87 กรัม/ต้น ตามลำดับ, น้ำหนักแห้งต้นและราก เท่ากับ 72.38-146.59 และ 14.19-36.65 กรัม/ต้น ตามลำดับ, จำนวนดอก/ต้น 486.40-1,063.40 ดอก, น้ำหนักดอก/ต้น 32.56-89.21 กรัม, จำนวนเมล็ด/ต้น 193.80-417.40 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ด 0.11-0.17 กรัม/5 ดอก.

5. ผลการศึกษาเบื้องต้นทางด้านตลาดและผลกระทบของโครงการ

ผลกระทบทางการตลาดไม่ได้ทำการศึกษา. แต่จากการสำรวจและเก็บข้อมูลจากหมอพื้นบ้านและผู้จำหน่ายหัวบอระเพ็ดพุงช้าง พบว่า ปัจจุบันบอระเพ็ดพุงช้างที่มีการซื้อขายกันอยู่, ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดยังเก็บมาจากป่าธรรมชาติ, ไม่ปรากฏการผลิตเป็นการค้า. ราคาจำหน่ายหัวสดประมาณ 50-80 บาท/กิโลกรัม. ส่วนใหญ่นำมาใช้เป็นส่วนผสมของยาสมุนไพรสำหรับบำรุงร่างกายและยาอายุวัฒนะ. การใช้ประโยชน์ยังไม่แพร่หลาย, จำกัดอยู่ในบางพื้นที่โดยเฉพาะกลุ่มที่รู้จักและนำมาใช้เป็นยาสมุนไพร. ยังไม่มีการส่งเสริมปลูกเป็นค้า เนื่องจากความต้องการของตลาดในการรับซื้อวัตถุดิบยังไม่ชัดเจนและจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูก. เช่นเดียวกับโตไม่รู้ล้ม ซึ่งส่วนใหญ่รู้จักสรรพคุณด้านบำรุงร่างกายและกระตุ้นกำหนด.

ขณะที่ธุรกิจและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เวชสำอางมีแนวโน้มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว. ในปี พ.ศ. 2554 พบว่า ตลาดผลิตภัณฑ์เวชสำอางในประเทศไทยมีมูลค่าสูงถึง 2,840 ล้านบาท, มีการขยายตัว 20 เปอร์เซ็นต์ต่อปี. ปัจจัยสำคัญที่ช่วยผลักดันให้ตลาดผลิตภัณฑ์เวชสำอางเติบโตอย่างรวดเร็วคือ ความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ, ปลอดภัย และมีเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. ดังนั้น หากมีการวิจัยและพัฒนาต่อยอดการใช้ประโยชน์จากบอระเพ็ดพุงช้างและโตไม่รู้ล้มเพื่อการผลิตเวชสำอาง, นำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์, จะเป็นแนวทางสนับสนุนให้เกษตรกรสนใจและหันมาปลูกสมุนไพรทั้ง 2 ชนิด เป็นการค้ามากขึ้น, เป็นการสร้างรายได้ให้กับผู้ปลูก, ลดการเก็บพืชสมุนไพรจากป่า และลดความเสี่ยงในการสูญพันธุ์.

6. ข้อเสนอแนะ

ปัจจุบัน มีการนำหัวบอระเพ็ดพุงช้างมาใช้ประโยชน์มากขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง. บอระเพ็ดพุงช้างที่มีขายในท้องตลาดส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดเก็บมาจากป่า ไม่มีการปลูกเพื่อผลิตเป็นการค้า, จึงเป็นพืชสมุนไพรที่ค่อนข้างหาได้ยากขึ้น, หากยังไม่มีการปลูกเพื่ออนุรักษ์พันธุ์หรือทดแทนไว้ ในไม่ช้าอาจจะสูญพันธุ์ได้.

ประกอบกับหัวบอระเพ็ดพุงช้างมีการเจริญเติบโตช้า ต้องใช้เวลาในการเจริญเติบโตนานประมาณ 3-4 ปี, จึงจะเก็บผลผลิตได้. ดังนั้น แนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก, ควรปลูกแซมหรือปลูกร่วมกับพืชอื่น เนื่องจากบอระเพ็ดพุงช้างเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีการพรางแสงหรือภายใต้ร่มเงาของไม้อื่น. นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนากระบวนการปลูก เช่น การให้น้ำและการให้ปุ๋ยที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถเก็บผลผลิตได้เร็วขึ้น.

ส่วนของโตไม้รูลัม, การพัฒนาระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังปลูก 5-6 เดือน. สิ่งสำคัญควรศึกษาเพิ่มเติมระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้สารสำคัญสูงสุด.

อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์จากบอระเพ็ดพุงช้างและโตไม้รูลัมเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเวชสำอางระดับเชิงพาณิชย์ ยังไม่ปรากฏผลแน่ชัด, ทำให้เกษตรกรยังไม่มีความมั่นใจ เมื่อปลูกแล้วจะมีตลาดรองรับผลผลิตหรือไม่. ดังนั้น ถ้าจะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบพืชสมุนไพรเวชสำอาง, หากมีตลาดรองรับในการซื้อผลผลิต, ก็จะเป็นแรงจูงใจที่สำคัญให้เกษตรกรหันมาปลูก.

7. เอกสารอ้างอิง

- ใจดีเฉย, นิวัฒน์. 2545. ผลของโตไม้รูลัมในหนูเพศผู้ต่อความกำหนด คุณภาพน้ำอสุจิ อวัยวะเพศ เสริม ขนาดและกล้ามเนื้ออวัยวะ และสัดส่วนเพศลูก. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชา สัตววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 131 หน้า.
- นირะ, สุมนา, นირะ, ปรีชาและแต่พงษ์โสรัถ, รวมชาติ. 2545. การรวบรวมและใช้ประโยชน์พืชสมุนไพร : บอระเพ็ดพุงช้าง. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย-ขอนแก่น, 16 น.
- พุดด้วง, บุปผาชาติ. 2555. การใช้ประโยชน์จากสมุนไพรบอระเพ็ดพุงช้าง. เอกสารประกอบการ บรรยาย การสัมมนาวิชาการ 49 ปี วว. วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2555. ปทุมธานี: สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 10 หน้า.
- ภูตะลุน, วราภรณ์และพัฒนเศรษฐานนท์, เด่นพงศ์. 2552. การผลิตสารโพรฟีนอัลคาลอยด์ใน เนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงบอระเพ็ดพุงช้าง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ขอนแก่น: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 44 หน้า.
- วุฒิชรรณเวช, วุฒิ. 2540. ร่วมอนุรักษ์มรดกไทย: สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 618 หน้า.
- สมิตินันท์, เต็ม. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้, สำนัก วิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้, 810 หน้า.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2541. สมุนไพรพื้นบ้าน (2). กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน, 626 หน้า.
- เหล่าภัทรเกษม, พิสมัย, คู่คงวิริยพันธุ์, วีรพล, คงยิ่งยศ, บุญเกิด, ปิ่นหน่งเพชร, พัชรวิทย์และตั้ง สุจริต, ปณต. 2548. ฤทธิ์ต้านอักเสบของบอระเพ็ดพุงช้างและแฮม, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 22 หน้า.
- Brigitte, C., Jean, B., Kalaya, P., Bamrung, T., Helene, G. and Maurice, S., 1987. Some Unusual Proaporphine and Aporphine Alkaloids from *Stephania venosa*. *J. Natural Products*, **50**, pp. 1113-1117.
- Nguyen, T. B, Bui, T. B., Nguyen, T. and Nguyen, T., 1999. *Stephania Lour.* In: de Padua, L. S., Bunyapraphatsara, N. and Lemmens, R.H.M.J. (editors). *Plant Resources of South-East Asia No. 12(1)* Indonesia. Prosea Foundation, Bogor, pp. 469-467.

- Potduang, B., Thisayakorn, K., Giwanon, R., Kajsongkram, T., Limsiriwong, P., Meeploy, M. and Benmart, Y., 2003. TLC fingerprints and biological activities of *Stephania Suberosa* and *S. venosa* [abstract]. *In: Proceedings of the 6th Joint Seminar on Recent Advances in Natural Medicine Research*. Bangkok: Chulalongkorn University, Thailand. 2-4 December 2003. JSPS-NRCT Core University System on Natural Medicine in Pharmaceutical Sciences. p. 178.
- Potduang, B., Kajsongkram, T., Limsiriwong, P., Giwanon, R., Thisayakorn, K., Meeploy, M. and Benmart, Y., 2005. Chief constituents and biological activities determination of *Stephania venosa*. *In: Baser, K.H.C., Franz, G., Canigueral, S., Demirci, F., editors. Proceedings of III WOCMAP Congress on Medicinal and Aromatic Plants - Vol.3: Perspectives in Natural Product Chemistry*. Chiangmai University, Thailand.
- ISHS Acta Horticulturae, 677, pp. 57-64. Available at:
http://www.actahort.org/books/677/677_7.htm [accessed 10 February 2010].
- Potduang, B., Fungsin, B., Tanpanich, S., Kaviravas, P., Chindachia, R., Kaewduang, M., Im-oerb, C., Srichuay, A. and Nakhakaew, S., 2008. Anti-acne activity of 5 varieties of *Stephania suberosa*. *In: Proceedings of the 8th Joint Seminar on Innovative Research on Natural Products for Sustainable Development*. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand. 3-4 December 2008. NRCT-JSPS Core University Program on Natural Medicine, pp. 235-236.
- Potduang, B., Fungsin, B., Tanpanich, S., Srichuay, A., Thepnoi, C., Takerd, P., Kaviravas, P., Kaewduang, M. and Tantrawong, A., 2010a. Anti-microbial extracts from *Stephania suberosa*. *In: Proceedings of the 9th Joint Seminar on Natural Medicine Research for the Next Decade: New Challenges and Future Collaboration*. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 8-9 December 2010. NRCT-JSPS Core University Program on Natural Medicine, pp. 201-202.
- Potduang, B., Fungsin, B., Thisayakorn, K., Thepnoi, C., Takerd, P., Srichuay, A., Chindachia, R. and Tanpanich, S., 2010b. Biological activities of an anti-acne extract from the yellow-inside caudexes of *Stephania suberosa*. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, **34**, p. 24.

- Potduang, B., Fungsin, B., Reungpatthanaphong, S., Semathong, T., Thepnoi, C., Srichuay, A., Takerd, P., Keeta, I., Kaewduang, M. and Tanpanich, S., 2010c. Biological activities and safety of an anti-acne extract from the white-inside caudexes of *Stephania suberosa*. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, **34**, Suppl. Issue December 2010. P, 25.
- Potduang, B., Tantrawong, A., Fungsin, B., Thisayakorn, K., Takerd, P., Thepnoi, C., Srichuay, A., Keeta, I., Kavirava,s P. and Tanpanich, S., 2010d. Anti-inflammatory, antimicrobial and stability assessments of an acne solution from *Stephania suberosa*. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, **34**, Suppl. Issue December 2010, p. 23.
- Reungpatthanaphong, S., Phatvej, W., Semathong, T., Tantrawong, A., Potduang, B. and Tanpanich, S., 2010a. Preclinical safety evaluation of *Stephania suberosa* anti-acne gel wash product. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, **34**, Suppl. Issue December 2010, p. 26.
- Reungpatthanaphong S., Sematong T., Potduang B., Thepnoi C., Kaviravas P. , Chindachia R., Tanpanich S. and Arunpairojana V., 2010b. Skin irritation study of the extracts from *Stephania suberosa*. In: Proceedings of the 9th Joint Seminar on Natural Medicine Research for the Next Decade: New Challenges and Future Collaboration. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 8-9 December 2010. NRCT-JSPS Core University Program on Natural Medicine, pp. 351-352.
- Sriprang, S., Khorana, N. and Ingkaninan, K., 2006. Acetylcholinesterase Inhibitor from *Stephania suberosa* Forman. *Nu Science Journal*, **3**(1), pp. 1-11.

8. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 8.1 ข้อมูลจำนวนใบ (ใบ) ของโตไม้รูล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน

วัสดุปลูก	ระยะเวลาหลังจากเพาะเมล็ด (สัปดาห์)			
	14 สัปดาห์	16 สัปดาห์	18 สัปดาห์	20 สัปดาห์
T1	14.10 b	49.70 ab	57.60 bc	77.10 b
T2	20.20 a	57.20 a	74.70 a	100.80 a
T3	14.50 b	42.20 bc	52.40 bc	66.00 bc
T4	18.60 a	49.90 ab	59.90 b	83.30 bc
T5	10.80 c	40.60 bc	52.10 bc	63.40 bc
T6	10.80 c	41.00 bc	53.70 bc	72.80 bc
T7	13.00 bc	41.90 bc	55.30bc	73.50 bc
T8	13.70 bc	35.20 c	44.50 c	54.60 c
Prob.>F-test	0.0001	0.0024	0.0028	0.0006

ตารางผนวกที่ 8.2 ข้อมูลความกว้างใบ (เซนติเมตร) ของโตไม้รูล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน

วัสดุปลูก	ระยะเวลาหลังจากเพาะเมล็ด (สัปดาห์)			
	14 สัปดาห์	16 สัปดาห์	18 สัปดาห์	20 สัปดาห์
T1	4.98	6.18	5.70	5.73
T2	4.95	6.40	5.85	5.83
T3	5.08	6.18	5.78	5.70
T4	5.28	6.00	5.50	5.45
T5	4.63	6.06	5.93	5.53
T6	4.88	6.28	6.08	6.10
T7	4.98	6.53	6.20	6.38
T8	4.77	5.68	5.60	5.55
Prob.>F-test	0.2564	0.4554	0.4927	0.1371

ตารางผนวกที่ 8.3 ข้อมูลความยาวใบ (เซนติเมตร) ของโตไม้รูล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน

วัสดุปลูก	ระยะเวลาหลังจากเพาะเมล็ด (สัปดาห์)			
	14 สัปดาห์	16 สัปดาห์	18 สัปดาห์	20 สัปดาห์
T1	16.77	19.93	21.10 ab	23.80 a
T2	17.05	19.08	20.20 ab	23.08 ab
T3	16.80	18.50	18.38 bc	19.60 bc
T4	17.93	19.63	20.33 ab	21.15 ab
T5	15.83	18.88	19.60 ab	19.73 bc
T6	15.98	20.33	21.78 a	23.15 ab
T7	15.65	19.88	20.18 ab	20.63 abc
T8	14.62	16.38	16.73 c	16.80 c
Prob.>F-test	0.13070	0.0653	0.0144	0.0029

ตารางผนวกที่ 8.4 ข้อมูลขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของโตไม้รูล้มที่ปลูกในวัสดุปลูกแตกต่างกัน

วัสดุปลูก	ระยะเวลาหลังจากเพาะเมล็ด (สัปดาห์)			
	14 สัปดาห์	16 สัปดาห์	18 สัปดาห์	20 สัปดาห์
T1	33.19	38.90	43.90 a	47.48 a
T2	33.10	37.65	41.15 ab	46.23 ab
T3	34.10	36.48	36.75 bc	39.38 bc
T4	35.95	36.65	41.38 ab	43.80 ab
T5	31.20	37.55	39.45 ab	39.83 bc
T6	30.68	40.25	42.93 a	44.88 ab
T7	31.98	39.65	40.15 ab	41.03 ab
T8	30.32	33.38	33.60 c	33.55 c
Prob.>F-test	0.1124	0.1338	0.0042	0.0014

ตารางผนวกที่ 8.5 ปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์ ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	ปริมาณแสง (วัตต์/ตารางเมตร; wat/m ²)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	209.98	197.13	154.91	192.30
กุมภาพันธ์	201.52	188.46	197.33	177.90
มีนาคม	229.30	188.03	208.69	163.90
เมษายน	210.31	210.88	209.34	196.98
พฤษภาคม	215.57	195.01	204.18	199.71
มิถุนายน	213.27	192.55	206.94	200.30
กรกฎาคม	201.27	171.24	178.00	192.33
สิงหาคม	193.03	185.10	187.87	180.06
กันยายน	178.08	169.79	179.17	176.32
ตุลาคม	172.92	167.29	143.22	157.25
พฤศจิกายน	164.96	187.34	173.13	193.83
ธันวาคม	173.93	178.72	178.30	185.33
เฉลี่ย	197.01	185.96	185.09	184.68

ตารางผนวกที่ 8.6 ความชื้นสัมพัทธ์ ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	60.55	59.47	74.20	39.60
กุมภาพันธ์	58.60	58.46	69.35	45.53
มีนาคม	59.15	69.55	46.12	35.45
เมษายน	75.75	71.67	37.22	40.97
พฤษภาคม	73.67	75.30	37.37	42.67
มิถุนายน	71.20	81.68	24.26	42.36
กรกฎาคม	66.15	83.69	21.66	41.50
สิงหาคม	72.15	83.78	36.13	39.62
กันยายน	76.62	82.89	49.40	48.52
ตุลาคม	76.32	82.32	50.72	49.88
พฤศจิกายน	68.12	74.37	20.34	41.17
ธันวาคม	65.85	70.71	33.65	37.05
เฉลี่ย	68.68	74.49	41.70	42.03

ตารางผนวกที่ 8.7 อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปี ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	24.55	21.50	24.05	22.08
กุมภาพันธ์	24.61	26.45	27.17	25.11
มีนาคม	27.16	27.05	28.01	25.09
เมษายน	27.71	27.89	29.40	27.03
พฤษภาคม	27.49	27.90	29.43	27.15
มิถุนายน	27.74	27.80	29.15	27.45
กรกฎาคม	28.01	27.42	27.60	27.07
สิงหาคม	27.11	27.22	26.96	26.10
กันยายน	26.16	25.74	26.36	24.71
ตุลาคม	26.26	25.93	25.31	18.58
พฤศจิกายน	24.66	23.90	24.72	24.77
ธันวาคม	22.03	23.59	23.67	22.23
เฉลี่ย	26.13	26.03	26.82	24.78

ตารางผนวกที่ 8.8 อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในรอบปี ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	13.80	10.80	14.40	10.80
กุมภาพันธ์	15.50	15.70	19.20	13.20
มีนาคม	17.90	17.80	16.7	15.30
เมษายน	21.90	19.90	21.30	20.10
พฤษภาคม	21.60	20.90	23.30	21.40
มิถุนายน	22.30	21.90	23.90	22.40
กรกฎาคม	22.80	21.70	22.70	21.60
สิงหาคม	22.30	22.20	22.20	20.80
กันยายน	21.30	21.00	22.10	19.80
ตุลาคม	21.70	18.80	18.40	17.10
พฤศจิกายน	17.70	12.90	17.30	16.40
ธันวาคม	11.50	14.30	12.40	16.40
เฉลี่ย	19.19	18.16	19.49	17.94

ตารางผนวกที่ 8.9 อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในรอบปี ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	36.30	34.10	34.70	30.90
กุมภาพันธ์	34.90	39.00	37.30	37.70
มีนาคม	37.10	38.40	40.6	37.60
เมษายน	37.70	36.70	40.30	37.80
พฤษภาคม	35.10	36.80	38.80	36.30
มิถุนายน	35.80	35.30	37.70	34.90
กรกฎาคม	35.20	35.40	35.70	35.20
สิงหาคม	35.00	36.10	34.30	34.60
กันยายน	34.20	34.30	34.70	32.30
ตุลาคม	33.70	34.20	33.60	31.10
พฤศจิกายน	31.90	34.30	32.20	32.90
ธันวาคม	30.10	34.80	33.60	31.10
เฉลี่ย	34.75	35.78	36.13	34.37

ตารางผนวกที่ 8.10 ปริมาณน้ำฝนในรอบปี ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร/ปี)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	0.00	0.00	55.0	0.00
กุมภาพันธ์	0.70	9.20	13.8	34.20
มีนาคม	51.80	108.20	9.20	57.30
เมษายน	150.40	155.90	64.10	299.00
พฤษภาคม	143.60	69.40	29.10	195.30
มิถุนายน	25.80	25.20	45.30	94.30
กรกฎาคม	5.70	31.90	200.50	57.90
สิงหาคม	162.30	125.80	250.20	281.20
กันยายน	350.00	163.10	121.70	175.10
ตุลาคม	177.70	150.40	186.60	45.50
พฤศจิกายน	12.60	9.00	1.50	0.00
ธันวาคม	9.70	5.70	3.20	0.00
รวม	1090.30	853.80	980.20	1239.80

ตารางผนวกที่ 8.11 ความเร็วลมในรอบปี ณ สถานีวิจัยลำตะคอง ระหว่างปี 2551-2554

เวลา (เดือน)	ความเร็วลม (กิโลเมตร/ชั่วโมง)			
	2551	2552	2553	2554
มกราคม	1.38	1.76	0.41	1.54
กุมภาพันธ์	1.87	0.78	0.42	0.45
มีนาคม	1.12	0.74	0.80	1.10
เมษายน	0.59	0.83	0.62	0.41
พฤษภาคม	1.18	0.63	0.74	0.45
มิถุนายน	1.46	0.69	0.95	1.29
กรกฎาคม	2.34	0.27	0.48	1.11
สิงหาคม	1.65	0.14	0.61	0.78
กันยายน	0.93	0.14	0.24	0.62
ตุลาคม	0.77	0.20	0.39	0.61
พฤศจิกายน	1.97	1.10	1.21	1.56
ธันวาคม	1.64	0.42	1.19	0.93
เฉลี่ย	1.41	0.64	0.67	0.90