

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
1. **แผนงานวิจัย** การวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรในท้องถิ่นไทยสู่อุตสาหกรรมยาและการใช้ประโยชน์
 2. **โครงการวิจัย** โครงการวิจัยพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพบัวบก ขมิ้นชัน ฟ้าทะลายโจร และกระชายดำ
 3. **ชื่อการทดลอง** การเปรียบเทียบสายต้นบัวบกที่ให้สารสำคัญสูง¹
Comparison of *Centella asiatica* L. with high Phytochemical
 4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	ประนอม ใจอ้าย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ผู้ร่วมงาน	เกษร แซ่มชื่น	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
	วัชรรา สุวรรณอาศน์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5
	มณฑิรา ภูติวรรณ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
	สุทธิณี เจริญคิด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
 5. **บทคัดย่อ** การเปรียบเทียบสายต้นบัวบกที่ให้สารสำคัญสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสายต้นบัวบกที่ให้ สารสำคัญสูง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) ประกอบด้วยสายต้นบัวบก 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง สายต้นนครปฐมซึ่งเป็นสายต้นการค้า และสายต้นที่เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดำเนินการทดลองใน จังหวัดแพร่ พิจิตร และชัยนาท เตรียมแปลงปลูกขนาด 2x3 เมตร จำนวน 21 แปลง ในโรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ กว้าง 15 เมตร ยาว 30 เมตร สูง 2.50 เมตร ปลูกบัวบกในแปลงย่อยในฤดูหนาว บันทึกการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 30 และ 60 วัน กำจัดวัชพืช และให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 90 วัน ส่งตัวอย่างบัวบกอบแห้งวิเคราะห์สารสำคัญ พบว่า การวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมของบัวบก แบ่งออกได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สายต้นระยองและนครปฐม กลุ่มที่ 2 สายต้นพิจิตรและนนทบุรี และกลุ่มที่ 3 สายต้นแพร่ การเจริญเติบโตของบัวบกทั้ง 3 สายต้น ผลการทดลองพบว่าที่จังหวัดแพร่ได้ผลผลิตบัวบกสด 540-815 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 70-115 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณสาร Asiaticoside 0.027-0.124 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จังหวัดพิจิตร ทั้ง 3 สายต้น ให้ผลผลิตบัวบกสด 805-2,363 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 70-210 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณสาร Asiaticoside 0.076-0.121% โดยน้ำหนัก สายต้นระยองและพิจิตรมีสาร Asiaticoside สูงกว่าสายต้นนครปฐม ขณะที่ในจังหวัดชัยนาททั้ง 3 สายต้น ได้ผลผลิตบัวบกสด 286-1,433 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 15.2-315.4 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณสาร Asiaticoside 0.322-1.15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

¹ รหัสการทดลอง 01-51-63-03-01-00-03-63

Abstracts

Comparison of *Centella asiatica* with high phytochemical. The Randomized Complete Block (RCB) experimental plan consisted of 3 *C. asiatica* clone, namely Rayong Nakhon Pathom commercial clone and farmer clone the experimental areas at Phrae, Phichit and Chainat provinces, 21 plots of 2x3 meters in size in a 50 percent shade greenhouse, 15 meters wide, 30 meters long, and 2.50 meters high; Growth was recorded at 30 and 60 days of age, weed control and regular watering 3 times a week. Harvested at 80-85 days of age, the analysis of the genetic diversity of *C. asiatica* was divided into 3 groups: group 1, Rayong and Nakhon Pathom, group 2, Phichit and Nonthaburi, and group 3, At Phrae, yield of fresh 540-815 kilogram per rai, dry weight 70-115 kilogram per rai, Asiaticoside content 0.027-0.124%. Rayong clone had high Asiaticoside content as Nakhon Pathom but At Phichit Province, all 3 clone yielded fresh 805-2,363 kilogram per rai, dry weight 70-210 kilogram per rai, Asiaticoside content 0.076-0.121%. At Chainat provinces, all clone yielded fresh 286-1,433 kilogram per rai, dry weight 15.2-315.4 kilogram per rai, Asiaticoside content 0.322-1.15%.

6. คำนำ: บัวบก (Asiatic pennywort, Gotu Kola) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica* (Linn.) Urban ที่วงศ์ Umbelliferae (Apiaceae) ชื่ออื่น ผักหนอก และผักแว่น (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2560) เป็นสมุนไพรหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในเชิงพาณิชย์และมีโอกาสทางการตลาด เพื่อเสริมสร้างรายได้ โดยเป็นหนึ่งในสมุนไพร Thailand Champion Herbal Product ตามแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564 (กระทรวงสาธารณสุข และองค์การภาครัฐ-เอกชน, 2559) มีการนำบัวบกมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งในรูปยา ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และเครื่องสำอาง (กระทรวงสาธารณสุข และองค์การภาครัฐ-เอกชน, 2559) บัวบกมีฤทธิ์ในการสมานแผลและลดการอักเสบ สารสกัดจากบัวบกมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา สามารถใช้พอกรักษาโรคผิวหนัง นอกจากนี้สารสกัดจากใบบัวบกมีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งบางชนิด รักษาแผลเรื้อรัง รักษาเยื่อหุ้มสมองอักเสบ ส่งเสริมการทำงานของสมอง เร่งสร้างเนื้อเยื่อและคอลลาเจนจึงช่วยสมานแผล เพราะมีสารประกอบหลักของไตรเทอร์ปีน 4 ชนิด คือ เอเชียติโคไซด์ (asiaticoside) มาเดคาสโซไซด์ (madecassoside) กรดมาเดคาสสิก (madecassic acid) และกรดเอเชียติก (asiatic acid) (Singh *et al.*, 2010) พื้นที่เพาะปลูกบัวบกของไทยในปี 2561 ได้แก่ นครศรีธรรมราช นครปฐม และนนทบุรี มีพื้นที่ปลูกบัวบก 1,151 ไร่ ผลผลิตรวม 1,434 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 303 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาบัวบกตลอดปีเฉลี่ย 14.73 บาทต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) ในปี 2559 ผลผลิตบัวบกสด 1,589 ตัน มีการจำหน่ายเพื่อบริโภคและแปรรูปภายในประเทศประมาณ 1,541 ตัน คิดเป็นร้อยละ 97 ของปริมาณผลผลิตทั้งหมด และมีมูลค่า 26,401,520 บาท การส่งออกบัวบกไปยัง

ต่างประเทศ มีสัดส่วนเพียงเล็กน้อยประมาณร้อยละ 3 ของปริมาณผลผลิตทั้งหมด หรือคิดเป็นมูลค่า 816,416 บาท บั๊กบักที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เพื่อการบริโภคเป็นหลักประมาณร้อยละ 65 ของปริมาณทั้งหมด รองลงมา คือ การแปรรูปขั้นต้น เช่น การอบแห้ง ตากแห้ง บด หรือทำเป็นผง ส่งออกหรือจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการสกัดสารสกัดหรือส่วนประกอบของยา (ศูนย์ศึกษาการค้าระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2561) เนื่องจากวัตถุดิบบั๊กบักไม่เพียงพอ ซึ่งบั๊กบักค่อนข้างมีความเสี่ยงด้านคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาทำสารสกัด วัตถุดิบพืชสมุนไพรบั๊กบักที่พบในประเทศไทย มีองค์ประกอบสารสำคัญออกฤทธิ์ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผู้ผลิตต้องใช้ตัวทำละลายที่มีความเฉพาะซึ่งส่งผลต่อต้นทุนในการสกัดของผู้ผลิต (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2561) นอกจากพันธุ์แล้ว ผลผลิตและปริมาณเอเชียติโคไซด์ ยังผันแปรไปตามระยะเวลาเจริญเติบโตในแต่ละฤดูกาล (อนันต์และคณะ, 2552)

ดังนั้น จึงควรเปรียบเทียบสายต้นที่ให้สารสำคัญสูง เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร ตามแนวโน้มของอุตสาหกรรมสารสกัด อุตสาหกรรมยาแผนโบราณ อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่ม และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ต้นบั๊กบัก สายต้นระยอง นครปฐม และพันธุ์ที่เกษตรกรที่ใช้ในแต่ละพื้นที่
2. ปูนขาว
3. ปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยเคมี 25-7-7 และ 46-0-0
4. สารสกัดสะเดา, กาบดักกาวเหนียว
5. สารชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis* และ *Trichoderma harzium*
6. ตาข่ายพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์
7. อุปกรณ์ระบบท่อน้ำ PVC หัวสปริงเกอร์ ข้อต่อ ข้อจ้อ
8. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น มีด ถุงพลาสติก ถังพลาสติกป้ายแปลง

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block; RCB) ใช้สายต้นบั๊กบัก 3 สายต้น เป็นกรรมวิธี รวม 3 กรรมวิธี ทำ 7 ซ้ำ กรรมวิธี คือ สายต้นระยอง สายต้นนครปฐม ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า และสายต้นแพร่ สายต้นพิจิตร และสายต้นนนทบุรี (กรรมวิธีควบคุม) เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ (ประนอมและคณะ, 2556)
2. ส่งตัวอย่างบั๊กบักแต่ละสายต้นวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA) ที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อหาความแตกต่างแต่ละสายต้น ที่ห้องปฏิบัติการทดสอบศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. การเตรียมแปลง เตรียมดินไถพรวน ตากดินทิ้งไว้ 14 วัน ยกแปลงปลูก 2x3 เมตร สูง 15 เซนติเมตร จำนวน 21 แปลง เว้นทางเดินระหว่างแปลง 80 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกบนแปลงปลูก อัตรา 2 ตันต่อไร่ ติดตั้งโรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ โรงเรือนกว้าง 15 เมตร ยาว 30 เมตร สูง 2.50 เมตร
4. การเตรียมไหล ใช้ไหลที่สมบูรณ์ในระยะที่มีใบจริง 4 ใบ โดยทำการขุดไหล ตัดแต่งยอดปักไว้ในที่ร่ม แล้วพรมน้ำเล็กน้อย
3. การปลูก ใช้ไหลปลูกลงแปลง ระยะปลูกระหว่างแถวและต้นปลูก 10x10 เซนติเมตร
4. การให้น้ำ ให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ทุกวันเช้า-บ่าย ครั้งละ 1 ชั่วโมง นาน 1 เดือน หลังจากนั้นให้น้ำทุกวัน ช่วงเช้าจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำที่ให้สังเกตดินในแปลงเปียกชื้น จึงหยุดให้
5. การให้ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกใส่ปุ๋ย 25-7-7 อัตรา 3-4 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 15-20 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 30-40 วัน (กรมวิชาการเกษตร, 2556)
6. การป้องกันกำจัดแมลง ใช้บาซิลลัส ทูริงเยนซิส อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ พ่นป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก เมื่อเริ่มพบการระบาด พ่นตอนเย็นหลังเวลา 15.00 นาฬิกา
7. บันทึกการเจริญเติบโต โดยนับจำนวนไหล จำนวนต้นต่อไหล จำนวนใบต่อต้น วัดความยาวไหล ขนาดใบ และความยาวก้านใบ
8. เก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยใช้กรอบไม้วางตรงกลางแปลง ใช้เสียมขุดบริเวณใต้รากแล้วนำต้นขึ้นมา เด็ดใบแห้งออก ล้างในน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้งชั่งน้ำหนักสด
9. การทำแห้ง สุ่มตัวอย่าง 1 กิโลกรัม ตัดรากออก ให้นำให้ละเอียด นำเข้าสู่อบอุณหภูมิจึง 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง นำมาบดเป็นผงเพื่อส่งตัวอย่างผงแห้ง ตัวอย่างละ 20 กรัม เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ (asiaticoside) ใช้วิธีการของ Montonet *al.* (2018) ที่ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ฝ่ายสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโต ได้แก่ จำนวนไหล จำนวนต้นต่อไหล จำนวนใบต่อต้น ความยาวไหล ขนาดใบ และความยาวก้านใบ
2. ผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง
3. ปริมาณเอเชียติโคไซด์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ในแต่ละฤดูกาล

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2562 สิ้นสุด กันยายน 2563 รวม 1 ปี

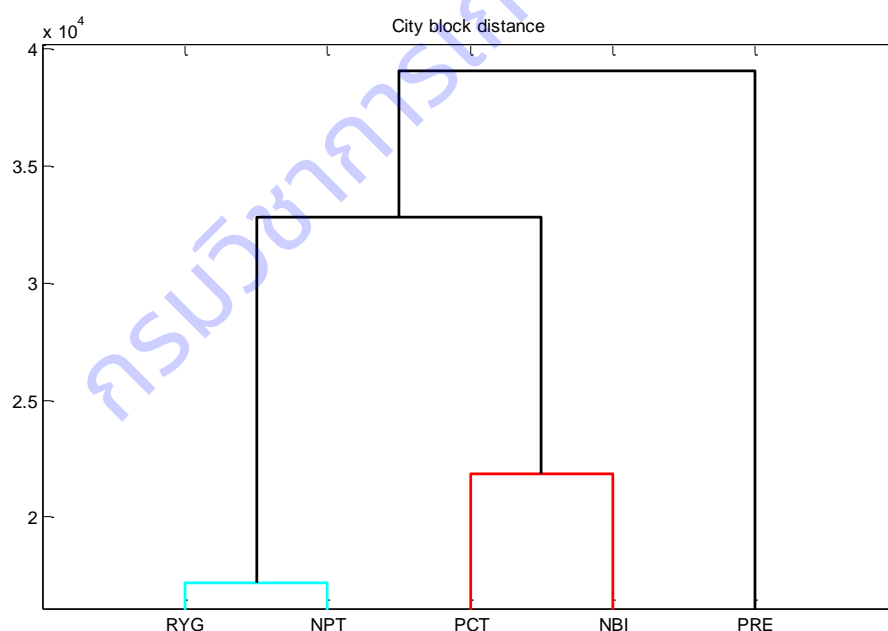
สถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ อำเภอมือง จังหวัดแพร่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร
 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท
 ศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ฝ่ายสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
 กรุงเทพมหานคร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมสายต้นบัวบก จำนวน 5 สายต้น ที่ห้องปฏิบัติการทดสอบศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยการวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมของตัวอย่างใบอ่อนของบัวบกแบบ Phylogenetic tree จำนวน 12 ไพรเมอร์ ด้วยเทคนิค RAPD ด้วย MATLAB แบบ Cityblockdistance สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความหลากหลายของสารพันธุกรรม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 บัวบกสายต้นระยอง (RYG) และสายต้นนครปฐม (NPT) กลุ่มที่ 2 บัวบกสายต้นพิจิตร (PCT) และสายต้นนนทบุรี (NBI) กลุ่มที่ 3 บัวบกสายต้นแพร่ (PRE) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การวิเคราะห์ Phylogenetic tree เพื่อแสดงความหลากหลายทางพันธุกรรมของตัวอย่างใบอ่อนของบัวบก จำนวน 5 ตัวอย่างด้วยโปรแกรม MATLAB จำนวน 12 ไพรเมอร์ กลุ่มที่ 1 บัวบกสายต้นระยองและสายต้นนครปฐม กลุ่มที่ 2 บัวบกสายต้นพิจิตรและสายต้นนนทบุรี กลุ่มที่ 3 บัวบกสายต้นแพร่

(1) การเปรียบเทียบสายต้นบัวบกที่ให้สารสำคัญสูงจังหวัดแพร่

1.1 การเจริญเติบโต

ปลูกฤดูแล้งพบว่า จำนวนไหล ของบัวบกทั้ง 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง แพร่ และ นครปฐม มีค่าเฉลี่ยจำนวนไหล ตั้งแต่ 1.71–1.89 ไหล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความยาวไหล พบว่า สายต้นนครปฐมมีความยาวไหลยาวสูงสุด 60.07 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น ระยอง มีความยาวไหล 51.94 เซนติเมตร แต่แตกต่างกับสายต้นแพร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย สายต้นแพร่ มีความยาวไหลสั้นสุด 45.35 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อไหลของทั้ง 3 สายต้น ไม่แตกต่าง ทางสถิติ สายต้นระยองมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อไหลมากที่สุด 6.79 ต้น สายต้นแพร่มี 6.47 ต้น และ สายต้นนครปฐม มี 6.43 ต้น (ตารางที่ 1)

ปลูกฤดูฝน พบว่า จำนวนไหลบัวบกทั้ง 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง แพร่ และนครปฐม สายต้นแพร่มีจำนวนไหลมากที่สุด 2.13 ไหล ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสายต้นระยอง 1.67 และสายต้นนครปฐม 1.64 ไหล ความยาวไหลของสายต้นแพร่มากที่สุด 50.77 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยอง 34.04 เซนติเมตร และสายต้นนครปฐม 31.78 เซนติเมตร จำนวนต้นต่อไหลของสายต้นแพร่มากที่สุด 6.97 ต้น ซึ่งแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นนครปฐมมีจำนวนต้นต่อไหล 4.59 ต้น และ 3.51 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของบัวบก 3 สายต้น ได้แก่ จำนวนไหล ความยาวไหล และจำนวนต้นต่อ ไหล เมื่ออายุ 2 เดือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง			ปลูกฤดูฝน		
	จำนวนไหล	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ ไหล	จำนวนไหล	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ ไหล
ระยอง	1.81	51.94 ab	6.79	1.67 b	34.04 b	4.59 b
นครปฐม	1.89	60.07 a	6.43	1.64 b	31.78 b	3.51 b
แพร่	1.71	45.35 b	6.47	2.13 a	50.77 a	6.97 a
C.V. (%)	15.80	20.83	25.53	13.93	22.86	22.16

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

จำนวนใบและขนาดใบ

ปลูกฤดูแล้ง จากการเปรียบเทียบจำนวนใบ ขนาดใบ และความยาวก้านใบ ของบัวบก 3 สายต้น คือ สายต้นระยอง สายต้นแพร่ และสายต้นนครปฐม เมื่ออายุ 2 เดือน พบว่า จำนวนใบต่อต้น ทั้ง 3 สายต้น มีตั้งแต่ 14.36-15.80 ใบต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความยาวใบของสายต้นนครปฐม 3.69 เซนติเมตร และสายต้นระยอง 3.53 เซนติเมตร มากกว่าสายต้นแพร่ 2.79 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความกว้างใบสายต้นนครปฐมมากที่สุด 5.78 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายต้นระยอง และแพร่ 4.82 และ 4.07 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความยาวก้านใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายต้นนครปฐมมากที่สุด 17.75 เซนติเมตร และสายต้นแพร่ที่น้อยที่สุด 9.59 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ปลูกฤดูฝน จำนวนใบต่อต้น ของบัวบกทั้ง 3 สายต้น พบว่าจำนวนใบ ขนาดใบ และความยาวก้านใบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายต้นแพร่มีจำนวนใบ 16.33 ใบต่อต้น ซึ่งมากกว่าสายต้นระยอง 12.89 ใบต่อต้น และสายต้นนครปฐม 11.13 ใบต่อต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบ ของสายต้นนครปฐม มีความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบสูงสุด คือ 5.41 3.43 และ 14.91 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นแพร่ (ตารางที่ 2) ลักษณะใบบัวบกทั้ง 3 สายต้น (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนใบ ขนาดใบ และความยาวก้านใบของบัวบก 3 สายต้น ในฤดูแล้งและฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง			ปลูกฤดูฝน				
	จำนวนใบ/ต้น	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความยาวก้านใบ (ซม.)	จำนวนใบ/ต้น	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความยาวก้านใบ (ซม.)
ระยอง	15.80	3.53 a	4.82 b	14.64 b	12.89 b	4.35 b	2.82 b	6.52 b
นครปฐม	14.36	3.69 a	5.78 a	17.75 a	11.13 b	5.41 a	3.43 a	14.91 a
แพร่	14.91	2.79 b	4.07 c	9.59 c	16.33 a	4.09 b	2.73 b	7.60 b
C.V. (%)	20.31	10.81	8.32	17.23	20.17	5.14	6.52	8.89

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

1.2.2. ผลผลิต

ปลูกฤดูแล้ง พบว่า น้ำหนักสดบัวบกทั้ง 3 สายต้นได้แก่ สายต้นระยอง สายต้นแพร่ และสายต้นนครปฐม มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด ตั้งแต่ 724.57-754.29 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และน้ำหนักแห้งบัวบกทั้ง 3 สายต้น ตั้งแต่ 73.36-81.20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ปลูกฤดูฝน พบว่า สายต้นนครปฐม ให้น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งสูงสุด 814.86 และ 115.48 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นแพร่ ให้น้ำหนักสด 587.43 และ 539.43 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และให้น้ำหนักแห้ง 84.12 และ 69.71 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในฤดูฝนผลผลิตบัวบกต่ำกว่าในฤดูแล้ง เนื่องจากต้นบัวบกได้รับน้ำฝนมากเกินไปทำให้มีอากาศเน่า (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตสดและแห้งกิโลกรัมต่อไร่ ของบัวบก 3 สายต้น ที่ปลูกในฤดูแล้งและฤดูฝน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง		ปลูกฤดูฝน	
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)
ระยอง	724.57	75.12	587.43 b	84.12 b
นครปฐม	731.43	81.20	814.86 a	115.48 a
แพร่	754.29	73.36	539.43 b	69.71 b
C.V. = %	34.69	34.33	19.52	19.02

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

1.2.3. ปริมาณเอเชียติโคไซด์

ปลูกฤดูแล้ง พบว่า ปริมาณเอเชียติโคไซด์บัวบกทั้ง 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง แพร่ และ นครปฐม ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเอเชียติโคไซด์ตั้งแต่ 0.104 – 0.121 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปลูกฤดูฝน พบว่า สายต้นนครปฐม ให้ปริมาณเอเชียติโคไซด์สูงสุด 0.105 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นพิจิตรและระยองให้ปริมาณเอเชียติโคไซด์ 0.069 และ 0.076 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ (กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม) ของบัวบก ที่ปลูกในฤดูแล้ง และฤดูฝน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ปี 2563

สายต้น	Asiaticoside (%w/w)	
	ปลูกฤดูแล้ง	ปลูกฤดูฝน
ระยอง	0.044 a	0.124
นครปฐม	0.035 ab	0.086
แพร่	0.027 b	0.097
CV. (%)	18.11	35.84

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

1.2. การเปรียบเทียบสายต้นบัวบกที่ให้สารสำคัญสูง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

1.2.1 การเจริญเติบโต

ปลูกฤดูแล้งพบว่า จำนวนไหลบัวบกทั้ง 3 สายต้นได้แก่ สายต้นระยอง พิจิตร และนครปฐม มีค่าเฉลี่ยจำนวนไหล ตั้งแต่ 2.06–2.51 ไหล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติความยาวไหลพบว่า สายต้นนครปฐมมีค่าเฉลี่ยความยาวไหลยาวสูงสุด 59.7 เซนติเมตรไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ สายต้นพิจิตรมีความยาวไหล 50.0 เซนติเมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นพิจิตร มีความยาวไหลสั้นสุด 45.6 เซนติเมตร และจำนวนต้นต่อไหล สายต้นระยองมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อไหลมากที่สุด 4.56 ต้นซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้นนครปฐมมีจำนวนต้นต่อไหลรองลงมา 4.17 ต้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นพิจิตรมีจำนวนต้นต่อไหลน้อยที่สุด 3.39 ต้น (ตารางที่ 1)

ปลูกฤดูฝน พบว่า จำนวนไหลบัวบกทั้ง 3 สายต้นได้แก่ สายต้นระยอง พิจิตร และนครปฐม มีค่าเฉลี่ยจำนวนไหล ตั้งแต่ 2.48–2.97 ไหล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติความยาวไหล พบว่า บัวบกทั้ง 3 สายต้นค่าเฉลี่ยความยาวไหลตั้งแต่ 94.8–108.8 ไหล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ จำนวนต้นต่อไหล สายต้นระยองมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อไหลมากที่สุด 4.91 ต้นซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นพิจิตรและสายต้นนครปฐมมีจำนวนต้นต่อไหล 3.81 และ 3.73 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของบัวบก 3 สายต้น ได้แก่ จำนวนไหล ความยาวไหล และจำนวนต้นต่อไหล เมื่ออายุ 2 เดือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง			ปลูกฤดูฝน		
	จำนวนไหล	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ ไหล	จำนวนไหล	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ ไหล
ระยอง	2.06 a	50.0ab	4.56 a	2.97 a	94.8 a	4.91 a
นครปฐม	2.51 a	59.7 a	4.17 ab	2.61 a	105.6 a	3.73 b
พิจิตร	2.34 a	45.6 b	3.39 b	2.48 a	108.8 a	3.81 b
CV. (%)	15.3	18.5	18.1	14.9	25.0	15.0

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

จำนวนใบและขนาดใบ ปลูกฤดูแล้งจำนวนใบต่อต้น พบว่า สายต้นพิจิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้นสูงสุด 6.51 ใบ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นนครปฐม มีจำนวนใบต่อต้น 4.82 และ 4.86 ใบตามลำดับขนาดใบ ได้แก่ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบ พบว่าสายต้นนครปฐม มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบสูงสุด คือ 5.93 3.73 และ 25.52 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นพิจิตร (ตารางที่ 2)

ปลูกฤดูฝน จำนวนใบต่อต้น พบว่า บัวบกทั้ง 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง พิจิตร และนครปฐม มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้นตั้งแต่ 5.21–6.08 ไหล ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขนาดใบ ได้แก่ ความ

กว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบ พบว่า สายต้นนครปฐม มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบสูงสุด คือ 5.66 3.47 และ 16.84 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นพิจิตร (ตารางที่ 2) ลักษณะใบบวบทั้ง 3 สายต้น (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนใบ และขนาดใบบวบ 3 สายต้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

สายต้น	ปลูกลงแปลง				ปลูกลงฝน			
	จำนวน	ความ	ความ	ความยาว	จำนวน	ความ	ความ	ความยาว
	ใบ/ต้น	กว้างใบ	ยาวใบ	ก้านใบ	ใบ/ต้น	กว้างใบ	ยาวใบ	ก้านใบ
	(ชม.)	(ชม.)	(ชม.)		(ชม.)	(ชม.)	(ชม.)	
ระยอง	4.82 b	4.95 b	3.27 b	15.6 b	6.08 a	4.04 c	2.64 c	7.05 c
นครปฐม	4.86 b	5.93 a	3.73 a	25.5 a	5.21 a	5.66 a	3.47 a	16.8 a
พิจิตร	6.51 a	5.41 b	3.45 b	15.6 b	6.65 a	4.82 b	3.12 b	11.4 b
C.V. (%)	24.1	7.3	6.1	8.9	23.7	8.4	7.4	13.7

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD



ใบบวบสายต้นระยอง

ใบบวบสายต้นพิจิตร

ใบบวบสายต้นนครปฐม

ภาพที่ 2 ความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบบวบ

1.2.2. ผลผลิต

ปลูกลงแปลงพบว่า น้ำหนักสดบวบทั้ง 3 สายต้นได้แก่ สายต้นระยอง พิจิตร และนครปฐม มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด ตั้งแต่ 805–1,012 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และน้ำหนักแห้งบวบทั้ง 3 สายต้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด ตั้งแต่ 70.6–85.6 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปลูกลงฝนพบว่า สายต้นนครปฐม ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงสุด 2,368 และ 210 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นระยองและสายต้นพิจิตรให้น้ำหนักสด 1,797 และ 1,936 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และให้น้ำหนักแห้ง 158 และ 148 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิต (กก./ไร่) ของบัวบก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

สายต้น	ปลูกลงแล้ว		ปลูกลงฝน	
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)
ระยอง	902 a	82.6a	1,797 b	158 b
นครปฐม	1,012 a	85.6 a	2,363 a	210 a
พิจิตร	805 a	70.6a	1,936 b	148 b
C.V. = %	35.0	12.8	37.0	19.2

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

1.2.3. ปริมาณเอเชียติโคไซด์

ปลูกลงแล้ว พบว่า ปริมาณเอเชียติโคไซด์บัวบกทั้ง 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง พิจิตร และ นครปฐม ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเอเชียติโคไซด์ตั้งแต่ 0.104 – 0.121 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติปลูกลงฝน พบว่า สายต้นนครปฐม ให้ปริมาณเอเชียติโคไซด์สูงสุด 0.105 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นพิจิตรและระยองให้ปริมาณเอเชียติโคไซด์ 0.069 และ 0.076 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณเอเชียติโคไซด์ (กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม) ของบัวบก

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

สายต้น	ปลูกลงแล้ว	ปลูกลงฝน
ระยอง	0.104 a	0.076 a
นครปฐม	0.117 a	0.105 b
พิจิตร	0.121 a	0.069 a
C.V. = %	26.0	21.8

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

1.3 การเปรียบเทียบสายต้นบัวบกที่ให้สาระสำคัญสูงจังหวัดชัยนาท

1.2.1 การเจริญเติบโต

ปลูกลงแล้ว จากค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบจำนวนไหล จำนวนต้นต่อไหล ความยาวไหล จำนวนใบต่อต้น ความยาวก้านใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ ของบัวบกที่อายุ 60 วันพบว่าความยาวไหลและความยาวก้านใบสายต้นนนทบุรี มีความยาวมากที่สุด 46.22 ซม. และ 21.28 ซม.ตามลำดับ ส่วนจำนวนไหล จำนวนต้นต่อไหล จำนวนใบต่อต้น ใบกว้าง และใบยาว ทั้ง 3 สายต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ปลูกฤดูฝน จากค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบจำนวนไหล ความยาวไหล จำนวนต้นต่อไหล ของบัวบกที่อายุ 60 วัน พบว่า จำนวนไหล ความยาวไหล จำนวนต้นต่อไหล ทั้ง 3 สายต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนไหล จำนวนต้นต่อไหล ความยาวไหล จำนวนใบต่อต้นความยาวก้านใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ ของบัวบกที่อายุ 60 วัน ทั้ง 3 สายต้น ที่ปลูกในสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 อ.สรรพยา จ.ชัยนาท ฤดูที่ 1 ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง			ปลูกฤดูฝน		
	จำนวนไหล	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ ไหล	จำนวนไหล	ความยาวไหล (ซม.)	จำนวนต้น/ ไหล
ระยอง	1.83	31.41 b	3.17	1.43	36.49	3.57
นครปฐม	1.81	33.94 b	3.34a	1.70	48.56	4.30
นนทบุรี	1.99	46.22 a	3.43	1.28	46.65	3.38
CV. (%)	16.42	13.10	13.13	22.47	21.36	43.40

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ปลูกฤดูแล้ง พบว่า จำนวนใบต่อต้น ความกว้างใบ และความยาวใบ ของบัวบกที่อายุ 60 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าความยาวก้านใบสายต้นนนทบุรี มีความยาวมากที่สุด 21.28 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าสายต้นระยองและนครปฐม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ปลูกฤดูฝน พบว่า จำนวนใบต่อต้นของบัวบกที่อายุ 60 วัน ใบ ทั้ง 3 สายต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าความกว้างใบ ความยาวใบ และความยาวก้านใบสายต้นนครปฐมและสายต้นนนทบุรีมีค่าเฉลี่ยมากกว่าสายต้นระยอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 2 จำนวนใบ และขนาดใบบัวบก 3 สายต้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง				ปลูกฤดูฝน			
	จำนวน ใบ/ต้น	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความยาว ใบ (ซม.)	ความยาว ก้านใบ (ซม.)	จำนวน ใบ/ต้น	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความยาว ใบ (ซม.)	ความยาว ก้านใบ (ซม.)
ระยอง	7.43a	4.89 a	3.65 a	12.08 b	4.50a	4.11b	11.97b	11.97b
นครปฐม	7.70	4.90 a	3.68 a	13.73 b	4.85a	4.88a	22.51a	22.51a
นนทบุรี	7.24	5.55 a	3.94 a	21.28 a	4.60a	4.74a	20.43a	20.43a
CV. (%)	12.76	15.16	16.81	16.03	18.10	7.98	10.88	10.88

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ฤดูแล้ง พบว่าผลผลิตน้ำหนักรสต่อไร่ทั้ง 3 สายต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตสดเฉลี่ย 1,202.79 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตแห้งต่อไร่พบว่าสายต้นนครปฐมให้น้ำหนักแห้งต่อไร่สูงที่สุด คือ 315.35 กก. ต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายต้นนนทบุรี ได้ผลผลิตแห้ง 230.95 กิโลกรัมต่อไร่ และสายต้นระยองได้ผลผลิตแห้ง 179.22 กิโลกรัมต่อไร่

ฤดูฝน จากค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบน้ำหนักรสต่อไร่ทั้ง 3 สายต้น สายต้นนนทบุรีมีน้ำหนักรสต่อไร่ สูงสุดที่ 958.66 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายต้นนครปฐม และสายต้นระยอง มีน้ำหนักรสต่อไร่ 700 และ 285.71 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตแห้งต่อไร่ พบว่าสายต้นนนทบุรีมีน้ำหนักรสต่อไร่สูงที่สุด 63.20 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายต้นนครปฐม และสายต้นระยอง มีน้ำหนักแห้งต่อไร่ 39.20 และ 15.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 9 ผลผลิตสดและผลผลิตแห้งของบัวบก 3 สายต้น เก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วันหลังปลูก ที่แปลงปลูกใน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 อ.สรรพยา จ.ชัยนาท ฤดูที่ 1 ปี 2563

สายต้น	ปลูกฤดูแล้ง		ปลูกฤดูฝน	
	น้ำหนักรส (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนักรส (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)
ระยอง	1,202.79 a	179.22 b	285.71c	15.20c
นครปฐม	1,433.40 a	315.35 a	700.00b	39.20b
นนทบุรี	1,283.05 a	230.95 b	958.66a	63.20a
CV. (%)	19.57	19.03	17.11	25.81

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

1.2.3. ปริมาณเอเชียติโคไซด์

ปลูกฤดูแล้ง พบว่า ปริมาณเอเชียติโคไซด์บัวบกทั้ง 3 สายต้น ได้แก่ สายต้นระยอง พิจิตร และ นครปฐม ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเอเชียติโคไซด์ตั้งแต่ 0.104 – 0.121กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติปลูกฤดูฝน พบว่า สายต้นนครปฐม ให้ปริมาณเอเชียติโคไซด์สูงสุด 0.105 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้นพิจิตรและระยองให้ปริมาณเอเชียติโคไซด์ 0.069 และ 0.076 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณเอเชียติโคไซด์ (กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม) ของบัวบก ที่ปลูกในฤดูแล้งและฤดูฝน เก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน ที่แปลงปลูกในสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 อ.สรรพยา จ.ชัยนาท ปี 2563

สายต้น	asiaticoside ^{1/} (กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม)	
	ปลูกฤดูแล้ง	ปลูกฤดูฝน
ระยอง	0.488	1.03
นครปฐม	0.322	0.63
นนทบุรี	0.482	1.15
C.V. = %	49.38	34.83

ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การเปรียบเทียบสายต้นบัวบกในพื้นที่ 3 จังหวัด จ.แพร่ จ.พิจิตร และจังหวัดชัยนาท โดยการวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมของบัวบก 5 สายต้น แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ระยอง, นครปฐม กลุ่มที่ 2 พิจิตร, นนทบุรี กลุ่มที่ 3 แพร่ บัวบกสายต้นระยองได้รับการคัดเลือกมาเนื่องจากมีสารสำคัญสูง เปรียบเทียบกับสายต้นนครปฐมซึ่งเป็นพันธุ์การค้า และบัวบกพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรแต่ละพื้นที่ปลูก พบว่าการเจริญเติบโตของบัวบกทั้ง 3 สายต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จังหวัดแพร่ได้ผลผลิตบัวบกสด 540-815 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 70-115 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณสาร Asiaticoside 0.027-0.124 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จังหวัดพิจิตร ทั้ง 3 สายต้น ให้ผลผลิตบัวบกสด 805-2,363 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 70-210 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณสาร Asiaticoside 0.076-0.121% โดยน้ำหนัก สายต้นระยอง และพิจิตรมีสาร Asiaticoside สูงกว่าสายต้นนครปฐม ขณะที่ในจังหวัดชัยนาททั้ง 3 สายต้น ได้ผลผลิตบัวบกสด 286-1,433 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 15.2-315.4 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณสาร Asiaticoside 0.322-1.15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

เกษตรกรสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวางแผนการผลิตบัวบก เพื่อให้ได้ปริมาณสารสำคัญที่เหมาะสม ในด้านคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาทำสารสกัด สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมสารสกัดบัวบก อุตสาหกรรมยาแผนโบราณ อุตสาหกรรมเครื่องสำอางอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่อไป

11. คำขอบคุณ: ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทดสอบศูนย์บริการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ช่วยวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA) ของบัวบก และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ฝ่ายสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

12. เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2560. บัวยก. ใน: คู่มือการปลูกสมุนไพร. หน้า 146-147.
สืบค้นจาก: <https://ittm.dtam.moph.go.th/index.php/knowledge-1/163-knowledge-3>[18
กุมภาพันธ์ 2564].
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. (ระบบออนไลน์). สืบค้นจาก:
<http://www.agriinfo.doae.go.th/year63/plant/rortor/herb/herb.pdf>[15 มิถุนายน 2563].
- กระทรวงสาธารณสุข และองค์การภาครัฐ-เอกชน. 2560. แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย
ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564. พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์ บริษัท ทีเอส อินเตอร์พริ้นท์ จำกัด.
กรุงเทพฯ. 216 หน้า.
- ปฐม โสมวงศ. 2550. การแยกการทำใบบริสุทธิ์และการวิเคราะห์หาปริมาณของเอเชียติโคไซด์ มาติคัสโซไซด์
กรดเอเชียติก และกรดมาติคัสซิกในบัวบกสายพันธุ์ต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. สืบค้นจาก: <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/52884>. [15
มิถุนายน 2563].
- ศูนย์ศึกษาการค้าระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 2561. โครงการจัดทำยุทธศาสตร์และ
ฐานข้อมูลสมุนไพร ภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพการตลาดสมุนไพร และผลิตภัณฑ์สมุนไพร แปรรูป
สู่สากล. สืบค้นจาก:[http://www.citsonline.utcc.ac.th/images/stories/CITS/PDF/
RESEARCH/2561/03.pdf](http://www.citsonline.utcc.ac.th/images/stories/CITS/PDF/RESEARCH/2561/03.pdf) [15 มิถุนายน 2563].
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2561. โครงการศึกษาโอกาสทางการตลาด สมุนไพร
ไทยเป้าหมาย. สืบค้นจาก: [https://www.nanotec.or.th/th/wpcontent/uploads/2019/02/
NANOTECEbook_herbmarket.pdf](https://www.nanotec.or.th/th/wpcontent/uploads/2019/02/NANOTECEbook_herbmarket.pdf) [15 มิถุนายน 2563].
- อนันต์ พิริยะภัทรกิจ ประภาพร ตั้งกิจโชติ และ ปิยะ เฉลิมกลิ่น. 2552. การผลิตบัวบกในระบบเกษตร
อินทรีย์. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร* 40(3) (พิเศษ): 205-208.
- Montona,C., L.Chitradee, J. Suksaereec and T. Songsak. 2018. Validated high performance
liquid chromatography for simultaneous determination of stability of madecassoside
and asiaticoside in film forming polymeric dispersions. *Revista Brasileira de
Farmacognosia*. 28:289–293.
- Hamid, A., Z.M. Shah, R. Muse and S.Mohamed. 2002. Characterization of Antioxidative
Activities of Various Extracts of *Centella asiatica* (L.) Urban. *Food Chemistry*77(4): 465-
469.

Singh S., A. Gautam, A. Sharma and A. Batra. 2010. Centella asiatica (L.): A plant with immense medicinal potential but threatened, *International journal of pharmaceutical sciences review and research* 4(2): 9-17.

คณะวิทยาศาสตร์

13. ภาคผนวก



เตรียมแปลงปลูกขนาด 2x3เมตร จำนวน 21 แปลง



ปลูกบัวบก ระยะปลูก 10x10 ซม. หลุมละ 1 ต้น



สุมติดป้ายแปลงละ 10 ต้นเพื่อบันทึกการเจริญเติบโต



บัวบกอายุ 1 เดือนเริ่มแตกไหล

ภาคผนวกที่ 1 แปลงทดลองบัวบกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เมื่อเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2562



ผลผลิตบัวบกสด



ผลผลิตบัวบกแห้ง

ภาคผนวกที่ 2 แปลงบัวบกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร เมื่อเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2562