



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์
เพื่อการใช้ประโยชน์

Comparison of botanical characteristics of 4 cultivars of
Nelumbo nucifera Gaertn. for utilization

คณะผู้วิจัย

นางเยาวมาลย์ น้อยใหม่	หัวหน้าโครงการวิจัย
นางรุจิรา เดชสูงเนิน	ผู้ร่วมวิจัย
นายกฤษณะ กลัดแดง	ผู้ร่วมวิจัย

กองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ได้รับงบประมาณสนับสนุนจาก โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)
ประจำปี พ.ศ. 2561

หัวข้อโครงการวิจัย เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์เพื่อการใช้ประโยชน์
คณะผู้วิจัย นางเยาวมาลย์ น้อยใหม่
นางรุจิรา เดชสูงเนิน
นายกฤษณะ กลัดแดง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการจำแนกบัวหลวง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ บัวหลวงราชินี บัวหลวงพทุม บัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ ซึ่งเป็นแนวทางในการคัดเลือกสายพันธุ์บัวที่ต้องการใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และปลูกต้นพันธุ์บัวหลวงโดยใช้ไหล สายพันธุ์ละ 10 ต้น และทำการปลูก 3 ซ้ำ จากนั้นทำการอนุบาลต้นพันธุ์เป็นเวลา 1 เดือน แล้วจึงย้ายปลูกลงอ่างทดลองขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ความสูง 50 เซนติเมตร เมื่อต้นพันธุ์มีอายุ 3 เดือน จึงทำการบันทึกข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 เดือน สำหรับการปลูกศึกษาใน 1 ฤดูกาลปลูก ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงพฤศจิกายน 2561 ในพื้นที่ทดลองพิพิธภัณฑสถานบัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการศึกษาพบว่า บัวหลวงราชินี ดอกมีขนาดใหญ่ที่สุด มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 21.83 เซนติเมตร ขนาดใบใหญ่ ก้านดอกยาว 129.43 เซนติเมตร จำนวนและน้ำหนักเกสรต่อดอกสูงสุด 3.33 กรัม ฝักแกมมีขนาดใหญ่ 12.25 เซนติเมตร จำนวนรังไข่มาก เหน้ามีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักสูงสุด ในขณะที่บัวหลวงพทุม เป็นสายพันธุ์ที่ให้ดอกหลังปลูกเร็วที่สุดหลังการเพาะปลูก 35 วัน ให้ดอกและผลผลิตเกสรต่อต้นสูงสุด บัวหลวงปัทมาอุบล เป็นสายพันธุ์ที่ดอกมีขนาดใหญ่ ใบใหญ่ 47.7 เซนติเมตร ก้านใบยาว 126.07 เซนติเมตร ขนาดฝักใหญ่ จำนวนรังไข่มาก การติดเมล็ดสูงสุดถึงร้อยละ 68.55 และในส่วนของบัวหลวงนครสวรรค์ ดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ก้านใบและก้านดอกมีขนาดใหญ่ 1.04 และ 1.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ก้านดอกยาว 127.83 เซนติเมตร จำนวนและน้ำหนักเกสรต่อดอกมาก 2.98 กรัม การติดเมล็ดดีสูงสุด และเมล็ดมีขนาดใหญ่ กว้าง 1.16 เซนติเมตร ยาว 1.58 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธุ์สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ ด้านบัวดอก บัวหลวงพทุม เป็นสายพันธุ์ที่ให้ดอกเร็วหลังปลูก มีจำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด 16 ดอก ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในการตัดดอก สำหรับบัวเมล็ด บัวหลวงนครสวรรค์ เป็นสายพันธุ์ที่มีการติดเมล็ดได้สูงที่สุดถึงร้อยละ 84.11 รองลงมาคือบัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงราชินี ร้อยละ 75.29 และ 67.96 ตามลำดับ และบัวราก บัวหลวงราชินี เป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดและน้ำหนักราก (เหง้า) สูงสุด 885.17 กรัมต่อต้น รองลงมาคือบัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ 585.0 และ 430.67 กรัม โดยค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรที่ศึกษามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) จากผลการศึกษาช่วยให้สามารถคัดเลือกสายพันธุ์บัวหลวงที่ต้องการใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์บัวหลวงในอนาคต

คำสำคัญ: บัวหลวง ลักษณะสายพันธุ์ การใช้ประโยชน์

Research Topic Comparison of botanical characteristics of 4 cultivars of *Nelumbo nucifera* Gaertn. for utilization

Researchers Mrs.Yaowamal Noimai
Mrs.Rujira Dechsungnoen
Mr.Kritsanah Kladdang

Abstract

This study was aimed to compare the botanical characteristics of four cultivars of *Nelumbonaceae nucifera* Gaertn. (Lotus), including *N. nucifera* ‘Rachinee’, ‘Pathum’, ‘Pattama ubon’ and ‘Nakhonsawan’ for suitable utilization. The experiment was conducted by completely randomized design (CRD) and planting with stolon. Each treatment was performed by 10 replications and then repeated 3 times. Regarding to the plantlet nursery for 1 month and then transferred to the field experiment pots size 50 x 50 cm. When the plantlets were 3 old - months, they were recorded the data after 3 months of culture. About the 1 crop for planting, it was performed during September to November 2018 at the experimental area of the Lotus and Waterlily Museum of Rajamangala University of Technology Thanyaburi. The results showed that *N. nucifera* ‘Rachinee’ flowers were the biggest size, their diameter of flowers was 21 cm, large leaf, peduncle height 129.43 cm, the maximum number of stamens and weight per flower 3.33 g, large seed torus size 12.25 cm, numerous capels, large rhizome and the maximum weight. While the *N. nucifera* ‘Pathum’ cultivar was the fastest growing species after 35 days of culture. This cultivar gave the highest flower production and stamens yield per plant. *N. nucifera* ‘Pattama ubon’ was also cultivar with the large flower, large leaf size 47.7 cm, petiole height 126.07 cm, large seed torus, numerous capels and their seed production was 68.55%. In case of *N. nucifera* ‘Nakhonsawan’, the diameter of flowers was 20 cm, petioles and peduncles were large size, peduncle height 127.83 cm, the number of stamens and weight per flower 2.98 g, maximum seed production, seed size was 1.16 x 1.58 cm. Comparing the differences among four lotus cultivars for utilization, *N. nucifera* ‘Pathum’ was the fastest growing cultivar and then gave the maximum flower production (16 flowers per plant), which is suitable used for cut flowers. *N. nucifera* ‘Nakhonsawan’ gave the highest seeds production (84.11%), following by *N. nucifera* ‘Pattama ubon’ (75.29%) and the *N. nucifera* ‘Rachinee’ (67.96%), respectively. *N. nucifera* ‘Rachinee’ gave the highest root (rhizome) production (885.17 grams per plant), following by *N. nucifera* ‘Pattama ubon’ (585 grams per plant) and *N. nucifera* ‘Nakhonsawan’ (430.67 grams per plant). The average in each parameter was statistically significant differences ($p \leq 0.05$) when compared by the Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT). The results revealed that the capacity to select the suitable lotus cultivar for utilization lotus improvement in the future.

Keywords: *Nelumbo nucifera* Gaertn., cultivar characteristics, utilization

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ กองทุนส่งเสริมงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณรายจ่ายปี 2561 ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เป็นทุนอุดหนุนโครงการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูรินทร์ อัครกุลธร ในการแนะนำหัวข้อโครงการวิจัย และขอขอบคุณอาจารย์สุรยุทธ เพ็ชรพลาย หัวหน้าส่วนงานพิพิธภัณฑ์บัวในการให้คำปรึกษาโครงการวิจัย

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	ก
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	2
1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การจำแนกบัวประดับ	4
2.2 บัวหลวง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
3.1 วัสดุ อุปกรณ์	9
3.2 วิธีการทดลอง	9
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	12
4.1 การอนุบาลต้นพันธุ์บัว	12
4.2 การปลูกต้นพันธุ์บัว	12
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	29
5.1 อภิปรายผล	29
5.2 สรุปผลการวิจัย	33
5.3 ข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก ก	38
ข	48

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	แสดงผังการทดลองปลูกและศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	9
4.1	แสดงจำนวนใบ และขนาดใบระยะการอนุบาลต้นพันธุ์บัว 1 เดือน	12
4.2	แสดงระยะเวลาการเริ่มให้ดอกถึงฝักแก่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	13
4.3	แสดงการให้ดอก และขนาดดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	14
4.4	แสดงจำนวนใบ และขนาดใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์	15
4.5	แสดงขนาดก้านดอก และก้านใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	15
4.6	แสดงจำนวน น้ำหนักเกสร และขนาดฝักบัวหลวง 4 สายพันธุ์	16
4.7	แสดงร้อยละการติดเมล็ด ขนาด น้ำหนักเมล็ด และขนาดเหง้าบัวหลวง 4 สายพันธุ์	17
4.8	แสดงลักษณะพันธุ์บัว (ตามรายละเอียดในการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะ ได้รับการคุ้มครองตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 บัว (ปทุมชาติ) Nelumbo)	18
ตารางภาคผนวกที่		
1	ผลการวิเคราะห์จำนวนใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (อนุบาล 1 เดือน)	39
2	ผลการวิเคราะห์ขนาดใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (อนุบาล 1 เดือน)	39
3	ผลการวิเคราะห์จำนวนดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (อนุบาล 1 เดือน)	39
4	ผลการวิเคราะห์การให้ดอกหลังปลูกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	39
5	ผลการวิเคราะห์ระยะดอกพ่นน้ำถึงดอกบาน (ดอกตูม) ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	40
6	ผลการวิเคราะห์ดอกบานถึงดอกโรย (ดอกบาน) ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	40
7	ผลการวิเคราะห์ระยะดอกโรยถึงฝักแก่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	40
8	ผลการวิเคราะห์ระยะดอกพ่นน้ำถึงฝักแก่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	40

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
9 ผลการวิเคราะห์การให้ดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (ระยะเวลา 3 เดือน)	41
10 ผลการวิเคราะห์ขนาดความกว้างของดอกตูมบัวหลวง 4 สายพันธุ์	41
11 ผลการวิเคราะห์ขนาดความยาวของดอกตูมบัวหลวง 4 สายพันธุ์	41
12 ผลการวิเคราะห์ขนาดของดอกบานบัวหลวง 4 สายพันธุ์	41
13 ผลการวิเคราะห์จำนวนใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	42
14 ผลการวิเคราะห์ขนาดความกว้างใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์	42
15 ผลการวิเคราะห์ขนาดยาวใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์	42
16 ผลการวิเคราะห์ขนาดก้านดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	42
17 ผลการวิเคราะห์ขนาดก้านใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	43
18 ผลการวิเคราะห์ความยาวก้านดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	43
19 ผลการวิเคราะห์ความยาวก้านใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	43
20 ผลการวิเคราะห์จำนวนเกสรของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	43
21 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักเกสรของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	44
22 ผลการวิเคราะห์ความกว้างฝักของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	44
23 ผลการวิเคราะห์ความยาวฝักของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	44
24 ผลการวิเคราะห์ความสูงฝักของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	44
25 ผลการวิเคราะห์จำนวนรังไข่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	45
26 ผลการวิเคราะห์ร้อยละการติดเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	45
27 ผลการวิเคราะห์จำนวนเมล็ดดีของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	45
28 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	45

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
29 ผลการวิเคราะห์ความยาวของเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	46
30 ผลการวิเคราะห์ขนาดเหง้าของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	46
31 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักของเหง้าบัวแต่ละชนิด	46
32 แสดงค่าเฉลี่ยจำแนกตามลักษณะพันธุ์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์	47



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะดอกบัวหลวงปทุม 4 สายพันธุ์	5
4.1 แสดงลักษณะดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ 3 ระยะ (ตูม เริ่มบาน และบานเต็มที่)	23
4.2 แสดงใบอ่อนและใบแก่บัวหลวง 4 สายพันธุ์	24
4.3 แสดงลักษณะเกสรบัวหลวง 4 สายพันธุ์	25
4.4 แสดงลักษณะฝักอ่อนถึงฝักแก่บัวหลวง 4 สายพันธุ์	26
4.5 แสดงลักษณะเมล็ดอ่อนถึงแก่บัวหลวง 4 สายพันธุ์	27
4.6 แสดงลักษณะเหง้าบัวหลวง 4 สายพันธุ์	28
แผนภาพที่	
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	11
ภาพผนวกที่	
1 แสดงลักษณะไหลบัวหลวง 4 สายพันธุ์	49
2 แสดงการอนุบาลต้นพันธุ์บัวระยะเวลา 1 เดือน	49
3 แสดงการปลูกต้นพันธุ์บัวหลวงในอ่างทดลอง	50
4 แสดงการบันทึกลักษณะพันธุ์บัวหลวง	51
5 แสดงลักษณะต้น ดอก และใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์	52
6 แสดงลักษณะการเก็บเกสรบัวหลวง	53
7 แสดงลักษณะการเก็บรักษาเกสรบัวหลวง	54
8 แสดงลักษณะโรคและแมลงศัตรูของบัวหลวง	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงดำเนินโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ อันมีกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช กิจกรรมปลูกรักษาพันธุกรรมพืช กิจกรรมอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากพันธุกรรมพืช กิจกรรมศูนย์ข้อมูลพันธุกรรมพืช กิจกรรมวางแผนพัฒนาพันธุ์พืช กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และกิจกรรมพิเศษสนับสนุนการอนุรักษ์ พิพิธภัณฑน์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดำเนินงานภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ กิจกรรมอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์พันธุกรรมพืชเป็นหนึ่งในกิจกรรมของโครงการ

“บัว” เป็นพืชไม้น้ำที่มีการนำมาใช้ประโยชน์มานาน บัวจัดอยู่ในวงศ์ NYMPHAEACEAE แบ่งเป็น 3 สกุล คือ สกุล Nelumbo ใบชูเหนือน้ำ ได้แก่ บัวหลวง หรือปทุมชาติ (Lotus) สกุล Nymphaea ใบลอยแต่ผิวหน้า ไม่มีหนาม เป็นพวกอุบลชาติ (Water lily) ได้แก่ บัวผัน บัวเผื่อน บัวฝรั่ง บัวสาย จงกลนี้ และสกุล Victoria ใบลอยแต่ผิวหน้า มีขนาดใหญ่ ขอบใบตั้งขึ้นเป็นขอบคล้ายกระดิ่ง และมีหนาม เรียกบัวกระดิ่ง หรือบัววิกตอเรีย (นพมาศ, 2542) ประเทศไทยมีพื้นที่การผลิตบัวหลวง ประมาณ 1,500 ไร่ กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ ผลผลิตส่วนใหญ่ถูกใช้งานในประเทศ ที่เหลือจึงส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ เช่น แอปปูโรป อเมริกา และญี่ปุ่น คิดเป็นมูลค่ากว่า 0.34 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยแนวโน้มการส่งออกรวมทุกชิ้นส่วนของบัว มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่มี 2542-2547 ซึ่งคาดการณ์ว่าตัวเลขการส่งออกจริงจะสูงกว่าที่มีรายงาน (ภาณุพงษ์, 2556) ประเทศที่มีการบริโภคอย่างกว้างขวางได้แก่ จีน และญี่ปุ่น โดยประเทศญี่ปุ่นมีการนำเข้ารากบัวในรูปต่างๆ มากถึง 18,000 ตันต่อปี และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา รากบัวส่วนใหญ่นำเข้าจากจีนถึง 15,000 ตัน (สุรไกร และคณะ, 2554) บัวหลวงพันธุ์พื้นเมืองของไทย และพันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากพันธุ์ไทยเป็นพันธุ์ไม่ไวแสง (ชูลิพร, 2550) กลุ่มบัวหลวงปทุมมีการกระจายตัวอยู่แทบทุกภาคของประเทศ จึงทำให้มีความหลากหลายของสายพันธุ์ตามท้องที่การผลิตและตามลักษณะการใช้ประโยชน์ โดยจังหวัดนนทบุรี นครปฐม ชลบุรี สุพรรณบุรี และอุบลราชธานี ปลูกบัวหลวงเพื่อตัดดอก (ภูริพันธ์, 2550) พิจิตร พิษณุโลก อุดรธานี อ่างทอง และนครสวรรค์ มีการผลิตเพื่อเก็บเมล็ด ตัดดอก และเกสรตากแห้ง ขณะที่ปราจีนบุรี ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวไหล (ภาณุพงษ์, 2556) ทุกส่วนของบัว ตั้งแต่เมล็ด ตีบัว เกสร ดอก ฝัก ใบ ก้านใบ ก้านดอก ไหล และเหง้า สามารถใช้ประโยชน์ได้ ทั้งอาหาร เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ซึ่งมีสรรพคุณแตกต่างกันไป (เสริมลาภ, 2554) แม้บัวหลวงจะเป็นไม้ดอกที่มีการใช้งานมายาวนานของไทย แต่กลับพบว่ายังขาดการพัฒนาพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของผู้บริโภค การพัฒนาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตได้ตลอดปีจะเป็นข้อได้เปรียบเหนือการผลิตบัวของต่างประเทศที่ผลิตได้เฉพาะตามฤดูกาล ปัจจัยที่จะช่วยทำให้การพัฒนาบัวเพื่อใช้เป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ของไทยประสบความสำเร็จได้ จำเป็นต้องพัฒนาแนวทางการใช้ประโยชน์จากบัวหลวงที่หลากหลาย เพื่อผลักดันศักยภาพของบัวหลวงสู่ตลาด

อาเซียนจนสามารถขยายสู่ตลาดเอเชียและก้าวสู่ตลาดโลกต่อไป การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงเพื่อใช้ประโยชน์ เป็นการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าการใช้ประโยชน์จากบัวหลวงแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งพบว่ายังไม่มีการพัฒนาพันธุ์บัวหลวงเพื่อใช้ในด้านต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด ราก เป็นต้น หรือสรรพคุณทางด้านสมุนไพร เพื่อให้มีคุณภาพผลผลิตตามความต้องการของผู้บริโภค จึงควรศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงเพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสนองพระราชดำริตามโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ (อพ.สธ.)
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงปทุม 4 สายพันธุ์
3. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะพันธุ์ และจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์จากบัวหลวงแต่ละสายพันธุ์
4. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงสายพันธุ์บัวหลวงที่มีลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ปลูกและศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ราชนี (จากเพชรบุรี) ปทุม (จากปทุมธานี) ปัทมาอุบล (จากอุบลราชธานี) และนครสวรรค์ (จากนครสวรรค์) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำการทดลองโดยปลูกต้นพันธุ์บัวหลวงโดยไหล สายพันธุ์ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น อนุบาลต้นพันธุ์ 1 เดือนแล้วจึงย้ายปลูกลงอ่างทดลอง เมื่อต้นพันธุ์มีอายุครบ 3 เดือน เก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 เดือน ปลูกศึกษาใน 1 ฤดูปลูก ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงพฤศจิกายน 2561 ในพื้นที่ทดลองพิพิธภัณฑน์บัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การประเมินความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ในลักษณะทางคุณภาพ (qualitative traits) สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน และในลักษณะทางปริมาณ (quantitative traits) มีความแตกต่างกันพื้นฐานทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงราชนี บัวหลวงปทุม บัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์
2. แนวทางในการคัดเลือกสายพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกและปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้มีผลผลิตตามความต้องการของผู้บริโภค

3. เป็นฐานข้อมูลแก่เกษตรกรในการเพาะปลูกบัวหลวงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุดในเชิง
อุตสาหกรรม



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจำแนกบัวประดับ

บัวเป็นไม้น้ำ อยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae แบ่งเป็น 3 สกุล คือ (ปิยะวดี และคณะ 2552)

2.1.1 บัวหลวงหรือปทุมชาติ (Lotus) อยู่ในสกุล *Nelumbo* เชื่อว่ามีถิ่นกำเนิดในอินเดีย จีน และไทย มีไหล (stolon) และเหง้า (rhizome) อยู่ใต้ดิน ใบมีขนาดใหญ่ ดอกมีทั้งดอกซ้อนและดอกกรามี 3 สี คือ สีขาว ชมพู และเหลือง กลีบดอกกว้าง ใบและดอกชูขึ้นเหนือน้ำ

2.1.2 อุกุลชาติ (Waterlily) อยู่ในสกุล *Nymphaea* มีเหง้าใต้ดิน ใบลอยและแผ่ผิวน้ำ รูปร่างใบมีหลายแบบ กลีบดอกซ้อน สกุลนี้แบ่งเป็น 2 ประเภทตามถิ่นกำเนิด คือ อุกุลชาติยืนต้น (Hardy waterlily) มีถิ่นกำเนิดในแถบอบอุ่นและเขตร้อน เรียกว่า "บัวฝรั่ง" มีเหง้าเลื้อยไปตามผิวดิน แตกหน่อหรือหัวใต้ และพักตัวในฤดูหนาว ขอบใบเรียบ ดอกมี 5 สี คือ สีขาว ชมพู แดง เหลือง และส้ม ดอกลอยและแผ่ผิวน้ำ บานตอนเช้าและหุบตอนเย็น มักไม่มีกลิ่นหอม ติดเมล็ดยาก อุกุลชาติล้มลุก (Tropical waterlily) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ไม่พักตัว ในฤดูหนาว แต่จะให้ดอกน้อยลง มีเหง้าเจริญเติบโตในแนวตั้ง ดอกมีหลายสี ชูขึ้นเหนือผิวน้ำ ขอบใบจักมนหรือแหลม กลิ่นหอม ดอกมี 3 สี คือ สีขาว ชมพู และบานเย็นถึงแดง บานตอนใกล้ค่ำ และหุบในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น บางชนิดมีกลิ่นหอมอ่อนๆ

2.1.3 บัวกระดังหรือบัววิกตอเรีย (Victoria) อยู่ในสกุล *Victoria* มีไหลสั้นๆ เจริญเติบโตในแนวตั้ง ใบใหญ่มาก ขอบใบยกตัวขึ้นคล้ายกระดัง ลอยและแผ่ผิวน้ำ ใต้ใบ ก้านใบ และดอกมีหนามแหลม ดอกขนาดใหญ่ สีขาวถึงสีชมพู บานตอนกลางคืนและหุบตอนเช้า บานนาน 2-3 วัน กลิ่นหอมแรง

2.2 บัวหลวง

บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) จัดอยู่ในวงศ์ Nelumbonaceae สกุล *Nelumbo* แยกเป็น 2 ชนิด คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ดอกสีขาวและสีชมพู *Nelumbo lutea* Pers. มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเหนือ ดอกสีเหลือง บัวหลวงที่พบในประเทศไทยมีเพียงชนิดเดียวคือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. แต่มีหลายสายพันธุ์ แบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ บัวหลวงปทุม บัวหลวงสัตตบงกช บัวหลวงปทุมทริก และบัวหลวงสัตตบุษย์

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง

เป็นไม้ล้มลุก มีเหง้าและไหลอยู่ใต้ดิน ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปไข่ค่อนข้างกลม ขนาด 14-40 เซนติเมตร ขอบใบเรียบและเป็นคลื่นเล็กน้อย แผ่นใบเรียบ สีเขียวและมีนวลเคลือบ ก้านใบมีหนามเป็นตุ่มเล็กๆ ก้านใบติดกับแผ่นใบ โคนก้านใบมีหูใบ 2 อัน ก้านใบกลมเรียวยาวแข็งส่งใบให้เจริญที่ผิวน้ำหรือเหนือน้ำ ดอกสีชมพู ขาว มีกลิ่นหอม ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่ สมบูรณ์เพศ ก้านดอกสีเขียวอวบน้ำส่งดอกชูขึ้นเหนือน้ำ กลีบเลี้ยงขนาดเล็กสีเขียว มี 4-5 กลีบ กลีบดอกจำนวนมากเรียงซ้อนกันหลายชั้น เกสรเพศผู้จำนวนมากติดกับฐานรองดอกในตำแหน่งที่ต่ำกว่าเกสรเพศเมีย อับเรณูสีเหลือง ลักษณะเรียวยาว ปลายอับเรณูมีรยางค์สีขาวหรือขาวอมเหลือง เกสรเพศเมียประกอบด้วยรังไข่อยู่เหนือชั้นของกลีบดอกและเกสรเพศผู้ รังไข่มีคาร์เพลแยกออกจาก ผลเป็นแบบผลกลุ่ม ประกอบด้วย

เมล็ดเดี่ยวเปลือกแข็ง จำนวนมาก เรียกว่าฝักบัว ผลย่อยมีรูปร่างคล้ายรูปไข่ เมล็ดมีเปลือกเมล็ดชั้นนอกอ่อนนุ่ม ไม่มีเอนโดสเปิร์ม (สุรชัย และคณะ, 2558)

2.2.2 บัวหลวงปทุม

บัวหลวงพันธุ์พื้นเมืองของไทย และพันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากพันธุ์ไทยเป็นพันธุ์ไม่ไวแสง (ชวลีพร, 2550) บัวหลวงปทุมที่ศึกษาทั้ง 4 สายพันธุ์เป็นบัวที่มีลักษณะดีและสามารถนำไปใช้ประโยชน์มาก

1) บัวหลวงราชินี (ปทุมจากเพชรบุรี) เป็นบัวที่สมเด็จพระบรมราชินีนาถทรงโปรดให้อนุรักษ์ไว้ มีลักษณะเด่น คือ ลำต้นสูงใหญ่เป็นพิเศษแม้จะปลูกในภาชนะจำกัด ก้านใบและก้านดอกยาวประมาณ 2 เมตร ใบมีขนาดใหญ่ประมาณ 60 เซนติเมตร ดอกมีสีชมพูขนาดใหญ่ ดอกทรงแหลมกลีบดอกไม่ซ้อน มีกลิ่นหอมอ่อน บานวันแรกสีเข้มแล้วจางเป็นสีชมพูอ่อนในวันสุดท้าย ดอกบานเต็มที่เส้นผ่าศูนย์กลาง 25-30 เซนติเมตร ให้ดอกดก ต้องการแสงแดดอย่างน้อย 5-6 ชั่วโมง ฝักใหญ่ มีรังไข่มาก รังไข่ในฝัก 25-30 รัง (เมล็ด) และมีเกสรเพศผู้จำนวนมาก บัวหลวงราชินีเจริญเติบโตได้ดีในน้ำสะอาด และน้ำไหลผ่าน ทั้งน้ำลึกและตื้น หากน้ำลึกมากก็จะมีลำต้นค่อนข้างใหญ่ โดยเฉพาะฤดูฝน (นันทน์ภัส, 2559)

2) บัวหลวงปทุม (ปทุมจากปทุมธานี) ดอกสีชมพู มีลักษณะดอก เมล็ดและฝักใหญ่ นิยมปลูกเพื่อเก็บเมล็ดให้ผลผลิตสูง (จิรวัดน์, 2557) ปลูกได้ทั้งน้ำตื้นและน้ำลึก 2-3 เมตร

3) บัวหลวงปัทมาอุบล (ปทุมจากอุบลราชธานี) แหล่งพันธุ์มาจากหนองบัวธรรมชาติ จ.อุบลราชธานี เมื่อปี 2546 โดยคุณสมพล จันทรจุลเจิม และมีการปลูกเลี้ยงที่ปางอุบล จ.นนทบุรี ดอกมีสีแดงกว่าบัวหลวงปทุมในเขตภาคกลาง ลักษณะดอกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร ติดเมล็ดมาก (ร้อยละ 91) ออกดอกระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์เป็นส่วนใหญ่ (ปริมลภา และเสริมลภา, 2554)

4) บัวหลวงนครสวรรค์ (ปทุมจากนครสวรรค์) ถิ่นกำเนิด ประเทศไทยเฉพาะบึงบอระเพ็ด เป็นบัวพื้นเมืองของทวีปเอเชีย ลักษณะทั่วไป ต้นสูง ดอกใหญ่ ทรงดอกรูปม้อพนม กลีบดอกไม่ซ้อน สีกลีบดอกสีชมพู อับเกสรเรณูสีขาว ก้านอับเรณูสีเหลือง เกสรเพศเมียสีเหลือง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20-25 เซนติเมตร มีกลิ่นหอมอ่อน บานในช่วงกลางวัน เวลา 04.00-14.00 น. สูงประมาณ 140-160 เซนติเมตร (น้ำฝน และเสาวลักษณ์, 2555)



บัวหลวงราชินี
(ปทุมจากเพชรบุรี)

บัวหลวงปทุม
(ปทุมจากปทุมธานี)

บัวหลวงปัทมาอุบล
(ปทุมจากอุบลราชธานี)

บัวหลวงนครสวรรค์
(ปทุมจากนครสวรรค์)

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะดอกบัวหลวงปทุม 4 สายพันธุ์

2.2.3 การปลูกเลี้ยงและการดูแลรักษา

ในการปลูกบัวมีปัจจัยสำคัญหลายประการ เริ่มจากการคัดเลือกพันธุ์ ผู้ปลูกควรคัดเลือกชนิดและพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของบัวแต่ละสายพันธุ์ (จิรวัดน์, 2557) ดินเหนียวเป็นดินที่เหมาะสมแก่การปลูกบัวมากที่สุด เพราะเป็นฐานให้ต้นบัวได้เกาะยึดฝังรากไม่ลอยขึ้นเหนือน้ำ และเป็นแหล่งที่เก็บอาหารไว้ให้บัวได้นำไปใช้ ดินควรมีคุณสมบัติเป็นกลางหรือเป็นกรดเล็กน้อยคือ มีค่าความเป็นกรด ด่าง 6-8 จึงจะเป็นดินที่เหมาะสม ความลึกและพื้นที่ผิวหน้าของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญของการปลูกบัว และอุณหภูมิของน้ำไม่ควรเกิน 50 องศาเซลเซียส บัวทุกชนิดต้องการแสงมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ การปลูกบัวจึงควรปลูกในที่ซึ่งได้รับแสงมากที่สุด บัวแต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน บัวหลวงมีก้านแข็งและชูพินน้ำ จึงควรปลูกในภาชนะกลมกว้างและสูงตั้งแต่ 20 - 50 เซนติเมตร โรคที่พบบ่อยคือ โรคใบจุด แมลงศัตรู ได้แก่ หนอนพับใบ หนอนกระทุ้ง หนอนซอนใบ เพี้ยชนิดต่างๆ และไรแดง สัตว์ที่เป็นศัตรูก็คือ สัตว์น้ำ เช่น เต่า ปู ปลา และหอย เป็นต้น การให้ปุ๋ย ถ้าเป็นดินธรรมดาไม่มีปุ๋ยผสมหรือรองพื้นเลย หลังปลูกต้นอ่อนประมาณ 2 สัปดาห์ ต้องทยอยใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูง จากนั้นอีก 2 สัปดาห์ จึงใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ การขยายพันธุ์ บัวเป็นพืชที่ผสมข้าม ส่วนที่นำมาปลูกเพื่อรักษาสายพันธุ์ให้เป็นพันธุ์แท้ ต้องเป็นส่วนที่ต้นแม่ผลิตออกมาเพื่อขยายพันธุ์โดยตรง ในส่วนของบัวหลวง ได้แก่ ไหลหรือเหง้า โดยการตัดแยกไหลให้มีขนาดความยาว 2-3 ข้อและมีตาประมาณ 3 ตา ส่วนเหง้า ตัดแยกเหง้าที่มีต้นอ่อนยาว 5-8 เซนติเมตร แล้วฝังดินลึก 3-5 เซนติเมตร กดดินให้แน่น ต้นอ่อนจะขึ้นจากตาและเจริญเป็นต้นใหม่ต่อไป (ปริมลภา และเสริมลภา, 2554) บัวหลวงมีการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก ส่วนยอดเจริญสามารถเจริญไปตามรูปร่างของภาชนะที่ขอบมน ดังนั้นการปลูกบัวหลวงทั้งด้วยเหง้าหรือไหลให้ทำร่องขนาดเท่าเหง้าหรือไหล และลึกเช่นเดียวกันกับปลูกบัวฝรั่ง แต่แนวของร่องให้เป็นแนวโค้งตามความโค้งของภาชนะห่างจากผนังภาชนะประมาณ 3-5 เซนติเมตร ยาวเท่ากับความยาวของเหง้าหรือไหล (ภูรินทร์ และคณะ, 2556) การเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากปลูกและดูแลรักษาประมาณ 2 เดือนบัวก็สามารถเก็บเมล็ดได้แล้ว

2.2.4 การใช้ประโยชน์จากบัวหลวง (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546)

จีนและญี่ปุ่นเป็นผู้นำในการศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์ของบัวหลวง ได้แยกประเภท ตามการใช้ประโยชน์ไว้ 3 ประเภท คือ

1. บัวดอก (flower lotus) ใช้ประโยชน์เป็นไม้ดอกและประดับ เครื่องประทีนกลี้นและยาลักษณะของบัวตัดดอก คือต้องมีก้านยาว 40-50 เซนติเมตร ดอกตูม กลีบดอกอัดซ้อนกันแน่น ยังไม่คลี่บาน พันธุ์บัวตัดดอกที่นิยมในไทย ได้แก่ พันธุ์ สัตตบงกช ปทุม สัตตบุษย์ และบุณฑริก เพราะมีลักษณะของดอกใหญ่ กลีบอัดซ้อนกันแน่น

2. บัวเมล็ด (seed lotus) ใช้เมล็ดเป็นประโยชน์ด้านอาหารและยา ตลาดในต่างประเทศเป็นแหล่งรับซื้อเมล็ดบัวแห้งจากไทย คือ ไต้หวัน ฮองกง มาเลเซีย สิงคโปร์ ปีนัง และยุโรป คู่แข่งที่สำคัญของไทยคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน และเวียดนาม นอกจากนี้ตลาดต่างประเทศที่รับซื้อเมล็ดบัวติดฝัก (Lotus pod) จากประเทศไทยโดยผ่านการตรวจสอบ และออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชทางการบิน คือ ประเทศเยอรมนี และนิวซีแลนด์

3. บัวราก (root lotus) ใช้ประโยชน์ในการเก็บเหง้าหรือลำต้นใต้ดินของบัวมาใช้เป็นอาหารและยา

ส่วนต่าง ๆ ของบัวหลวงสามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน เป็นทั้งยาและอาหารได้อย่างดี การแพทย์แผนไทยมีการใช้ส่วนต่างๆ ของบัวหลวงเป็นยา เช่น รากบัว ใช้เป็นยาบำรุงกำลัง แก้ก้อนในลดไข้ แก้กะหร่ายน้ำ เกสรบัวเป็นตัวยาหนึ่งในเกสรทั้งห้า มีสรรพคุณบำรุงหัวใจ บำรุงประสาท แก้กลม ทำให้จิตใจชุ่มชื้น เมล็ดบัวเป็นอาหารเพื่อบำรุงกำลังคนที่เพ็งหายป่วย หรือเป็นอาหารบำรุงครรภ์ ใบบัว บำรุงกายให้ชุ่มชื้น แก้ไขเปลี่ยนฤดู รักษาโรคหัวใจ และโรคเบาหวาน (สุรัตน์วดี และคณะ, 2557) ฝักสมานแผล แก้มดลูกพิการ แก้ก้องเดิน ท้องเสีย ดิบัวใช้ขยายหลอดเลือดในหัวใจ แก้อาเจียนเป็นเลือด นอกจากนี้ดีบัวยังมีสารเนเฟอร์ิน (neferine) ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ สามารถขยายหลอดเลือดและช่วยให้นอนหลับง่าย สุภา (2558) พัฒนากระดาษใบบัวอัดแห้งสำหรับใช้ในงานประดิษฐ์ ก้านบัวนำมาตากแห้ง สามารถใช้แทนยาเทียนจุหรือใช้ทำเชื้อเพลิงในการปิ้งย่าง ทำให้มีกลิ่นหอม มากไปกว่านั้นสามารถนำไปทำเยื่อกระดาษได้เช่นเดียวกับกระดาษสา ก้านบัวที่เหลือจากการผลิตเพื่อตัดดอก มาทำเป็นเส้นใยบัว สามารถผลิตเป็นสิ่งทอเพื่องานอุตสาหกรรมครบวงจร ชนชาวอินทา (Intha) ประเทศพม่า นิยมนำเอาเส้นใยจากก้านบัว มาแปรรูปทอเป็นผ้าใยบัว เพื่อถวายเป็นจีวรสำหรับพระสงฆ์ ปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากใยบัว ภายใต้แบรนด์ “Laro Piana” ทำให้ส่วนก้านของดอกบัวมีมูลค่าเพิ่มขึ้น ผ้าที่ตัดเย็บด้วยผ้าใยบัวมีมูลค่าสูงถึง 6,000 เหรียญสหรัฐ (ภาณุพล, 2556) สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยร่วมกันระหว่างกรมวิชาการเกษตรและสมาคมสิ่งทอแห่งประเทศไทย ได้ทดลองใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือใช้ของก้านบัวหลวงและบัวสาย สามารถผลิตเส้นใยและนำเข้าสู่กระบวนการผลิตสิ่งทอได้ (ปริมลภ, 2556) ซึ่งผ้าทอจากใยบัวมีความแข็งแรงและความทนทานต่อแรงฉีกขาด สะท้อนน้ำได้ดีกว่าผ้าฝ้าย มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ที่ดี เหมาะสมที่จะนำมาทำเส้นด้ายมากที่สุด (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555) สำหรับประโยชน์ด้านการประมง มีรายงานของสมบัติ (2547) พบสาร Kaempferol ในสารสกัดเกสรบัว ซึ่งเป็นสารฟลาโวนอยด์ที่สามารถกำจัดอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดชาเขียวถึง 2 เท่า และมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ช่วยทำให้ผิวขาวขึ้นได้ดีพอกับสารสกัดหม่อน (mulberry extract)

2.2.5 สารสำคัญในส่วนต่างๆ ของบัวหลวง

มีการศึกษาสารสำคัญในส่วนต่างๆ ของบัวหลวง พบว่าเมล็ดมีสารกลุ่มอัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ สารต้านอนุมูลอิสระ สารต้านสเตียรอยด์ สารต้านมะเร็ง และต้านไวรัส (Sridhar et al., 2007) และสารซาโปนินส์ ฟีนอลิก และคาร์โบไฮเดรต (Rai et al., 2006) ดอกพบสารต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ยับยั้งในหลอดเลือด (Krishnamoorthy et al., 2009) ใบพบสารฟีนอลิก ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันแผลในกระเพาะอาหาร (Lee et al., 2015) ซึ่งสารฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ที่สกัดจากใบบัวหลวงสามารถนำไปใช้ในการสังเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระในอุตสาหกรรมอาหารได้ (Choe et al., 2010) ตันอ่อนจากเมล็ดพบ hyperoside, liensinine และ neferine ฐานรองดอกพบ quercetin (ไฉน และคณะ, 2555) รายงานของ Steinrut และคณะ (2016) พบสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดจากกลีบดอก ก้านกลีบดอก และฝักตามลำดับ นอกจากนี้มีรายงานการศึกษาของสมอรุา (2550) พบสารหอมระเหยจากเกสรบัวหลวงปทุมถึง 16 ชนิด และสารสกัดที่ได้จากเกสรบัวหลวงนี้มีฤทธิ์ต้าน

อนุมูลอิสระ และรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากส่วนต่างๆ บัวหลวงของสุรตน์วดี และคณะ (2557) พบว่ากลีบบัวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีที่สุด รองลงมาคือก้านดอกและรังไข่ ปิยะวดี และคณะ (2552) ตรวจสอบทางพิษเคมีจากใบบัวหลวง พบกลุ่มสารสำคัญได้แก่ อัลคาลอยด์ และสเตียรอยด์ ซึ่งสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *B.subtilis* และ *S.aureus* ได้ดีที่สุด



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ปลูกและศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ บัวหลวงราชินี (จากเพชรบุรี) บัวหลวงพุ่ม (จากปทุมธานี) บัวหลวงปัทมาอุบล (จากอุบลราชธานี) และบัวหลวงนครสวรรค์ (จากนครสวรรค์) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทดลองตามผังการทดลอง ปลูกต้นพันธุ์บัวหลวงโดยไหล สายพันธุ์ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น แบ่งการทดลองเป็น 3 ระยะคือ ระยะอนุบาลต้นพันธุ์ ระยะปลูกต้นพันธุ์ และระยะการเก็บเกี่ยวและเก็บข้อมูล ปลูกศึกษาใน 1 ฤดูปลูก ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงพฤศจิกายน 2561 ณ พิพิธภัณฑบัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตารางที่ 3.1 แสดงผังการทดลองปลูกและศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
บัวหลวงราชินี	10 ต้น	10 ต้น	10 ต้น
บัวหลวงพุ่ม	10 ต้น	10 ต้น	10 ต้น
บัวหลวงปัทมาอุบล	10 ต้น	10 ต้น	10 ต้น
บัวหลวงนครสวรรค์	10 ต้น	10 ต้น	10 ต้น

3.1 วัสดุ อุปกรณ์

1. ดินเหนียว
2. อ่างปลูกบัวขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ความสูง 50 เซนติเมตร
3. กระจกพลาสติกกันต้นสีดำขนาด 12 นิ้ว
4. ไหลบัวที่ใช้ในการวิจัย
5. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
6. สายยางและอุปกรณ์ให้น้ำ
7. สารเคมีและสารจับใบ
8. อุปกรณ์ใช้วัดขนาดความกว้างยาว
9. ป้าย และปากกากันน้ำ
10. ภาชนะสำหรับเก็บเกสรและเมล็ด

3.2 วิธีการดำเนินการ แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

3.2.1 ระยะอนุบาลต้นพันธุ์

1. เตรียมต้นพันธุ์โดยทำการแยก และคัดเลือกไหลบัวที่มีขนาดเท่าๆ กัน ไหลที่คัดเลือกจะต้องมีใบอ่อน 2 ใบ และยอดของไหลไม่หัก
2. เตรียมกระจกพลาสติกกันต้นสีดำขนาด 12 นิ้ว
3. นำปุ๋ยใส่รองก้นกระจกพลาสติก ใส่ดินเหนียวลงไป 1 ส่วน 3 ของกระจก

4. นำไหลของพันธุ์บัวที่ศึกษามาปลูก โดยทำร่องลึกประมาณ 1 นิ้ว ตามแนวยาวของไหลในกระถางปลูก แล้ววางไหลในแนวร่อง กลบให้ยอดเจริญโผล่พ้นดิน
5. ใส่น้ำลงไปใ้ในกระถางในระดับที่เหมาะสม
6. เมื่อต้นพันธุ์มีอายุ 1 เดือนจึงนำมาปลูกลงอ่างทดลอง

3.2.2 ระยะเวลาปลูกต้นพันธุ์

1. ขั้นตอนการปลูก นำปุ๋ยใส่รองก้นอ่าง ใส่ดินเหนียวลงไป 1 ส่วน 3 ของอ่าง
2. นำต้นพันธุ์ที่มีอายุครบ 1 เดือนมาปลูกลงอ่างทดลองตามผังการทดลอง
3. ใส่น้ำลงไปใ้ในกระถางในระดับที่เหมาะสม
4. บำรุงดูแลต้นพันธุ์ เมื่อบัวเริ่มตั้งตัวได้และแตกใบใหม่ จะเริ่มให้ปุ๋ยสูตร 10-10-10 หรือ 15-15-15 ประมาณ 1 ช้อนชา ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปฝังห่างจากโคนต้นประมาณ 5-8 เซนติเมตร โดยใส่ไว้ที่โคนต้นๆ ละ 2 ห่อ ในทิศตรงข้ามกัน ให้ปุ๋ยเดือนละครั้ง
5. ตัดแต่งใบเสียทิ้ง ฉีดยาป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทุก 15 วัน

3.2.3 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวและเก็บข้อมูล

1. เมื่อต้นพันธุ์อายุครบ 3 เดือน บันทึกรูปทรง และจำนวนของดอก ขนาด และทรงฝัก ขนาดและจำนวนเมล็ด เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของก้านบัว ฐานความสูงของบัวโดยวัดจากช่อก้านดอกถึงโคน รูปทรง ขนาด และจำนวนใบ บันทึก ระยะดอกตูม ดอกบาน ระยะฝักอ่อน ฝักแก่ และระยะใบอ่อน ใบแก่ (ตามรายละเอียดในการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครองตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 บัว (ปทุมชาติ) Nelumbo) (ตามเอกสารแนบ)
2. เก็บเกี่ยวเกสรเมื่อดอกบานเต็มทีวันแรก ซึ่งน้ำหนักเกสรสดต่อจำนวนดอก
3. เก็บเกี่ยวฝักที่ช่วมวลเริ่มมีสีเทา วัดความกว้างและความยาว ซึ่งน้ำหนักของเมล็ดเฉลี่ยจาก 100 เมล็ด
4. เก็บเกี่ยวผลผลิตและเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 เดือน
5. เก็บเกี่ยวเหง้า (รากบัว) เมื่อต้นพันธุ์อายุครบ 6 เดือน โดยบันทึกจำนวน วัดขนาดและชั่งน้ำหนักเหง้าต่อต้น (อ่างทดลอง)
6. ประเมินความแตกต่างลักษณะพฤกษศาสตร์ทางปริมาณ (quantitative traits) ระหว่างพันธุ์ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นำข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง Randomized Completely Design และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



แผนภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การอนุบาลต้นพันธุ์บัว

การอนุบาลต้นพันธุ์บัวหลวง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ บัวหลวงราชินี บัวหลวงปทุม บัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ โดยการปลูกด้วยไหลที่มีใบอ่อน 1-3 ใบ และยอดของไหลไม่หัก ลักษณะไหลบัว แสดงดังภาพผนวกที่ 1 ปลูกสายพันธุ์ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น เมื่อต้นพันธุ์มีอายุ 1 เดือน บันทึกจำนวนใบ ขนาดใบ และจำนวนดอก พบว่าบัวหลวงปทุมมีจำนวนใบและจำนวนดอกสูงสุด คือ 6.87 ใบ และ 1.67 ดอก ส่วนบัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงนครสวรรค์ มีจำนวนใบเท่ากับ 5.40 และ 5.17 ใบ บัวหลวงราชินีมีจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 3.13 ใบ จำนวนใบและจำนวนดอกค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับขนาดใบพบว่าบัวหลวงนครสวรรค์มีขนาดใบใหญ่ที่สุด คือ 10.93 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่บัวหลวงราชินีและบัวหลวงปทุม มีขนาดใบเท่ากับ 10.60 และ 10.53 เซนติเมตร ส่วนบัวหลวงปัทมาอุบล มีขนาดใบเล็กที่สุด เท่ากับ 9.73 เซนติเมตร ซึ่งค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพผนวกที่ 2

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนใบ และขนาดใบระยะการอนุบาลต้นพันธุ์บัว 1 เดือน

สายพันธุ์บัว	จำนวนใบ	ขนาดใบ (ซม.)	จำนวนดอก
บัวหลวงราชินี	3.13 ^c	10.60	0
บัวหลวงปทุม	6.87 ^a	10.53	1.67 ^a
บัวหลวงปัทมาอุบล	5.40 ^b	9.73	0
บัวหลวงนครสวรรค์	5.17 ^b	10.93	0
F-test	*	ns	*
CV%	43.63	24.37	0.32

ns = ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

L = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

4.2 การปลูกต้นพันธุ์บัว

เมื่อต้นพันธุ์มีอายุครบ 1 เดือน นำมาปลูกลงอ่างทดลองขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ความสูง 50 เซนติเมตร ตามผังการทดลองสายพันธุ์ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น ปลูกศึกษาใน 1 ฤดูปลูก ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน - พฤศจิกายน 2561 ณ พิพิธภัณฑบัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เมื่อต้นพันธุ์อายุครบ 3 เดือน บันทึกลักษณะพันธุ์ตามรายละเอียดในการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครองตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 บัว (ปทุมชาติ) Nelumbo แสดงดังตารางที่ 4.8

4.2.1 ระยะการให้ดอก

ระยะเวลาการเริ่มให้ดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ พบว่าบัวหลวงปทุมให้ดอกเร็วที่สุด 35.20 วัน รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงนครสวรรค์ 42.87 และ 45.77 วัน ส่วนบัวหลวงราชินีให้ดอกช้าที่สุดคือ 54.33 วัน

ระยะดอกตูมพบว่าบัวหลวงปทุมมีระยะดอกตูมน้อยที่สุด 7.20 วัน รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงนครสวรรค์ 12.00 และ 13.47 วัน บัวหลวงราชินีมีระยะดอกตูมนานที่สุดคือ 13.97 วัน

ระยะดอกบานพบว่าบัวหลวงปทุมมีระยะดอกบานนานที่สุด 2.80 วัน รองลงมาได้แก่บัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงราชินี 2.47 และ 2.40 วัน บัวหลวงนครสวรรค์มีระยะดอกบานน้อยที่สุดคือ 2.30 วัน

สำหรับระยะดอกโรยถึงฝักแก่พบว่าบัวหลวงราชินีมีระยะดอกโรยถึงฝักแก่นานที่สุด 23.77 วัน รองลงมาได้แก่บัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงนครสวรรค์ 22.53 และ 20.83 วัน บัวหลวงปทุมมีระยะดอกโรยถึงฝักแก่น้อยที่สุด 10.53 วัน

ส่วนระยะดอกพื้หน้าถึงฝักแก่ พบว่าบัวหลวงราชินีมีระยะดอกโรยถึงฝักแก่นานที่สุด 40.17 วัน รองลงมาได้แก่บัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงนครสวรรค์ 37.30 และ 36.57 วัน บัวหลวงปทุมมีระยะพื้หน้าถึงฝักแก่น้อยที่สุด 20.40 วัน ระยะเวลาการเริ่มให้ดอกถึงฝักแก่ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงระยะเวลาการเริ่มให้ดอกถึงฝักแก่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ระยะเวลา (วัน)				
	หลังปลูก	ดอกตูม	ดอกบาน	ดอกโรยถึงฝักแก่	ดอกพื้หน้าถึงฝักแก่
บัวหลวงราชินี	54.33 ^c	13.97 ^a	2.40 ^b	23.77 ^a	40.17 ^a
บัวหลวงปทุม	35.20 ^a	7.20 ^c	2.80 ^a	10.53 ^c	20.40 ^c
บัวหลวงปัทมาอุบล	42.87 ^b	12.00 ^b	2.47 ^{ab}	22.53 ^a	37.30 ^b
บัวหลวงนครสวรรค์	45.77 ^b	13.47 ^a	2.30 ^b	20.83 ^b	36.57 ^b
F-test	*	*	*	*	*
CV%	27.59	27.36	22.68	28.92	24.56

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

$\overline{1}$ = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

4.2.2 จำนวนดอก และขนาดดอก

การให้ดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ ในระยะเวลา 3 เดือน พบว่าบัวหลวงปทุมให้ดอกเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด รองลงมาได้แก่บัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ คือ 16.23, 1.057 และ 8.43 ดอกตามลำดับ ส่วนบัวหลวงราชินีให้ดอกน้อยสุดคือ 4.04 ดอกต่อต้น

สำหรับขนาดดอก พบว่าบัวหลวงราชินีมีขนาดดอกตูม และดอกบานใหญ่ที่สุด คือ ดอกตูมมีขนาดกว้างและยาว เท่ากับ 5.54×10.69 เซนติเมตร และดอกบานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 21.87 เซนติเมตร บัวหลวงนครสวรรค์ และบัวหลวงปทุมมาอุบล มีขนาดดอกบานรองลงมาคือ 20.03 และ 18.60 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุมมีขนาดดอกบานเล็กที่สุด คือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14.13 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกและขนาดดอกแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แสดงดังตารางที่ 4.3 ลักษณะดอกแสดงดังภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงการให้ดอก และขนาดดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	จำนวนดอกและขนาดดอก (เซนติเมตร)			
	จำนวนดอก	ขนาดดอกตูม (กว้าง)	ขนาดดอกตูม (ยาว)	ขนาดดอกบาน (ซม.)
บัวหลวงราชินี	4.04 ^c	5.54 ^a	10.69 ^a	21.87 ^a
บัวหลวงปทุม	16.23 ^a	3.57 ^c	7.76 ^c	14.13 ^d
บัวหลวงปทุมมาอุบล	10.57 ^b	3.87 ^b	8.32 ^b	18.60 ^c
บัวหลวงนครสวรรค์	8.43 ^b	3.76 ^{bc}	7.12 ^d	20.03 ^b
F-test	*	*	*	*
CV%	57.92	20.20	16.50	17.94

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

\overline{L} = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

4.2.3 จำนวนใบ และขนาดใบ

จำนวนใบ (ใบตั้งเหนือหน้า) เฉลี่ยต่อต้น พบว่าบัวหลวงปทุมมีจำนวนใบสูงสุด รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ มีจำนวนใบเท่ากับ 6.87, 5.40 และ 5.17 ใบ ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงราชินีมีจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 3.13 ใบ

สำหรับขนาดใบ บัวหลวงปทุมมาอุบลมีขนาดใบใหญ่ที่สุด คือมีขนาดกว้างและยาว เท่ากับ 38.60×47.70 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่บัวหลวงราชินี และบัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาดใบ เท่ากับ 36.40×46.40 เซนติเมตร และ 34.27×42.60 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุมมีขนาดใบเล็กที่สุด เท่ากับ 28.73×37.33 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนใบและขนาดใบแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แสดงดังตารางที่ 4.4 ลักษณะดอกแสดงดังภาพที่ 4.4

4.2.4 ขนาดก้านดอก ก้านใบ และความยาวก้าน ดอกก้านใบ

ขนาดก้านดอก พบว่าบัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ บัวหลวงราชินี และบัวหลวงปทุมมาอุบล คือ 1.04, 0.95 และ 0.94 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุม มีขนาดก้านดอกเล็กที่สุด เท่ากับ 0.76 เซนติเมตร ซึ่งค่าเฉลี่ยขนาดก้านดอกไม่แตกต่างทางสถิติ

ขนาดก้านใบ พบว่าบัวหลวงนครสวรรค์มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอูบล และบัวหลวงราชินี คือ 1.05, 1.03 และ 1.01 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุม มีขนาดก้านใบเล็กที่สุด เท่ากับ 0.80 เซนติเมตร

สำหรับความยาวก้านดอก พบว่าบัวหลวงราชินี มีความยาวก้านดอกสูงสุด รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอูบล และบัวหลวงนครสวรรค์ คือ 129.43, 127.90 และ 127.83 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุม มีความยาวก้านดอกสั้นที่สุด เท่ากับ 111.83 เซนติเมตร

ส่วนความยาวก้านใบ พบว่าบัวหลวงปทุมมาอูบล มีความยาวก้านใบสูงสุด รองลงมาได้แก่ บัวหลวงราชินี และบัวหลวงนครสวรรค์ คือ 126.07, 123.60 และ 121.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุม มีความยาวก้านใบสั้นที่สุด เท่ากับ 99.03 เซนติเมตรค่าเฉลี่ยขนาดก้านใบ ความยาวก้านใบ และความยาวก้านดอกแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนใบ และขนาดใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	จำนวนและขนาดใบ (เซนติเมตร)		
	จำนวนใบ	ขนาดใบ (กว้าง)	ขนาดใบ (ยาว)
บัวหลวงราชินี	3.13 ^c	36.40 ^b	46.40 ^a
บัวหลวงปทุม	6.87 ^a	28.73 ^d	37.33 ^c
บัวหลวงปทุมมาอูบล	5.40 ^b	38.60 ^a	47.70 ^a
บัวหลวงนครสวรรค์	5.17 ^b	34.27 ^c	42.60 ^b
F-test	*	*	*
CV%	43.63	12.19	11.09

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

$\overline{1}$ = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 4.5 แสดงขนาดก้านดอก และก้านใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ขนาดก้านดอก และก้านใบ (เซนติเมตร)			
	ขนาดก้านดอก	ขนาดก้านใบ	ความยาวก้านดอก	ความยาวก้านใบ
บัวหลวงราชินี	0.95	1.01 ^a	129.43 ^a	123.60 ^a
บัวหลวงปทุม	0.76	0.80 ^b	111.17 ^b	99.03 ^b
บัวหลวงปทุมมาอูบล	0.94	1.03 ^a	127.90 ^a	126.07 ^a
บัวหลวงนครสวรรค์	1.04	1.05 ^a	127.83 ^a	121.93 ^a
F-test	ns	*	*	*
CV%	42.52	39.09	14.95	14.91

ns = ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

$\overline{1}$ = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

4.2.5 จำนวนเกสร น้ำหนักเกสร และขนาดฝัก

จำนวนเกสรและน้ำหนัก พบว่าบัวหลวงราชินีมีจำนวนเกสรและน้ำหนักต่อดอกสูงสุด คือ 341.70 อัน และ 3.33 กรัม รองลงมาได้แก่ บัวหลวงนครสวรรค์ และบัวหลวงปทุมมาอูบล มีจำนวนเกสรและน้ำหนักเท่ากับ 232.77 อัน 2.98 กรัม และ 270.07 อัน 2.58 กรัม ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุมามีจำนวนเกสรและน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 196.73 อัน 1.66 กรัม

สำหรับขนาดฝักแก่ พบว่าบัวหลวงราชินีมีขนาดใหญ่ที่สุด มีขนาดความกว้าง ยาว และสูง เท่ากับ 11.10 × 12.25 × 6.51 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอูบล และบัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาดฝักเท่ากับ 10.17 × 11.32 × 5.58 เซนติเมตร และ 9.12 × 9.98 × 6.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยจำนวนเกสร น้ำหนักเกสร และขนาดฝักแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงดังตารางที่ 4.6 ลักษณะฝักแสดงดังภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวน น้ำหนักเกสร และขนาดฝักบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	เกสรต่อดอก		ขนาดฝักแก่ (เซนติเมตร)		
	จำนวน	น้ำหนัก	กว้าง	ยาว	สูง
บัวหลวงราชินี	341.70 ^a	3.33 ^a	11.10 ^a	12.25 ^a	6.51 ^a
บัวหลวงปทุม	196.73 ^d	1.66 ^c	8.67 ^c	9.38 ^c	4.75 ^c
บัวหลวงปทุมมาอูบล	270.07 ^c	2.58 ^b	10.17 ^b	11.32 ^b	5.58 ^b
บัวหลวงนครสวรรค์	232.77 ^b	2.98 ^{a^b}	9.12 ^c	9.98 ^c	6.28 ^a
F-test	*	*	*	*	*
CV%	26.40	36.91	16.66	16.41	14.24

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

1/ = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

4.2.6 การติดเมล็ด ขนาดเมล็ด และขนาดเหง้า

จำนวนรังไข่บัวหลวง 4 สายพันธุ์ พบว่าบัวหลวงราชินีมีจำนวนรังไข่สูงสุด 20.23 รังไข่ รองลงมาได้แก่บัวหลวงนครสวรรค์มี 19.63 รังไข่ ส่วนบัวหลวงปทุมมาอูบลและบัวหลวงปทุมามีจำนวนเท่ากับ 19.50 รังไข่ ซึ่งค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ร้อยละการติดเมล็ด พบว่าบัวหลวงปทุมมาอูบลมีจำนวนการติดเมล็ดสูงสุด ร้อยละ 68.55 รองลงมาได้แก่ บัวหลวงราชินีและบัวหลวงนครสวรรค์ ร้อยละการติดเมล็ดเท่ากับ 63.26 และ 60.75 ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุมมีการติดเมล็ดน้อยที่สุด ร้อยละ 30.99

สำหรับร้อยละเมล็ดดี พบว่าบัวหลวงนครสวรรค์มีจำนวนเมล็ดดีสูงสุดร้อยละ 84.11 รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอูบล และบัวหลวงราชินี ร้อยละเมล็ดดีเท่ากับ 75.29 และ 67.96 ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุมมีเมล็ดดีน้อยที่สุดร้อยละ 20.25

ขนาดและน้ำหนักเมล็ด พบว่าบัวหลวงนครสวรรค์มีขนาดเมล็ด กว้าง ยาว และน้ำหนัก (เฉลี่ย 100 เมล็ด) สูงสุด คือ 1.16 × 1.58 เซนติเมตร 1.38 กรัม รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมอุบล และบัวหลวงราชินี มีขนาดและน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 0.96 × 1.44 เซนติเมตร 1.36 กรัม และ 0.95 × 1.42 เซนติเมตร 1.21 กรัม ส่วนบัวหลวงปทุมมีขนาดและน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.96 × 1.37 เซนติเมตร 1.19 กรัม

สำหรับขนาดและน้ำหนักเหง้า พบว่าบัวหลวงราชินีมีขนาดและน้ำหนักเหง้าสูงสุด คือมีขนาดเส้นรอบวง 10.95 เซนติเมตร และน้ำหนักเหง้าเฉลี่ยต่อต้น 885.17 กรัม รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมอุบล มีขนาด และน้ำหนักเหง้าเท่ากับ 8.52 เซนติเมตร 585.00 กรัม และบัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาด และน้ำหนักเหง้าเท่ากับ 9.02 เซนติเมตร 430.67 กรัม ส่วนบัวหลวงปทุมมีขนาด และน้ำหนักเหง้าที่น้อยที่สุด คือ 7.25 เซนติเมตร 209.00 กรัม ค่าเฉลี่ยร้อยละการติดเมล็ด ร้อยละเมล็ดดี ขนาด น้ำหนักเมล็ด และขนาดเหง้าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แสดงดังตารางที่ 4.7 ลักษณะเมล็ดและเหง้าแสดงดังภาพที่ 4.6 และ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงการติดเมล็ด ขนาด น้ำหนักเมล็ด ขนาด และขนาดเหง้าบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	จำนวน รังไข่	เมล็ด				เหง้า		
		ร้อยละ ติดเมล็ด	ร้อยละ เมล็ดดี	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม) เฉลี่ย 100 เมล็ด	ขนาด รอบวง (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
บัวหลวงราชินี	20.23	63.26 ^a	67.96 ^c	0.95 ^b	1.42 ^{bc}	1.21	10.95 ^a	885.17 ^a
บัวหลวงปทุม	19.50	30.99 ^b	20.25 ^d	0.96 ^b	1.37 ^c	1.19	7.25 ^c	209.00 ^d
บัวหลวงปทุมอุบล	19.50	68.55 ^a	75.29 ^b	0.96 ^b	1.44 ^b	1.36	8.52 ^b	585.00 ^b
บัวหลวงนครสวรรค์	19.63	60.75 ^a	84.11 ^a	1.16 ^a	1.58 ^a	1.38	9.02 ^b	430.67 ^c
F-test	ns	*	*	*	*	-	*	*
CV%	7.53	37.25	42.72	11.67	8.29	-	18.51	52.38

ns = ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P≤0.05)

1/ = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 4.8 แสดงลักษณะพันธุ์บัว (ตามรายละเอียดในการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขจัดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครองตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 บัว (ปทุมชาติ) Nelumbo)

ลักษณะ (Characteristics)	พันธุ์ (varieties)			
	บัวหลวง ราชินี	บัวหลวง ปทุม	บัวหลวง ปัทมาอุบล	บัวหลวง นครสวรรค์
1. ประเภทการใช้ประโยชน์	บัวราก บัวเมล็ด	บัวดอก (เกสร)	บัวเมล็ด บัวราก	บัวเมล็ด บัวราก
ใบ (Leaf) ใบอ่อน (Young leaf) ระยะลอยผิวน้ำ 2. สีพื้นของใบด้านบน (Main color of upper side leaf)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)
3. รูปร่างใบ (Shape of leaf)	กลมสองพู (Orbicular with 2 lobes)	รูปกลม (Orbicular)	กลมสองพู (Orbicular with 2 lobes)	รูปกลม (Orbicular)
ระยะชูเหนือน้ำ : ใบที่คลี่แผ่บนผิวน้ำ ใบสุดท้าย 4. สีพื้นของใบด้านบน (Main color of upper side leaf)	เขียวอ่อน (Light green)	เขียวอมฟ้า (Bluish green)	เขียวอ่อน (Light green)	เขียวอ่อน (Light green)
5. สีพื้นของใบด้านล่าง (Main color of lower side leaf)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียวชมพู (Pinkish green)	เขียว (Green)
6. รูปร่างใบ (Shape of leaf)	กลมสองพู (Orbicular)	กลมสองพู (Orbicular)	กลมสองพู (Orbicular)	กลมสองพู (Orbicular)
ใบแก่ (Mature leaf) 7. สีพื้นของใบด้านบนของใบแก่ (Color of upper leaf)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)
8. สีใบด้านล่างของใบแก่ (Color of lower leaf)	เขียวอ่อน (Light green)	เขียวอ่อน (Light green)	เขียวอ่อน (Light green)	เขียวอ่อน (Light green)
9. เส้นใบ (Vein)	นูน (Curve)	นูน (Curve)	นูน (Curve)	นูน (Curve)
10. จำนวนเส้นใบ (Vein) ระบุ.....เส้น	16-22	20-21	20-21	21-22

ลักษณะ (Characteristics)	พันธุ์ (varieties)			
	บัวหลวง ราชินี	บัวหลวง ปทุม	บัวหลวง ปัทมาอุบล	บัวหลวง นครสวรรค์
11. รูปร่างใบแก่ (Shape of leaf)	กลมสองพู (Orbicular with 2 lobes)	กลมสองพู (Orbicular with 2 lobes)	กลมสองพู (Orbicular with 2 lobes)	กลมสองพู (Orbicular with 2 lobes)
12. ขนาดใบ (Size) ใบแก่ที่ชูเหนือน้ำเฉลี่ย จำนวน 30 ใบ กว้าง.....ซ.ม. ยาว.....ซ.ม.	36.4 x 46.4	28.7 x 37.3	38.6 x 47.7	34.3 x 42.6
13. ขอบใบ (Margin)	เรียบ (Entire)	เรียบ (Entire)	เรียบ (Entire)	เรียบ (Entire)
ก้านใบ (Petiole)–ก้านดอก (Peduncle) ก้านใบที่แก่เต็มที่ของใบชูเหนือน้ำ หรือก้านดอกวันแรกที่ดอกบาน				
14. หนาม (Prickle) บนก้านใบ	น้อย (Rare)	น้อย (Rare)	น้อย (Rare)	น้อย (Rare)
15. สีของก้านใบตอนล่าง (Color of lower part petiole) ครึ่งของก้านตอนล่างเหนือระดับผิวน้ำ	น้ำตาล (Brown)	น้ำตาล (Brown)	น้ำตาล (Brown)	น้ำตาล (Brown)
16. สีของก้านใบตอนบน (Color of upper part petiole) ครึ่งของก้านตอนบนเหนือระดับผิวน้ำ	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)
17. ความยาวของก้านใบจากผิวดิน (Petiole height).....ซ.ม.	124	99	126	122
18. ช่องอากาศใหญ่ภายในก้านดอก (Air canal) จำนวน.....ช่อง	9	8-9	8	10
ดอก (Flower) 19. รูปทรงของดอกตูม (Shape of flowering bud)	รูปไข่ (Narrowly ovate)	รูปไข่ (Narrowly ovate)	รูปไข่ (Narrowly ovate)	รูปไข่ (Narrowly ovate)
20. สัดส่วน ขนาดดอกตูม กว้าง.....ซ.ม. ยาว.....ซ.ม.	5.54 x 10.69	3.57 x 7.76	3.87 x 8.32	3.76 x 7.12
21. รูปทรงดอกบาน (Blooming Flower shape) วันที่ 2 ตั้งแต่เริ่ม บาน	คล้ายจาน (Plate-like)	คล้ายชาม (Bowl-like)	คล้ายถ้วย (Cup-like)	คล้ายจาน (Plate-like)

ลักษณะ (Characteristics)	พันธุ์ (varieties)			
	บัวหลวง ราชินี	บัวหลวง ปทุม	บัวหลวง ปัทมาอุบล	บัวหลวง นครสวรรค์
22. ขนาดดอกของดอกบาน (Flower size) เส้นผ่าศูนย์กลาง.....ซ.ม.	22	14	19	20
23. การเปลี่ยนสีของดอก (Color changeable)	เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
24. สีกลีบเลี้ยงด้านนอก (Color of outer sepal)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)
25. สีกลีบเลี้ยงด้านใน (Color of inner sepal)	เขียว, ชมพู (Green, Pink)	แดง (Red)	เขียว (Green)	เขียว (Green)
26. จำนวนกลีบเลี้ยง (Number of sepal).....กลีบ	6	2	2	2
กลีบดอก (Petal)				
27. รูปร่างของกลีบดอก (Shape of petal) เลือกจากกลีบที่ใหญ่ที่สุด	รูปไข่ (Ovate)	รูปไข่ (Ovate)	รูปไข่ (Ovate)	รูปไข่ (Ovate)
28. ปลายกลีบดอก (Apex of petal)	แหลม (Acute)	แหลม (Acute)	แหลม (Acute)	แหลม (Acute)
29. สีกลีบดอก (Color of petal)	สีผสม (Mix color)	สีเดียว (Plain color)	สีผสม (Mix color)	สีผสม (Mix color)
30. สีกลีบดอกบริเวณโคนกลีบ (Color on base)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ขาว (White)
31. สีกลีบดอกบริเวณกลางกลีบ (Color on middle)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูเข้ม (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)
32. สีกลีบดอกบริเวณปลายกลีบ (Color on apex)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูเข้ม (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)
33. สีขอบกลีบหรือเส้นบนกลีบดอก (Color on margin or vein)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)	ชมพูอ่อน (Light pink)
34. จำนวนกลีบดอก (Number of petal).....กลีบ	16-18	16	18	12
เกสรเพศผู้ (Stamen)				
35. จำนวนเกสรเพศผู้ (Number of stamen).....อัน	342	197	270	233
36. สีก้านเกสรเพศผู้ (Filament color)	ขาว (White)	ขาว (White)	ขาว (White)	ขาว (White)

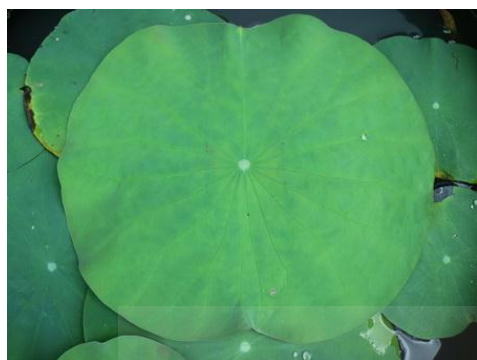
ลักษณะ (Characteristics)	พันธุ์ (varieties)			
	บัวหลวง ราชินี	บัวหลวง ปทุม	บัวหลวง ปัทมาอุบล	บัวหลวง นครสวรรค์
37. สีตั้งยอดอับเรณู (Color of staminal appendage)	ขาว (White)	ขาว (White)	ขาว (White)	ขาว (White)
38. สีอับเรณูเพศผู้ (Anther color)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)
39. จำนวนเกสรเพศผู้คล้ายกลีบดอก (Number of petaloid staminode)อัน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	1
เกสรเพศเมีย (Pistil) 40. สีของยอดเกสรเพศเมีย (Stigma color) เมื่อดอกเริ่มบาน	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)
41. จำนวนเกสรเพศเมีย (Number of carpel).....อัน	20	13	18	16
ผล หรือ ฝัก (Torus) 42. ฝัก (Torus)	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
43. สีของฝักอ่อน (Color of young torus) วันแรกที่ดอกบาน	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)	เหลือง (Yellow)
44. รูปทรงฝักอ่อน (Shape of young torus) วันแรกที่กลีบดอกร่วง หมด	รูปกรวย (Funnel shape)	รูปกรวย (Funnel shape)	รูปกรวย (Funnel shape)	รูปกรวย (Funnel shape)
45. เกสรเพศเมียที่คล้ายกลีบดอกบน ฝักอ่อน (Petaloid pistil)	ไม่มี (Absent)	ไม่มี (Absent)	ไม่มี (Absent)	ไม่มี (Absent)
46. รูปทรงฝักแก่ (Shape of seed torus)	รูปแปดครึ่ง วงกลม (Hemi-spherical)	รูปกรวย (Funnel shape)	รูปแปดก่อน วงกลม (Spheroidal)	รูปถ้วย (Cup shape)
47. ผิวหน้าของฝักของฝักแก่ (Surface area of seed torus)	หน้านูน (Curve)	หน้าตัด (Flatten)	หน้านูน (Curve)	หน้าตัด (Flatten)
48. สีของฝักแก่ (Color of seed torus)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)	เขียว (Green)
49. ขนาดฝักเมื่อแก่เต็มที่ (Size of seed torus) เส้นผ่านศูนย์กลาง.....ซ.ม. ความหนาฝัก.....ซ.ม.	12 ซ.ม. 6.5 ซ.ม.	8.7 ซ.ม. 4.7 ซ.ม.	10 ซ.ม. 5.6 ซ.ม.	9 ซ.ม. 6.3 ซ.ม.

ลักษณะ (Characteristics)	พันธุ์ (varieties)			
	บัวหลวง ราชินี	บัวหลวง ปทุม	บัวหลวง ปัทมาอุบล	บัวหลวง นครสวรรค์
ผล หรือ เมล็ด (Fruit or Seed) 50. ตำแหน่งการฝังตัวของเมล็ดเมื่อ ฝักแก่เต็มที่	โผล่บางส่วน ผิวหน้าของฝัก	โผล่บางส่วน ผิวหน้าของฝัก	โผล่บางส่วน ผิวหน้าของฝัก	จมอยู่พอดี ผิวหน้าของฝัก
51. รูปร่างของเมล็ด (Shape of fruit or seed)	รูปรี (Elliptic)	รูปรี (Elliptic)	รูปรี (Elliptic)	รูปรี (Elliptic)
52. ด้านในของเปลือกผลหรือเปลือก เมล็ดแก่ (Seed color)	ชมพู (White)	ขาว (White)	ชมพู (White)	ขาว (White)
53. สัดส่วนของเมล็ด (Size of seed) กว้าง.....ซ.ม. /ยาว.....ซ.ม.	0.95 / 1.41	0.96 / 1.37	0.96 / 1.44	1.16 / 1.58





ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ 3 ระยะ (ตูม เริ่มบาน และบานเต็มที่)



ก



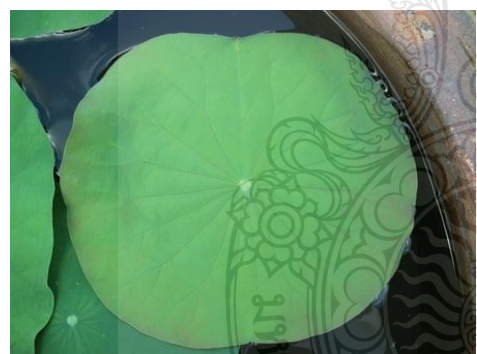
ข



ค



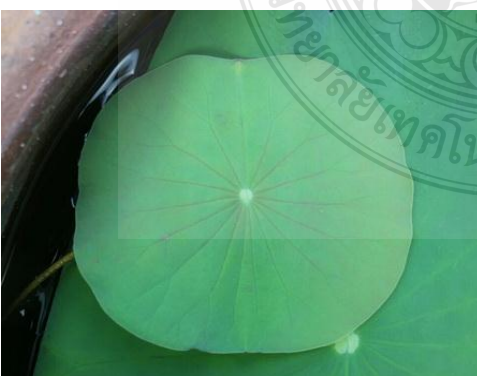
ง



จ



ฉ



ช

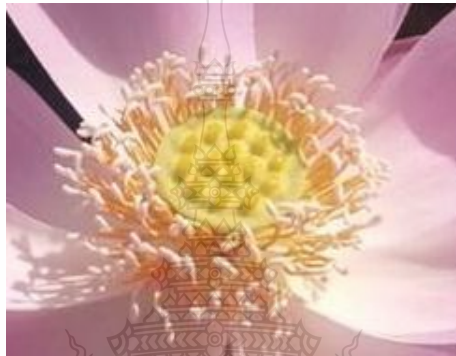


ซ

ภาพที่ 4.2 แสดงใบอ่อนและใบแก่บัวหลวง 4 สายพันธุ์ (ก-ข) บัวหลวงราชินี (ค-ง) บัวหลวงปทุม (จ-ฉ) บัวหลวงปัทมาอุบล (ช-ซ) บัวหลวงนครสวรรค์



บัวหลวงราชินี



บัวหลวงปทุม

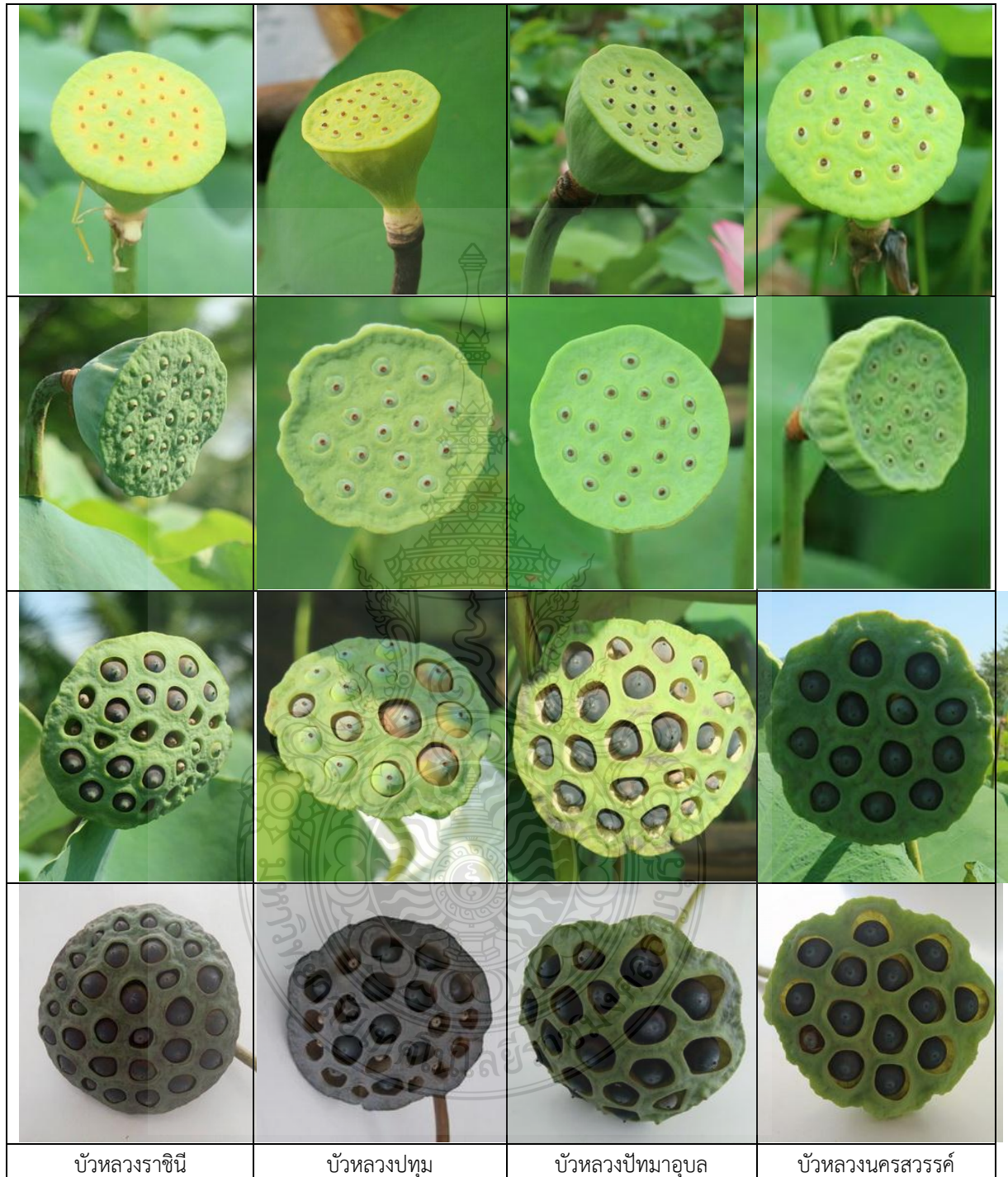


บัวหลวงปัทมาอุบล



บัวหลวงนครสวรรค์

ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะเกสรบัวหลวง 4 สายพันธุ์



ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะฝักอ่อนถึงฝักแก่บัวหลวง 4 สายพันธุ์



บัวหลวงราชินี



บัวหลวงปทุม



บัวหลวงปัทมาอุบล



บัวหลวงนครสวรรค์

ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะเมล็ดก่อนถึงแก่บัวหลวง 4 สายพันธุ์



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 4.6 แสดงลักษณะเหง้าบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (ก-ข) บัวหลวงราชินี (ค-ง) บัวหลวงปทุม (จ-ฉ) บัวหลวงปัทมาอุบล (ช-ซ) บัวหลวงนครสวรรค์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

5.1.1 เมื่อต้นพันธุ์อายุครบ 3 เดือน บันทึกรูปทรง และจำนวนของดอก ขนาด และทรงฝัก ขนาด และจำนวนเมล็ด เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของก้านบัว รูปทรง ขนาด และจำนวนใบ บันทึก ระยะดอกตูม ดอกบาน ระยะฝักอ่อน ฝักแก่ และระยะใบอ่อน ใบแก่ (ตามรายละเอียดในการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครองตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 บัว (ปทุมชาติ) Nelumbo) ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ดังนี้คือ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

บัวหลวงราชินี

ใบ ใบอ่อนระยะลอยผิวน้ำมีสีเขียว รูปร่างใบกลมสองพู ระยะชูเหนือน้ำ (ใบที่คลี่แผ่บนผิวน้ำ) สีของใบด้านบนและด้านล่างมีสีเขียว ใบแก่ สีของใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน เส้นใบบนจำนวนเส้นใบ 16-22 เส้น รูปร่างใบแกกลมสองพู ขนาดใบแก่ กว้าง 36 เซนติเมตร ยาว 46 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ

ก้านใบ ก้านดอก ก้านใบตอนล่างมีสีน้ำตาล ก้านใบตอนบนมีสีเขียว มีหนามน้อย ความยาวของก้านใบ 125 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 130 เซนติเมตร ช่องอากาศใหญ่ภายในก้านดอกมีจำนวน 9 ช่อง

ดอก รูปทรงของดอกตูมรูปไข่ สัดส่วนขนาดดอกตูม กว้าง 5.4 เซนติเมตร ยาว 10.7 เซนติเมตร รูปทรงดอกบานคล้ายจาน ขนาดของดอกบานเส้นผ่าศูนย์กลาง 21 เซนติเมตร มีการเปลี่ยนสีของดอก สีกลีบเลี้ยงด้านนอกเขียว กลีบเลี้ยงด้านในเขียวชมพู จำนวนกลีบเลี้ยง 6 กลีบ รูปร่างของกลีบดอกรูปไข่ ปลายกลีบดอกแหลม สีกลีบดอกสีผสม สีกลีบดอกบริเวณโคนกลีบ กลางกลีบ ปลายกลีบ และขอบกลีบมีสีชมพูอ่อน จำนวนกลีบดอก 16-18 กลีบ

เกสร จำนวนเกสรเพศผู้ 342 อัน ก้านเกสรเพศผู้และตั้งยอดอับเรณูมีสีขาว อับเกสรเพศผู้และยอดเกสรเพศเมียเมื่อดอกเริ่มบานสีเหลือง จำนวนเกสรเพศเมีย 20 อัน

ฝัก ฝักอ่อนวันแรกที่ดอกบานมีสีเหลือง รูปทรงฝักอ่อนวันแรกที่กลีบดอกร่วงหมดรูปกรวย รูปทรงฝักแก่รูปแปดครึ่งวงกลม ฝักแก่มีสีเขียว ผิวหนานูน ขนาดฝักเมื่อแก่เต็มที่เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ความหนา 6.5 เซนติเมตร

เมล็ด ตำแหน่งการฝังตัวของเมล็ดเมื่อฝักแก่เต็มที่ (เมล็ดแก่ ขั้วเมล็ดสีเทา) โผล่บางส่วนผิวหน้าของฝัก รูปร่างของเมล็ดรูปรี ด้านในของเปลือกเมล็ดแก่สีชมพู สัดส่วนของเมล็ด กว้าง 0.95 เซนติเมตร ยาว 1.41 เซนติเมตร

บัวหลวงปทุม

ใบ ใบอ่อนระยะลอยผิวน้ำมีสีเขียว รูปปร่างใบกลม ระยะชูเหนือน้ำ สีของใบด้านบนเขียวอมฟ้า ด้านล่างมีสีเขียว รูปปร่างใบกลมสองพู ใบแก่ สีของใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน เส้นใบขนาน จำนวนเส้นใบ 20-21 เส้น รูปปร่างใบแก่กลมสองพู ขนาดใบแก่ กว้าง 29 เซนติเมตร ยาว 37 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ

ก้านใบ ก้านดอก สีของก้านใบตอนล่างมีสีน้ำตาล ตอนบนมีสีเขียว มีหนามน้อย ความยาวของก้านใบ 99 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 111 เซนติเมตร ช่องอากาศใหญ่ภายในก้านดอกมีจำนวน 8-9 ช่อง

ดอก รูปทรงของดอกตูมรูปไข่ สัดส่วนขนาดดอกตูม กว้าง 3.6 เซนติเมตร ยาว 7.8 เซนติเมตร รูปทรงดอกบานคล้ายชาม ขนาดดอกบานเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร ไม่มีการเปลี่ยนสีของดอก สีกลีบเลี้ยงด้านนอกเขียวสี กลีบเลี้ยงด้านในเขียวแดง จำนวนกลีบเลี้ยง 2 กลีบ รูปปร่างของกลีบดอกรูปไข่ ปลายกลีบดอกแหลม สีกลีบดอกสีเดียว สีกลีบดอกบริเวณโคนกลีบ กลางกลีบ ปลายกลีบ และขอบกลีบมีสีชมพูอ่อน จำนวนกลีบดอก 16 กลีบ

เกสร จำนวนเกสรเพศผู้ 197 อัน ก้านเกสรเพศผู้และตั้งยอดอัปเรณูมีสีขาว อัปเกสรเพศผู้และยอดเกสรเพศเมียเมื่อดอกเริ่มบานสีเหลือง จำนวนเกสรเพศเมีย 13 อัน

ฝัก ฝักอ่อนวันแรกที่ดอกบานมีสีเหลือง รูปทรงฝักอ่อนวันแรกที่กลีบดอกร่วงหมดและรูปทรงฝักแก่รูปกรวย ฝักแก่มีสีเขียว ผิวหน้าตัด ขนาดฝักเมื่อแก่เต็มที่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 8.7 เซนติเมตร ความหนา 4.7 เซนติเมตร

เมล็ด ตำแหน่งการฝังตัวของเมล็ดเมื่อฝักแก่เต็มที่ โผล่บางส่วนผิวหน้าของฝัก รูปปร่างของเมล็ดรูปรี ด้านในของเปลือกเมล็ดแก่สีขาว สัดส่วนของเมล็ด กว้าง 0.93 เซนติเมตร ยาว 1.36 เซนติเมตร

บัวหลวงปัทมาอุบล

ใบ ใบอ่อนระยะลอยผิวน้ำมีสีเขียว รูปปร่างใบกลมสองพู ระยะชูเหนือน้ำ สีของใบด้านบนและด้านล่างมีสีเขียว ใบแก่ สีของใบด้านบนสีเขียวด้านล่างสีเขียวอ่อน เส้นใบขนาน จำนวนเส้นใบ 20-21 เส้น รูปปร่างใบแก่กลมสองพู ขนาดใบแก่ชูเหนือน้ำ กว้าง 39 เซนติเมตร ยาว 48 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ

ก้านใบ ก้านดอก ก้านใบตอนล่างมีสีน้ำตาล ก้านใบตอนบนมีสีเขียว มีหนามน้อย ความยาวของก้านใบ 126 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 130 เซนติเมตร ช่องอากาศใหญ่ภายในก้านดอกมีจำนวน 8 ช่อง

ดอก รูปทรงของดอกตูม รูปไข่ สัดส่วน ขนาดดอกตูม กว้าง 3.9 เซนติเมตร ยาว 8.3 เซนติเมตร รูปทรงดอกบานคล้ายถ้วย ขนาดดอกบานเส้นผ่าศูนย์กลาง 19 เซนติเมตร มีการเปลี่ยนสีของดอก สีกลีบเลี้ยงด้านนอกและด้านในมีสีเขียว จำนวนกลีบเลี้ยง 2 กลีบ รูปปร่างของกลีบดอกรูปไข่ ปลายกลีบดอกแหลม สีกลีบดอกสีผสม สีกลีบดอกบริเวณโคนกลีบชมพูอ่อน กลางกลีบและปลายกลีบสีชมพูเข้ม ขอบกลีบมีสีชมพูอ่อน จำนวนกลีบดอก 18 กลีบ

เกสร จำนวนเกสรเพศผู้ 270 อัน ก้านเกสรเพศผู้และตั้งยอดอัปเรณูมีสีขาว อัปเกสรเพศผู้และยอดเกสรเพศเมียเมื่อดอกเริ่มบานสีเหลือง จำนวนเกสรเพศเมีย 18 อัน

ฝัก ฝักอ่อนวันแรกที่ดอกบานมีสีเหลือง รูปทรงฝักอ่อนวันแรกที่กลีบดอกกว้างหมดรูปกรวย รูปทรงฝักแก่รูปแผ่นครึ่งวงกลม ฝักแก่มีสีเขียว ผิวหนานูน ขนาดฝักเมื่อแก่เต็มที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ความหนา 5.6 เซนติเมตร

เมล็ด ตำแหน่งการฝังตัวของเมล็ดเมื่อฝักแก่เต็มที่ โผล่บางส่วนผิวหน้าของฝัก รูปร่างของเมล็ดรูปรี ด้านในของเปลือกเมล็ดแก่สีชมพู สัสดส่วนของเมล็ด กว้าง 0.96 เซนติเมตร ยาว 1.43 เซนติเมตร

บัวหลวงนครสวรรค์

ใบ ใบอ่อนระยะลอยผิวน้ำมีสีเขียว รูปร่างใบกลม ระยะชูเหนือน้ำ สีของใบด้านบนเขียวอ่อน ด้านล่างสีเขียว รูปร่างใบกลมสองพู ใบแก่ สีของใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวอ่อน เส้นใบนูน จำนวนเส้นใบ 21-22 เส้น รูปร่างใบแก่กลมสองพู ขนาดใบแก่ชูเหนือน้ำ กว้าง 34 เซนติเมตร ยาว 43 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ

ก้านใบ ก้านดอก ก้านใบตอนล่างมีสีน้ำตาล ก้านใบตอนบนมีสีเขียว มีหนามน้อย ความยาวของก้านใบ 122 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 133 เซนติเมตร ช่องอากาศใหญ่ภายในก้านดอกมีจำนวน 10 ช่อง

ดอก รูปทรงของดอกตูมรูปไข่ สัสดขนาดดอกตูม กว้าง 3.7 เซนติเมตร ยาว 7.1 เซนติเมตร รูปทรงดอกบานคล้ายจาน ขนาดดอกของดอกบานเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ไม่มีการเปลี่ยนสีของดอก สีกลีบเลี้ยงด้านนอกและด้านในสีเขียว จำนวนกลีบเลี้ยง 2 กลีบ รูปร่างของกลีบดอกรูปไข่ ปลายกลีบดอกแหลม สีกลีบดอกสีผสม สีกลีบดอกบริเวณโคนกลีบสีขาว กลางกลีบ ปลายกลีบ และขอบกลีบมีสีชมพูอ่อน จำนวนกลีบดอก 12 กลีบ

เกสร จำนวนเกสรเพศผู้ 233 อัน ก้านเกสรเพศผู้และตั้งยอดอับริณมีสีขาว มีเกสรเพศผู้คล้ายกลีบดอก อับริณเพศผู้และยอดเกสรเพศเมียเมื่อดอกเริ่มบานสีเหลือง จำนวนเกสรเพศเมีย 16 อัน

ฝัก ฝักอ่อนวันแรกที่ดอกบานมีสีเหลือง รูปทรงฝักอ่อนวันแรกที่กลีบดอกกว้างหมดรูปกรวย รูปทรงฝักแก่รูปถ้วย ฝักแก่มีสีเขียว ผิวหน้าตัด ขนาดฝักเมื่อแก่เต็มที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ความหนา 6.3 เซนติเมตร

เมล็ด ตำแหน่งการฝังตัวของเมล็ดเมื่อฝักแก่เต็มที่ จมอยู่พอดีผิวหน้าของฝัก รูปร่างของเมล็ดรูปรี ด้านในของเปลือกเมล็ดแก่สีขาว สัสดส่วนของเมล็ด กว้าง 1.18 เซนติเมตร ยาว 1.62 เซนติเมตร

5.1.2 ประเมินความแตกต่างลักษณะพฤกษศาสตร์ทางปริมาณ (quantitative traits) ระหว่างพันธุ์

ระยะเวลาให้ดอก

พิจารณาการให้ดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ จะเห็นว่าบัวหลวงปทุม เป็นสายพันธุ์ที่ให้ดอกเร็วที่สุด คือสามารถให้ดอกเฉลี่ยภายใน 35 วันหลังปลูกลง สำหรับบัวหลวงปัทมาอุบลและบัวหลวงนครสวรรค์ ให้ดอกในระยะเวลา 42 และ 45 วัน ส่วนบัวหลวงราชินีเป็นสายพันธุ์ที่ให้ดอกช้าที่สุด คือ 54 วัน ซึ่งระยะเวลาการให้ดอกสัมพันธ์กับความยาวก้านดอก และมีผลต่อจำนวนดอก เนื่องจากว่าบัวหลวงราชินีเป็นสายพันธุ์ที่มีก้านดอกเฉลี่ยยาวที่สุด 129 เซนติเมตร มีระยะเวลาดอกพ่นน้ำถึงดอกบาน

นาน 14 วัน ขณะที่บัวหลวงปทุมมีความยาวก้านดอก 111 เซนติเมตร มีระยะเวลาดอกพ่นน้ำถึงดอกบานเพียง 7 วัน จึงทำให้บัวหลวงปทุมสามารถให้ดอกได้เร็วกว่า และมีจำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด 16 ดอกต่อต้น ขณะที่บัวหลวงราชินีมีจำนวนดอกเฉลี่ยเพียง 4 ดอกต่อต้น

ขนาดดอก จำนวนเกสร และน้ำหนักเกสร

พิจารณาขนาดดอกต่อจำนวนและน้ำหนักเกสรของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ จะเห็นว่าบัวหลวงราชินีเป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดดอกใหญ่ที่สุดตั้งแต่ดอกตูมถึงดอกบาน คือดอกตูมมีขนาดกว้าง 5.54 เซนติเมตร ยาว 10.69 เซนติเมตร ดอกบานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 22 เซนติเมตร ซึ่งขนาดดอกมีความสัมพันธ์กับจำนวนเกสร และน้ำหนักเกสร คือบัวหลวงราชินีมีขนาดดอกใหญ่ที่สุด และมีจำนวนเกสรและน้ำหนัเฉลี่ยต่อดอกสูงสุด เท่ากับ 342 อัน น้ำหนักสดเฉลี่ย 3.3 กรัม ทั้งนี้บัวหลวงปทุมอูบล และบัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาดดอก จำนวนเกสร และน้ำหนักเกสรรองลงมา ขณะที่บัวหลวงปทุมมีขนาดดอก จำนวนเกสร และน้ำหนักเกสรน้อยที่สุด

ขนาดฝัก จำนวนรังไข่ ร้อยละการติดเมล็ด ขนาดและน้ำหนัเมล็ด

พิจารณาขนาดฝักแก่ จำนวนรังไข่ และการติดเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ จะเห็นว่าบัวหลวงราชินี มีขนาดฝักใหญ่ที่สุด และมีจำนวนรังไข่มากที่สุด คือมีขนาดฝักกว้าง 11 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร และมีจำนวนรังไข่เฉลี่ย 20.23 รังไข่ รองลงมาได้แก่บัวหลวงปทุมอูบล และบัวหลวงนครสวรรค์ ซึ่งขนาดฝักมีความสัมพันธ์กับจำนวนรังไข่ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับร้อยละการติดเมล็ด กล่าวคือ บัวหลวงราชินี มีขนาดฝักใหญ่ที่สุดและมีจำนวนรังไข่มากที่สุด แต่มีการติดเมล็ดร้อยละ 63.26 น้อยกว่าบัวหลวงปทุมอูบล ซึ่งมีร้อยละการติดเมล็ด 68.55 ขณะที่บัวหลวงนครสวรรค์มีร้อยละการติดเมล็ด 60.75 แต่มีร้อยละเมล็ดที่สูงที่สุดร้อยละ 84.11 ทั้งนี้รูปทรงฝักมีผลต่อร้อยละการติดเมล็ดด้วย จะเห็นว่าบัวหลวงราชินีและบัวหลวงปทุมอูบลมีรูปทรงฝักหน้ามน ลักษณะการชูและองศาของฝักแก่ทำให้เมล็ดร่วงง่าย (เสริมลาภ, 2554) ในขณะที่บัวหลวงนครสวรรค์มีรูปทรงฝักหน้าตัด ลักษณะการชูและองศาของฝักแก่ เมล็ดไม่หลุดร่วงง่าย มีผลให้ร้อยละการติดเมล็ดที่สูงที่สุด นอกจากนี้ยังมีขนาดและน้ำหนัเมล็ดที่สูงที่สุดอีกด้วย

5.1.3 ประเมินความแตกต่างผลผลิตระหว่างพันธุ์ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นำข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง Randomized Completely Design และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

จำนวนและน้ำหนัเกสรสดต่อดอก

บัวหลวงราชินีมีจำนวนเกสรและน้ำหนัเกสรต่อดอกสูงสุด คือ 341.70 อัน และ 3.33 กรัม รองลงมาได้แก่ บัวหลวงนครสวรรค์ และบัวหลวงปทุมอูบล มีจำนวนเกสรและน้ำหนัเท่ากับ 232.77 อัน 2.98 กรัม และ 270.07 อัน 2.58 กรัม ตามลำดับ ส่วนบัวหลวงปทุมมีจำนวนเกสรและน้ำหนัน้อยที่สุด คือ 196.73 อัน 1.66 กรัม ซึ่งค่าเฉลี่ยจำนวนเกสร และน้ำหนัเกสร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ความกว้างและความยาว น้ำหนักของเมล็ดเฉลี่ยจาก 100 เมล็ด

ขนาดและน้ำหนักเมล็ด พบว่าบัวหลวงนครสวรรค์มีขนาดและน้ำหนักเมล็ดสูงสุด คือ 1.16×1.58 เซนติเมตร 1.38 กรัม รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอุบล และบัวหลวงราชินี มีขนาดและน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 0.96×1.44 เซนติเมตร 1.36 กรัม และ 0.95×1.42 เซนติเมตร 1.21 กรัม ส่วนบัวหลวงปทุมมีขนาดและน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุด คือ 0.96×1.37 เซนติเมตร 1.19 กรัม ค่าเฉลี่ยขนาดและน้ำหนักเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

เหง้าบัว (รากบัว) เมื่อต้นพันธุ์อายุครบ 6 เดือน โดยบันทึกจำนวน วัดขนาดและชั่งน้ำหนักเหง้าต่อต้น (อ้างทดลอง) ระหว่างพันธุ์

สำหรับขนาดและน้ำหนักเหง้าของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ พบว่าบัวหลวงราชินีมีขนาดและน้ำหนักเหง้าสูงสุด คือมีขนาดเส้นรอบวงเฉลี่ย 10.95 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 885.17 กรัม รองลงมาได้แก่ บัวหลวงปทุมมาอุบล มีขนาด และน้ำหนักเหง้าเท่ากับ 8.52 เซนติเมตร 585.00 กรัม และบัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาดและน้ำหนักเหง้าเท่ากับ 9.02 เซนติเมตร 430.67 กรัม ส่วนบัวหลวงปทุมมีขนาดเส้นรอบวง และน้ำหนักเหง้าที่น้อยที่สุด คือ 7.25 เซนติเมตร 209.00 กรัม ค่าเฉลี่ยขนาดและน้ำหนักเหง้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

5.2 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงปทุม 4 สายพันธุ์ ปลูกในอ่างทดลอง ขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ความสูง 50 เซนติเมตร และความลึกของน้ำประมาณ 30 เซนติเมตร ช่วงฤดูการปลูกตั้งแต่เดือน กันยายน ถึง พฤศจิกายน ณ พิพิธภัณฑสถานบัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สรุปได้ดังนี้ คือ

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวงปทุม 4 สายพันธุ์ สำหรับการใช้ประโยชน์
 - บัวหลวงราชินี ดอกตูมและดอกบานมีขนาดใหญ่ที่สุด ดอกบานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 21.83 เซนติเมตร ขนาดใบใหญ่ 46.4 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 129.43 เซนติเมตร จำนวนและน้ำหนักเกสรมาก 3.33 กรัมต่อดอก ฝักแก่มีขนาดใหญ่ 12.25 เซนติเมตร จำนวนรังไข่มาก 20.23 ต่อฝัก เหง้ามีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักสูงสุด 885.17 กรัมต่อต้น
 - บัวหลวงปทุม มีระยะเวลาการให้ดอกหลังปลูกเร็วที่สุดภายใน 35 วัน มีระยะเวลาดอกพื้่น้ำถึงดอกบาน 7 วัน มีจำนวนดอกและใบต่อต้นสูง จำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด 16 ดอกต่อต้น เมื่อเทียบกับปริมาณการให้ดอก บัวหลวงปทุมเป็นสายพันธุ์ที่มีผลผลิตเกสรต่อต้นสูงสุด
 - บัวหลวงปทุมมาอุบล เป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดดอกใหญ่ ดอกบานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 19.0 เซนติเมตร ขนาดใบใหญ่ 47.7 เซนติเมตร ก้านใบยาว 126.07 เซนติเมตร ขนาดฝักใหญ่ 11.32 เซนติเมตร จำนวนรังไข่มาก 19.50 ต่อฝัก การติดเมล็ดสูงสุด ร้อยละ 68.55
 - บัวหลวงนครสวรรค์ มีขนาดดอกใหญ่ ดอกบานมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ก้านใบและก้านดอกมีขนาดใหญ่ ก้านดอกยาว 127.83 เซนติเมตร จำนวนและน้ำหนักเกสรมาก 2.98 กรัมต่อดอก การติดเมล็ดดีสูงสุดร้อยละ 84.11 ขนาดเมล็ดใหญ่ กว้าง 1.16 เซนติเมตร และยาว 1.58 เซนติเมตร

2. การเปรียบเทียบลักษณะพันธุ์ สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์จากบัวหลวงแต่ละสายพันธุ์ได้ คือ

- บัวดอก ได้แก่ บัวหลวงปทุม เหมาะสำหรับการปลูกเป็นบัวประดับ เนื่องจากมีระยะเวลาการให้ดอกหลังปลูกเร็ว และให้ดอกดก
- บัวเมล็ด ได้แก่ บัวหลวงนครสวรรค์ บัวหลวงปทุมอุบล และบัวหลวงราชินี เป็นสายพันธุ์ที่มีการติดเมล็ดและร้อยละเมล็ดดีสูง ขนาดเมล็ดใหญ่และมีน้ำหนักสม่ำเสมอ
- บัวราก ได้แก่ บัวหลวงราชินี บัวหลวงปทุมอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตราก (เหง้า) สูง โดยเฉพาะบัวราชินี ให้เหง้าที่มีคุณภาพดีทั้งขนาดและน้ำหนัก

3. แนวทางในการปรับปรุงสายพันธุ์บัวหลวงที่มีลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ

- ด้านบัวดอก ปลูกบัวกระถาง เพื่อใช้ไม้ประดับ บัวหลวงปทุมเป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีเหมาะแก่การใช้ประโยชน์ด้านบัวประดับ เพราะมีขนาดต้นไม่สูงมาก สามารถปลูกในกระถาง อ่างบัวที่ไม่ใหญ่มาก เคลื่อนย้ายง่าย สะดวก ให้ดอกเร็วหลังปลูก และมีดอกดก การปรับปรุงพันธุ์ดอกเน้นในเรื่องสีดอก รูปทรงดอก ความหนาแน่นของดอก รูปทรงต้น การต้านทานโรค และความทนทานต่อสภาพแวดล้อม จะทำให้มีคุณค่าสูงขึ้น (สุภาวดี, 2549)

- ด้านเกสร บัวหลวงราชินี บัวหลวงปทุมอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ เป็นบัวที่ให้จำนวนเกสรมาก โดยเฉพาะบัวหลวงราชินีหากสามารถพัฒนาหรือปรับปรุงพันธุ์ให้มีดอกดก ก็จะสามารถใช้ประโยชน์ในด้านการปลูกเพื่อเก็บเกสรได้

- ด้านบัวเมล็ด เมล็ดบัวติดฝักหรือเมล็ดบัวตากแห้ง บัวหลวงราชินีและบัวหลวงปทุมอุบล เป็นบัวมีขนาดดอกและขนาดฝักใหญ่ แต่ลักษณะการชูและองศาของฝักแก่รูปแผ่นรีวงกลม ทำให้เมล็ดร่วงง่าย การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์บัวให้ติดเมล็ดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี เป็นสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาในการศึกษาวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์บัวเมล็ด

- ด้านเส้นใย บัวหลวงราชินี บัวหลวงปทุมอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ เป็นสายพันธุ์ที่มีก้านยาวและมีขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีที่ควรนำมาพิจารณาในการปรับปรุงสายพันธุ์เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย เพื่อผลิตเป็นสิ่งทอ ซึ่งมีความแข็งแรงทนต่อแรงดึง หรือใช้ประโยชน์อื่นๆ เป็นการพัฒนาการเพิ่มมูลค่าแก่เส้นใยบัว

- ด้านผลิตรากบัว หรือเหง้า บัวหลวงราชินีเป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีที่สุดที่ควรนำมาพิจารณาในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านผลิตรากบัวหรือเหง้า และควรมีการส่งเสริมให้ปลูกอย่างกว้างขวาง เนื่องจากให้เหง้าที่มีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก และมีคุณภาพที่ดี

ซึ่งการปลูกบัวหลวงในสภาวะแวดล้อมเดียวกัน แต่มีลักษณะพันธุ์แตกต่างกัน แสดงว่าเป็นลักษณะทางพันธุกรรมของบัว จากข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางช่วยให้สามารถคัดเลือกสายพันธุ์บัวที่ต้องการใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ฤดูกาลมีผลต่อการเจริญเติบโตของบัว ช่วงปลายฤดูร้อนและต้นฤดูฝน (เดือนเมษายนและพฤษภาคม) เป็นช่วงการผลัดเปลี่ยนฤดูกาล ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชของบัว โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ซึ่งจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของบัวหลวง ทำให้มีรอยคราบและหงิกหงอ พบมากบริเวณใบและดอก หากโดนทำลายในดอกอ่อน ดอกบัวจะไม่พัฒนาและจะเหี่ยวแห้งป้องกันโดยดูแลแปลงบัวหลวงให้โปร่ง ใบไม่แน่นทึบ (อรรถพล และคณะ, 2555)

2. บัวหลวงเป็นพืชที่เจริญเติบโตใต้ดินและใต้น้ำ ช่วงระยะเวลาของใบห่อตัวเริ่มโผล่ขึ้นผิวน้ำถึงระยะที่ใบแผ่เกือบเต็มที่ยังมีวันหลวมๆ อยู่ เป็นระยะที่แมลงศัตรูพืช คือ เพลี้ยไฟ ไรแดง และหอยเข้าทำอันตรายได้มากที่สุด ผู้ปลูกบัวต้องดูแลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสามารถปราบศัตรูพืชได้ทัน เนื่องจากเพลี้ยไฟ และไรแดงจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบบัวที่มีวันซึ่งยังมีความชื้นอยู่ เมื่อใบบัวแผ่ได้เต็มที่ ร้อนขึ้นเพลี้ยไฟ และไรแดง จะกระโดดไปอยู่ที่ใบอื่นที่ยังห่อมันอยู่ ทำให้เกิดการระบาดอย่างรวดเร็ว

3. การเก็บเกสรบัว ควรเก็บในวันแรกที่ดอกบานเต็มที่ เพื่อคุณภาพที่ดีของเกสรควรตากให้แห้งก่อนการเก็บรักษา และควรเก็บไว้ในถุงกระดาษที่ปิดปากถุงสนิท เพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น

4. การเก็บเกี่ยวเมล็ดบัว ควรเก็บฝักแก่ที่ผิวของฝักมีสีเขียว เมล็ดมีสีน้ำตาล ชั่วเมล็ดมีสีเทา เพราะหากปล่อยให้ฝักแก่เมล็ดมีสีดำ เมล็ดอาจจะร่วงจากฝักได้ง่าย โดยเฉพาะสายพันธุ์ที่มีลักษณะการชูและองศาของฝักแก่ที่ทำให้เมล็ดร่วงง่ายอย่างบัวหลวงราชินี และบัวหลวงปัทมาอุบล

5. การเก็บเกี่ยวก้านบัวเพื่อใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย เนื่องจากบัวหลวงราชินี บัวหลวงปัทมาอุบล และบัวหลวงนครสวรรค์ เป็นสายพันธุ์ที่มีก้านยาวมาก (เกือบสองเมตร) ควรทำการผูกหรือมัดก้านบัวไว้กับเสาหรือไม้ที่แข็งแรง ลักษณะตั้งตรง เพื่อป้องกันไม่ให้ก้านใบหักโค่นง่ายเมื่อโดนลมพัดแรงๆ

6. หากต้องการนำดอก เกสร หรือใบบัวไปใช้ในการประกอบอาหาร เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการปนเปื้อนสารกำจัดแมลงศัตรูพืช ควรปลูกบัวในโรงเรือนที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมได้

7. การปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในการเก็บรากหรือเหง้า (เหง้าคือลำต้นใต้ดินของบัว) ควรปลูกในภาชนะจำกัดปลูกทรงกลมที่มีขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตรขึ้นไป เพื่อให้รากหรือเหง้าบัวเจริญเติบโตได้เต็มที่ ซึ่งมีการเจริญเติบโตเป็นวงกลมวนไปตามแนวขอบของภาชนะ โดยการปลูกในภาชนะจำกัดจะทำให้มีความสะดวกในการเก็บเกี่ยวผลผลิต

บรรณานุกรม

- จิรวัดน์ เพชรรัตน์. 2557. การศึกษาเชิงวิเคราะห์: บัวกับความสัมพันธ์ด้านวิถีชีวิตคนไทยและแนวทางสู่พืชเศรษฐกิจของประเทศ. คณะศิลปศาสตร์ ภาควิชาตะวันออก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 91-95 น.
- ชูลีพร เตชะศิลปพิทักษ์. 2550. บัวหลวงพื้นเมืองในประเทศไทย. สวนบัวหลวงเฉลิมพระเกียรติฯ พิพิธภัณฑสถานเกษตรเฉลิมพระเกียรติฯ สกลนคร.
- ไฉน น้อยแสง ภัทรานุช เอกวโรภาส กฤษณ์ดิษฐ์ นวพงษ์ปวีณ และอุษา โสตามุข. 2555. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของเซลล์ต้นกำเนิดจากบัวหลวง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. 2546. พัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ คุณค่าทางยาของบัว เอกสารประกอบการอภิปรายในการสัมมนา เรื่องพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ ณ สำนักพิพิธภัณฑสถานและวัฒนธรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. 1-5 น.
- นันทน์ภัส สุวรรณสินธุ์. 2559. การสำรวจบัวหลวงราชินีที่มีในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีเพื่อการอนุรักษ์. การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- ปิยะวดี เจริญวัฒนา สมณา ปานสมุทร ดำรง คงสวัสดิ์ และอำนวยการ เพชรประไพ. 2552. การศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดจากบัวหลวง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ปริมลภา (วสุวัต) คมกฤษ ชูเกียรติมั่น และเสริมลภา วสุวัต. 2554. "บัว ราชินีแห่งไม้น้ำและดอกไม้ประจำศาสนาพุทธ" สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่13. กรุงเทพฯ ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ปริมลภา ชูเกียรติมั่น. 2556. "บัวกับวัฒนธรรมไทย" เอกสารประกอบการบรรยาย ณ สำนักพิพิธภัณฑสถานและวัฒนธรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 18 ธันวาคม 2556 :1 -19 น.
- ภาณุพล หงษ์ภักดี. 2556. บัวหลวง: ศักยภาพไม้ดอกไทยสู่ตลาดอาเซียน. เกษตร 41 (3): 213-220 น.
- ภูริพันธ์ สุวรรณเมฆ. 2550. การศึกษาการผลิตบัวหลวงตัดดอกใน จ.นนทบุรี. The Proceeding of IWGS Annual Symposium 2007. การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 5 มูลนิธิสวนหลวง ร.9 สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. 25-28 น.
- ภูรินทร์ อัครกุลธร ดร.ดาวรุ่ง วชิรินทร์รัตน์และทองมี เหมาะสม. 2556. การศึกษาสายพันธุ์บัวผันเพื่อการตัดดอกในเชิงพาณิชย์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ "พัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ คุณค่าทางยาของบัว". มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฤดี ธีระวนิช พิมพ์พรรณ สุจารินพงศ์ พรพรม พรมเทศ และจำเนียร บุญมา. 2550. ศักยภาพการผลิตต้นท่อน และตลาดของผลิตภัณฑ์บัวหลวง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 561-566 น.
- สมบัติ วนาอุปถัมภ์กุล. 2547. นวัตกรรมเครื่องสำอาง BSC PURE CARE-AGE EXPERT SERIES "นาโนเทคโนโลยีและสารสกัดเอสรบัวหลวง (Lotus Spirit)" บริษัท อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล แลบบอราทอรีส์ จำกัด.
- สมอรุา ทองรุ่งโรจน์. 2550. องค์ประกอบทางเคมีของสารหอมระเหยเอสรบัวหลวง. วิทยานิพนธ์สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

- สุภา จุฬคุปต์. 2558. การพัฒนากระดาษใบบัวอัดแห้งสำหรับใช้ในงานประดิษฐ์. การประชุมวิชาการการพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 12 พิพิธภัณฑน์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สุภาวดี ตั้งธีระวัฒน์. 2549. แหล่งกำเนิดบัวและงานปรับปรุงพันธุ์บัวของจีน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ “เรื่องพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 4” งานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ 17-18 พฤศจิกายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่. 119-128 น.
- สุรัตน์วดี วงศ์คลัง เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์ และอรุณพร อัฐรัตน์. 2557. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของบัวหลวง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 45 (2) (พิเศษ): 673-676 น.
- เสริมลาภ วสุวัต. 2554. ลักษณะต้นสังเกตของบัวหลวงเพื่อการปรับปรุงพันธุ์บัวเมล็ด. การสัมมนาวิชาการการพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 9 งานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จ.เชียงใหม่.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2555. สนุกกับการเรียนรู้เรื่องบัว มหัศจรรย์แห่งราชินีไม้น้ำ. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี. 1: 84-85 น.
- อรรถพล รุกพันธ์ พฤกษ์ คงสวัสดิ์ สุดใจ ล้อเจริญ สุภาวดี สมภาค ธวัชชัย นิมกักรัตน์ อุชฎา สุขจันทร์ อรัญญ์ ชันติยวิชัย ชูศักดิ์ สัจจงพงษ์ สรรเพ็ชญ์ อัมพัฒน์ นลินี จาริกภากร สุโรกร สังฆสุวรรณ และสมเจตน์ ประทุมมินทร์. 2555. การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของบัวหลวง. สัมมนาวิชาการ การพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 10 “บัวไทย: การอนุรักษ์ความหลากหลาย” 17-18 สิงหาคม 2555 ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ. 90-102 น.
- Choe Ju-Hui, Jang Aera, Choi Ji-Hun, Choi Yun-Sang, Han Doo-Jeong, Kim Hack-Youn, Lee Mi-Ai, Kim Hyun-Wook, and Kim Cheon-Jei. 2010. Antioxidant Activities of Lotus Leaves (*Nelumbo nucifera*) and Barley Leaves (*Hordeum vulgare*) Extracts. Food Sci. Biotechnol. 19 (3): 831-836.
- Krishnamoorthy Gayathri, Chellappan David Raj, Joseph Jipnomon, Ravindhran Dhevi, Shabi Mohamed M., Uthrapathy Subashini, Rajamanickam Victor G. and Dubey Govinda P. 2009. Antioxidant activity of *Nelumbo nucifera* (Gaertn) flowers in isolated perfused rat kidney. Revista Brasileira de Farmacognosia/Brazilian Journal of Pharmacognosy. 19 (1B): 224-229.
- Lee Da-Bin, Kim Do-Hyung, and Je Jae-Young. 2015. Antioxidant and Cytoprotective Effects of Lotus (*Nelumbo nucifera*) Leaves Phenolic Fraction Prev. Nutr. Food Sci. ; 20 (1): 22-28.
- Rai Sujay, Wahile Atul, Mukherjee Kakali, Saha Bishnu Pada, Mukherjee Pulok K. 2006. Antioxidant activity of *Nelumbo nucifera* (sacred lotus) seeds. Journal of Ethnopharmacology 104: 322-327.
- Sridhar, K.R. and Bhat, R. 2007. Lotus – A potential nutraceutical source. Journal of Agricultural Technology 3 (1): 143-155.
- Steinrut Lerluck, Wongklang Suratwadee, and Itharat Arunporn. 2016. Antioxident activity of *Nelumbo nucifera* and herbal tea development. The 6th International Conference on Natural Products for Health and Beauty (NATPR06). Khon Kaen University.

ภาคผนวก ก



ภาคผนวก ก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (อนุบาล 1 เดือน)

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	212.292	3	70.764	21.249	.000*
Within Groups	386.300	116	3.330		
Total	598.592	119			

CV = 43.63 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (อนุบาล 1 เดือน)

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	23.300	3	7.767	1.204	.312*
Within Groups	748.400	116	6.452		
Total	771.700	119			

CV = 24.37 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (อนุบาล 1 เดือน)

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	62.500	3	20.833	129.464	.000*
Within Groups	18.667	116	.161		
Total	81.167	119			

CV = 0.32 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติการให้ดอกหลังปลูกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	5623.492	3	1874.497	17.609	.000*
Within Groups	12348.300	116	106.451		
Total	17971.792	119			

CV = 27.59 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติระยะดอกพื้หน้าถึงดอกบาน (ดอกตูม) ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	857.758	3	285.919	93.894	.000*
Within Groups	353.233	116	3.045		
Total	1210.992	119			

CV = 27.36 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติระยะดอกบานถึงดอกโรย (ดอกบาน) ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	4.225	3	1.408	4.838	.003*
Within Groups	33.767	116	.291		
Total	37.992	119			

CV = 22.68 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ทางสถิติระยะดอกโรยถึงฝักแก่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	3286.700	3	1095.567	273.616	.000*
Within Groups	464.467	116	4.004		
Total	3751.167	119			

CV = 28.92 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ทางสถิติระยะดอกพื้หน้าถึงฝักแก่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	7195.558	3	2398.519	304.064	.000*
Within Groups	915.033	116	7.888		
Total	8110.592	119			

CV = 24.56 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์ (ระยะเวลา 3 เดือน)

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	2312.900	3	770.961	58.184	.000*
Within Groups	1537.067	116	13.251		
Total	3849.967	119			

CV = 57.92 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดความกว้างของดอกตูมบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	75.117	3	25.039	287.320	.000*
Within Groups	10.109	116	.0871		
Total	85.226	119			

CV = 20.20 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดความยาวของดอกตูมบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	217.724	3	72.575	574.429	.000*
Within Groups	14.656	116	.126		
Total	232.376	119			

CV = 16.50 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดของดอกบานบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	979.892	3	326.631	107.304	.000*
Within Groups	353.100	116	3.044		
Total	1332.992	119			

CV = 17.94 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	212.292	3	70.764	21.249	.000*
Within Groups	386.300	116	3.330		
Total	598.592	119			

CV = 43.63 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดความกว้างใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	1611.867	3	537.289	126.131	.000*
Within Groups	494.133	116	4.260		
Total	2106.000	119			

CV = 12.19 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ทางสถิติความยาวใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	1946.625	3	648.875	91.195	.000*
Within Groups	825.367	116	7.115		
Total	2771.992	119			

CV = 11.09 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดก้านดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	1.265	3	.422	2.577	.057ns
Within Groups	18.982	116	.164		
Total	20.247	119			

CV = 42.52 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดก้านใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	1.175	3	.392	2.851	.040*
Within Groups	15.937	116	.137		
Total	17.112	119			

CV = 39.09 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ทางสถิติความยาวก้านดอกของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	6722.004	3	2240.668	7.593	.000*
Within Groups	34229.890	116	295.085		
Total	40951.893	119			

CV = 14.95 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ทางสถิติความยาวก้านใบของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	14136.269	3	4712.090	24.322	.000*
Within Groups	22473.895	116	193.740		
Total	36610.164	119			

CV = 14.91 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนเกสรของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	345604.567	3	115201.522	61.748	.000*
Within Groups	216417.400	116	1865.667		
Total	562021.967	119			

CV = 26.40 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักเกสรของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	46.979	3	15.660	27.520	.000*
Within Groups	66.007	116	.569		
Total	112.986	119			

CV = 36.91 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ทางสถิติความกว้างฝักของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	107.106	3	35.702	19.971	.000*
Within Groups	207.375	116	1.788		
Total	314.481	119			

CV = 16.66 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ทางสถิติความยาวฝักของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	150.767	3	50.256	26.717	.000*
Within Groups	218.200	116	1.881		
Total	368.967	119			

CV = 16.41 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ทางสถิติความสูงฝักของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	56.429	3	18.810	90.173	.000*
Within Groups	24.197	116	.209		
Total	80.626	119			

CV = 14.24 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนรังไข่ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	11.033	3	3.678	1.697	.171ns
Within Groups	251.333	116	2.167		
Total	262.367	119			

CV = 7.53 %

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ทางสถิติร้อยละการติดเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	25752.964	3	8584.321	38.543	.000*
Within Groups	25835.857	116	222.723		
Total	51588.820	119			

CV = 37.25 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 27 การวิเคราะห์ทางสถิติจำนวนเมล็ดดีของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	996.900	3	332.300	33.108	.000*
Within Groups	1164.267	116	10.037		
Total	2161.167	119			

CV = 42.72 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ทางสถิติความกว้างของเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	.921	3	.307	49.737	.000*
Within Groups	.716	116	.006		
Total	1.637	119			

CV = 11.67 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 29 การวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของเมล็ดของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	.771	3	.257	31.433	.000*
Within Groups	.948	116	.008		
Total	1.719	119			

CV = 8.29 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ทางสถิติขนาดเหง้าของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	212.433	3	70.811	72.992	.000*
Within Groups	112.533	116	.970		
Total	324.967	119			

CV = 18.51 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 31 การวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักของเหง้าบัว 4 สายพันธุ์

SV	SS	DF	MS	F	Sig.
Between Groups	7261518.958	3	2420506.319	153.975	.000*
Within Groups	1823530.833	116	15720.093		
Total	9085049.792	119			

CV = 52.38 %

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงค่าเฉลี่ยจำแนกตามลักษณะพันธุ์ของบัวหลวง 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์บัว	ให้ดอกหลัง ปลูก(วัน)	ดอกพื้หน้า ถึงดอกบาน (วัน)	ดอกบาน ถึงดอกโรย (วัน)	ดอกโรยถึง ฝักแก่ (วัน)	ดอกพื้หน้า ถึงฝักแก่ (วัน)	จำนวนดอก (ต่อต้น) (3 เดือน)	ขนาดดอก ตุ้มกว้าง (ซม.)	ขนาดดอก ตุ้มยาว (ซม.)	ขนาดดอก บาน (ซม.)
บัวหลวงราชินี	54.33*	13.97*	2.40	23.77*	40.17*	4.03	5.54*	10.69*	21.83*
บัวหลวงปทุม	35.20	7.20	2.80*	10.53	20.40	16.23*	3.57	7.76	14.0
บัวหลวงปัทมาอุบล	42.87	12.00	2.47	22.53	37.30	10.57	3.87	8.32	19.0
บัวหลวงนครสวรรค์	45.77	13.47	2.30	20.83	36.57	8.43	3.76	7.12	20.0

สายพันธุ์บัว	จำนวนใบ (ใบตั้งเหนือ น้ำ)	ขนาดใบ กว้าง (ซม.)	ขนาดใบยาว (ซม.)	ขนาดก้าน ดอก (ซม.)	ขนาดก้านใบ (ซม.)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ความยาว ก้านใบ (ซม.)	จำนวนเกสร (อัน)	น้ำหนักเกสร (กรัม)
บัวหลวงราชินี	3.13	36.4	46.4	0.95	1.01	129.43*	123.60	341.70*	3.33*
บัวหลวงปทุม	6.87*	28.7	37.3	0.76	0.80	111.17	99.03	196.73	1.66
บัวหลวงปัทมาอุบล	5.40	38.6*	47.7*	0.94	1.03	127.90	126.07*	270.07	2.58
บัวหลวงนครสวรรค์	5.17	34.3	42.6	1.04*	1.05*	127.83	121.93	232.77	2.98

สายพันธุ์บัว	ขนาดฝักแก่ กว้าง (ซม.)	ขนาดฝักแก่ ยาว (ซม.)	ความสูง ฝัก (ซม.)	จำนวน รังไข่ ต่อฝัก	ร้อยละการ ติดเมล็ด ต่อฝัก	ร้อยละ เมล็ดดี ต่อฝัก	ขนาด เมล็ดกว้าง (ซม.)	ขนาด เมล็ดยาว (ซม.)	ขนาดเหง้า (รอบวง) (ซม.)	น้ำหนัก เหง้า (กรัม)
บัวหลวงราชินี	11.10*	12.25*	6.51*	20.23*	63.26	67.96	0.95	1.42	10.95*	885.17*
บัวหลวงปทุม	8.67	9.38	4.75	19.50	30.99	20.25	0.96	1.37	7.25	209.00
บัวหลวงปัทมาอุบล	10.17	11.32	5.58	19.50	68.55*	75.29	0.96	1.44	8.52	585.00
บัวหลวงนครสวรรค์	9.12	9.98	6.28	19.63	60.75	84.11*	1.16*	1.58*	9.02	430.67

* คือค่าเฉลี่ยสูงสุดของแต่ละลักษณะพันธุ์

ภาคผนวก ข



ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะไหลบัวหลวง 4 สายพันธุ์



บัวหลวงราชินี



บัวหลวงปทุม



บัวหลวงปัทมาอุบล



บัวหลวงนครสวรรค์

ภาพผนวกที่ 2 แสดงการอนุบาลต้นพันธุ์บัวระยะเวลา 1 เดือน



บัวหลวงราชินี



บัวหลวงปทุม

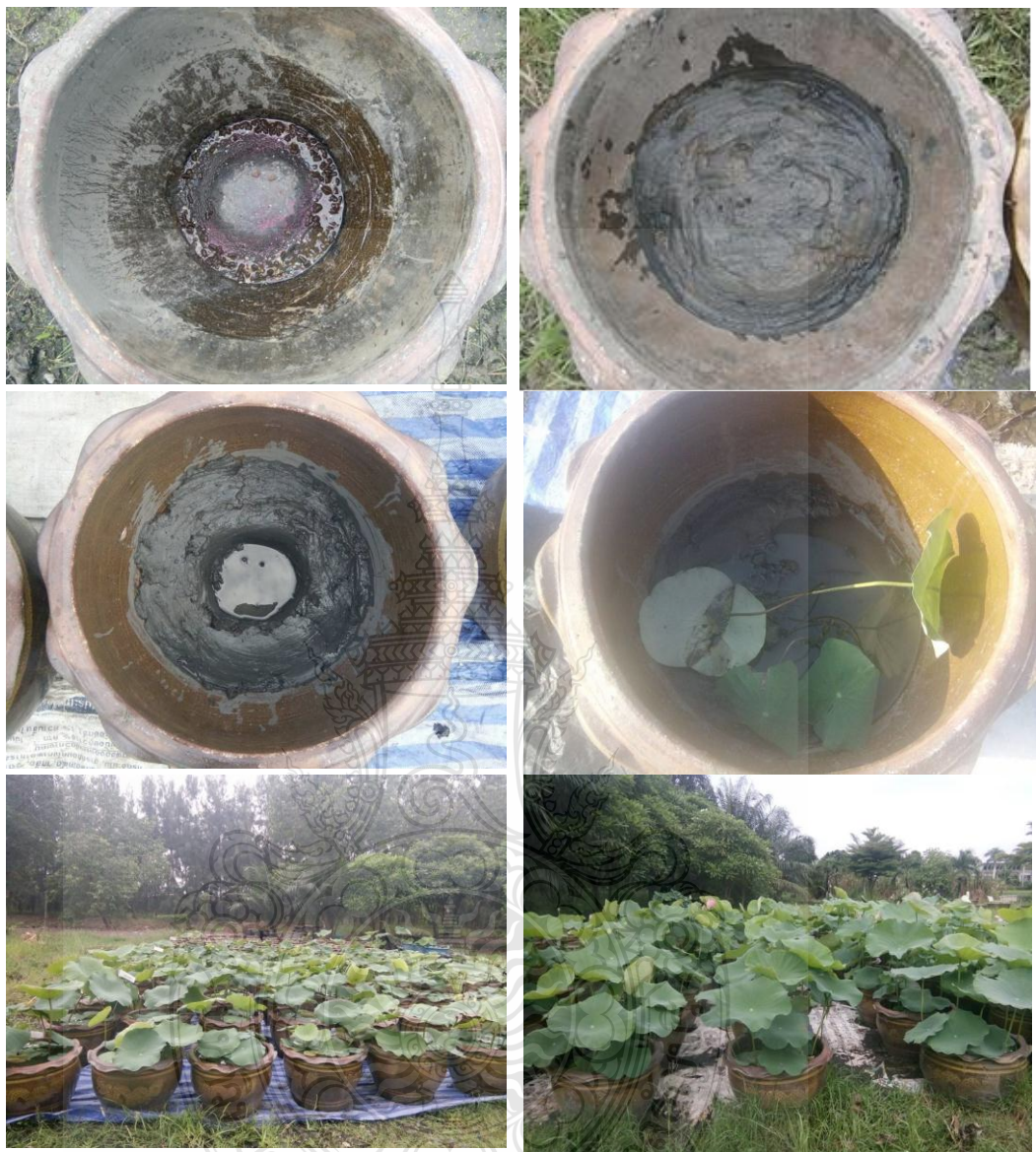


บัวหลวงปัทมาอุบล



บัวหลวงนครสวรรค์

ภาพผนวกที่ 3 แสดงการปลูกต้นพันธุ์บัวหลวงในอ่างทดลอง



ภาพผนวกที่ 4 แสดงการบันทึกลักษณะพันธุ์บัวหลวง



ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะต้น ดอก และใบบัวหลวง 4 สายพันธุ์



บัวหลวงราชินี



บัวหลวงปทุม



บัวหลวงปัทมาอุบล



บัวหลวงนครสวรรค์

ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะการเก็บเกสรบัวหลวง



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะการเก็บรักษาเกสรบัวหลวง



เกสรสด



เกสรตากแห้ง



เกสรบัวแห้งเก็บในซองกระดาษที่ปิดสนิท

ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะโรคและแมลงศัตรูของบัวหลวง



โรคใบจุด



หนอนซอนใบ



เพลี้ยอ่อน



หนอนผีเสื้อหรือหนอนกอ



หอย