

การศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพพันธุ์บัวหลวงที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย

นายสุรไกร สังข์สุวรรณ^{๑/} นางนลินี จาริกภากร^{๑/} นายปัญญา ทยานานนท์^{๒/}
นายธวัชชัย นิมกักรัตน์^{๓/} นายदनัย นาคประเสริฐ^{๔/} นายพิชิต สพโชค^{๕/}

บทคัดย่อ

โครงการอนุรักษ์และปรับปรุงพันธุ์บัวหลวง ดำเนินการระหว่างปีงบประมาณ ๒๕๕๔ ถึง ๒๕๕๖ มี ๓ กิจกรรมหลักประกอบด้วย ๑) การสำรวจและรวบรวมพันธุ์บัวหลวง ๒) การศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพพันธุ์บัวหลวงที่รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย ๓) การศึกษารายละเอียดลักษณะพันธุกรรมบัวหลวงไทย (DNA Fingerprint) ผลการวิจัยสำรวจ รวบรวมพันธุ์บัวหลวง จากแหล่งปลูกต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคเหนือ จำนวน ๑๙๙ ตัวอย่าง จาก ๓๓ จังหวัด ดังนี้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้พันธุ์บัวหลวงจาก จ.ยโสธร จ.สกลนคร จ.อำนาจเจริญ จ.ศรีสะเกษ จ.อุดรธานี จ.กาฬสินธุ์ จ.มุกดาหาร จ.นครพนม จ.อุบลราชธานี จ.ร้อยเอ็ด จ.บุรีรัมย์ จ.สุรินทร์ จ.ขอนแก่น จ.มหาสารคาม ภาคเหนือจาก จ.สุโขทัย จ.พิจิตร จ.พิษณุโลก จ.อุตรดิตถ์ จ.นครสวรรค์ จ.แพร่ ภาคใต้จาก จ.ประจวบคีรีขันธ์ จ.พังงา จ.กระบี่ จ.สตูล จ.นครศรีธรรมราช จ.พัทลุง จ.สงขลา จ.นราธิวาส ภาคกลางและภาคตะวันออก จาก จ.ลพบุรี จ.นนทบุรี จ.ปทุมธานี จ.ชลบุรี จ.จันทบุรี บัวหลวงที่รวบรวมได้ทั้งหมดปลูกทดลองในศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัดของกรมวิชาการเกษตร กระจ่างปลูกขนาด ๖๐x๖๐x๖๐ ซม. วิจัยและบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ตามรูปแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร (หลักเกณฑ์การตรวจสอบลักษณะพันธุ์บัว ปทุมชาติ; Test Guidelines Nelumbo) การตรวจสอบเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ดำเนินการสกัดดีเอ็นเอของบัวหลวง ๕๔ ตัวอย่างแรกด้วยวิธี CTAB นั้นได้ดีเอ็นเอคุณภาพดี เมื่อนำมาสร้างเอกลักษณ์พันธุกรรมของบัวหลวง โดยการใช้เครื่องหมายโมเลกุลดีเอ็นเอไมโครแซทเทลไลท์ที่ติดฉลากด้วยสารเรืองแสง ๑๔ ไพรเมอร์ พบความแตกต่างของจำนวนอัลลีล ตั้งแต่ ๒ – ๑๓ อัลลีล เมื่อนำข้อมูลขนาดอัลลีลมาหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยใช้โปรแกรม NTSYS เวอร์ชัน ๒.๑ m ปรากฏว่า สามารถจัดจำแนกบัวหลวงที่นำมาศึกษาได้เป็น ๒ กลุ่มใหญ่ กลุ่มที่ ๑ ประกอบด้วย ตัวอย่างที่ ๑, ๓, ๔, ๖, ๙, ๑๐, ๑๑, ๑๒, ๑๔, ๑๕, ๒๗ และตัวอย่างที่ ๓๓ ส่วนตัวอย่างที่เหลือถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ ๒ ผลการจัดจำแนกที่ได้มีความสอดคล้องกับลักษณะของสีดอก โดยกลุ่มแรกส่วนใหญ่พบว่ามีสีดอกเป็นสีขาว ในขณะที่กลุ่มที่ ๒ ส่วนใหญ่พบว่ามีสีดอกเป็นสีชมพู

^{๑/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{๒/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

^{๓/} ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

^{๔/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

^{๕/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

๖. คำนำ

บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) เป็นพืชในวงศ์ Nymphaeaceae อยู่ในสกุล *Nelumbo* มีชื่อเรียกกันทั่วไปหลายชื่อได้แก่ ปทุมชาติ บุนนทริก ปุณทริก ปทุม ปัทมา โภกกระณต สัตตบุษย์ บัวฉัตรขาว สัตตบงกช บัวฉัตรชมพู โช๊ค บัวอุบล บัวหลวงเป็นไม้น้ำและไม้ล้มลุกหลายฤดู มีถิ่นกำเนิดแถบเอเชีย เช่น จีน อินเดีย และไทย มีลำต้นใต้ดินแบบเหง้าและไหลอยู่ใต้ดิน ผังตัวอยู่ในโคลนเลน ใบเดี่ยวมีลักษณะกลมใหญ่สีเขียวอมเทา ใบอ่อนจะลอยปริ่มน้ำ ส่วนใบแก่จะชูพ้นน้ำ แผ่นใบเกือบกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง ๒๐-๕๐ ซม. ก้านใบแข็ง มีหนามเล็ก ๆ เมื่อหักเป็นสายใยและมีน้ำยางขาว ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่ มีสีขาวและสีชมพู มีทั้งดอกป้อมและดอกแหลม ก้านดอกแข็งมีหนามเล็ก ๆ ชูเหนือน้ำ กลีบดอกจำนวนมาก เรียงซ้อนกันหลายชั้น ดอกมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ เมื่อดอกบานเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๕-๒๕ ซม. ดอกมีหลายรูปทรงและมีหลายสี เช่น สีขาว สีชมพู แล้วแต่พันธุ์ ผล รูปกลมรีสีเขียวขุ่น ผลมีจำนวนมากฝังอยู่ในส่วนที่เป็นรูปกรวย เมื่ออ่อนมีสีเหลือง รูปกรวยนี้เมื่อเป็นผลแก่จะขยายใหญ่ขึ้นมีสีเทาอมเขียวที่เรียกว่า "ฝักบัว" มีผลสีเขียวอ่อนฝังอยู่เป็นจำนวนมาก (ณรงค์, ๒๕๕๐) คนไทยใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่จากส่วนต่างๆ ของบัว นอกจากนำมาใช้บูชาพระและใช้ในพิธีทางศาสนา ใช้ในการจัดตกแต่งสถานที่แล้ว ฝักบัวสด (ฝักแก่) นิยมใช้บริโภค มีการเก็บจากธรรมชาติและการทำนাবัว พื้นที่การผลิตอยู่ที่จังหวัดนนทบุรี เชียงราย อุบลราชธานี และยโสธร ฝักบัวสด (ฝักอ่อน) เริ่มมีการใช้ฝักอ่อนในการจัดดอกไม้เพิ่มขึ้นและในต่างประเทศมีการสั่งซื้อฝักบัวอ่อนและใบบัว เพื่อนำไปใช้ในรูปของลักษณะตัดใบ เมล็ดแห้ง มีการผลิตกันมากเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ไหลบัว (หลดบัว) มีการใช้ในการทำอาหารคาว เหง้าบัว (รากบัว) มีความต้องการของตลาดมาก เพราะเหง้าบัว (รากบัว) คือส่วนที่สะสมอาหารของบัวก่อนมีการพักตัว ทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาก แต่การผลิตยังน้อยอยู่เนื่องจากเหง้าบัวของสายพันธุ์บัวในไทยยังมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ใบบัว นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำข้าวห่อใบบัว และนำไปจัดตกแต่งสถานที่ ซึ่งเป็นที่นิยมมากในต่างประเทศ

ประเทศที่มีการบริโภครากบัวอย่างกว้างขวางได้แก่ จีน และญี่ปุ่น โดยจัดรากบัวเป็นผักชนิดหนึ่ง ประเทศญี่ปุ่นมีการบริโภคบัวประมาณ ๑% ของผักทั้งหมดที่มีการบริโภค และมีการนำเข้ารากบัวในรูปแบบต่างๆ มากถึง ๑๘,๐๐๐ ตันต่อปี และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา รากบัวส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศจีนถึง ๑๕,๐๐๐ ตัน (Subhuti, ๒๐๐๒) สำหรับประเทศไทย มีพื้นที่การปลูกบัวหลวงประมาณ ๕,๐๐๐ ไร่ กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ แหล่งปลูกบัวเพื่อเก็บเมล็ดที่สำคัญได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร และพิษณุโลก พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ บัวหลวงพันธุ์ปทุม ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดบัวแห้งประมาณ ๑๔๔-๑๘๐ กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ของบัวหลวงในประเทศไทยมีรายงานแตกต่างกันตามแหล่งที่พบ เช่น วาสนา (๒๕๒๗) รายงานถึงพันธุ์บัวหลวงมี ๖ พันธุ์ คือ ๑. ปทุมมาหรือปัทมา ๒. ปุณทริกหรือบุญทริก ๓. บัวหลวงสีชมพูจีนหรือบัวปักกิ่งชมพู ๔. บัวหลวงจีนขาวหรือบัวปักกิ่งขาว ๕. สัตตบงกชหรือบัวฉัตรชมพู ๖. สัตตบุษย์หรือฉัตรทอง ขณะที่ ภัทรารุช (๒๕๓๙) ศึกษาสันฐานวิทยาของพันธุ์บัวในจังหวัดเชียงใหม่ พบบัวหลวงในแหล่งธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ บัวหลวงขาว ปทุมชาติ บุญทริก บัวเข็มสีชมพู สัตตบุษย์ บัวฉัตรขาว ปทุม สัตตบงกช บัวไต้หวัน ปัทมา บัวหลวงป้อมแดง บัวแหลมขาว เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานการพัฒนาพันธุ์บัวหลวงเพื่อใช้ในด้านต่างๆ เช่น ดอก เมล็ด หรือราก หรือมีคุณสมบัติทางด้านสมุนไพร เพื่อให้มีคุณภาพผลผลิตตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จึงควรให้มีการรวบรวมศึกษาชนิดของพันธุ์บัวหลวงที่พบในประเทศไทย เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปในอนาคต

การสร้างเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ของบัวเป็นสิ่งที่ควรจัดทำควบคู่ไปกับการอนุรักษ์พันธุ์บัวเช่นเดียวกัน เนื่องจากบัวแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางสันฐานวิทยาใกล้เคียงกัน แตกต่างกันเพียงสีและ รูปร่างของดอก ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในปัจจุบันทางด้านดีเอ็นเอจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยในการระบุและจำแนกบัวแต่ละพันธุ์ออกจากกันได้ โดยเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ใน

การสร้างเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม การทำแผนที่จีโนม การตรวจสอบความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตอย่างแพร่หลายทั้งใน คน สัตว์ และพืชโดยลำดับเบสชนิด ไมโครแซทเทลไลท์ (microsatellite) หมายถึงลำดับเบสที่มีลักษณะซ้ำกันเรียงกันอยู่ต่อเนื่องที่ตำแหน่งหนึ่งๆ ในจีโนม แต่ละชุดซ้ำประกอบด้วยเบส ๑-๖ เบส โดยลำดับเบสชนิดนี้มีการกระจายตัวทั่วจีโนม แต่มักอยู่ในบริเวณที่ไม่ใช่ยีน ความแตกต่าง หรือ พอลิมอร์ฟิซึมที่เกิดจากเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ คือความแตกต่างของขนาดดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ เนื่องจากจำนวนชุดซ้ำที่มีในไมโครแซทเทลไลท์ที่ตำแหน่งเดียวกันในตัวอย่างแต่ละตัวอย่างไม่เท่ากัน และยังสามารถตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโฮโมไซโกตและเฮเทอโรไซโกตได้ (สุรินทร์, ๒๕๕๒) เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ในบัวหลวงได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Pan *et al.*, ๒๐๐๗ ; Tian *et al.*, ๒๐๐๘ and Kubo *et al.*, ๒๐๐๙ โดยได้พัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอไมโครแซทเทลไลท์ ในบัวหลวงที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชีย ดังนั้น การนำเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดนี้มาใช้จึงมีความเหมาะสม อีกทั้งยังสะดวก และประหยัดเวลาอีกด้วย

๗. วิธีการดำเนินการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

๑. จัดเตรียมภาชนะปลูกบัว (มาตรฐานเดียวกัน) โดยใช้วงบ่อซีเมนต์ขนาด ๖๐x๖๐x๖๐
๒. การจัดเรียง ให้จัดเรียงเป็น แถวคู่ ระยะห่างระหว่างแถว ๖๐ ซม.
๓. ขยายพันธุ์ โดยวิธีการแยกหน่อพันธุ์ หรือใช้เมล็ดพันธุ์บัว และจัดเตรียมต้นพันธุ์บัวเพื่อนำไปทดสอบในแหล่งปลูกต่าง ๆ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๔ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๖

สถานที่ดำเนินการ สำนักผู้เชี่ยวชาญ

สวพ.๘

ศวพ.เพชรบุรี

ศวส. ศรีสะเกษ

ศวพ.พัทลุง

ศวพ.พิจิตร

ศวพ.สกลนคร

ศปผ.ขอนแก่น

๘. ผลการทดลองและวิจารณ์

เปรียบเทียบศักยภาพพันธุ์บัวหลวงที่รวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย

<u>ภาคเหนือ</u>	ศวพ.พิจิตร	๔๕ สายพันธุ์
<u>ภาคอีสาน</u>	ศวพ.ขอนแก่น	๔๕ สายพันธุ์
	ศวพ. ศรีสะเกษ	๖๔ สายพันธุ์
<u>ภาคใต้</u>	ศวพ.พัทลุง	๔๕ สายพันธุ์

๑๐. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้พันธุ์บัวหลวงที่มีลักษณะดีเด่นด้านการเจริญเติบโต การให้ดอกและฝักที่ดี เหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่

๑๑. เอกสารอ้างอิง

ฤดี อีระวนิช พิมพรรณ สุจารินพงศ์ พรพรม พรหมเพชร และจำเนียร บุญมา.๒๕๕๐. ศักยภาพการผลิต ต้นทุน และตลาดของผลิตภัณฑ์บัวหลวง. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ ๔๕.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ

เสริมลาภ วสุวัต ๒๕๒๕ , การปลูกอุบลชาติเป็นไม้ดอกและประดับ , อัมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพฯ , ๒๐๘ หน้า.
เสริมลาภ วสุวัต. ๒๕๒๕. อุบลชาติ สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม ๓, อัมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพฯ ,
หน้า ๒๗๕-๓๑๘

เสริมลาภ วสุวัต ๒๕๓๗ , บัว-ไม้ดอกประดับ – อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับริชชิ่ง จำกัด กรุงเทพฯ, ๒๒๙ หน้า.

เสริมลาภ วสุวัต ๒๕๓๘ , การปลูกบัวกระดังเป็นไม้ดอกและประดับ , นิเวศธรรมดาการพิมพ์ กรุงเทพฯ , ๑๐๔
หน้า.

อุทัย สินธุสาร ๒๕๒๕ , ปทุมชาติ สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม ๓, อัมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพฯ.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ๒๕๔๗. สมุนไพร ไทย จีน. มูลนิธิกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. ๒๕๔๗. บทความ: ผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรไทย...ยังไปได้ไกลทั้งตลาดในและ
นอกประเทศ.[Online]. Available : <http://www.ryt๙.com/s/ryt๙m/๑๔๖๒๖๐/>.

ดารุณี ไพยราช และนิรมล ปัญญาบุศยกุล. ๒๕๕๒. คุณค่าทางโภชนาการและความเป็นไปได้ของการใช้เป็น
ส่วนประกอบอาหารของเมล็ดบัวไทย. [Online]. Available
: kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC๔๗๐๖๐๘๒.pdf.

ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. ๒๕๔๕. การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว. ปัญหาพิเศษ
ปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีสุดา ไททอง และ ศิริณี พูนไชยศรี. ๒๕๔๑. การศึกษาผลของ
อุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเปลือกไฟ. วารสารกัญและสัตววิทยา ๒๐(๔) : ๒๔๗-๒๕๓.

ผู้จัดการออนไลน์. ๒๕๔๖. พืชเศรษฐกิจใหม่ “บัว” . [Online]. Available :

<http://www.manager.co.th/gol/ViewNews.aspx?NewsID=๔๖๘๒๕๓๕๕๓๐๙๒๓>.

วิจารณ์ แก้วเรือง.๒๕๔๖. มีอะไรใหม่ในชาหม่อน. กสิกร ๗๖(๒):๔๕-๔๙.

ยุทธพงษ์ สังขทิพย์. ๒๕๔๖. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวโดยวิธีกลและวิธีเขตกรรม. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.

ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชร ช่างซั่ม. ๒๕๓๖. เปลือกไฟกับบัวหลวง. วารสารกัญและสัตววิทยา ๑๕(๓):
๑๖๓-๑๖๔.

สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.๒๕๕๒. สถาบันอาหารชี้ช่องผู้ประกอบการไทยรุกตลาดเกษตร
อินทรีย์.[Online].Available :http://www.sme.go.th/cjournal_articles/view_content?article_id

สุวรรินทร์ บำรุงสุข. ๒๕๔๗. การประเมินผลความเหมาะสมในการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรนาบัว และการ
ป้องกันความเสียหายของผลผลิตบัว จากแมลงโดยวิธีกลและวิธีเขตกรรม. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุวรรินทร์ บำรุงสุข. ๒๕๕๒. รูปแบบการแพร่กระจายและความแปรปรวนประชากรเปลือกไฟดอกไม้ศัตรูบัวหลวง.
รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.

สุวรรินทร์ บำรุงสุข และ ธรรมทิพย์ ทิพยางค์. ๒๕๔๖. แมลงศัตรูที่สำคัญของบัว. วารสารวิทยาศาสตร์
เกษตร ๓๔ (๑-๓) พิเศษ: ๑๑๒-๑๑๔.

เสริมลาภ วสุวัต. ๒๕๔๖. ฐานสนับสนุนการสร้างงานพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ. สัมมนา
พัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ วันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๔๖ สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรม
การเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- อัญชลี สวัสดิ์ธรรม ชัชวาล ขาวดำ และธนิต แซ่อึ้ง. ๒๕๔๗. ความหลากหลายของแมลงศัตรู และแมลงผสมเกสรบัวในจังหวัดปทุมธานี. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ ๔. วันที่ ๔-๗ พฤษภาคม ๒๕๔๗ ณ โรงแรมเจบี หาดใหญ่ จ.สงขลา.
- AOAC International. ๒๐๐๖. Official Method of Aanalysis. Madison, USA.
- Arznei, Z. and Gewurzpflanzen ๑๙๙๘. Guidelines for Good Agricultural Practice (GAP) of Medicinal and Aromatic Plants. Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart. ๓: ๑๖๖-๑๗๔.
- de Kogel W. J. and E. H. Koschier. ๒๐๐๐. Thrips responses to plant odours. Thrips and Tospovirus: Proceedings of the ๗th International symposium on Thysanoptera. Feng-Zhang, Z. ๒๐๐๘. Vegetable, Fruits, Tea :reduce cancer. Health(May):๒๓-๔๑.
- Huber, U. ๒๐๐๙. Analysis of Quercetin and Kaempferol in Gingko Extract and Tablets (Gingko Bilboba) by HPLC.
[Online]Available:<http://www.chem.agilant.com/Library/applications/๕๙๖๘๒๙๗๓.pdf>
- Kuepper, G. ๒๐๐๙. Thrips Management Alternatives in the Field. [Online] Available: <http://attra.ncat.org/attra-pub/thrips.html#conmet>.
- Miean K.S. and S Mohamed .๒๐๐๑. Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin, and apigenin) content of edible tropical plants. [Journal of Agricultural and Food Chemistry](#) ๔๙(๖)๓๑๐๖-๑๒.
- Newswit. ๒๐๐๗. คต.รณรงคืใช้สินค้าไทยเพื่อลดการนำเข้าสินค้าฟุ่มเฟือย.
[Online]Available:<http://newswit.com/news/๒๐๐๗-๐๗-๑๓/๐๖๔๕-ae๗๗๖๘ccc๙๖๔๑๗๖๕f๙๙f๕๕...>
- S. Klanginsirikul and S. Bumroongsook. ๒๐๐๗. The efficacy of insecticide application for control in lotus field. The Annual Meeting of Entomological Society of America, Town and Country Resort, San Diego.
- Terry, L.I. ๑๙๙๗. Host selection, communication and reproductive behaviour. *In*: Lewis, T. *ed.* Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, UK.
- Tokuşoğlu, Ö., M. K. Ünal, and Z. Yıldırım. ๒๐๐๓. HPLC–UV AND GC–MS Characterization of the flavonol aglycons quercetin, kaemperol, and myricetin in tomato pastes and other tomato-based products. *Acta Chromatographica* ๑๓:๑๙๖-๒๐๗.

๑๑. ภาคผนวก

ภาคผนวกที่๑ การเปรียบเทียบศักยภาพพันธุ์บัวหลวงที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆในประเทศไทยของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ได้บันทึกการ การออกดอก และไหลของบัวหลวง

ตารางที่๑ จำนวนดอกบัวหลวง

เดือน	จำนวนดอก
ตุลาคม	๓๙๒๓
พฤศจิกายน	๓๑๘๖
ธันวาคม	๑๐๐
มกราคม-กุมภาพันธ์	พักหนาว
มีนาคม	๓๐๐
เมษายน	๘๑๐
พฤษภาคม	๑๕๒๐

ตารางที่๒ จำนวนไหล ลักษณะต่างๆของไหลบัวหลวงแต่ละสายพันธุ์

เบอร์	จำนวนไหล	น.น.ไหล	สีเปลือกไหล	สีเนื้อใน	ช่วงอากาศ	หนาเนื้อไหล	หมายเหตุ
๑	๓	๑๐๐	ครีม,น้ำตาล	ขาว,น้ำตาล	๗ ช่อง	๐.๑	
๒	๗	๒๒๐	น้ำตาล,ครีม	ขาว,น้ำตาล	๘ ช่อง	๐.๒	
๓	๗	๔๐๐	น้ำตาล,ครีม	ขาว,ครีม	๘ ช่อง	๐.๑	
๔	๑๑	๑๙๐	ครีม	ขาว	๘ ช่อง	๐.๒	
๕	๘	๔๓๐	ครีม,ขาว	ครีม,ขาว	๘ ช่อง	๐.๔	
๖	๕	๑๑๐	ครีม,ขาว	ขาว,ครีม	๘ ช่อง	๐.๒	
๗	๑๐	๒๖๐	ครีม,ขาว	ครีม	๘ ช่อง	๐.๓	
๘	๖	๒๑๐	ครีม,ขาว	ครีม	๘ ช่อง	๐.๒	
๙	๔	๑๒๐	ครีม,ขาว	ครีม,ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	
๑๐	๖	๒๕๐	ครีม,ขาว	ครีม,ขาว	๘ ช่อง	๐.๔	
๑๑	๔	๒๔๐	ขาว,ครีม	ขาว	๘ ช่อง	๐.๒	
๑๒	๔	๒๓๐	ครีม	ครีม	๘ ช่อง	๐.๑	
๑๓	๕	๓๑๐	ครีม	ครีม	๘ ช่อง	๐.๓	
๑๔	๔	๑๙๐	น้ำตาล,ครีม	ครีม	๘ ช่อง	๐.๒	
๑๕	๔	๒๒๐	ครีม	ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	
๑๖	๔	๑๑๐	ครีม	ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	
๑๗	๓	๗๐	ขาว	ขาว	๙ ช่อง	๐.๑	
๑๘	๓	๕๐	ขาว	ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	
๑๙	๓	๔๐	ขาว	ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	
๒๐	๔	๑๔๐	ครีม	ครีม	๘ ช่อง	๐.๑	
๒๑	๕	๙๐	ครีม,ขาว	ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	

เบอร์	จำนวน ไหล	น.น.ไหล	สีเปลือกไหล	สีเนื้อใน	ช่วงอากาศ	หนาเนื้อ ไหล	หมายเหตุ
๒๒	๔	๑๘๐	ครีม,ขาว	ครีม,ขาว	๘ ช่อง	๐.๑	
๒๓	๔	๕๑๐	น้ำตาล,ครีม	ครีม	๘ ช่อง	๐.๒	
๒๔	๓	๓๖๐	น้ำตาล,ครีม	ครีม	๙ ช่อง	๐.๒	
๒๕	๔	๒๔๐	สีขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๒๖	๔	๑๗๐	สีขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๒๗	๔	๒๓๐	ครีม,ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๒๘	๘	๘๔๐	น้ำตาล	น้ำตาล	๙	๐.๒	ไหลใหญ่
๒๙	๕	๓๕๐	ครีม,ขาว	น้ำตาล,ขาว	๘	๐.๑	
๓๐	๕	๖๕๐	น้ำตาล,ครีม	ครีม	๙	๐.๓	ไหลใหญ่
๓๑	๕	๑๖๐	น้ำตาล,ขาว	ครีม	๘	๐.๑	
๓๒	๔	๗๐	ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๓๓	๔	๖๐	ครีม,ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๓๔	๔	๑๑๕๐	น้ำตาล	น้ำตาล	๑๐	๐.๔	ใหญ่
๓๕	๒	๕๐	ครีม,ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๓๖	๑๑	๙๕๐	ครีม,น้ำตาล	ครีม	๙	๐.๓	ใหญ่
๓๗	๔	๒๕๐	ขาว,ครีม	ขาว	๘	๐.๑	
๓๘	๒	๑๕๐	ขาว,ครีม	ขาว	๘	๐.๑	
๓๙	๖	๒๑๐	ครีม,ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๔๐	๔	๑๓๐	ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๔๑	๔	๖๐	ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๔๒	๔	๒๐๐	ขาว	ขาว	๘	๐.๑	
๔๓	๔	๒๐๐	ครีม,ขาว	ครีม	๘	๐.๑	
๔๔	๕	๒๑๐	ครีม	ครีม	๘	๐.๑	
๔๕	๔	๑๓๐	ขาว	ขาว	๘	๐.๑	

ภาคผนวกที่ ๒ การเปรียบเทียบศักยภาพพันธุ์บัวหลวงที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆในประเทศไทยของศูนย์วิจัยพืชสวน

ศรีสะเกษ

ตารางที่ ๑ แหล่งที่มาของสายต้นบัวหลวงที่ได้จากการรวบรวมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี ๒๕๕๑ - ๒๕๕๕ และนำมาปลูกรวบรวมไว้ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จำนวน ๖๔ สายต้น

ลำดับที่	รหัสปลูก	กลุ่มบัว	สถานที่รวบรวมจาก	
			อำเภอ	จังหวัด

๑	Nnu_A ๐๐๑	บัวราชินี	เมือง	ศรีสะเกษ
๒	Nnu_A ๐๐๒	ปทุม	ธวัชบุรี	ร้อยเอ็ด
๓	Nnu_A ๐๐๓	ปทุม	เมือง	บุรีรัมย์
๔	Nnu_A ๐๐๔	ปทุม	ชุมพลบุรี	สุรินทร์
๕	Nnu_A ๐๐๕	ปทุม	พุทไธสง	บุรีรัมย์
๖	Nnu_A ๐๐๖	ปทุม	ขุขันธ์	ศรีสะเกษ
๗	Nnu_A ๐๐๗	ปทุม	สำโรงทาบ	สุรินทร์
๘	Nnu_A ๐๐๘	ปทุม	สิรินธร	อุบลราชธานี
๙	Nnu_A ๐๐๙	ปทุม	เมือง	ศรีสะเกษ
๑๐	Nnu_A ๐๑๐	ปทุม	เมือง	ศรีสะเกษ
๑๑	Nnu_A ๐๑๑	ปทุม	สังขะ	สุรินทร์
๑๒	Nnu_A ๐๑๒	ปทุม	สำโรงทาบ	สุรินทร์
๑๓	Nnu_A ๐๑๓	ปทุม	ปราสาท	ศรีสะเกษ
๑๔	Nnu_A ๐๑๔	ปทุม	ขุขันธ์	ศรีสะเกษ
๑๕	Nnu_A ๐๑๕	ปทุม	กมลาไสย	กาฬสินธุ์
๑๖	Nnu_A ๐๑๖	ปทุม	ชนบท	ขอนแก่น
๑๗	Nnu_A ๐๑๗	ปทุม	-	ลพบุรี
๑๘	Nnu_A ๐๑๘	ปทุม	กัณฑ์ธรรมย์	ศรีสะเกษ
๑๙	Nnu_A ๐๑๙	ปทุม	กัณฑ์ธรรมย์	ศรีสะเกษ
๒๐	Nnu_A ๐๒๐	ปทุม	กัณฑ์ธรรมย์	ศรีสะเกษ
๒๑	Nnu_A ๐๒๑	ปทุม	ห้วยทับทัน	ศรีสะเกษ
๒๒	Nnu_A ๐๒๒	ปทุม	ห้วยทับทัน	ศรีสะเกษ
๒๓	Nnu_A ๐๒๓	ปทุม	โพธิ์ศร สุวรรณ	ศรีสะเกษ
๒๔	Nnu_A ๐๒๔	ปทุม	หนองระเวียง	นครราชสีมา
๒๕	Nnu_B ๐๐๑	บุญทริก	พยุภูมิพิสัย	มหาสารคาม
๒๖	Nnu_B ๐๐๒	บุญทริก	ท่าตูม	สุรินทร์
๒๗	Nnu_B ๐๐๓	บุญทริก	ขุขันธ์	ศรีสะเกษ
๒๘	Nnu_B ๐๐๕	บุญทริก	จังหาร	ร้อยเอ็ด
๒๙	Nnu_B ๐๐๖	บุญทริก	สังขะ	สุรินทร์
๓๐	Nnu_B ๐๐๗	บุญทริก	ปราสาท	ศรีสะเกษ
๓๑	Nnu_B ๐๐๘	บุญทริก	ขุขันธ์	ศรีสะเกษ
๓๒	Nnu_B ๐๐๙	บุญทริก	กัณฑ์ธรรมย์	ศรีสะเกษ
ลำดับที่	รหัสปลูก	กลุ่มบัว	สถานที่รวบรวมจาก	
			อำเภอ	จังหวัด
๓๓	Nnu_B ๐๑๐	บุญทริก	ห้วยทับทัน	ศรีสะเกษ
๓๔	Nnu_B ๐๑๑	บุญทริก	ห้วยทับทัน	ศรีสะเกษ
๓๕	Nnu_B ๐๑๒	บุญทริก	ห้วยทับทัน	ศรีสะเกษ
๓๖	Nnu_B ๐๑๓	บุญทริก	ราชไศล	ศรีสะเกษ

๓๗	Nnu_C ๐๐๑	สัตตบงกช	ชุมชน	ศรีสะเกษ
๓๘	Nnu_C ๐๐๒	สัตตบงกช	เมือง	ศรีสะเกษ
๓๙	Nnu_C ๐๐๓	สัตตบงกช	วารินชำราบ	อุบลราชธานี
๔๐	Nnu_C ๐๐๔	สัตตบงกช	เมือง	อุบลราชธานี
๔๑	Nnu_C ๐๐๕	สัตตบงกช	เขื่องใน	อุบลราชธานี
๔๒	Nnu_C ๐๐๖	สัตตบงกช	เมือง	ศรีสะเกษ
๔๓	Nnu_C ๐๐๗	สัตตบงกช	เมือง	ศรีสะเกษ
๔๔	Nnu_D ๐๐๑	สัตตบุษย์	ชุมพลบุรี	สุรินทร์
๔๕	Nnu_D ๐๐๒	สัตตบุษย์	ศีขรภูมิ	สุรินทร์
๔๖	Nnu_D ๐๐๓	สัตตบุษย์	เขื่องใน	อุบลราชธานี
๔๗	Nnu_D ๐๐๔	สัตตบุษย์	เมือง	ศรีสะเกษ
๔๘	Nnu_D ๐๐๕	สัตตบุษย์	เมือง	ศรีสะเกษ
๔๙	Nnu_D ๐๐๖	สัตตบุษย์	ขลุง	จันทบุรี
๕๐	Nnu_E ๐๐๑	สีผสมกลีบขาวขอบชมพู	วารินชำราบ	อุบลราชธานี
๕๑	Nnu_E ๐๐๒	สีผสมกลีบขาวขอบชมพู	-	ร้อยเอ็ด
๕๒	Nnu_E ๐๐๓	สีผสมกลีบขาวขอบชมพู	เมือง	ยโสธร
๕๓	Nnu_E ๐๐๔	สีผสมกลีบขาวขอบชมพู	วารินชำราบ	อุบลราชธานี
๕๔	ศรีสะเกษ ๑	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๕๕	ศรีสะเกษ ๒	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๕๖	อุบลราชธานี ๔	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๕๗	ยโสธร ๑	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๕๘	สุโขทัย ๑	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๕๙	นครสวรรค์ ๒	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๖๐	พิษณุโลก	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๖๑	ประจวบคีรีขันธ์	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๖๒	กระบี่ ๑	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๖๓	กระบี่ ๓	ม.ราชมงคลตะวันออก		
๖๔	นครศรีธรรมราช	ม.ราชมงคลตะวันออก		

ตารางที่ ๒ รหัสของบัวหลวงที่คัดเลือกจำนวน ๙ สายต้น และส่วนที่ใช้ประโยชน์

ลำดับที่	รหัสรวบรวม	ส่วนใช้ประโยชน์	ลักษณะดี
๑	Nnu_A ๐๐๑	ยาง เส้นใย ผลบัว ดีบัว	ฝักใหญ่ จำนวนผล/ฝักมาก %ติดผลดี ดก มีน้ำภายในก้านใบ ก้านดอกมาก ดีบัวมีขนาดใหญ่ สีเขียวเข้ม
๒	Nnu_A ๐๐๓	ผลบัว ดีบัว	ฝักใหญ่ %ติดผลดี ดก ดีบัวมีขนาดใหญ่
๓	Nnu_A ๐๑๐	ผลบัว	ฝักใหญ่ %ติดผลดี ดก ผลในฝักสม่ำเสมอ
๔	Nnu_A ๐๒๐	ผลบัว	ฝักใหญ่ จำนวนผล/ฝักมาก %ติดผลดี
๕	Nnu_E ๐๐๑	ผลบัว	ฝักใหญ่ %ติดผลดี ผลในฝักสม่ำเสมอ
๖	Nnu_E ๐๐๔	ผลบัว	จำนวนผล/ฝักมาก ผลในฝักสม่ำเสมอ

๗	ศรีสะเกษ ๑	ผลบัว ดีบัว ใบ	ฝักใหญ่ %ติดผลดี ดีบัวมีขนาดใหญ่ ใบใหญ่มาก
๘	ยโสธร ๑	ผลบัว	จำนวนผล/ฝักมาก ผลในฝักสม่ำเสมอ
๙	กระบี่ ๑	ผลบัว ดอกประดับ	จำนวนผล/ฝักมาก ผลในฝักสม่ำเสมอ สีดอกเข้มสดดี

ภาคผนวกที่ ๓ การเปรียบเทียบศักยภาพพันธุ์บัวหลวงที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆในประเทศไทยของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัฒนาเกษตรพัทลุงได้รวบรวมสายพันธุ์บัวหลวงโดยได้รับความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงขี้เหล็กจังหวัดชลบุรี จำนวน ๔๕ สายพันธุ์

ลำดับ	พันธุ์/รหัส	แหล่งรวบรวม
๑	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๑	ต.สามแยก อ.เลิงนกทา จ. ยโสธร
๒	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐ ๒	ต.ฮางโฮก อ.เมือง จ.สกลนคร
๓	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๓	อ.เมือง จ. อำนาจเจริญ
๔	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๔	อ.ชูนันท์ จ.ศรีสะเกษ
๕	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๕	ต.คูซอด อ.เมือง จ. ศรีสะเกษ
๖	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๖	อ. เมือง จ.อุตรธานี
๗	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๗	จ.กาฬสินธุ์
๘	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๘	ต. ชโนดน้อย อ.คงหลวง จ. มุกดาหาร
๙	Bang Pa-la Sto:๕๓-๐๙	ต. หาดแพง อ.ศรีสงคราม จ. นครพนม
๑๐	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๐	อ. ชาติพนม จ. นครพนม
๑๑	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๑	อ. นาหว้า จ. นครพนม
๑๒	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๒	ต. โนนกลาง อ. พิบูลมังสาหาร จ. อุบลฯ
๑๓	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๓	ต.ตาลสุ่ม อ. ตาลสุ่ม จ. อุบลราชธานี
๑๔	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๔	อ. พิบูลมังสาหาร จ. อุบลราชธานี
๑๕	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๕	ต. โนนกลาง อ. พิบูลมังสาหาร จ. อุบลฯ

ลำดับ	พันธุ์/รหัส	แหล่งรวบรวม
๑๖	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๖	ต. คำน้ำแซบ อ.วาริชภูมิ จ.อุบลฯ
๑๗	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๗	ต.ตาลสุ่ม อ. ตาลสุ่ม จ. อุบลราชธานี
๑๘	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๘	อ. สวรรคโลก จ.สุโขทัย
๑๙	Bang Pa-la Sto:๕๓-๑๙	อ. สวรรคโลก จ.สุโขทัย
๒๐	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๐	อ. เมือง จ. พิจิตร
๒๑	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๑	อ. เมือง จ. พิจิตร
๒๒	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๒	ต. วังพิบูล อ. วังทอง จ.พิษณุโลก
๒๓	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๓	ต. ไผ่ขอดอน อ.เมือง จ.พิษณุโลก
๒๔	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๔	ต. ด่านแม่คำมัน อ.ลับแล จ. อุตรดิตถ์
๒๕	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๕	ต. ปากคัย อ. เหนือคลอง จ. กระบี่

๒๖	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๖	ต.ปกาศัย อ.เหนือคลอง จ.กระบี่
๒๗	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๗	ต.ปกาศัย อ.เหนือคลอง จ.กระบี่
๒๘	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๘	อ. ญลุง จ. สตูล
๒๙	Bang Pa-la Sto:๕๓-๒๙	จ. ประจวบคีรีขันธ์
๓๐	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๐	จ. อุบลราชธานี
๓๑	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๑	จ. สกลนคร
๓๒	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๒	อ. ฃวาง จ. นครศรีธรรมราช
๓๓	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๓	จ. พิจิตร
๓๔	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๔	จ.นครสวรรค์
๓๕	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๕	ต. คลองข่อย อ. ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
๓๖	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๖	จ. ปทุมธานี
๓๗	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๗	จ. ปทุมธานี
๓๘	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๘	จ. ปทุมธานี
๓๙	Bang Pa-la Sto:๕๓-๓๙	จ. ปทุมธานี
๔๐	Bang Pa-la Sto:๕๓-๔๐	จ. ชลบุรี
๔๑	Bang Pa-la Sto:๕๓-๔๑	จ. ชลบุรี
๔๒	Bang Pa-la Sto:๕๓-๔๒	ต. บึงบอระเพ็ด จ. นครสวรรค์
๔๓	Bang Pa-la Sto:๕๓-๔๓	อ. พยุหคีรี จ.นครสวรรค์
๔๔	Bang Pa-la Sto:๕๓-๔๔	อ. เมือง จ. อุตรดิตถ์
๔๕	Bang Pa-la Sto:๕๓-๔๕	อ. วังหิน จ. แพร่