



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตบัวเข็มอย่างมีคุณภาพ  
Research and Development on Quality  
Bua Khem (*Smithatris myanmarensis*) Production

นางสาวเกตุวดี สุขสันติมาศ  
Miss Keswadee Suksantimas

ปี พ.ศ. 2558



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตบัวเข็มอย่างมีคุณภาพ  
Research and Development on Quality  
Bua Khem (*Smithatris myanmarensis*) Production

นางสาวเกตุวดี สุขสันติมาศ  
Miss Keswadee Suksantimas

ปี พ.ศ. 2558

## คำปรารภ

บัวเข็ม (*Smithatris myanmarensis*) จัดเป็นหนึ่งในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ อยู่ในตระกูลขิงข่า (Zingiberaceae) มีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณเมือง Taunggyi พื้นที่ลาดเอียงทางตะวันตกของ Shan Hills ในประเทศพม่า และภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1998 โดย Kress และ Larsen 2 นักวิจัย จากประเทศเดนมาร์ก บัวเข็มเป็นไม้ดอกที่มีลักษณะคล้ายปทุมมาแต่เมื่อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ พบว่า บัวเข็มมีข้อดีกว่าหลายด้าน เช่น สามารถอยู่ได้นานหลังการตัดดอก มีอายุการปักแจกันมากกว่า 1 สัปดาห์ มีดอกสีสวยงาม มีก้านดอกขนาดเล็กและแข็ง น้ำหนักเบา เป็นพืชที่สามารถพัฒนาเป็นไม้ตัดดอกได้ สามารถใช้บูชาพระประดับแจกัน เป็นไม้กระถางตกแต่งสถานที่หรือจัดช่อดอกไม้ และยังเป็นไม้ประดับที่ใช้ในการตกแต่งปรับปรุงภูมิทัศน์ในสถานที่ท่องเที่ยวได้ดีในช่วงฤดูหนาว เป็นพืชที่ดูแลง่าย จึงถือว่าบัวเข็มเป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการจะพัฒนาให้เป็นไม้ดอกไม้ประดับของประเทศได้ เพื่อนำไปสู่ภาคการส่งออกไม้ดอกในอนาคต และเป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างรายได้และอาชีพให้แก่เกษตรกรในท้องถิ่นต่อไป

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตบัวเข็มอย่างมีคุณภาพ เป็นการดำเนินงานวิจัยในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ห้องปฏิบัติการ แนวคิดของโครงการ คือ วิจัยหาเทคโนโลยีการผลิตบัวเข็มให้มีคุณภาพทั้งเรื่องดอกและหัวพันธุ์ ให้ได้ผลผลิตของหัวพันธุ์มาก ดอกมีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ เนื่องจากบัวเข็มเป็นพืชชนิดใหม่ ถิ่นกำเนิดอยู่ในป่าแต่ดราไร ยังไม่เคยมีการศึกษาพืชชนิดนี้มาก่อนจึงเน้นในเรื่องเทคโนโลยีในการปลูก เช่น การใส่ปุ๋ย วัสดุปลูก ระยะเวลาปลูก ขนาดของหัวพันธุ์ที่ใช้ในการปลูก ตลอดจนการผลิตดอกให้ออกนอกฤดู เพื่อมุ่งสู่การผลิตต้นให้บัวเข็มเป็นไม้ตัดดอกในอนาคต นอกจากนั้นยังมีการนำผลงานที่ได้จากการวิจัยไปต่อยอดภูมิปัญญา สู่เกษตรกร หน่วยงานราชการ บริษัท ที่สนใจนำไปปลูกขยายพันธุ์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ต่อไป

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	4
ผู้วิจัย	5
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	6
บทนำ	7
บทคัดย่อ	9
ระเบียบวิธีการวิจัย	
ผลการวิจัยและอภิปรายผล	
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	51

### กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลการดำเนินงานของโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตบัวเข็มอย่างมีคุณภาพ เรียบเรียงจากการสรุปและสังเคราะห์จากผลการวิจัย 5 การทดลอง คือ อิทธิพลของอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและคุณภาพของบัวเข็ม อิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็ม อิทธิพลของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบัวเข็มเพื่อผลิตนอกฤดู การศึกษาระยะปลูกในโรงเรือนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็มและการศึกษาขนาดหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการผลิตบัวเข็มคุณภาพ ดำเนินงานระหว่างปี 2554-2558 โดยคณะนักวิจัยของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตรที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตภาคเหนือตอนล่าง คณะนักวิจัยประกอบด้วยบุคลากรหลากหลายสาขาวิชา ทั้งผู้ปฏิบัติงานในแปลงวิจัย และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการรวมทั้งผู้ให้คำแนะนำปรึกษาวิชาการเฉพาะด้าน เช่น การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผู้ช่วยนักวิจัยที่ช่วยปฏิบัติงานในพื้นที่ ดังนั้นจะเห็นว่าความสำเร็จของการดำเนินงานวิจัยนี้ ไม่สามารถทำได้ด้วยบุคคลเพียงคนเดียวจะต้องประกอบไปด้วยบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในหลากหลายสาขาร่วมกันดำเนินงาน บุคคลอีกกลุ่มหนึ่งที่อยู่เบื้องหลัง คือบุคลากรด้านอำนวยการ การเงิน และธุรการ ซึ่งเป็นฝ่ายสนับสนุนให้การดำเนินงานและการจัดทำรายงานบรรลุผลความสำเร็จ ประโยชน์ใดๆ ที่เกิดขึ้นจากรายงานวิจัยเรื่องนี้ ขอมอบให้กับบุคคลทุกคนที่ได้กล่าวถึง และขอขอบคุณด้วยใจจริงมา ณ โอกาสนี้

## ผู้วิจัย

ดิเรก ตนพยอม Direk Tonpayom  
 เยาวภา เต้าชัยภูมิ Yoawapa Towchaiyaphom  
 ชัยณรงค์ จันทร์แสนตอ Chainarong Jansaento  
 จิตอาภา จิจุบาล Jitarpa Chichuban  
 อารีรัตน์ พระเพชร Areerat Prapet  
 วิภาวรรณ ดวนมีสุข Wipawan Danmesuk  
 เกตุวดี สุขสันติมาศ Keswadee Suksantimas  
 ธัญพร งามงอน Thanyapron Ngamngon  
 วราพงษ์ ภิระบรรณณ์ Warapong Priraban

## คำสำคัญ

บัวเข็ม  
 โรงเรือน  
 บัวเข็มนอกฤดู  
 เข็มชมพู  
 การพรางแสง  
 วัสดุปลูก  
 หัวพันธุ์  
 อัตราปุ๋ย  
 ระยะปลูก  
*Smithatris myanmarensis*  
 Smithatris

**คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ**

จ.	จังหวัด
มม.	มิลลิเมตร
ซม.	เซนติเมตร
ศวพ.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
ศวพ.2	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2
%	เปอร์เซ็นต์
°C	องศาเซลเซียส
RCB	Randomized Complete Block
CV.	Coefficient of variation
DMRT	Duncan' Multiple Range Test

## บทนำ

บัวเข็ม (*Smithatris myanmarensis*) จัดเป็นพืชใน Genus *Smithatris* เป็นพืชชนิดใหม่ มีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณเมือง Taunggyi พื้นที่ลาดเอียงทางตะวันตกของ Shan Hills ในประเทศพม่า และแถบภาคตะวันตกของประเทศไทย มี 2 Species คือ *Smithatris myanmarensis* และ *Smithatris supraneanae* เป็นไม้ป่าขึ้นในสภาพแดดรำไร ซึ่งถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1998 ของ 2 นักวิจัย จากประเทศเดนมาร์ก ชื่อ Kress และ Larsen ได้จัดจำแนกครั้งแรกในปี ค.ศ. 2001 จัดเป็นพืชสกุลชิง ข่า เป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นใต้ดิน ใบ จะงอกออกจากลำต้นใต้ดินในฤดูฝน โผล่พ้นผิวดินขึ้นมา ประกอบด้วยก้านใบห่อรวมกันแน่นกลายเป็นลำต้นเทียม แล้วแยกออกจากกันเป็นก้านใบ แผ่นใบคล้ายกระชาย หรือขมิ้น สูงประมาณ 30-80 เซนติเมตร ดอกบัวเข็มจะโผล่ออกตรงกลางลำต้นเทียมเป็นดอกแบบช่อ ก้านช่อดอกยาวตรง มีดอกจริงสีเหลืองอยู่รอบๆ กลีบประดับล่างเป็นชั้นๆ ด้านบนมีกลีบประดับดอกสีชมพู ดอกบัวเข็มจะออกดอกในช่วงฤดูฝน มีอายุบานอยู่บนต้นประมาณ 2 สัปดาห์ จะเริ่มเหี่ยวไปบางครั้งอาจบานได้นานถึง 1 เดือน การผลิตดอกสามารถทำได้ปีละครั้งตามฤดูกาล คือช่วงฤดูฝน เป็นกลุ่มพืชที่มีความหลากหลายสูงมากที่สุดวงศ์หนึ่ง บัวเข็มเป็นไม้ดอกที่มีลักษณะคล้ายปทุมมา แต่เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะต่างๆ พบว่า บัวเข็มมีข้อดีกว่าหลายด้าน เช่น สามารถอยู่ได้นานหลังการตัดดอก มีอายุการปักแจกันมากกว่า 1 สัปดาห์ มีดอกสีสวยงาม มีก้านดอกขนาดเล็กและแข็ง มีน้ำหนักเบา เป็นพืชที่สามารถพัฒนาเป็นไม้ตัดดอกได้ สามารถใช้บูชาพระ ประดับแจกัน เป็นไม้กระถางตกแต่งสถานที่ หรือ จัดช่อดอกไม้ และยังเป็นไม้ประดับที่ใช้ในการตกแต่งปรับปรุงภูมิทัศน์ในสถานที่ท่องเที่ยวได้ดีในช่วงฤดูกาล จึงถือว่าบัวเข็มเป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการที่จะพัฒนาให้เป็นไม้ตัดดอก แต่พืชชนิดนี้ยังขาดเทคโนโลยีการผลิตในเชิงพาณิชย์ที่มีประสิทธิภาพสนับสนุนภาคการผลิตและการส่งออก ปัจจุบันประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกปทุมมาปีละประมาณ 30 – 40 ล้านบาท ขณะที่ตลาดโลกมีความต้องการหัวปทุมมาไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาทต่อปีตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา เยอรมัน โปรตุเกส อิสราเอล เบลเยียม อิตาลี จีน และไต้หวัน ถือเป็นตลาดที่มีคุณภาพและมีกำลังซื้อสูง มีความต้องการหัวพันธุ์ปทุมมารวมปีละ 2 – 3 ล้านหัว ประเทศไทยจึงส่งออกต่างประเทศ 75 เปอร์เซ็นต์ และเก็บไว้ทำพันธุ์ในปีต่อไป 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งขณะนี้ได้ขยายการส่งออกปทุมมาไปทั่วทวีปยุโรปและแอฟริกา สำหรับผลผลิตปทุมมาส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตหัวพันธุ์ เพื่อส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ซึ่งมีข้อดีสำหรับการส่งหัวพันธุ์ไปต่างประเทศ ในแง่การจัดการหัวพันธุ์ง่ายกว่าการจัดการดอก เก็บรักษาได้นานไม่เน่าเสียเหมือนดอกสดสามารถขนส่งไปทางเรือได้ในปริมาณมาก (ประภาส, 2553)

จากข้อมูลกรมศุลกากร พบว่า ไม้เมืองร้อนของไทยที่ส่งออกในรูปของหัว หน่อ แขนง เหง้า ตุ่มตาและแง่ง ที่ส่งออกปี 2550 มูลค่า 14,048,158 บาท ประเทศที่นำเข้าไม้หัวหลัก ๆ ได้แก่ เยอรมัน ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น พืชหัวเหล่านี้ประกอบด้วย พืชตระกูล ปทุมมา กระเจียว ว่านแสงอาทิตย์ และบอนสี ซึ่งแหล่งผลิตหัวพันธุ์เพื่อการส่งออกของไทยในปัจจุบัน ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน พะเยา เลย และชัยภูมิ เป็นต้น สำหรับการส่งออกดอกสดในต่างประเทศนั้น มีความต้องการดอกที่มีลักษณะก้านช่อดอกยาว ช่อดอกชูเหนือทรงพุ่ม น้ำหนักน้อย ขนส่งง่าย อายุการใช้งานค่อนข้างนาน จึงได้รับความนิยมในตลาดต่างประเทศ และมีการส่งออกมากที่สุดในสกุลขมิ้น โดยเฉพาะญี่ปุ่น ชอบโทนสีชมพูหวานๆ จะเป็นผู้สั่งซื้อรายใหญ่ มีความต้องการสูง ลักษณะพันธุ์ที่ต้องการเพื่อใช้เป็นไม้ตัดดอก คือ ต้องมีก้านดอกแข็งแรง แต่ไม่ใหญ่



จนเกินไป จำนวนกลีบรองดอกมีมากพอสมควร คือ 10 - 14 กลีบ และมีสีกลีบประดับบริสุทธิ์ ลักษณะพันธุ์ที่ต้องการเพื่อทำเป็นไม้กระถาง คือ ลักษณะก้านดอกค่อนข้างสั้น เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย และไม้ล้มง่าย ใบสวย สามารถให้ดอกพร้อมกันในกระถางอย่างน้อย 3 ดอก อายุการให้ดอกนาน วิภาดาและคณะ (2545) ได้บันทึกลักษณะบัวเข็มที่นำเข้ามาในประเทศไทยในปี 2542 ว่ามีดอกอยู่ 2 สี คือสีชมพูและสีขาว มีทรงพุ่มสูงปานกลางประมาณ 35-50 เซนติเมตร ใบลักษณะเหมือนกระเจียว คือรูปร่างรีกว้างสีเขียว แผ่นใบค่อนข้างบาง ช่อดอกแทงออกมาจากกลางลำต้นเทียม ก้านช่อดอกแข็งแรง ความยาวช่อประมาณ 25-30 เซนติเมตร ช่อดอกมีลักษณะคล้ายกลุ่มปทุมมา มีกลีบประดับส่วนล่างสีเขียว ขอบกลีบตัดด้วยสีน้ำตาลแดง มีประมาณ 9 กลีบ กลีบประดับส่วนบนสีชมพูขอบกลีบสีชมพูเข้ม มีประมาณ 6 กลีบ ดอกจริงมีสีเหลืองเข้ม ขนาดเล็ก ช่อดอกออกมาจากซอกกลีบประดับล่างเห็นเด่นชัด จะเห็นได้ว่าบัวเข็มมีลักษณะเด่นสามารถนำมาพัฒนาเพื่อปลูกเป็นไม้กระถาง ไม้ตัดดอก สำหรับเป็นไม้ส่งออกเหมือนพืชตระกูลกระเจียว และปทุมมาได้ งานวิจัยของพืชชนิดนี้ยังมีไม่มาก เนื่องจากยังเป็นพืชชนิดใหม่ ทำให้ขาดข้อมูลด้านต่างๆ สำหรับการปลูกในเชิงพาณิชย์ เช่น การให้ปุ๋ย การพรางแสง วัสดุปลูก ระยะเวลาปลูก ขนาดหัวพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูก ตลอดจนการเก็บรักษาหัวพันธุ์เพื่อใช้ผลิตนอกฤดู เนื่องจากบัวเข็มเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลขิงข่า ประเภทเดียวกับปทุมมากระเจียว (*curcuma*) ซึ่งวัฏจักรชีวิต (life cycle) ของบัวเข็มจะเจริญเติบโตทางด้านลำต้นเทียมเหนือดิน (pseudostem) และออกดอกในช่วงฤดูฝน ส่วนในฤดูหนาวจะมีการสะสมอาหารในลำต้นใต้ดิน (rhizome) และลำต้นเทียมเหนือดินก็จะเหี่ยวแห้งและยุบตัวในที่สุด ซึ่งลำต้นใต้ดินสามารถที่จะเจริญเป็นลำต้นเทียมเหนือดินใหม่ก็ต่อเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนของปีถัดไป ซึ่งในฤดูหนาวนั้นเองทำให้ไม่มีการออกดอกของบัวเข็มเนื่องจากเป็นระยะการพักตัว ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการที่จะผลิตบัวเข็มเป็นไม้ตัดดอกได้ตลอดปี ดังนั้นการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวเข็มภายใต้ห้องควบคุมอุณหภูมิต่ำ เนื่องจากอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอกระบวนการทางสรีรวิทยาของหัวพันธุ์ให้ช้าลง อีกทั้งเพื่อชะลอและยืดอายุการงอกของบัวเข็มไม่ให้งอกในช่วงฤดูฝนซึ่งเป็นฤดูกาลปกติ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการผลิตบัวเข็มนอกฤดูในเชิงพาณิชย์ ซึ่งด้วยประเด็นปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการผลิตบัวเข็ม เพื่อส่งเสริมให้บัวเข็มเป็นไม้ตัดดอกและไม้ดอกไม้ประดับของประเทศ นำไปสู่ภาคการส่งออกไม้ดอกไม้ประดับในอนาคต อีกทั้งยังเป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูก ผู้ส่งออก และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเพิ่มขึ้น ได้ข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกบัวเข็ม เพื่อเป็นแหล่งพินิจกรรมนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์บัวเข็มได้ต่อไป

## บทคัดย่อ

บัวเข็ม (*Smithatris myanmarensis*) จัดเป็นพืชใน Genus *Smithatris* เป็นพืชชนิดใหม่ มีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณเมือง Taunggyi พื้นที่ลาดเอียงทางตะวันตกของ Shan Hills ในประเทศพม่า และแถบภาคตะวันตกของประเทศไทย ปัญหา คือ ขาดเทคโนโลยีในการผลิตเพื่อการค้า เช่น การใส่ปุ๋ย วัสดุปลูก การพร่างแสง ระยะเวลา ขนาคหัวพันธุ์ตลอดจนการผลิตนอกฤดู โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตบัวเข็มอย่างมีคุณภาพ เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม ปี 2554 จนถึงเดือนกันยายน ปี 2558 ที่ จ.พิจิตร จ.สุโขทัย จ.พิษณุโลก และ จ.เพชรบูรณ์ ผลการดำเนินการวิจัยการทดสอบปุ๋ย 5 อัตราเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัมต่อหลุม รองพื้นก่อนปลูก โดยใช้ดิน แกลบดิบ แกลบดำ และ มูลวัว ในอัตรา 1 ส่วนเท่ากันเป็นวัสดุปลูกก็เพียงพอต่อการผลิตดอก หากต้องการผลิตเพื่อใช้หัวพันธุ์ ควรเพิ่มธาตุอาหารในวัสดุปลูกด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 5-20 กรัม/กอ ในช่วงออกดอกและสะสมอาหาร เนื่องจากจะช่วยให้มีการสะสมอาหารไว้ในเหง้าและตุ่มรากมากขึ้น ทำให้เหง้ามีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ซึ่งจะให้ดอกที่มีคุณภาพสูง และตาข่ายพลาสติกพร่างแสงที่เหมาะสมในการปลูกบัวเข็ม คือ สามารถพร่างแสงได้ 50-70% ไม่ควรเกินกว่านี้เพราะทำให้ผลผลิตลดลง การศึกษาวัสดุปลูก 6 กรรมวิธีเพื่อหาอัตราส่วนของวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตหัวพันธุ์ พบว่า วัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็มมากที่สุด คือ แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลวัว สัดส่วน 2:1:1 รองลงมา คือ ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัดส่วน 1:1:1 การใช้ดินเพียงอย่างเดียวปลูกบัวเข็มไม่เหมาะสมในการผลิตหัวพันธุ์ นอกจากจะให้ผลผลิตต่ำแล้วเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ยังจัดการได้ยากอีกด้วย เพราะดินจะเกาะตัวแน่นกับหัวพันธุ์ทำให้เวลาเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์หักเกิดความเสียหาย เป็นช่องทางของเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย การเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบัวเข็มเพื่อผลิตนอกฤดู พบว่า หัวพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  °C และนำออกปลูกทุก 2 4 6 และ 8 เดือน หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน ใช้เวลาในการงอกเฉลี่ยต่ำสุด 19 วัน ส่วนการเก็บรักษาหัวพันธุ์ 8 เดือน ใช้เวลาในการงอกนานถึง 29 วัน ในด้านเปอร์เซ็นต์การงอก หัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงสุด 92.7% ส่วนการเก็บรักษาหัวพันธุ์ 4 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด 82.1% อายุการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่นานขึ้นเมื่อนำออกปลูก จะส่งผลต่อการเจริญเติบโต คือบัวเข็มจะมีการเจริญเติบโตลดลง มีอายุการตัดดอกแรกทีนานขึ้น ตลอดจนขนาดของช่อดอกจะมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา การศึกษาระยะปลูกในโรงเรือน 3 ระยะปลูก ได้แก่ 30x30 40x40 และ 50x50 ซม. เพื่อเพิ่มผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็มเชิงพาณิชย์ พบว่า การใช้ระยะปลูก 50x50 ซม. ทำให้มีจำนวนหัวพันธุ์จำนวนตุ่มสะสมอาหารต่อกอเพิ่มมากขึ้น หัวพันธุ์มีขนาดใหญ่ขึ้น และทำให้มีจำนวนกลีบดอก จำนวนดอกต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ความกว้างลำต้น ความกว้างใบ มีความสัมพันธ์กับระยะปลูกคือเมื่อปลูกที่บัวเข็มต้นจะสูงกว่าการใช้ระยะปลูกที่เพิ่มขึ้น นอกจากระยะปลูกแล้วสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึง คือการพร่างแสงเนื่องจากบัวเข็มเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในป่าค่อนข้างทึบและชื้น ไม่สามารถเจริญเติบโตในสภาพกลางแจ้งได้ การศึกษาขนาดหัวพันธุ์บัวเข็มที่ใช้ในการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยกำหนดความยาวของหัวพันธุ์ 5 ระดับ ได้แก่ หัวพันธุ์มีความยาว 3 5 7 9 และ 11 ซม. ผลการทดลอง พบว่า บัวเข็มสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตคุณภาพของดอกและคุณภาพหัวพันธุ์ไม่แตกต่างกันมากนัก หัวพันธุ์ที่มีความยาว 9 ซม. มีแนวโน้มใน

การให้จำนวนต้นต่อกอ การเจริญเติบโต และจำนวนดอกต่อกอสูงสุด รวมถึงคุณภาพของดอก รองลงมาคือหัวพันธุ์ที่มีความยาว 7 ซม. และ 5 ซม. แต่ขนาดแ่งบัวเข็มที่นำมาใช้เป็นหัวพันธุ์สำหรับขยายพันธุ์มีความยาวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.87 – 7.60 ซม. ทำให้หาหัวพันธุ์ที่มีความยาว 9 เซนติเมตรได้ค่อนข้างยาก หากต้องการพัฒนาเป็นไม้กระถางและสามารถหาหัวพันธุ์ได้ง่ายควรเลือกใช้หัวพันธุ์ที่มีความยาว 5 – 7 ซม.

### Abstract

Bua Khem (*Smithatris myanmarensis*) is a new species of plants in the Genus *Smithatris*. It is originally found in the western sloping area of Shan Hills in Taunggyi city, Myanmar, and in the western part of Thailand. The concerned problem is the lack of commercial production technologies such as using fertilizers, growing media, shading, spacing, head rhizome size and off-season production. Bua Khem Quality Research and Development Project was carried out during October 2011 to September 2015 at the Office of Agricultural Research and Development 2 Phitsanulok, Phichit Agricultural Research and Development Center, Sukhothai Agricultural Research and Development Center and Phetchabun Agricultural Research and Development Center. The test of using five different fertilizers application rates was performed to produce high quality production of Bua Khem. It was found that basal application with 10 grams per pit of fertilizer grade 15-15-15. The planting media with the mixture of 1:1:1:1 ratio of soil, chaff, cow dung, and black chaff was suitable for the production of Bua Khem flowers. However, for rhizome production, 5-20 gram/pit of fertilizer grade 8-24-14 should be applied in addition during flowering and food storing periods. The increase of food storage in the rhizome and root weight resulting in the big full rhizome which would produce high quality flowers. In addition, the proper plastic mesh used for growing Bua Khem should provide shading between 50-70%. The shading of more than 70% would result in low yield. The study of 6 different planting medias for rhizome production showed that the best proper planting material was 2:1:1 ratio of chaff, black chaff, and cow dung. The second was 1:1:1 ratio of soil, chaff, and cow dung. Using only soil to grow Bua Khem was not proper for rhizome production because it showed low yield and difficulty in post-harvest, which the soil would stick tightly to the rhizomes, and it caused the damage of rhizomes and disease infection. Effects of the rhizomes preservation on germination and growth of Bua Khem for producing off season were studied by storing rhizomes at temperature of  $15 \pm 2$  °C and taking them off to grow every two months during 8 months of storage. The results showed that 6 month storage rhizomes germinated within 19 days while 8 month storage rhizomes germinated about 29 days after planting. The highest percentage of germination was 92.7% for 6 month storage rhizomes and the lowest

percentage of that was 82.1% for 4 month storage rhizomes. The preservation of rhizomes at 15 c° for longer time affected in the decrease of growth, and the delay of flowering, and flower sizes were smaller comparing to those of the control rhizomes without preservation. The three spacing of growing Bua Khem rhizomes of 30x30, 40x40, and 50x50 centimeters were studied in order to increase the production of rhizomes to commercial scale. The space of 50x50 centimeters showed the increase number of rhizomes and tuberous root per pit. The rhizome sizes were bigger which resulted in the maximum number of flowers per pit. Studied of rhizome size of Bua khem, 5 levels was 3, 5, 7, 9 and 11 centimeters. The result showed that the growth of Bua khem yield and quality of flower and rhizome was not significantly different. Although, there was a trend that rhizome with the length 9 centimeters gave a better growth and the higher number and quality of flowers but it was scarcely. Therefore the suitable length of rhizome was 5-7 centimeters.

## ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตบัวเข็มอย่างมีคุณภาพ ประกอบไปด้วย 5 การทดลอง คือ 1.อิทธิพลของ อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและคุณภาพของบัวเข็มมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพร่างแสงและปริมาณการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมของบัวเข็ม 2. อิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็มเพื่อศึกษาอัตราส่วนของวัสดุปลูกที่ใช้ขยายพันธุ์บัวเข็มที่เหมาะสม 3. อิทธิพลของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบัวเข็มเพื่อผลิตนอกฤดูโดยต้องการทราบอายุการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่สามารถนำมาปลูกให้ออกดอกนอกฤดูเป็นไม้ตัดดอกได้ตลอดปี 4. การศึกษาระยะปลูกในโรงเรือนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็มเพื่อศึกษาระยะปลูกที่สามารถเพิ่มผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็มเชิงพาณิชย์ได้ 5. การศึกษาขนาดหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการผลิตบัวเข็มคุณภาพเพื่อศึกษาความยาวของหัวพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการผลิตบัวเข็มคุณภาพ ซึ่งได้ทำการทดลองที่ จ.พิษณุโลก จ.สุโขทัย จ.เพชรบูรณ์ และ จ.พิจิตร เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2558

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง คือ หัวพันธุ์บัวเข็ม (สีชมพู) วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน แกลบดิบ แกลบดำ ปุ๋ยคอก(มูลวัว) ทราย ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และสูตร 8-24-24 ตาข่ายพลาสติกพร่างแสง 50% 70% 80% ถังปลูกขนาด 20x35 เซนติเมตร อุปกรณ์วัดการเจริญเติบโต เช่น ไม้บรรทัด ตลับเมตร เวอร์เนียคาลิเปอร์ โดยสุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 20 กอ ต่อซ้ำ/กรรมวิธี โดยเก็บสองแถวกลางเว้นหัวท้ายแปลง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้นรวบใบ ความสูงต้น จำนวนใบ ความกว้างของลำต้น ความหนาของลำต้น จำนวนหน่อ บันทึกผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ จำนวนดอก ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอก จำนวนกลีบประดับบน ความกว้างของกลีบประดับ ความยาวช่อดอกประดับ บันทึกผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์ จำนวนเหง้า จำนวนตุ่ม ความยาวของแง่ง ขนาดของแง่ง จำนวนแง่ง เก็บผลผลิตหัวพันธุ์ที่อายุ 10 เดือนหลังปลูก โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้ การศึกษาอิทธิพลของอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและคุณภาพของบัวเข็มปีที่ 1 (ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555) ใช้พันธุ์บัวเข็มสีชมพูที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา คัดให้มีความยาว ขนาดและจำนวนตาเท่าๆ กันมาปลูกลงแปลงในโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพร่างแสง 50% 70% และ 80% ทำเป็นหลังคา แยกเป็น 3 โรงเรือน ใช้ดิน : แกลบดิบ : แกลบ : ปุ๋ยคอก อัตรา 1: 1: 1: 1 เป็นวัสดุปลูก มีแปลงย่อยขนาด 1.2 x 5 เมตร ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 ซ้ำ โดยใส่ปุ๋ยเคมีทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งแรกสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัมต่อหลุม ใส่ทุกกรรมวิธีโดยรองกันหลุม ครั้งที่ 2 และ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ช่วงเริ่มออกดอก และช่วงสะสมอาหาร โดยแต่ละโรงเรือนประกอบไปด้วย 3 กรรมวิธี คือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 4 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 8 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 12 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ส่วนปีที่ 2-3 (ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556 และ ต้นฤดูฝนปี 2557) ใช้หัวพันธุ์บัวเข็มปลูกลงถังขนาด 20x35 เซนติเมตร วางในโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพร่างแสง 50% มุงหลังคา โดยใช้กรรมวิธีละ 60 ถังต่อซ้ำ มีระยะห่างการวางถัง 10 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ โดยใส่ปุ๋ยเคมีทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งแรกสูตร 15-15-15 รองกันหลุม ใส่ทุกกรรมวิธีจำนวน 10 กรัม/ถังเท่ากัน ครั้งที่ 2 และ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ช่วงเริ่มออกดอก และช่วงสะสมอาหาร ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 5 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 15 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง และไม่ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2

และ 3 ส่วนอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็ม มีวิธีการดังนี้ ปีที่ 1-3 (ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2555-ต้นฤดูฝน ปี 2557) นำหัวพันธุ์บัวเข็มที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา คัดให้มีความยาวและจำนวนตาเท่าๆ กันมาปลูกลงถุงขนาด 20x35 เซนติเมตร วางในโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 50% ทำหลังคา ใช้กรรมวิธีละ 60 ถุงต่อซุ้ม มีระยะห่างการวางถุง 10 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซุ้ม ประกอบไปด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้ ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัตส่วน 1:1:1 ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัตส่วน 1:2:1 ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัตส่วน 1:3:1 ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัตส่วน 3:0:0 ทราาย : แกลบดิบ : ปุ๋ยละลายช้าชนิด 4 เดือน สูตร 16-16-16 สัตส่วน 1:1:0.3 และ แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลวัว สัตส่วน 2:1:1 ส่วนอิทธิพลของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบัวเข็มเพื่อผลิตนอกฤดู มีวิธีการดังนี้ ปีที่ 1-3 (ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2555-ต้นฤดูฝน ปี 2557) นำหัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการทำความสะอาดเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 15±2 องศาเซลเซียส จากนั้นนำหัวพันธุ์ทยอยออกปลูกตามกรรมวิธีต่างๆ โดยคัดให้มีความยาวและมีจำนวนตาเท่าๆ กัน ปลูกลงถุงพลาสติกขนาด 8x10 นิ้ว โดยมีดิน: แกลบดิบ: ulla แกลบ: ปุ๋ยคอก อัตรา 1: 1: 1: 1 เป็นวัสดุปลูก ประกอบไปด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา ปลูกเดือนพฤษภาคม หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน ปลูกเดือนกรกฎาคม หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 เดือน ปลูกเดือนกันยายน หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน ปลูกเดือนพฤศจิกายน และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน ปลูกเดือนมกราคม วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซุ้ม ส่วนการศึกษาระยะปลูกในโรงเรือนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็ม มีวิธีการดังนี้ นำหัวพันธุ์บัวเข็มที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาคัดให้มีขนาด ความยาวและจำนวนตาเท่าๆ กันปลูกลงแปลงโดยใช้ ดิน: แกลบดิบ: ulla แกลบ: ปุ๋ยคอก อัตรา 1: 1: 1: 1 เป็นวัสดุปลูก และใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 50% ทำเป็นหลังคา ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2557 โดยแปลงย่อยมีขนาด 6x6 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB 7 ซุ้ม ประกอบไปด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร ระยะปลูก 40x40 เซนติเมตร และ ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร ส่วนการศึกษาขนาดหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการผลิตบัวเข็มคุณภาพ มีวิธีการดังนี้ ปีที่ 1-2 (ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2557 และ ต้นฤดูฝน ปี 2558) นำหัวพันธุ์บัวเข็มที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาคัดขนาดความยาวให้เท่ากัน ปลูกในโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 50% ทำเป็นหลังคา ปลูกในถุงขนาด 20 x 35 เซนติเมตร โดยใช้ ดิน: แกลบดิบ: ulla แกลบ: ปุ๋ยคอก อัตรา 1: 1: 1: 1 เป็นวัสดุปลูก กรรมวิธีละ 60 ถุง/ซุ้ม จำนวน 4 ซุ้ม ประกอบไปด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ ความยาวหัวพันธุ์ 3 เซนติเมตร ความยาวหัวพันธุ์ 5 เซนติเมตร ความยาวหัวพันธุ์ 7 เซนติเมตร ความยาวหัวพันธุ์ 9 เซนติเมตร และ ความยาวหัวพันธุ์ 11 เซนติเมตร

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองอิทธิพลของอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและคุณภาพของบัวเข็ม ได้ผลการทดลองดังนี้ ปีที่ 1 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 จากการศึกษาอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีจำนวน 3 กรรมวิธี พบว่า โรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 50% การเจริญเติบโตที่อายุ 129 วันหลังปลูก ได้แก่ จำนวนหน่อ ขนาดลำต้น ความกว้างต้น ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ จำนวนใบ และความสูงรวบใบ พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ จำนวนดอก ความยาวกลีบดอก ความกว้างกลีบดอก จำนวนกลีบดอก ความยาวช่อดอก ความกว้างช่อดอก ความยาวก้านดอก และขนาดก้านดอก พบว่าทุก

อัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์ ขนาดแ่ง ความยาวแ่ง จำนวนแ่ง และจำนวนตุ้ม พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 129 วันหลังปลูก ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ ต่อกอ	ขนาด ลำต้น (มม.)	ความ กว้างต้น (มม.)	ความ สูงต้น (ซม.)	ความ ยาวใบ (ซม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ หนาใบ (มม.)	จำนวน ใบต่อ ต้น	ความ สูงรวม ใบ(ซม.)
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	7.58	7.03	13.4	19.6	19.7	8.16	0.24	4.89	50.6
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	7.07	7.54	13.7	19.4	19.9	8.10	0.23	5.47	50.9
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/ กอ	8.43	7.51	13.9	20.7	20.5	8.60	0.24	4.72	53.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	16.91	9.74	7.65	14.47	8.43	7.91	6.55	12.98	10.53

ตารางที่ 2 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน ดอกต่อ กอ	ความยาว กลีบดอก (มม.)	ความ กว้างกลีบ ดอก(มม.)	จำนวน กลีบ ดอก	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความกว้าง ช่อดอก (ซม.)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ขนาดก้าน ช่อดอก (มม.)
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	5.73	41.9	14.7	5.00	10.6	3.91	12.3	4.07
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	5.58	43.1	14.4	4.83	10.4	4.01	12.9	4.08
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	6.47	40.8	14.6	5.17	10.2	4.02	11.9	4.44
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	18.28	5.31	10.72	9.66	4.71	7.98	15.17	9.87

ตารางที่ 3 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลุกต้นฤดูฝน ปี 2555

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแง่ง (มม.)	ความยาวแง่ง(ซม.)	จำนวนแง่งต่อกอ	จำนวนตุ้มต่อกอ
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	124	5.73	4.61	10.9	40.8
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	115	5.78	4.31	9.35	40.4
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	135	5.72	4.49	10.1	42.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	16.91	5.45	5.82	22.23	15.32

ส่วนโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 70% การเจริญเติบโตที่อายุ 129 วันหลังปลูก ได้แก่ จำนวนหน่อ ขนาดลำต้น ความกว้างต้น ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ จำนวนใบ และความสูงรวบใบ พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 129 วันหลังปลูก ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลุกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวนหน่อต่อกอ	ขนาดลำต้น (มม.)	ความกว้างต้น (มม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนใบต่อต้น	ความสูงรวบใบ(ซม.)
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	3.50	5.91	11.3	16.9	18.3	7.16	0.18	6.25	43.9
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	4.17	6.43	11.9	15.8	18.1	7.19	0.19	6.12	41.9
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	4.17	6.15	11.4	15.9	18.2	7.20	0.18	6.32	44.3
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	19.99	9.36	10.68	13.98	9.34	10.87	5.27	5.31	11.94

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ จำนวนดอก จำนวนกลีบดอก ความยาวช่อดอก ความกว้างช่อดอก ความยาวก้านดอก และขนาดก้านดอก พบว่าทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความยาวกลีบดอกและความกว้างกลีบดอก พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 ที่อัตรา 4 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้ความยาวและความกว้างเฉลี่ยของกลีบดอกมีค่ามากที่สุด คือ 42.6 มิลลิเมตร และ 14.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 8 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ให้ความยาวและความกว้างเฉลี่ย 40.2 มิลลิเมตร และ 13.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง มี



ความยาวและความกว้างกลีบดอกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 39.4 มิลลิเมตร และ 12.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน ดอกต่อ กอ	ความยาว กลีบดอก (มม.)	ความ กว้างกลีบ ดอก(มม.)	จำนวน กลีบดอก	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความกว้าง ช่อดอก (ซม.)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ขนาดก้าน ช่อดอก (มม.)
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	2.67	42.6 a	14.5 a	4.50	9.14	3.80	13.2	3.42
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	3.00	40.2 ab	13.9 ab	4.83	8.64	3.74	10.9	3.17
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	3.00	39.4 b	12.8 b	4.67	8.68	3.79	11.3	3.20
F-test	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	24.20	4.97	8.33	11.74	6.85	6.61	14.85	8.17

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์ ขนาดแ่ง ความยาวแ่ง จำนวนแ่ง และจำนวนตุ้ม พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัว พันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแ่ง (มม.)	ความยาว แ่ง(ซม.)	จำนวนแ่ง ต่อกอ	จำนวนตุ้ม ต่อกอ
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	58.0	5.20	3.88	6.00	26.2
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	58.9	5.21	3.86	5.67	28.2
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	70.9	5.38	4.03	5.50	27.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	28.18	7.84	7.41	10.90	20.25

ส่วนโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 80% การเจริญเติบโตที่อายุ 129 วันหลังปลูก ได้แก่ จำนวนหน่อ ขนาดลำต้น ความกว้างต้น ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ จำนวนใบ และความสูงรวบใบ พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 129 วันหลังปลูก ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ ต่อกอ	ขนาด ลำต้น (มม.)	ความ กว้างต้น (มม.)	ความ สูงต้น (ซม.)	ความ ยาวใบ (ซม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ หนาใบ (มม.)	จำนวน ใบต่อ ต้น	ความ สูงรวบ ใบ(ซม.)
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	3.33	6.17	11.8	18.3	18.5	7.54	0.19	5.02	48.7
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	3.17	6.25	11.6	17.9	18.8	7.39	0.19	5.23	49.3
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	3.50	6.52	11.6	18.9	19.7	7.85	0.19	4.57	51.9
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	35.92	21.65	19.20	19.76	11.68	12.87	6.13	11.14	13.87

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ จำนวนดอก จำนวนกลีบดอก ความยาวช่อดอก ความกว้างช่อดอก ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอก ความยาวกลีบดอกและความกว้างกลีบดอก พบว่าทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน ดอกต่อ กอ	ความยาว กลีบดอก (มม.)	ความ กว้างกลีบ ดอก(มม.)	จำนวน กลีบดอก	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความกว้าง ช่อดอก (ซม.)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ขนาดก้าน ช่อดอก (มม.)
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	2.50	43.3	14.6	4.17	9.44	3.74	12.1	3.26
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	2.33	40.0	14.1	4.00	8.60	3.45	10.9	3.03
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	2.67	42.1	14.4	4.50	9.03	3.55	11.4	3.34
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	26.33	7.36	3.89	10.29	9.82	8.60	14.81	13.53

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์ ขนาดแ่ง ความยาวแ่ง จำนวนแ่ง และจำนวนตุ่ม พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2555

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแ่ง (มม.)	ความยาวแ่ง (ซม.)	จำนวนแ่งต่อกอ	จำนวนตุ่มต่อกอ
ใส่ปุ๋ย 4 กรัม/กอ	33.8	5.13	3.38	3.83	15.5
ใส่ปุ๋ย 8 กรัม/กอ	26.8	4.87	3.25	3.50	13.7
ใส่ปุ๋ย 12 กรัม/กอ	32.1	4.97	3.40	4.00	15.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	83.78	11.53	18.84	45.76	52.05

ปีที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556 จากการศึกษาอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 จำนวน 5 กรรมวิธี โดยใช้โรงเรือนพรางแสง 50% ด้านการเจริญเติบโตที่อายุ 141 วันหลังปลูก ได้แก่ จำนวนหน่อ ความกว้างต้น ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ จำนวนใบ และความสูงรวบใบ พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนขนาดลำต้น พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 15 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้ขนาดของลำต้นเฉลี่ยมีค่ามากที่สุด คือ 12.1 มิลลิเมตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ยกเว้น กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 10.7 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 141 วันหลังปลูก ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนหน่อต่อกอ	ขนาดลำต้น (มม.)	ความกว้างต้น (มม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความหนาใบ (มม.)	จำนวนใบต่อต้น	ความสูงรวบใบ (ซม.)
ใส่ปุ๋ย 5 กรัม/กอ	4.54	11.4 ab	16.0	29.0	24.9	10.4	0.27	6.48	77.7
ใส่ปุ๋ย 10 กรัม/กอ	4.84	10.7 b	15.2	26.3	24.2	10.1	0.27	6.30	70.9
ใส่ปุ๋ย 15 กรัม/กอ	5.04	12.1 a	16.5	30.0	26.1	10.6	0.27	6.78	81.9
ใส่ปุ๋ย 20 กรัม/กอ	5.08	11.5 ab	15.8	28.9	25.4	10.5	0.27	6.33	78.8
ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3	4.48	11.1 ab	15.7	28.3	24.9	10.0	0.27	6.70	76.4
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	11.7	7.21	6.44	10.1	7.53	7.25	2.72	5.30	8.52

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ จำนวนดอก จำนวนกลีบดอก ความยาวช่อดอก ความกว้างช่อดอก ความยาวก้านดอก ขนาดก้านดอก พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความยาวกลีบดอก พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 5 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้ความยาวกลีบดอกเฉลี่ยมีค่ามากที่สุด คือ 52.3 มิลลิเมตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ยกเว้น กรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 49.3 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความกว้างของกลีบดอก พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 15 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้ความกว้างของกลีบดอกมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.7 มิลลิเมตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ยกเว้น กรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 14.9 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวน ดอกต่อ กอ	ความยาว กลีบดอก (มม.)	ความ กว้างกลีบ ดอก(มม.)	จำนวน กลีบดอก	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความกว้าง ช่อดอก (ซม.)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ขนาดก้าน ช่อดอก (มม.)
ใส่ปุ๋ย 5 กรัม/กอ	4.18	52.3 a	15.3 ab	4.93	12.6	5.06	21.9	5.76
ใส่ปุ๋ย 10 กรัม/กอ	3.85	50.2 ab	15.1 ab	4.71	12.1	4.82	20.9	5.64
ใส่ปุ๋ย 15 กรัม/กอ	3.80	51.2 ab	15.8 a	4.84	12.8	5.01	23.6	5.86
ใส่ปุ๋ย 20 กรัม/กอ	4.25	49.3 b	14.9 b	5.18	12.5	4.80	19.6	5.83
ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3	4.13	51.5 ab	15.1 ab	4.89	12.5	5.03	20.4	5.75
F-test	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	14.52	3.48	3.25	7.00	3.87	7.03	12.06	9.20

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ ความยาวแ่ง และจำนวนแ่ง พบว่า ทุกอัตราการใช้ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ให้น้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ยมากที่สุด คือ 266 กรัม/กอ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ย ครั้งที่ 2 และ 3 ซึ่งให้น้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 196 กรัม/กอ ส่วนจำนวนตุ้ม พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง มีจำนวนตุ้มสะสมอาหารเฉลี่ยมากที่สุด คือ 60.3 ตุ้ม/กอ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ย ครั้งที่ 2 และ 3 ที่มีจำนวนตุ้มสะสมอาหารเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 47.9 ตุ้ม/กอ ขนาดแ่ง พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง มีขนาดของแ่งเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.60 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่อัตรา 5 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง และการไม่ใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2 และ 3 ซึ่งให้ค่าขนาดแ่งเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 7 มิลลิเมตร และ 6.88 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแ่ง (มม.)	ความยาวแ่ง (ซม.)	จำนวนแ่งต่อกอ	จำนวนตุ้มต่อกอ
ใส่ปุ๋ย 5 กรัม/กอ	228 ab	7.00 b	63.1	12.9	50.9 ab
ใส่ปุ๋ย 10 กรัม/กอ	261 a	7.35 ab	63.4	12.9	60.3 a
ใส่ปุ๋ย 15 กรัม/กอ	259 a	7.32 ab	63.4	13.3	55.8 ab
ใส่ปุ๋ย 20 กรัม/กอ	266 a	7.60 a	62.0	13.8	58.2 ab
ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3	196 b	6.88 b	58.6	11.4	47.9 b
F-test	*	*	ns	ns	*
CV(%)	13.3	4.6	4.94	13.30	12.73

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ปีที่ 3 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557 จากการศึกษาอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 จำนวน 5 กรรมวิธี ในโรงเรือนที่พรางแสง 50% ด้านการเจริญเติบโต พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลความสูงทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยอัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุด คือ 10.7 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 15 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง การใส่ปุ๋ยอัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้มีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 10.1 หน่อต่อกอ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 5 ความกว้างลำต้น พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง มีความกว้างลำต้นมากที่สุด คือ 16.1 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 3 ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 20 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ให้ความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด คือ 66.6 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ความยาวใบ พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง มีความยาวใบมากที่สุด คือ 23.2 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 ความกว้างใบ พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 10 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง มีความกว้างใบ มากที่สุด คือ 9.86 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 จำนวนใบต่อต้น พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 มีจำนวนใบต่อต้นมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 132 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ ต่อกอ	ขนาดลำ ต้น (มม.)	ความกว้าง ต้น (มม.)	ความ กว้างทรง พุ่ม (ซม.)	ความ ยาว ใบ (ซม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ สูง ทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวน ใบต่อต้น
ใส่ปุ๋ย 5 กรัม/กอ	8.28 b	9.83 ab	14.9 b	59.9 b	21.4 ab	9.33 a	63.2	6.03 ab
ใส่ปุ๋ย 10 กรัม/กอ	9.13 ab	10.7 a	16.1 a	56.9 b	23.2 a	9.86 a	58.4	5.80 b
ใส่ปุ๋ย 15 กรัม/กอ	9.33 ab	9.44 b	14.9 b	59.8 b	20.7 ab	9.21 ab	59.6	6.10 ab
ใส่ปุ๋ย 20 กรัม/กอ	10.1 a	10.0 ab	15.0 ab	66.6 a	23.1 a	9.61 a	57.1	6.02 ab
ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3	8.63 b	9.95 ab	15.1 ab	48.9 c	18.9 b	8.61 b	63.5	6.38 a
F-test	*	*	*	*	*	*	ns	*
CV(%)	7.17	5.41	4.31	3.67	9.33	4.59	9.16	5.30

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ ความกว้างกลีบดอก ความยาวช่อดอก จำนวนกลีบดอก และความยาวก้านดอก พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ จำนวนดอกต่อกอ พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 มีจำนวนดอกต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.80 ดอก แต่ ไม่ต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 2 การใส่ปุ๋ยอัตรา 5 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้มีความกว้างช่อดอกมากที่สุด คือ 5.68 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 ความยาวกลีบดอก พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 15 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้มีความยาวกลีบดอกมากที่สุด คือ 47.0 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ขนาดก้านช่อดอก พบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 มีจำนวนดอกต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.49 มิลลิเมตรแต่ไม่ต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	จำนวน ดอกต่อ กอ	ความ กว้างช่อ ดอก (ซม.)	ความยาว กลีบดอก (มม.)	ความ กว้างกลีบ ดอก(มม.)	ความ ยาวช่อ ดอก (ซม.)	จำนวน กลีบ ดอก	ความ ยาวก้าน ดอก (ซม.)	ขนาดก้าน ช่อดอก (มม.)
ใส่ปุ๋ย 5 กรัม/กอ	4.21 ab	5.68 a	46.7 ab	16.4	12.1	5.93	19.0	5.30 ab
ใส่ปุ๋ย 10 กรัม/กอ	4.10 ab	5.56 a	46.3 ab	16.5	11.8	5.88	18.0	5.48 a
ใส่ปุ๋ย 15 กรัม/กอ	3.83 b	4.82 b	47.0 a	15.8	11.7	5.88	17.5	5.11 b
ใส่ปุ๋ย 20 กรัม/กอ	3.75 b	4.66 b	44.6 b	15.9	11.8	5.81	16.9	5.20 ab
ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3	4.80 a	4.76 b	46.4 ab	16.4	11.8	5.80	18.9	5.49 a
F-test	*	*	*	ns	ns	ns	ns	*
CV(%)	12.60	7.05	2.91	2.63	2.27	3.93	8.96	3.50

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักของหัวพันธุ์ จำนวนแ่ง ความยาวแ่ง และจำนวนตุ้ม พบว่า ทุกอัตราการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขนาดแ่ง พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 5 กรัม/กอ จำนวน 2 ครั้ง ทำให้มีขนาดแ่งใหญ่ที่สุด คือ 6.85 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแง่ง (มม.)	จำนวนแง่งต่อกอ	ความยาวแง่ง(ซม.)	จำนวนต็มต่อกอ
ใส่ปุ๋ย 5 กรัม/กอ	247	6.85 a	14.5	6.16	57.4
ใส่ปุ๋ย 10 กรัม/กอ	269	6.52 ab	14.8	6.04	66.2
ใส่ปุ๋ย 15 กรัม/กอ	267	6.44 ab	13.3	6.17	69.7
ใส่ปุ๋ย 20 กรัม/กอ	249	6.42 ab	12.2	6.11	56.4
ไม่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3	243	6.22 b	14.2	6.11	53.4
F-test	ns	*	ns	ns	ns
CV(%)	18.14	4.92	11.37	4.84	16.73

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนการศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็ม โดยศึกษาอัตราส่วนผสมของวัสดุปลูกจำนวน 6 กรรมวิธี ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 การเจริญเติบโตที่อายุ 162 วันหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 2 3 5 และ 6 ให้ผลเรื่องจำนวนหน่อต่อกอ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 1.64 หน่อต่อกอ กรรมวิธีที่ 1 มีความกว้างของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 14.2 มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 6 3 5 และ 4 มีความกว้างของลำต้นเฉลี่ย 12.7 12.4 11.9 และ 7.16 มิลลิเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 1 6 3 และ 2 ให้ความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 28.5 28.2 27.6 และ 27.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ กรรมวิธีที่ 5 และ 6 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 25.6 และ 7.80 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 1 ให้ความกว้างใบเฉลี่ยสูงสุด คือ 11.6 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น โดยกรรมวิธีที่ 4 มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 6.32 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 ให้ความยาวใบเฉลี่ยสูงสุด คือ 31.7 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 มีความยาวใบเฉลี่ย 30.4 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 และ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ค่าความยาวใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 26.9 และ 15.3 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 4 มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.75 ใบต่อต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 ให้ขนาดลำต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 10.2 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ 2 ให้ความหนาใบเฉลี่ยสูงสุด คือ 10.2 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 16)



ตารางที่ 16 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 162 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์  
ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ/กอ	ความกว้างลำ ต้น (มม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความกว้าง ใบ(ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	จำนวน ใบต่อต้น	ขนาดลำ ต้น (มม.)	ความ หนาใบ (มม.)
1	4.25 a	14.2 a	28.5 a	11.6 a	31.7 a	3.93 cd	10.2 a	0.21 b
2	4.53 a	13.4 ab	27.4 a	10.9 b	30.4 ab	3.84 d	9.23 b	0.23 a
3	4.23 a	12.4 c	27.6 a	10.7 b	29.0 b	3.98 cd	9.28 b	0.21 b
4	1.64 b	7.16 d	7.80 c	6.32 d	15.3 d	4.75 a	4.50 c	0.67 d
5	4.00 a	11.9 c	25.6 b	9.67 c	26.9 c	4.34 b	8.51 b	0.19 c
6	4.37 a	12.7 bc	28.2 a	10.7 b	29.8 b	4.15 bc	9.22 b	0.20 b
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*
CV(%)	8.58	4.90	4.82	3.58	3.86	4.33	6.67	4.13

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีจำนวนดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.93 ดอกต่อกอ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนดอกเฉลี่ย 3.71 ดอกต่อกอ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 2 1 และ 4 ให้จำนวนดอกเฉลี่ย 3.64 3.56 3.37 และ 1.20 ดอกต่อกอ ตามลำดับ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่ 1 2 3 5 และ 6 ให้ผลเรื่องของความยาวก้านดอก ความยาวช่อดอก และจำนวนกลีบดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 21.5 8.42 เซนติเมตร และ 5 กลีบดอก ตามลำดับ ส่วนความกว้างของช่อดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 6 และ 5 ให้ความกว้างช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 6.76 6.74 และ 6.31 เซนติเมตรตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 และ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความกว้างช่อดอกเฉลี่ย 5.31 และ 4.12 เซนติเมตรตามลำดับ ความยาวกลีบดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ให้ความยาวกลีบดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 48.4 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 ความกว้างกลีบดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ให้ความกว้างกลีบดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 18.4 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 ขนาดก้านดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ให้ขนาดก้านดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.31 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติจากทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	จำนวน	ความยาว	ความยาว	ความกว้าง	จำนวน	ความยาว	ความกว้าง	ขนาดก้าน
	ดอก/กอ	ก้านดอก (ซม.)	ช่อดอก (ซม.)	ช่อดอก (ซม.)	กลีบ ดอก	กลีบดอก ( มม.)	กลีบดอก ( มม.)	ช่อดอก ( มม.)
1	3.37 c	48.5 a	11.2 a	6.76 a	7.00 a	48.4 a	18.4 a	5.31 a
2	3.56 bc	48.9 a	10.8 a	5.72 bc	6.75 a	45.2 ab	18.2 ab	4.78 b
3	3.64 b	49.9 a	10.9 a	5.31 c	7.00 a	44.4 b	17.2 bc	4.80 b
4	1.20 d	21.5 b	8.42 b	4.12 d	5.00 b	35.9 c	13.2 d	3.07 c
5	3.71 ab	49.3 a	11.2 a	6.31 ab	6.75 a	44.0 b	16.8 c	4.62 b
6	3.93 a	47.3 a	11.1 a	6.74 a	7.00 a	45.5 ab	17.8 abc	4.80 b
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*
CV(%)	4.69	3.73	5.00	10.49	3.92	4.63	3.85	5.14

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ พบว่ากรรมวิธีที่ 1 2 3 5 และ 6 ให้ผลเรื่องจำนวนตุ้มต่อกอ ความยาวแฉ่งและจำนวนแฉ่งต่อกอ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 7.52 ตุ้มต่อกอ 5.03 เซนติเมตร และ 4.41 แฉ่งต่อกอ ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักของหัวพันธุ์ พบว่า กรรมวิธีที่ 6 ให้น้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 123 กรัมต่อกอ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 2 และ 5 ให้น้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ย 116 114 และ 105 กรัมต่อกอ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 และ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้น้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ยต่ำสุด คือ 98.8 และ 15.9 กรัมต่อกอ ตามลำดับ ขนาดแฉ่ง พบว่ากรรมวิธีที่ 6 ให้ขนาดแฉ่งเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 6.32 มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1 และ 4 (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้น  
ฤดูฝนปี 2555

กรรมวิธี	น้ำหนักหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	จำนวนตุ่ม/กอ	จำนวนแ่ง/ กอ	ขนาดของแ่ง (มม.)	ความยาวแ่ง (ซม.)
1	116 ab	37.6 a	16.9 a	5.19 bc	6.39 a
2	114 ab	34.0 a	15.3 a	5.77 abc	6.17 a
3	98.8 b	31.9 a	14.9 a	5.27 abc	6.09 a
4	15.9 c	7.52 b	4.41 b	4.72 c	5.03 b
5	105 ab	37.1 a	14.8 a	5.99 ab	6.52 a
6	123 a	39.1 a	15.9 a	6.32 a	6.58 a
F-test	*	*	*	*	*
CV(%)	11.94	19.11	14.72	11.78	9.15

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556 จากการศึกษาอัตราส่วนผสมของวัสดุปลูกจำนวน 6 กรรมวิธี ด้านการเจริญเติบโตที่อายุ 168 วันหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.94 หน่อ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 3 และ 2 มีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 4.60 4.40 และ 4.03 หน่อ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 และ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.06 และ 2.78 หน่อ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 3 มีความกว้างของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 12.9 มิลลิเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 6 5 และ 1 มีความกว้างของลำต้นเฉลี่ย 12.6 12.3 11.9 และ 11.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ค่าความกว้างของต้นเฉลี่ยต่ำสุด คือ 11.2 มิลลิเมตร ขนาดลำต้นทุกกรรมวิธีให้ผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่ 3 มีความสูงของต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 17.5 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 1 6 และ 4 มีความสูงของต้นเฉลี่ยดังนี้ 16.9 16.9 16.5 และ 15.8 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ค่าความสูงต้นเฉลี่ยต่ำสุด คือ 14.6 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 มีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.63 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 6 2 1 และ 4 มีความกว้างใบเฉลี่ยดังนี้ 9.37 9.29 9.13 และ 8.98 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ค่าความกว้างใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 8.26 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 มีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 31.9 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 6 4 และ 2 มีความยาวใบเฉลี่ยดังนี้ 31.6 30.9 30.4 และ 30.2 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ค่าความยาวใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 28.0 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 มีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.53 ใบ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 และ 4 มีจำนวนใบเฉลี่ย 5.38 และ 5.33 ใบ ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 1 และ 6 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ยต่ำสุด ดังนี้ 5.20 5.10 และ 5.08 เซนติเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 3 มีความสูงรวบใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 49.2 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 6 2 4 และ 5 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความสูงรวบใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 42.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 168 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	จำนวน หน่อต่อ กอ	ความกว้าง ลำต้น (มม.)	ความสูง ต้น(ซม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความยาว ใบ(ซม.)	จำนวนใบ ต่อต้น	ขนาดลำ ต้น(มม.)	ความสูง รวบใบ (ซม.)
1	4.60 a	11.8 ab	16.9 a	9.13 ab	31.6 a	5.10 cd	6.44	48.1 a
2	4.03 a	12.6 a	16.9 a	9.29 ab	30.2 a	5.38 ab	7.06	46.5 a
3	4.40 a	12.9 a	17.5 a	9.63 a	31.9 a	5.53 a	6.84	49.2 a
4	3.06 b	11.2 b	15.8 ab	8.98 ab	30.4 a	5.33 abc	6.70	45.8 a
5	2.78 b	11.9 ab	14.6 b	8.26 b	28.0 b	5.20 bcd	6.83	42.1 b
6	4.94 a	12.3 ab	16.5 ab	9.37 a	30.9 a	5.08 d	6.95	46.8 a
F-test	*	*	*	*	*	*	ns	*
CV(%)	16.09	6.27	7.91	7.07	4.06	2.72	10.55	4.46

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.09 ดอกต่อกอ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 6 3 และ 2 มีจำนวนดอกเฉลี่ย 2.88 2.75 และ 2.61 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 และ 5 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีจำนวนดอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 2.03 และ 1.41 ดอกต่อกอ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 1 มีความยาวก้านดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 18.3 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 2 และ 6 มีความยาวก้านดอกเฉลี่ย 17.9 17.9 และ 16.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 และ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความยาวก้านดอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 15.1 และ 14.7 เซนติเมตร

ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 1 มีความยาวช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.65 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 6 4 และ 2 มีความยาวช่อดอกเฉลี่ย 9.55 9.40 9.35 และ 9.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความยาวช่อดอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 8.25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 มีความกว้างช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.03 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 2 1 และ 6 มีความกว้างช่อดอกเฉลี่ย 5.00 4.94 4.86 และ 4.86 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความกว้างช่อดอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 4.36 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 และ 6 มีจำนวนกลีบดอกเฉลี่ยต่อดอกมากที่สุดเท่ากัน คือ 6.15 กลีบ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีจำนวนกลีบดอกเฉลี่ยต่อดอก 6.37 6.12 และ 5.95 กลีบ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีจำนวนกลีบดอกเฉลี่ยต่อดอกต่ำสุด คือ 5.66 กลีบ กรรมวิธีที่ 6 มีความยาวกลีบดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 43.8 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีความยาวกลีบดอกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 37.0 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก พบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีความกว้างกลีบดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 21.7 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีความกว้างกลีบดอกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 16.0 มิลลิเมตร ขนาดก้านช่อดอก พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีขนาดก้านช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.41 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ซึ่งมีขนาดก้านช่อดอกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.76 และ 3.34 มิลลิเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2556

กรรมวิธี	จำนวน ดอก/กอ	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความกว้าง ช่อดอก (ซม.)	จำนวน กลีบดอก	ความยาว กลีบดอก (มม.)	ความ กว้างกลีบ ดอก(มม.)	ขนาดก้าน ช่อดอก (มม.)
1	3.09 a	18.3 a	9.65 a	4.86 a	6.37 a	41.7 a	18.3 ab	4.29 a	
2	2.61 a	17.9 a	9.15 a	4.94 a	6.12 ab	43.4 a	21.7 a	4.31 a	
3	2.75 a	17.9 a	9.55 a	5.00 a	6.15 a	42.0 a	19.2 ab	4.41 a	
4	2.03 b	14.7 b	9.35 a	5.03 a	5.95 ab	40.5 ab	19.2 ab	3.76 b	
5	1.41 c	15.1 b	8.25 b	4.36 b	5.66 b	37.0 b	16.0 b	3.34 b	
6	2.88 a	16.1 ab	9.40 a	4.86 a	6.15 a	43.8 a	19.7 a	4.33 a	
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	
CV(%)	15.70	9.37	3.94	4.57	4.87	5.89	10.89	7.66	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีน้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ยมากที่สุด คือ 77.8 กรัมต่อกอ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 6 และ 2 มีน้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ย 75.6 70.9 และ 66.1 กรัมต่อกอ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 4 และ 5 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีน้ำหนักของหัวพันธุ์เฉลี่ยต่ำสุด คือ 37.2 และ 36.9 กรัมต่อกอ ตามลำดับ จำนวนแ่งต่อกอ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนแ่งต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 6.41 แ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีจำนวนแ่งต่อกอเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4.35 แ่ง ขนาดของแ่ง พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีขนาดของแ่งเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.67 มิลลิเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 5 ซึ่งมีขนาดของแ่งเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4.97 มิลลิเมตร ความยาวแ่ง พบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีความยาวแ่งเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.67 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ซึ่งมีความยาวแ่งเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4.81 และ 4.82 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนตุ้มต่อกอ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนตุ้มต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 39.1 ตุ้ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ซึ่งมีจำนวนตุ้มต่อกอเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 16.2 และ 20.1 ตุ้ม ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	จำนวนแ่งต่อ กอ	ขนาดของแ่ง (มม.)	ความยาวของ แ่ง(ซม.)	จำนวนตุ้มต่อ กอ
1	77.8 a	6.41 a	5.67 a	5.36 ab	39.1 a
2	66.1 a	5.42 ab	5.62 a	5.61 a	31.1 a
3	75.6 a	5.89 ab	5.55 a	5.58 a	36.3 a
4	37.2 b	4.35 b	5.42 ab	4.81 b	16.2 b
5	36.9 b	4.52 ab	4.97 b	4.82 b	20.1 b
6	70.9 a	6.19 ab	5.50 ab	5.67 a	33.4 a
F-test	*	*	*	*	*
CV(%)	22.99	21.60	6.25	7.34	23.92

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปีที่ 3 ปลุกต้นฤดูฝนปี 2557 จากการศึกษาอัตราส่วนผสมของวัสดุปลูกจำนวน 6 กรรมวิธี ด้านการเจริญเติบโตที่อายุ 118 วันหลังปลูก พบว่า การใช้วัสดุปลูก แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลวัว สัตส่วน 2:1:1 ทำให้มีจำนวนหน่อต่อกอมากที่สุด คือ 3.24 หน่อต่อกอ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธี 1 2 3 และ 5 การใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัตส่วน 1:1:1 มีผลทำให้ความสูงต้นรวบใบ ความสูงต้น ขนาดลำต้น ความกว้างและความยาวใบมากที่สุด คือ 60.4 ซม. 20.9 ซม. 9.90 มม. 11.2 ซม. และ 27.6 ซม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ความกว้างลำต้น พบว่า การใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัตส่วน 1:1:1 มีผลทำให้ความกว้างลำต้น มีค่ามากที่สุด คือ 15.8 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 4 และ 6 จำนวนใบต่อต้น พบว่า กรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.91 ใบ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากทุกกรรมวิธี ส่วนความหนาใบ พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 118 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์  
ปลุกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ ต่อกอ	ความสูง ต้นรวบ ใบ(ซม.)	ความสูง ต้น(ซม.)	ขนาด ลำต้น (มม.)	ความกว้าง ลำต้น (มม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ ยาวใบ (ซม.)	จำนวน ใบต่อต้น	ความ หนาใบ (มม.)
1	2.93 ab	60.4 a	20.9 a	9.90 a	15.8 a	11.2 a	27.6 a	4.83 c	0.19
2	2.33 ab	52.3 b	18.6 b	7.62 b	12.9 b	9.76 b	24.4 b	4.88 c	0.18
3	3.06 ab	50.6 b	17.1 b	8.37 b	14.4 ab	9.51 b	24.4 b	5.00 bc	0.19
4	1.77 b	48.9 b	17.3 b	7.81 b	13.2 b	8.43 c	23.0 b	5.28 b	0.18
5	2.78 ab	50.1 b	17.9 b	8.40 b	14.3 ab	8.79 bc	24.0 b	5.91 a	0.18
6	3.24 a	48.6 b	17.1 b	7.69 b	13.0 b	8.90 bc	23.5 b	4.77 c	0.17
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*	ns
CV(%)	30.88	6.45	8.19	6.57	8.30	7.02	5.90	4.59	11.57

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก พบว่า การใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัตส่วน 1:1:1 มีผลทำให้ความยาวช่อดอก ความกว้างช่อดอก ความยาวก้านดอก และความกว้างกลีบดอก มีค่ามากที่สุด

คือ 11.7 ซม. 5.71 ซม. 32.2 ซม. และ 22.8 มม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ขนาดก้านช่อดอก พบว่า การใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัดส่วน 1:1:1 มีผลทำให้ขนาดก้านช่อดอก มีค่ามากที่สุด คือ 4.42 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 จำนวนกลีบดอก พบว่า การใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม ทราย : แกลบดิบ : ปุ๋ยละลายช้าชนิด 4 เดือน สูตร 16-16-16 สัดส่วน 1:1:0.3 ทำให้มีจำนวนกลีบดอกมากที่สุด คือ 6.24 กลีบ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 และ 6 ความยาวกลีบดอก พบว่า การใช้วัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัดส่วน 1:1:1 มีผลทำให้มีความยาวกลีบดอกมากที่สุด คือ 40.9 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ 5 ส่วนจำนวนดอกต่อกอ พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2557

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อกอ	ความยาวช่อดอก (ซม.)	ความกว้างช่อดอก (ซม.)	ความยาวก้านดอก (ซม.)	ขนาดก้านดอก (มม.)	จำนวนกลีบดอก	ความกว้างกลีบดอก (มม.)	ความยาวกลีบดอก (มม.)
1	2.11	11.7 a	5.71 a	32.2 a	4.42 a	6.21 a	22.8 a	40.9 a
2	1.86	10.7 b	5.04 b	27.6 b	4.25 ab	5.98 ab	21.2 b	40.3 a
3	2.27	9.78 c	5.01 b	26.7 b	4.09 ab	5.72 ab	20.3 bc	37.5 b
4	1.39	10.1 bc	4.89 b	26.2 b	3.99 ab	5.54 b	19.8 c	38.9 ab
5	1.88	9.43 c	4.40 c	25.5 b	3.88 b	6.24 a	17.6 d	32.9 c
6	2.32	9.85 bc	4.90 b	25.9 b	4.17 ab	5.50 b	20.9 bc	38.4 ab
F-test	ns	*	*	*	*	*	*	*
CV(%)	28.73	5.13	5.21	7.48	6.89	6.23	4.21	4.30

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ พบว่า ขนาดของแ่งทุกกรรมวิธีไม่มีผลทำให้ขนาดของแ่งต่างกัน ส่วนจำนวนแ่งต่อกอ พบว่า การใช้วัสดุปลูก ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัดส่วน 1:3:1 ทำให้มีจำนวนแ่งต่อกอมากที่สุด คือ 6.27 แ่งต่อกอ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธี 1 5 และ 6 ความยาวแ่ง พบว่า การใช้วัสดุปลูก ทราย : แกลบ



ดิบ : ปุ๋ยละลายช้าชนิด 4 เดือน สูตร 16-16-16 สัดส่วน 1:1:0.3 ทำให้มีความยาวแ่งมากที่สุด คือ 7.37 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธี 2 3 และ 6 จำนวนแ่งต่อกอ พบว่า การใช้วัสดุปลูก ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัดส่วน 1:3:1 ทำให้มีจำนวนแ่งต่อกอ มากที่สุด คือ 6.27 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธี 2 และ 4 จำนวนตุ้มต่อกอ พบว่า การใช้วัสดุปลูก แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลวัว สัดส่วน 2:1:1 ทำให้มีจำนวนตุ้มต่อกอ มากที่สุด คือ 28.1 ตุ้มต่อกอ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นยกเว้นกรรมวิธี 4 น้ำหนักของหัวพันธุ์ พบว่า การใช้วัสดุปลูก ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัดส่วน 1:2:1 ทำให้มีน้ำหนักของหัวพันธุ์ มากที่สุด คือ 65.7 กรัมต่อกอแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นยกเว้นกรรมวิธี 4 (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแ่ง (มม.)	จำนวนแ่งต่อกอ	ความยาวของแ่ง (ซม.)	จำนวนตุ้มต่อกอ
1	53.7 a	5.54	5.10 ab	5.54 c	25.5 a
2	65.7 a	5.43	4.32 b	6.47 abc	21.1 a
3	64.4 a	6.07	6.27 a	7.07 ab	23.7 a
4	24.7 b	5.36	4.30 b	5.56 c	5.59 b
5	61.7 a	5.72	4.91 ab	7.37 a	25.8 a
6	58.4 a	5.45	4.98 ab	6.10 ab	28.1 a
F-test	*	ns	*	*	*
CV(%)	23.50	9.08	17.36	11.89	30.03

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนอิทธิพลของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบัวเข็มเพื่อผลิตนอกฤดู ปีที่ 1 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 จากการศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาหัวพันธุ์จำนวน 5 กรรมวิธี ได้ผลการทดลอง ดังนี้ การเจริญเติบโตของบัวเข็ม พบว่า หัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน ใช้เวลาในการงอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 20 วัน ส่วนการเก็บรักษาหัวพันธุ์ 8 เดือน ใช้เวลาในการงอกนานถึง 30 วัน ส่วนในปีที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556 หัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 เดือน ใช้เวลาในการงอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 18 วัน การเก็บรักษาหัวพันธุ์ 8 เดือน ใช้เวลาในการงอก 28 วัน และในปีที่ 3 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน จำนวนวันในการงอกเฉลี่ยต่ำสุด คือ 19 วัน การเก็บรักษาหัวพันธุ์ 8 เดือน ใช้เวลาในการงอก 29 วัน (ตารางที่ 25) จะเห็นได้

ว่าการเก็บรักษาหัวพันธุ์ในห้องควบคุมอุณหภูมิต่ำและเป็นเวลานานนั้น หัวพันธุ์บัวเข็มสามารถที่จะงอกได้ เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอกระบวนการต่างๆ ภายในเซลล์ให้ช้าลง (Robert, 1994; Rooney, 1995)

ตารางที่ 25 จำนวนวันงอก (วัน) ของหัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	22	23	21	22
เก็บรักษา 2 เดือน	26	24	23	24
เก็บรักษา 4 เดือน	23	21	24	22
เก็บรักษา 6 เดือน	20	18	19	19
เก็บรักษา 8 เดือน	30	28	29	29

ส่วนเปอร์เซ็นต์การงอก พบว่า ในปีที่ 1 พบว่า หัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดคือ 89.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกรองลงมาคือ 88.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดคือ 99.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกรองลงมาคือ 98.0 เปอร์เซ็นต์ และในปีที่ 3 หัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดคือ 92.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกรองลงมาคือ 90.0 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองทั้ง 3 ปี หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงสุด 92.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษา 8 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การงอกรองลงมาคือ 90.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 26) จากการทดลองนี้พบว่า การเก็บรักษาหัวพันธุ์ในห้องควบคุมอุณหภูมิแล้วนำออกปลูกลงในฤดู เปอร์เซ็นต์การงอกของบัวเข็มยังมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ดีเมื่อเทียบกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) ที่ปลูกในฤดู ซึ่งสอดคล้องกับ สมยศ (2539) การเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส พบว่าหัวพันธุ์ยังคงมีชีวิตอยู่และสามารถเจริญเติบโตได้

ตารางที่ 26 การงอก (%) ของบัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	80.9	78.1	88.6	82.5
เก็บรักษา 2 เดือน	85.7	90.7	92.4	89.6
เก็บรักษา 4 เดือน	80.2	94.9	71.1	82.1
เก็บรักษา 6 เดือน	88.4	99.6	90.0	92.7
เก็บรักษา 8 เดือน	89.1	98.0	85.0	90.7

ด้านความสูงของบัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะต่างๆ พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีความสูงต้นสูงสุด 52.8 และ 48.5 ซม. แตกต่างกันอย่างสถิติกับหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 6 และ 8 เดือน มีความสูงรองลงมาคือ 37.6 32.1 และ 27.9 ซม. ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีความสูงต้นสูงสุด คือ 66.2 ซม. แตกต่างกันอย่างสถิติกับการเก็บรักษาที่ 2 และ 4 เดือน ซึ่งมี มีความสูงรองลงมาคือ 57.4 และ 54.6 ซม. ส่วนหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือนมีความสูงต้นต่ำสุด 36.0 ซม. และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีความสูงต้นสูงสุด 66.2 ซม. แตกต่างกันอย่างสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาที่ 4 เดือน และหัวพันธุ์ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) มีความสูงรองลงมาคือ 57.4 และ 54.6 ซม. (ตารางที่ 27) จากการทดลองพบว่า อายุการเก็บรักษาหัวพันธุ์สัมพันธ์กับความสูงของลำต้น กล่าวคือ การเก็บรักษาที่นานขึ้นจะส่งผลต่อความสูงที่ลดลง สอดคล้องกับรายงานของ สุรวิช (2539) ระยะเวลาในการเก็บรักษานั้น มีผลการเจริญเติบโตของต้นปทุมมา ซึ่งเมื่อเก็บรักษานาน 4 เดือน ต้นปทุมมามีความสูงและมีขนาดเล็กที่สุด อีกทั้งความยาววันยังมีผลต่อการความสูงของบัวเข็ม ซึ่ง Keuhny et al. (2002) รายงานว่า ความยาวของปทุมมาเพิ่มขึ้นเมื่อความยาววันเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 27 ความสูง (ซม.) ของบัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ ที่อายุ 80 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	52.8 a	66.2 a	54.6 c
เก็บรักษา 2 เดือน	48.5 ab	57.4 b	66.2 a
เก็บรักษา 4 เดือน	32.1 c	54.6 b	57.4 b
เก็บรักษา 6 เดือน	27.9 c	50.5 c	50.5 d
เก็บรักษา 8 เดือน	37.6 bc	36.0 d	36.1 e
F-test	*	*	*
CV(%)	15.3	2.75	2.75

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านขนาดลำต้น พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา(ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน มีขนาดลำต้นสูงสุด 13.6 และ 11.8 มม. แตกต่างกันอย่างสถิติกับหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 4 และ 6 เดือน มีขนาดลำต้นรองลงมาคือ 10.5 9.47 และ 9.19 มม. ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีขนาดลำต้นสูงสุด 18.2 และ 17.4 มม. แตกต่างกันอย่างสถิติกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา(ck)

และหัวพันธุ์ที่ผ่าน 6 เดือน ซึ่งมีขนาดลำต้นรองลงมาคือ 14.8 และ 14.7 มม. และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา(ck) และหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาไม่เกิน 4 เดือน มีขนาดลำต้นเฉลี่ยตั้งแต่ 14.1-14.8 มม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 และ 8 เดือน ซึ่งมีขนาดลำต้นรองลงมาคือ 13.3 และ 12.6 มม. ส่วนจำนวนใบของบัวเข็มอายุ 80 วันหลังปลูก พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีจำนวนใบสูงสุด 6.60 ใบ แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์เก็บรักษา 2 เดือนและหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีจำนวนใบรองลงมาคือ 5.60 และ 5.10 ใบ ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่เก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 6 เดือน มีจำนวนใบเฉลี่ยตั้งแต่ 6.00-6.40 ใบ แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์เก็บรักษา 8 เดือน ซึ่งมีจำนวนใบ 4.30 ใบ และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่เก็บรักษาและเก็บรักษาหัวพันธุ์นาน 6 เดือน มีจำนวนใบเฉลี่ยตั้งแต่ 5.50-6.25 ใบ แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์เก็บรักษา 6 และ 8 เดือน ซึ่งมีจำนวนใบรองลงมาคือ 5.25 และ 5.00 ใบ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 80 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	ขนาดลำต้น (มม.)	จำนวนใบ	ขนาดลำ ต้น (มม.)	จำนวน ใบ	ขนาดลำต้น (มม.)	จำนวนใบ
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	13.6 a	5.10 bc	14.8 b	6.40 a	14.4 a	6.00 ab
เก็บรักษา 2 เดือน	10.5 bc	6.60 a	18.2 a	6.10 a	14.8 a	6.25 a
เก็บรักษา 4 เดือน	9.47 c	5.60 b	17.4 a	6.00 a	14.1 a	5.50 abc
เก็บรักษา 6 เดือน	9.19 c	4.70 c	14.7 b	6.00 a	13.3 b	5.25 bc
เก็บรักษา 8 เดือน	11.8 ab	4.40 c	12.7 c	4.30 b	12.6 b	5.00 c
F-test	*	*	*	*	*	*
CV(%)	13.3	9.79	7.7	5.87	6.90	9.36

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านจำนวนวันแทงช่อดอกแรกหลังปลูก ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน จำนวนวันในการแทงช่อดอกนานสุด 111 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) และหัวพันธุ์เก็บรักษา 2-6 เดือน มีจำนวนวันในการแทงช่อดอกตั้งแต่ 80.3-92.1 วัน ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน จำนวนวันในการแทงช่อดอกสูงสุด 174 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) และหัวพันธุ์เก็บรักษานาน 6 เดือน มีจำนวนวันในการแทงช่อดอกตั้งแต่ 92.4-98.3 วัน และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่เก็บรักษา (ck) และเก็บรักษาหัวพันธุ์ 8 เดือน จำนวนวันในการแทงช่อดอกสูงสุด 93.3 และ 92.0 วัน แตกต่างกันทางสถิติ

กับหัวพันธุ์เก็บรักษา 4 6 และ 8 เดือน มีจำนวนวันในการแทงช่อดอกรองลงมาคือ 87.3 83.3 และ 76.3 วัน ตามลำดับ ส่วนอายุการตัดดอกแรกหลังปลูก ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน อายุในการตัดดอกแรกช้าสุด 120 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาไม่เกิน 4 เดือน มีอายุในการตัดดอกแรกเร็วสุด โดยสามารถตัดแรกเมื่ออายุ 89.1-97.3 วันหลังปลูก ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน มีอายุในการตัดดอกแรกช้าสุด 174 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์เก็บรักษาไม่เกิน 6 เดือน มีอายุในการตัดดอกแรกเร็วสุด 101-106 วันหลังปลูก และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือนและหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีอายุในการตัดดอกแรกช้าสุด 101-103 วันหลังปลูก แตกต่างกันทางสถิติกับการเก็บรักษาหัวพันธุ์ 4 เดือน มีอายุในการตัดดอกแรกเร็วสุด 85 วันหลังปลูก (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 จำนวนวันแทงช่อดอก (วัน) และอายุการตัดดอกแรก (วัน) ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	แทงช่อดอก	ตัดดอกแรก	แทงช่อดอก	ตัดดอกแรก	แทงช่อดอก	ตัดดอกแรก
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	92.1 b	104 b	94.1 b	105 b	92.0 a	101 ab
เก็บรักษา 2 เดือน	85.4 b	97.3 c	98.3 b	106 b	83.3 b	94.3 c
เก็บรักษา 4 เดือน	80.3 b	89.1 c	95.4 b	106 b	76.3 c	85.0 d
เก็บรักษา 6 เดือน	91.3 b	101 b	92.4 b	101 b	87.3 ab	95.0 bc
เก็บรักษา 8 เดือน	110 a	120 a	174 a	198 a	93.3 a	103 a
F-test	*	*	*	*	*	*
CV(%)	13.3	9.79	12.2	8.87	4.98	4.31

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนองค์ประกอบของดอกบัวเข็ม ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา(ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอกตั้งแต่ 5.73-6.33 มม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 6 และ 4 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอกรองลงมาคือ 5.58 3.33 และ 2.97 มม. ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอกสูงสุด 5.87 มม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา(ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่าน 4 และ 8 เดือน มีขนาดรองลงมาคือ 5.18 4.90 และ 4.66 มม. และ ในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา(ck) และหัว

พันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอกตั้งแต่ 5.17-5.38 มม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ 4 เดือน มีขนาดรองลงมาคือ 3.79 มม. (ตารางที่ 30) จากการทดลองพบว่า การเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่นานขึ้นสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านช่อดอกซึ่งจะมีขนาดเล็กลง ส่วนความยาวก้านช่อดอก พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน มีความยาวก้านช่อดอกสูงสุดคือ 48.4 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน ซึ่งมีความยาวก้านช่อดอกรองลงมา 45.6 และ 45.0 ซม. ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีความยาวก้านช่อดอกสูงสุดคือ 55.4 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 เดือน ซึ่งมีความยาวก้านช่อดอกรองลงมา 52.0 และ 51.3 ซม. และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่เก็บรักษาไม่เกิน 4 เดือน มีความยาวก้านช่อดอกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 57.0-59.0 ซม. แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 เดือน มีขนาดรองลงมาคือ 50.8 และ 46.0 ซม. (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ขนาดก้านช่อดอกบัวเข็ม ที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	กว้าง (มม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (มม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (มม.)	ยาว (ซม.)
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	6.33 a	45.0 a	5.18 b	52.0 a	5.17 a	50.8 b
เก็บรักษา 2 เดือน	5.73 ab	45.6 a	5.87 a	55.4 a	5.38 a	59.0 a
เก็บรักษา 4 เดือน	3.33 c	30.7 b	4.90 b	45.1 b	4.36 b	57.0 a
เก็บรักษา 6 เดือน	2.97 c	28.5 b	3.95 c	31.8 c	3.79 c	46.0 bc
เก็บรักษา 8 เดือน	5.58 b	48.4 a	4.66 b	51.3 a	3.60 c	43.3 c
F-test	*	*	*	*	*	*
CV(%)	8.35	9.97	6.59	6.93	5.70	6.94

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนความกว้างช่อดอก ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีความกว้างช่อดอกสูงสุด 5.50 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 และ 2 เดือน ซึ่งมีความกว้างช่อดอกรองลงมา 5.10 และ 4.90 ซม. ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน มีความกว้างช่อดอกเฉลี่ย 5.22-5.36 ซม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 4 เดือนขึ้นไป ซึ่งมีความกว้างช่อดอกเฉลี่ยตั้งแต่ 3.94-4.40 ซม.

และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีความกว้างช่อดอกสูงสุด 5.56 ซม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความกว้างช่อดอกรองลงมา 4.93 และ 4.79 ซม. ความยาวช่อดอก ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 เดือน มีความยาวช่อดอกสูงสุด 11.2 ซม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน มีความยาวช่อดอกรองลงมาคือ 10.4 และ 9.90 ซม. ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน มีความยาวช่อดอกเฉลี่ย 12.2-12.3 ซม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 4 และ 8 เดือน มีความยาวช่อดอกรองลงมาคือ 10.4 และ 10.1 ซม. และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน มีความยาวช่อดอกเฉลี่ย 10.8-11.3 ซม. แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 4 และ 6 เดือน ซึ่งมีความยาวช่อดอกรองลงมาคือ 9.83 และ 7.30 ซม. (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 ขนาดช่อดอกของบัวเข็ม ที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	5.50 a	10.4 b	5.36 a	12.2 a	5.56 a	11.3 a
เก็บรักษา 2 เดือน	4.90 a	9.90 b	5.22 a	12.3 a	4.79 b	10.8 a
เก็บรักษา 4 เดือน	3.20 b	7.20 c	4.40 b	10.4 b	4.93 b	9.83 b
เก็บรักษา 6 เดือน	2.90 b	6.40 c	4.18 b	8.56 c	3.40 c	7.30 c
เก็บรักษา 8 เดือน	5.10 a	11.2 a	3.94 b	10.1 b	3.03 d	6.14 d
F-test	*	*	*	*	*	*
CV(%)	10.89	7.34	6.26	5.55	7.25	4.95

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านจำนวนดอกตอกอก ในปีที่ 1 พบว่า หัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 เดือน มีจำนวนดอกสูงสุด 9.00 ดอก/กอ แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 เดือน และหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีจำนวนดอกรองลงมาคือ 6.90 และ 5.10 ดอก/กอ ส่วนในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 เดือน มีจำนวนดอกสูงสุด 9.97 ดอก/กอ แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 เดือน หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน มีจำนวนดอกรองลงมาคือ 5.45 4.37 และ 3.80 ดอก/กอ และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 6 เดือน มีจำนวนดอกสูงสุด 9.82 ดอก/กอ แตกต่างกันทางสถิติกับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 8 เดือน หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษาและหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา 2 เดือน มีจำนวนดอกรองลงมาคือ 5.77 3.10 และ 3.07 ดอก/กอ ตามลำดับ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 จำนวนดอก/กอ ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	5.10 bc	4.37 bc	3.10 c
เก็บรักษา 2 เดือน	3.00 cd	3.80 bc	3.07 c
เก็บรักษา 4 เดือน	1.60 d	2.75 c	1.87 d
เก็บรักษา 6 เดือน	9.00 a	9.97 a	9.82 a
เก็บรักษา 8 เดือน	6.90 b	5.45 b	5.77 b
F-test	*	*	*
CV(%)	32.2	21.0	10.98

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนองค์ประกอบของหัวพันธุ์บัวเข็ม ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์หลังจากพักตัว จากการทดลองทั้ง 3 ปี สามารถบันทึกข้อมูลหัวพันธุ์ได้ 3 กรรมวิธีคือ หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน ส่วนหัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา 6 และ 8 เดือน ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้เนื่องจากหัวพันธุ์เน่าเสียหาย จากการทดลอง พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 54.2 กรัม/กอ ส่วนหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 เดือน มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยรองลงมา 50.7 และ 22.1 กรัม/กอ ในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือนมีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 46.8 กรัม/กอ ส่วนหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 เดือน มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยรองลงมา 10.7 และ 7.20 กรัม/กอ และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 เดือน มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยสูงสุด 35.4 กรัม/กอ ส่วนหัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck) และหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 เดือนมีน้ำหนักหัวเฉลี่ยรองลงมา 3.75 และ 3.35 กรัม/กอ จำนวนแ่ง พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีจำนวนแ่งเฉลี่ยสูงสุด 10.7 แ่ง/กอ ส่วนหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีจำนวนแ่งเฉลี่ยรองลงมา 9.67 และ 7.20 แ่ง/กอ ในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีจำนวนแ่งเฉลี่ยสูงสุด 10.0 แ่ง/กอ ส่วนหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 4 และ 2 เดือน มีจำนวนแ่งเฉลี่ยรองลงมา 9.90 และ 7.20 แ่ง/กอ และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีจำนวนแ่งเฉลี่ยสูงสุด 3.75 แ่ง/กอ ส่วนหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีจำนวนแ่งเฉลี่ยรองลงมา 3.55 และ 3.35 แ่ง/กอ (ตารางที่33)



ตารางที่ 33 องค์ประกอบของหัวพันธุ์บัวเข็มหลังจากพักตัว ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดู  
ฝนปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	น้ำหนัก (กรัม/กอ)	จำนวน แ่ง/กอ	น้ำหนัก (กรัม/กอ)	จำนวน แ่ง/กอ	น้ำหนัก (กรัม/กอ)	จำนวน แ่ง/กอ
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	50.7	10.7	108	10.0	30.6	3.75
เก็บรักษา 2 เดือน	54.2	9.67	46.8	7.20	35.4	3.55
เก็บรักษา 4 เดือน	22.1	7.20	114	9.90	33.4	3.35
เก็บรักษา 6 เดือน	*	*	*	*	*	*
เก็บรักษา 8 เดือน	*	*	*	*	*	*

\* ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้เนื่องจากหัวพันธุ์เน่าเสียหาย

ความกว้างหัวพันธุ์ พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา และหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความกว้างหัวพันธุ์อยู่ระหว่าง 0.49-0.59 ซม. ในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา และหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความกว้างหัวพันธุ์อยู่ระหว่าง 0.60-0.70 ซม. และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา และหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความกว้างหัวพันธุ์อยู่ระหว่าง 0.54-0.57 ซม. ส่วนความยาวหัวพันธุ์ พบว่า ในปีที่ 1 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา และหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความยาวหัวพันธุ์อยู่ระหว่าง 4.70-5.42 ซม. ในปีที่ 2 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา และหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความยาวหัวพันธุ์อยู่ระหว่าง 6.50-6.90 ซม. และในปีที่ 3 หัวพันธุ์ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา และหัวที่ผ่านการเก็บรักษา 2 และ 4 เดือน มีความยาวหัวพันธุ์อยู่ระหว่าง 7.65-8.85 ซม. (ตารางที่34)

ตารางที่ 34 ขนาดของหัวพันธุ์บัวเข็มหลังจากพักตัว ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกต้นฤดูฝน  
ปี 2555 – ต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)
ไม่ผ่านการเก็บรักษา (ck)	0.52	5.42	0.70	6.50	0.57	7.75
เก็บรักษา 2 เดือน	0.59	4.76	0.60	6.50	0.57	8.85
เก็บรักษา 4 เดือน	0.49	4.70	0.70	6.90	0.54	7.65
เก็บรักษา 6 เดือน	*	*	*	*	*	*
เก็บรักษา 8 เดือน	*	*	*	*	*	*

\* ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้เนื่องจากหัวพันธุ์เน่าเสียหาย

การศึกษาระยะปลูกในโรงเรือนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็ม จำนวน 3 กรรมวิธี ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557 ในโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพรางแสง 50% การเจริญเติบโตที่อายุ 100 วันหลังปลูก พบว่า จำนวนหน่อ ขนาดลำต้น ความกว้างต้น ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความหนาใบ จำนวนใบ และ ความสูงรวบใบ ทุกระยะปลูกให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 35) จากการทดลองความสูงของต้นสัมพันธ์ กับระยะปลูก กล่าวคือ ระยะปลูกยิ่งชิดต้นจะยิ่งสูงขึ้น เนื่องจากต้นบัวเข็มมีการแตกหน่อเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการ แก่งแย่งแสงเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงจึงส่งผลให้ต้นสูงกว่าการปลูกที่ระยะห่างออกไป บัวเข็ม เป็นไม้ดอกกลุ่มกระเจียวซึ่งมีถิ่นกำเนิดในป่าค่อนข้างทึบและชื้น จะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่ได้รับแสง 30 -50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการพรางแสงจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากระดับแสงแล้วความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในระดับทรง พุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มนี้ด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) รวมถึงหากมีการให้ธาตุ อาหารที่เพียงพอจะส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพอีกด้วย

ตารางที่ 35 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 100 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ ต่อกอ	ความสูง ต้นรวบ ใบ(ซม.)	ความสูง ต้น(ซม.)	ขนาดลำ ต้น (มม.)	ความกว้าง ลำต้น (มม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)	ความ ยาวใบ (ซม.)	จำนวนใบ ต่อต้น	ความ หนาใบ (มม.)
1	2.26	52.5	18.7	5.69	11.9	8.70	24.2	4.96	0.15
2	2.36	51.4	18.1	5.82	11.8	8.44	24.6	5.20	0.15
3	2.31	50.7	17.6	5.69	11.7	8.57	24.1	4.94	0.15
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	9.23	5.94	6.30	9.21	6.86	7.73	4.90	6.39	9.30

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก ได้แก่ ความยาวกลีบดอก ความกว้างกลีบดอก ความยาวช่อดอก ความ กว้างช่อดอก ความยาวก้านดอก และขนาดก้านดอก พบว่าทุกระยะปลูกให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนจำนวน กลีบดอก พบว่า การใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร ทำให้มีจำนวนกลีบดอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.77 กลีบ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ส่วนจำนวนดอกต่อกอ พบว่า ที่ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร มีจำนวนดอกต่อกอมากที่สุด คือ 2.16 ดอกต่อกอ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากที่ ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร (ตารางที่ 36) จากการทดลองในพื้นที่ต่างๆ สังเกต พบว่าการปลูกบัวเข็มในที่ที่มี อุณหภูมิต่ำ จะทำให้กลีบดอกประดับบนมีสีชมพูเข้มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิต่ำเป็นตัวกระตุ้นการสร้างเม็ดสีแอนโทไซยานินในดอกไม้ ซึ่งสีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะความเป็นกรด-ด่างโดยมีสีน้ำเงินเข้มใน สภาวะที่เป็นด่าง (pH มากกว่า 7) มีสีม่วงเมื่อเป็นกลาง (pH 7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้ม ในสภาวะที่เป็นกรด (pH น้อยกว่า 7)

ตารางที่ 36 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2557

กรรมวิธี	จำนวน ดอกต่อ กอ	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	ความกว้าง ช่อดอก (ซม.)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	ขนาด ก้านดอก (มม.)	จำนวน กลีบดอก	ความกว้าง กลีบดอก (มม.)	ความยาว กลีบดอก (มม.)
1	1.90 b	9.96	4.99	27.4	3.74	5.41 ab	19.5	37.1
2	1.97 ab	10.1	5.03	27.0	3.79	5.22 b	20.0	38.4
3	2.16 a	9.89	5.11	28.6	3.73	5.77 a	19.1	37.6
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
CV(%)	8.38	5.59	5.92	12.13	7.19	6.42	6.94	7.08

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักหัวพันธุ์ ขนาดแ่ง ความยาวแ่ง จำนวนแ่ง และจำนวนตุ้ม พบว่า ทุกระยะปลูกให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการทดลอง พบว่า ระยะปลูกสัมพันธ์กับขนาดของหัวพันธุ์ กล่าวคือ การปลูกที่ระยะปลูกห่าง 50 x 50 เซนติเมตร จะส่งผลให้หัวพันธุ์มีขนาดใหญ่ เนื่องจากหัวพันธุ์สามารถสะสมอาหารและสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มที่ (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	น้ำหนักของหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ขนาดของแ่ง (มม.)	จำนวนแ่ง ต่อกอ	ความยาวของ แ่ง (ซม.)	จำนวนตุ้ม ต่อกอ
1	27.7	5.60	4.23	5.88	14.8
2	26.3	5.72	4.26	5.92	14.3
3	27.5	5.78	4.26	5.65	15.1
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	11.39	4.64	10.52	8.46	9.37

ส่วนการศึกษาขนาดหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการผลิตบัวเข็มคุณภาพ ปีที่ 1 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557 ประกอบด้วยจำนวน 5 กรรมวิธี ในโรงเรือนที่ใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสง 50% การเจริญเติบโตที่อายุ 133 วันหลังปลูก พบว่าจำนวนต้นต่อกอของบัวเข็มอยู่ระหว่าง 5.37 – 8.33 ต้น มีความแตกต่างทางสถิติที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95

โดยกรรมวิธีการใช้หัวพันธุ์ความยาว 9 เซนติเมตรมีการแตกกอสูงสุด คือ 8.33 ต้นต่อกอ และหัวพันธุ์ความยาว 11 เซนติเมตร แตกกอได้น้อยที่สุด การแตกหน่อของต้นบัวเข็มจะไม่สัมพันธ์กับจำนวนตาและขนาดของหัวพันธุ์ เนื่องจากต้นบัวเข็มจะออกเฉพาะตาที่สมบูรณ์เท่านั้น และ ขนาดลำต้นของบัวเข็มเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ความหนาของลำต้นบัวเข็มอยู่ระหว่าง 10.8 – 11.8 มม. มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยหัวพันธุ์ขนาด 11 เซนติเมตร มีความหนาของลำต้นสูงสุด คือ 11.8 มม. และขนาดหัวพันธุ์ที่มีความยาว 5 เซนติเมตรมีความหนาของลำต้นน้อยที่สุด 10.8 มม. ความกว้างของลำต้นบัวเข็มอยู่ระหว่าง 15.9 – 16.7 มม. มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยหัวพันธุ์ขนาด 11 เซนติเมตร มีความกว้างของลำต้นสูงสุด คือ 16.7 มม. และขนาดหัวพันธุ์ที่มีความยาว 3 เซนติเมตรและ 5 เซนติเมตร มีความกว้างของลำต้นน้อยที่สุด 15.9 มม. ความสูงรวบใบ พบว่ามีความสูงรวบใบของบัวเข็มอยู่ระหว่าง 70.9 -79.9 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยหัวพันธุ์ขนาด 9 เซนติเมตร มีความสูงรวบใบสูงสุด คือ 79.9 เซนติเมตรและขนาดหัวพันธุ์ที่มีความยาว 3 เซนติเมตรมีความสูงรวบใบน้อยที่สุด คือ 70.9 เซนติเมตร สอดคล้องกับความสูงต้นของบัวเข็ม ซึ่งความสูงต้นของบัวเข็มอยู่ระหว่าง 29.3- 33.6 เซนติเมตร มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยหัวพันธุ์ขนาดยาว 9 เซนติเมตร มีความสูงต้นสูงสุด คือ 33.6 เซนติเมตรและขนาดหัวพันธุ์ที่มีความยาว 3 เซนติเมตรมีความสูงต้นน้อยที่สุดคือ 29.3 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น บัวเข็มมีจำนวนใบอยู่ในช่วง 4.75 – 5.26 ใบต่อต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ขนาดของใบมีความแตกต่างทางสถิติในส่วนความยาวใบซึ่งอยู่ระหว่าง 27.3 – 29.9 เซนติเมตร โดยหัวพันธุ์ความยาว 11 เซนติเมตรมีความยาวใบสูงสุด รองลงมาคือหัวพันธุ์ที่มีความยาว 9 เซนติเมตร หัวพันธุ์ที่มีความยาว 3 เซนติเมตรมีขนาดใบสั้นที่สุด ความกว้างใบอยู่ระหว่าง 11.4 – 13.1 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 133 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557

กรรมวิธี	จำนวน หน่อ/กอ	ความหนา ลำต้น(มม.)	ความกว้าง ลำต้น (มม.)	ความสูง รวบใบ (ซม.)	ความสูง ต้น(ซม.)	จำนวน ใบต่อต้น	ความยาว ใบ(ซม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)
1	5.39 c	11.2 b	15.9 b	70.9 b	29.3 b	5.26	27.3 b	13.1
2	6.49 b	10.8 a	16.1 b	75.1 ab	31.5 a	5.14	28.5 ab	11.4
3	7.06 b	11.1 a	16.1 b	76.2 ab	32.2 a	5.15	28.5 ab	11.8
4	8.33 a	11.6 a	15.9 b	79.9 a	33.6 a	4.78	29.5 a	11.8
5	5.37 b	11.8 a	16.7 a	79.1 ab	32.6 a	4.85	29.9 a	11.8
F-test	*	*	*	*	*	ns	*	ns
CV(%)	8.85	3.93	1.73	19.75	3.93	8.61	3.27	13.94

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก พบว่า จำนวนดอกต่อกอของบัวเข็มอยู่ในระหว่าง 3.23 – 4.95 ดอก ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยการใช้หัวพันธุ์ยาว 9 เซนติเมตรมีจำนวนดอกต่อกอสูงสุดคือ 4.95 ดอก รองลงมาคือหัวพันธุ์ยาว 7 เซนติเมตร จำนวน 4.25 ดอก หัวพันธุ์ยาว 3 เซนติเมตรมีจำนวนดอกต่อกอน้อยที่สุดคือ 3.23 ดอก ความยาวก้านดอกอยู่ระหว่าง 20.4 – 23.5 เซนติเมตร จำนวนกลีบประดับบน อยู่ระหว่าง 5.65 -6.60 กลีบ ความกว้างดอก อยู่ระหว่าง 4.65 – 5.03 เซนติเมตร ความยาวช่อดอก อยู่ระหว่าง 11.5 -12.3 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อายุการปักแจกัน อยู่ระหว่าง 7.35 – 10.2 วัน ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดอกบัวเข็มที่ได้จากหัวพันธุ์ยาว 3 เซนติเมตรสามารถปักแจกันได้นานที่สุด คือ 10.2 วัน รองลงมาคือหัวพันธุ์ยาว 9 เซนติเมตร 7 เซนติเมตร 11 เซนติเมตร และ 5 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 39 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2557

กรรมวิธี	จำนวนดอก/ กอ (ดอก)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	จำนวนกลีบ ประดับบน (กลีบ)	ความกว้าง ช่อดอก ประดับ(ซม.)	ความยาว ช่อดอก (ซม.)	อายุการปัก แจกัน (วัน)
1	3.23 c	20.4	5.93	4.95	12.3	10.2 a
2	3.73 bc	22.0	5.70	5.03	11.5	8.73 ab
3	4.25 ab	23.5	5.65	4.99	11.7	7.80 b
4	4.95 a	22.1	6.60	5.03	11.6	9.00 ab
5	3.93 bc	22.9	6.45	4.65	11.8	7.35 b
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*
CV(%)	12.07	11.70	9.91	8.69	5.23	15.26

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ในส่วนของผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ พบว่า น้ำหนักหัวพันธุ์ต่อกออยู่ระหว่าง 163 – 239 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หัวพันธุ์ที่มีความยาว 7 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวพันธุ์ต่อกอสูงสุดคือ 239 กรัม รองลงมาคือ หัวพันธุ์ที่มีความยาว 5 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวพันธุ์ต่อกอ 206 กรัม และหัวพันธุ์ที่มีความยาว 11 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวพันธุ์น้อยที่สุด คือ 149 กรัม จำนวนแ่งต่อกอ อยู่ระหว่าง 11.5 – 15.7 แ่ง จำนวนต็มต่อกอ อยู่ระหว่าง 19.9 – 34.3 ต็ม ความยาวแ่งอยู่ระหว่าง 5.78 – 7.61 มิลลิเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความหนาแ่งอยู่ระหว่าง 5.36 – 7.51 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 โดยหัวพันธุ์ที่มีความยาว 5 เซนติเมตรให้แ่งที่มีความหนามากที่สุดคือ 7.51 มิลลิเมตร หัวพันธุ์ที่มีความยาว 11 เซนติเมตรให้แ่งที่มีขนาดเล็กที่สุด 5.36 มิลลิเมตร (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปลูกต้นฤดูฝน ปี 2557

กรรมวิธี	น้ำหนักหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	จำนวนแ่ง ต่อกอ	จำนวนต็มต่อ กอ	ความยาวแ่ง (มม.)	ความหนาแ่ง (มม.)
1	163 ab	12.8	21.5	7.61	6.92 ab
2	206 ab	15.7	26.9	7.00	7.51 a
3	239 a	13.2	34.3	7.48	5.57 b
4	149 ab	12.3	23.2	6.41	6.25 ab
5	130 b	11.5	19.9	5.78	5.36 b
F-test	*	ns	ns	ns	*
CV(%)	40.35	29.89	53.05	27.68	16.60

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ในปีที่ 2 ปลูกต้นฤดูฝนปี 2558 การเจริญเติบโตที่อายุ 133 วันหลังปลูก พบว่า จำนวนต้นต่อกอของบัวเข็มอยู่ระหว่าง 7.25 – 8.11 ต้น มีความแตกต่างทางสถิติที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยกรรมวิธีการใช้หัวพันธุ์ความยาว 9 เซนติเมตรมีการแตกกอสูงสุด คือ 8.11 ต้นต่อกอ และหัวพันธุ์ความยาว 3 เซนติเมตร แตกกอได้น้อยที่สุด ขนาดลำต้นบัวเข็มมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ เห็นได้จาก ความหนาของลำต้นบัวเข็มอยู่ระหว่าง 10.4 – 10.9 มม. ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และความกว้างของลำต้น บัวเข็มอยู่ระหว่าง 25.9 – 27.7 มิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความสูงรวบใบ พบว่ามีความสูงรวบใบของบัวเข็มอยู่ระหว่าง 58.5-66.8 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยหัวพันธุ์ขนาด 5 เซนติเมตร มีความสูงรวบใบสูงสุด คือ 66.8

เซนติเมตรและขนาดหัวพันธุ์ที่มีความยาว 9 เซนติเมตรมีความสูงรวบใบน้อยที่สุดคือ 58.5 เซนติเมตร ความสูงต้นของบัวเข็ม อยู่ระหว่าง 25.9 – 27.7 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยหัวพันธุ์ขนาด 9 เซนติเมตรมีความสูง ลำต้นสูงสุด คือ 27.7 เซนติเมตรและขนาดหัวพันธุ์ที่มีความยาว 11 เซนติเมตร มีความสูงลำต้นน้อยที่สุดคือ 25.9 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้น บัวเข็มมีจำนวนใบอยู่ในช่วง 5.21 – 5.88 ใบต่อต้นซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ขนาดของใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งความยาวใบและความกว้างใบ ความยาวใบอยู่ระหว่าง 25.9 – 26.8 เซนติเมตร ความกว้างใบอยู่ระหว่าง 9.85 – 10.2 เซนติเมตร ซึ่งหัวพันธุ์ขนาด 9 เซนติเมตร มีขนาดใบใหญ่ที่สุด และหัวพันธุ์ขนาด 11 เซนติเมตร มีขนาดใบเล็กที่สุด (ตารางที่ 41)

ตารางที่ 41 การเจริญเติบโตของบัวเข็มที่อายุ 133 วันหลังปลูก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปลูกต้นฤดูฝนปี 2558

กรรมวิธี	จำนวน หน่อต่อ กอ	ความหนา ลำต้น (มม.)	ความ กว้างลำ ต้น(มม.)	ความสูง รวบใบ (ซม.)	ความสูง ต้น(ซม.)	จำนวน ใบต่อ ต้น	ความ ยาวใบ (ซม.)	ความ กว้างใบ (ซม.)
1	7.25 b	10.4	27.2	66.6	27.2	5.38	26.2	10.0
2	7.70 ab	10.4	26.1	66.8	26.1	5.21	26.8	10.1
3	7.82 ab	10.6	27.0	66.6	27.0	5.35	26.4	10.1
4	8.11 a	10.9	27.7	58.5	27.7	5.38	26.8	10.2
5	7.71 ab	10.7	25.9	65.1	25.9	5.88	25.9	9.85
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	5.40	4.82	5.19	5.22	8.32	17.29	3.35	3.62

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตและลักษณะดอก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวนดอกต่อกอของบัวเข็มอยู่ในระหว่าง 4.13 – 4.81 ดอก โดยการใช้หัวพันธุ์ยาว 9 เซนติเมตรมีจำนวนดอกต่อกอสูงสุดคือ 4.81 ดอก หัวพันธุ์ยาว 7 เซนติเมตรมีจำนวนดอกต่อกอน้อยที่สุดคือ 4.13 ดอก ความยาวก้านดอกอยู่ระหว่าง 17.4 – 19.3 เซนติเมตร จำนวนกลีบประดับบน อยู่ระหว่าง 5.00 – 5.45 กลีบ ความกว้างดอก อยู่ระหว่าง 3.20 – 4.10 เซนติเมตร ความยาวช่อดอก อยู่ระหว่าง 9.90 – 10.8 เซนติเมตร อายุการปักแจกัน อยู่ระหว่าง 5.71 – 7.22 วัน ดอกบัวเข็มที่ได้จากหัวพันธุ์ยาว 11 เซนติเมตรสามารถปักแจกันได้นานที่สุดคือ 7.22 วัน (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 ผลผลิตและลักษณะดอกของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปลูกต้นฤดูฝนปี 2558

กรรมวิธี	จำนวน ดอก/กอ (ดอก)	ความยาว ก้านดอก (ซม.)	จำนวนกลีบ ประดับบน (กลีบ)	ความกว้าง ช่อดอก ประดับ(ซม.)	ความยาวช่อ ดอก(ซม.)	อายุการปัก แจกัน (วัน)
1	4.38	18.5	5.10	4.10	9.90	5.71
2	4.45	19.3	5.00	4.10	9.96	5.72
3	4.13	17.7	5.05	3.80	10.0	6.70
4	4.81	17.4	5.33	3.20	10.4	6.63
5	4.71	17.5	5.45	3.60	10.8	7.22
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	6.78	7.3	10.33	12.99	5.44	16.37

ในส่วนของผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ พบว่า น้ำหนักหัวพันธุ์ต่อกออยู่ระหว่าง 101 – 130 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 หัวพันธุ์ที่มีความยาว 11 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวพันธุ์ต่อกอสูงสุด หัวพันธุ์ที่มีความยาว 5 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวพันธุ์น้อยที่สุด จำนวนแ่งต่อกอ อยู่ระหว่าง 9.18 – 11.0 แ่ง ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยหัวพันธุ์ยาว 11 เซนติเมตร ให้จำนวนแ่งสูงสุด จำนวนตุ้มต่อกอ อยู่ระหว่าง 10.2 – 14.6 ตุ้ม ความยาวแ่งอยู่ระหว่าง 6.05 – 6.84 มิลลิเมตร ความหนาแ่งอยู่ระหว่าง 5.60 – 6.26 มิลลิเมตรซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 43)

ตารางที่ 43 ผลผลิตและลักษณะหัวพันธุ์ของบัวเข็ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ปลูกต้นฤดูฝนปี 2558

กรรมวิธี	น้ำหนักหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	จำนวนแ่งต่อ กอ	จำนวนตุ้มต่อ กอ	ความยาวแ่ง (มม.)	ความหนาแ่ง (มม.)
1	114	9.76 ab	14.9	6.58	5.60
2	101	9.18 b	11.7	6.50	6.09
3	109	10.1 ab	12.2	6.72	6.26
4	108	10.3 a	10.2	6.84	6.22
5	130	11.0 a	11.9	6.05	6.03
F-test	ns	*	ns	ns	ns
CV(%)	25.71	12.10	45.32	6.05	10.54

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



\* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

อิทธิพลของอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและคุณภาพของบัวเข็ม สรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัมต่อหลุม รองพื้นก่อนปลูก โดยใช้ดิน แกลบดิบ แกลบดำ และ มูลวัว ในอัตรา 1 ส่วนเท่ากันเป็นวัสดุปลูกก็เพียงพอต่อการผลิตดอก หากต้องการผลิตเพื่อใช้หัวพันธุ์ ควรเพิ่มธาตุอาหารในวัสดุปลูกด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 5-20 กรัม/กอ ในช่วงออกดอกและสะสมอาหาร เนื่องจากพืชได้ธาตุไนโตรเจนจากน้ำฝนแล้ว การใช้ปุ๋ยที่มีโปรแตสเซียมสูง จะช่วยให้มีการสะสมอาหารไว้ในเหง้าและตุ่มรากมากขึ้น ทำให้เหง้ามีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ซึ่งจะให้ดอกที่มีคุณภาพสูง ส่วนตาข่ายพลาสติกพรางแสงที่เหมาะสมในการปลูกบัวเข็ม คือ สามารถพรางแสงได้ 50-70% ไม่ควรเกินกว่านี้เพราะทำให้ผลผลิตลดลง และดอกบัวเข็มที่ปลูกในโรงเรือนที่พรางแสงมากจะมีผลทำให้อายุการปักแจกันสั้นลง อาจเพราะสังเคราะห์แสงได้น้อยกว่าทำให้อาหาร พลังงานที่เก็บสะสมในก้านดอกมีน้อยกว่าจึงทำให้เหี่ยวเร็ว ส่วนการศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็ม สรุปได้ว่า อัตราส่วนของวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็มมากที่สุด คือ แกลบดิบ : แกลบดำ : มูลวัว สัดส่วน 2:1:1 รองลงมา คือ ดิน: แกลบดิบ: มูลวัว สัดส่วน 1:1:1 ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัดส่วน 1:2:1 ดิน : แกลบดิบ : มูลวัว สัดส่วน 1:3:1 และ ทราย : แกลบดิบ : ปุ๋ยละลายช้าชนิด 4 เดือน สูตร 16-16-16 สัดส่วน 1:1:0.3 ตามลำดับ การใช้ดินเพียงอย่างเดียวปลูกบัวเข็มไม่เหมาะสมในการนำมาผลิตหัวพันธุ์นอกจากจะทำให้ผลผลิตต่ำแล้วเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ยังจัดการได้ยากอีกด้วย เพราะดินจะเกาะตัวแน่นกับหัวพันธุ์ทำให้เวลาเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์หักเกิดความเสียหาย เป็นช่องทางของเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย ส่วนอิทธิพลของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของบัวเข็มเพื่อผลิตนอกฤดู พบว่า หัวพันธุ์บัวเข็มสามารถที่จะงอกได้แม้จะผ่านการเก็บรักษานานถึง 8 เดือน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 90.7 เปอร์เซ็นต์แต่ใช้เวลาในการงอกนานถึง 29 วัน ส่วนหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาที่ 6 เดือน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงสุด 92.7 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการงอก 19 วันหลังปลูก ดังนั้นในการผลิตนอกฤดูควรมีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในการกระตุ้นการงอกในหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลานาน ความสูงของต้นบัวเข็มสัมพันธ์กับหัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษาที่นานขึ้น กล่าวคือหัวพันธุ์ที่เก็บรักษานานแล้วนำมาปลูก ความสูงของลำต้นจะไม่สูงมากนักเนื่องจากอาหารสะสมในหัวพันธุ์มีจำนวนลดลง ดังนั้นถ้าทำการผลิตนอกฤดูควรมีการจัดการธาตุอาหารในการผลิต จำนวนวันในการแทงช่อดอกและอายุการตัดดอกแรกสัมพันธ์กับระยะเวลาของหัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา ยิ่งหัวพันธุ์ที่เก็บรักษานานจำนวนวันในการแทงช่อดอกและอายุการตัดดอกแรกจะช้า จากการทดลองหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 8 เดือน จำนวนวันการแทงช่อดอกเฉลี่ย 125 วัน และมีอายุการตัดดอกแรกเฉลี่ย 140 วันหลังปลูก ดังนั้นในการผลิตนอกฤดูหัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 6 เดือน ในช่วงการเจริญเติบโตควรมีการให้แสงไฟในตอนกลางคืน เพื่อเพิ่มจำนวนชั่วโมงแสงต่อวัน องค์ประกอบช่อดอกบัวเข็ม ได้แก่ ขนาดก้านช่อดอก จำนวนดอกต่อกอ ตลอดจนขนาดช่อดอกสัมพันธ์กับระยะเวลาของหัวพันธุ์บัวเข็มที่ผ่านการเก็บรักษา ยิ่งหัวพันธุ์ที่เก็บรักษานานขนาดก้านช่อดอกตลอดจนขนาดช่อดอกจะมีขนาดเล็ก เนื่องจากมีจำนวนดอกต่อกอ ในจำนวนที่มากซึ่งส่งผลต่อองค์ประกอบของ

ดอกบัวเข็ม ดังนั้นควรจะต้องมีการตัดแต่งหน่อที่มีขนาดเล็กหรือต้นที่ไม่สมบูรณ์ทิ้งเพื่อไม่ให้เกิดการแย่งแสงในกระบวนการสังเคราะห์แสง จำนวนต้นต่อกอที่เหมาะสมประมาณ 3-4 ต้นต่อกอ หัวพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 6 และ 8 เดือน ไม่สามารถเก็บข้อมูลหัวพันธุ์ได้เลย ดังนั้นในการผลิตนอกฤดูควรมีการคัดหัวพันธุ์ปลอดจากเชื้อโรคหรือเก็บหัวพันธุ์จากแปลงที่ปลอดจากการระบาดของโรคในดินและในการผลิตควรมีการจัดการเรื่องวัสดุปลูกและความชื้นของวัสดุปลูก ส่วนการศึกษาระยะปลูกในโรงเรือนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหัวพันธุ์บัวเข็ม พบว่า ด้านการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ความกว้างลำต้น ความกว้างใบ มีความสัมพันธ์กับระยะปลูกคือเมื่อปลูกที่บัวเข็มต้นจะสูงใหญ่กว่าการใช้ระยะปลูกที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากปลูกชิดเมื่อบัวเข็มมีการเจริญเติบโตแตกหน่อแตกกอเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการแก่งแย่งแสงเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และสะสมอาหารในลำต้น การใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร ทำให้มีจำนวนกลีบดอกและจำนวนดอกต่อกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 5.77 กลีบ และ 2.16 ดอกต่อกอ และ ทำให้หัวพันธุ์มีขนาดใหญ่ขึ้น มีจำนวนหัวพันธุ์ และจำนวนต็มสะสมอาหารต่อกอเพิ่มมากขึ้น บัวเข็มเป็นไม้ดอกกลุ่มกระเจียวซึ่งมีถิ่นกำเนิดในป่าค่อนข้างทึบและชื้น จะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่ได้รับแสง 30 -50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการพร่างแสงจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากระดับแสงแล้วความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในระดับทรงพุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มนี้ด้วย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) รวมถึงหากมีการให้ธาตุอาหารที่เพียงพอจะส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพอีกด้วย ส่วนการศึกษานานอดหัวพันธุ์ที่มีผลต่อการผลิตบัวเข็มคุณภาพ สรุปได้ว่า การใช้หัวพันธุ์ที่มีความยาว 3 5 7 9 และ 11 เซนติเมตร บัวเข็มสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตคุณภาพของดอก และคุณภาพหัวพันธุ์ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยหัวพันธุ์ที่มีความยาว 9 เซนติเมตร มีแนวโน้มในการให้จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนดอกต่อกอสูงที่สุด รวมถึงคุณภาพของดอก รองลงมาคือ หัวพันธุ์ที่มีความยาว 7 เซนติเมตร และ 5 เซนติเมตร แต่ขนาดแ่งบัวเข็มที่นำมาใช้เป็นหัวพันธุ์สำหรับขยายพันธุ์มีความยาวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.87 – 7.60 เซนติเมตร ทำให้หาหัวพันธุ์ที่มีความยาว 9 เซนติเมตรค่อนข้างยากหากต้องการพัฒนาเป็นไม้กระถางและสามารถหาหัวพันธุ์ได้ง่ายควรเลือกใช้หัวพันธุ์ที่มีความยาว 5 – 7 เซนติเมตร การปลูกบัวเข็มในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ จะทำให้กลีบดอกประดับบนมีสีชมพูเข้มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิต่ำเป็นตัวกระตุ้นการสร้างเม็ดสีแอนโทไซยานินในดอกไม้ ซึ่งสีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะความเป็นกรด-ด่างโดยมีสีน้ำเงินเข้มในสภาวะที่เป็นด่าง (pH มากกว่า 7) มีสีม่วงเมื่อเป็นกลาง (pH 7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้ม ในสภาวะที่เป็นกรด (pH น้อยกว่า 7)

### บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. เอกสารแนะนำ ไม้ตัดดอกเขตร้อน การปลูกปทุมมาและกระเจียว.
- สืบค้นจาก : <http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/flower/zinger.pdf> (เม.ย. 2556)
- ประภาส ทรงหงษา. 2553. ปทุมมาดอกไม้สร้างรายได้ที่ไม่ควรมองข้าม. จดหมายข่าวผลิใบ กรมวิชาการเกษตร ฉบับที่ 9 ประจำเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553.
- วิภาดา ทองทักษิณ ปารีชาติ นุกุลการ และวัชรินทร์ โอบารณก. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ .การผลิตปทุมมาอย่างถูกต้องและเหมาะสม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สมยศ กันณะ. 2539. ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาหัวพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- สุรวีช วรรณไกรโรจน์. 2539 ก. ปทุมมาและกระเจียว. สำนักพิมพ์บ้านและสวน: กรุงเทพฯ. 128 หน้า
- Kuehny, J.S., M.J Samiento and P.C Branch. 2002. Cultural Studies in Ornamental Ginger., pp. 477-482 *In*: Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA.
- Robert, C.W. 1994. Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables. Chapman Hall. One Penn Plaza, New York. 367 p.
- Rooney. M. 1995. Active Food Packing. Blackie Academic Professional, London. 260 p.

## ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557 (อิทธิพลของอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิต และคุณภาพของบัวเข็ม)

กรรมวิธี	pH	OM (%)	N (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Texture
1-5	6.34	5.36	-	447.95	737	-	-	-	loam

ตารางผนวก 2 ผลการวิเคราะห์เกลือดินและถ้าเกลือ (ใช้กระบวนกรวิเคราะห์แบบปุ๋ย)

กรรมวิธี	pH	OM (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Sodium(%)
เกลือดิน	6.9	1.2	0.4	0.1	0.3	-
ถ้าเกลือ	8.2	34.4	0.6	0.2	0.3	0.1

ตารางผนวก 3 ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูก ปลูกต้นฤดูฝนปี 2556 (อิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์ บัวเข็ม)

กรรมวิธี	pH	OM (%)	N (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Texture
1	7.23	5.11	-	160.60	30	1701	375.20	65.75	loam
2	7.35	6.34	-	200.35	60	1721	461.70	122.50	Sandy loam
3	6.90	5.95	-	103.20	36	1301	348.80	149	loam
4	5.54	0.53	-	7.57	66	435	57	137.90	Clay loam
5	5.99	3.02	-	330.25	42	156	35.30	70.80	Sandy
6	7.09	6.36	-	298.60	72	1897	517.30	114.40	Sandy loam

ตารางผนวก 4 ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูก ปลูกต้นฤดูฝนปี 2557 (อิทธิพลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการผลิตหัวพันธุ์บัวเข็ม)

กรรมวิธี	pH	OM (%)	N (mg/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Texture
1	7.43	6.21	-	243.45	1,700	-	-	-	Sandy loam
2	7.29	5.95	-	212.90	1,250	-	-	-	Sandy loam
3	7.38	6.33	-	264.90	1,450	-	-	-	Sandy loam
4	5.84	1.65	-	15.70	138	-	-	-	Sandy loam
5	6.62	3.01	-	437.00	1,950	-	-	-	Sandy
6	7.91	5.49	-	207.30	2,225	-	-	-	Sandy loam

ตารางผนวก 5 วิธีการเก็บข้อมูลลักษณะต่างๆ

ลักษณะที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่ง/วิธีการเก็บข้อมูล
ความสูงต้นรวบใบ (ซม.)	วัดตำแหน่งตั้งแต่พื้นดินถึงความสูงที่รวบใบขึ้น
ความสูงต้น (ซม.)	วัดตำแหน่งตั้งแต่พื้นดินจนถึงจุดแยกของกาบใบ
จำนวนใบ (ใบ/ต้น)	นับรวมทุกใบทั้งต้น
ความยาวใบ (ซม.)	ใช้ใบที่ 2 และ 3 จากยอดวัดตำแหน่งตั้งแต่โคนใบจนถึงปลายใบ
ความกว้างใบ (ซม.)	ใช้ใบที่ 2 และ 3 จากยอดวัดตำแหน่งจุดกึ่งกลางของใบที่กว้างที่สุดจากขอบใบถึงขอบใบอีกด้าน
ความหนาใบ (มม.)	ใช้ใบที่ 2 และ 3 จากยอดวัดตำแหน่งจุดกึ่งกลางของแผ่นใบ
ความกว้างของลำต้น (มม.)	วัดตำแหน่งระหว่างจุดกึ่งกลางของลำต้นด้านกว้าง
ความหนาของลำต้น (มม.)	วัดตำแหน่งระหว่างจุดกึ่งกลางของลำต้นด้านความหนา
จำนวนหน่อ (หน่อ/กอ)	นับจำนวนหน่อตั้งแต่หน่อแรกที่โผล่พื้นดินถึงหน่อสุดท้ายที่งอกขึ้นมาก่อนกอแห่งตามรอบปลูก
ความยาวช่อดอก (ซม.)	วัดจากตำแหน่งปลายช่อดอกถึงฐานรองช่อดอก
ความกว้างช่อดอก (ซม.)	วัดจากตำแหน่งด้านกว้างระหว่างขอบช่อดอกถึงขอบช่อดอกอีกด้าน
ความยาวก้านดอก (ซม.)	วัดจากตำแหน่งจุดฐานรองดอกถึงจุดที่แยกกาบใบ
ความหนาก้านดอก (มม.)	วัดตำแหน่งจุดกึ่งกลางของก้านดอก
จำนวนกลีบดอก (กลีบ/ดอก)	นับจำนวนกลีบดอกที่มีสีชมพูทั้งหมดในหนึ่งดอก
ความหนาของกลีบดอก (มม.)	ใช้กลีบดอกที่ 2 และ 3 จากด้านในสุดที่คลี่สมบูรณ์แล้ววัดตำแหน่งกลางกลีบดอก
ความกว้างกลีบดอก (มม.)	ใช้กลีบดอกที่ 2 และ 3 จากด้านในสุดที่คลี่สมบูรณ์แล้ววัดตำแหน่งที่กว้าง

---

	ที่สุดของขอบกลีบดอกจากด้านถึงอีกด้าน
ความยาวกลีบดอก (มม.)	ใช้กลีบดอกที่ 2 และ 3 จากด้านในสุดที่คลี่สมบูรณ์แล้ววัดตำแหน่งที่ยาวที่สุดจากโคนกลีบดอกถึงปลายกลีบดอก
จำนวนดอก (ดอก/กอ)	นับจำนวนดอกรวมทั้งหมดใน 1 กอ ตั้งแต่ดอกแรกถึงดอกสุดท้ายก่อนกอแห้งตามวัฏจักรชีวิต
น้ำหนักหัวพันธุ์ (กรัม/กอ)	ชั่งน้ำหนักส่วนของหัวพันธุ์ทั้งหมด ประกอบด้วย ตุ่มสะสมอาหาร แ่ง เหง้า
จำนวนตุ่มสะสมอาหาร (ตุ่ม/กอ)	นับจำนวนตุ่มสะสมอาหารทั้งหมดใน 1 กอ
ความยาวของแ่ง (ซม.)	ใช้ตำแหน่งแ่งสุดท้ายที่ไม่มีแ่งต่อวัดความยาว
ความหนาของแ่ง (มม.)	ใช้แ่งสุดท้ายที่ไม่มีแ่งต่อวัดที่ตำแหน่งหนาสุดของแ่ง
จำนวนแ่ง (แ่ง/กอ)	นับจำนวนแ่งทั้งกอที่สามารถนำไปขยายพันธุ์ได้

---



สภาพการปลูกในโรงเรือน



ทดสอบอายุการปักแจกัน



ลักษณะดอกจริง

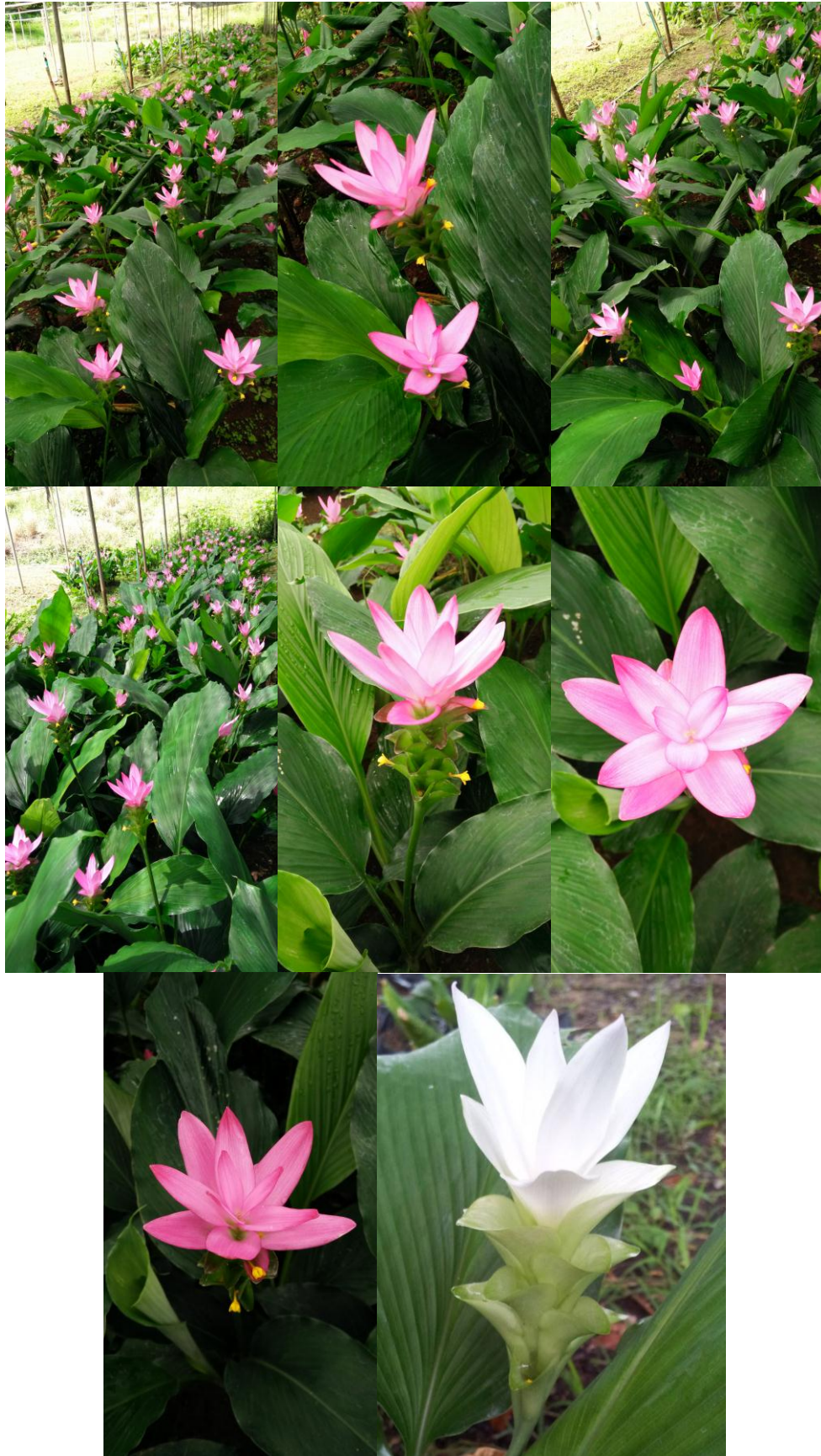


กลีบประดับส่วนบนสีชมพู





การนำไปใช้ประโยชน์



ลักษณะของดอกสีชมพูและดอกสีขาว



พัฒนาการของดอก



ลักษณะหัวพันธุ์บัวเข็ม



ลักษณะการงอกและแตกหน่อ



เถ้าแกลบ



มูลวัว



ทราย



ดิน



ปุ๋ยละลายช้า



แกลบดิบ



วัดความกว้างใบ



วัดความหนาใบ



วัดความหนาลำต้น



วัดความกว้างลำต้น



วัดความสูงต้น



วัดความยาวช่อดอก



วัดความยาวก้านดอก



วัดความยาวใบ



วัดความกว้างช่อดอก



วัดความหนากลีบประดับบน



วัดความกว้างกลีบดอก



นับจำนวนหน่อ