

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาไม้ดอกวงศ์ขิงข่า
กิจกรรม :
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาการผลิตหงส์เหินนอกฤดู (เริ่มต้นปี 2561 สิ้นสุดปี 2563)
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : *Globba spp.* Production Technology for Off-season
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นายรณรงค์ คนชม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ผู้ร่วมงาน : นางสาววิภาดา แสงสร้อย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
นางสาวมณฑิรา ภูติวรนาถ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
5. บทคัดย่อ

การศึกษการผลิตหงส์เหินนอกฤดู ดำเนินการในปี 2561-2563 ระหว่างเดือน ตุลาคม 60 – มกราคม 64 ณ โรงเรือนต้นแบบการผลิตปทุมมานอกฤดูเพื่อการส่งออก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ซึ่งการทดลองนี้ศึกษาทดสอบหงส์เหินพันธุ์การค้าขาวตากล (White Dargon) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 3 กรรมวิธี 10 ซ้ำ 10 กระถาง โดยแต่ละกรรมวิธีให้ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีกรรมวิธีที่ 1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ กรรมวิธีที่ หลอดอินแคนเดสเซนต์ กรรมวิธีที่ 3 ให้ได้รับแสงปกติ (สภาพความยาววันตามธรรมชาติ) ผลการศึกษาพบว่า หงส์เหินพันธุ์ขาวตากล ที่ทำการบ่มที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส ในขุยมะพร้าวที่มีความชื้นพอเหมาะ ทำให้หัวหงส์เหินมีเปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ยสูง มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในด้านความสูง จำนวนใบ ความยาวก้านดอก ความยาวช่อดอก และจำนวนดอก พบว่า ในกรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์) และกรรมวิธีที่ 2 หลอดอินแคนเดสเซนต์ ให้ความสูง จำนวนใบ ความยาวก้านดอก ความยาวช่อดอก และจำนวนดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ) ซึ่งผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 3 ปี

ในกรณีที่ต้องการผลิตหงส์เหินตัดดอกนอกฤดู ให้มีคุณภาพ และปริมาณ ควรปลูกหงส์เหินภายใต้ความสว่างแสง ตั้งแต่ 40-60 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดอินแคนเดสเซนต์

ซึ่งมีจำนวนดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สามารถแนะนำให้เกษตรกรผลิตหงส์เหินนอกฤดูได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามหากมีจุดประสงค์ในการผลิตหัวพันธุ์หงส์เหินนอกฤดู กรรมวิธีที่เหมาะสมคือการใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ ทำให้มีจำนวนหัวพันธุ์ที่ได้ สูงที่สุด ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และกรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ อย่างไรก็ตามหากมีการศึกษาถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้า และค่าไฟฟ้า ประกอบด้วยจะทำให้ กรรมวิธีที่ใช้แนะนำมีประโยชน์กับเกษตรกรมากยิ่งขึ้น โดยในการศึกษารุ่นนี้พบว่าควรใช้หลอดอินแคนเดสเซ็นต์ มีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้อยกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตหงส์เหินนอกฤดู อีกทางหนึ่งด้วย

Abstract

Studies on off-season production of White Dragon (*Globba spp.*) in 2018-2020 between October 63 - January 64 at the off-season Green house production of Pathumma (*Curcuma alismatifolia*). At Phrae Agricultural Research and Development Center. This experiment studied the white dargon commercial and carried out in the CRD experiment, 3 Treatments, 10 Repetitions, 10 pots, with each method of illuminating 60 lux. Treatment 1 lighting from fluorescent lamp, Treatment 2 lighting from Incandescent lamp and Treatment 3 Natural condition of day length. The study found that rhizome should be incubated at 30-33 °C for 2-4 weeks in the coconut coir with the right humidity the rhizome of White Dragon (*Globba spp.*) had a higher average germination percentage of more than 90 %. In terms of height, leaf number, flower stem length. Inflorescence length and gave the highest number of flowers were found in method 1 (fluorescent lamp) and method 2 (Incandescent lamp) were given height, leaf number, stem length. Inflorescence length and the highest number of flower were no significantly difference, which differed statistically significantly from Treatment 3 Natural condition, which was the same direction for the three years.

In case of wanting to produce off-season flowers with quality and quantity, they should be planted under light from 40-60 lux. By using fluorescent lamps and incandescent lamps which had no significantly difference, numbers of flowers. Able to recommend agriculture to properly produce an off-season of White Dragon (*Globba spp.*). However, for the purpose of producing off-season the rhizome of White Dragon (*Globba spp.*). The appropriate method is using incandescent lamps. This resulted in the highest number of rhizome, which statistically significantly

difference from Treatment 1 fluorescent lamps and Treatment 3 natural conditions. However, if there is a study on the consumption of electricity and the unit cost of electricity, it will cause The method used to introduce is useful to farmers even more. In this study, it was found that incandescent lamps should be used. It has a lower electricity consumption than that of a fluorescent lamp. Which makes it possible to save costs in producing off-season of White Dragon (*Globba spp.*).

6. คำนำ

หงส์เหิน(*Globba spp.*) เป็นไม้พุ่มเมืองที่มีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนเอเชียใต้พบในไทย พม่า เวียดนาม เกิดขึ้นในป่าเขตร้อนชื้น ใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ ขึ้นอยู่ตามชายป่าเมืองไทย พบมากที่ภาคเหนือ จังหวัดตาก ภาคกลาง จังหวัดสระบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดบุรีรัมย์ สกลนคร หนองบัวลำพู และภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช หงส์เหินเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือน พ.ค.-ก.ย. โดยจะออกมากในช่วงวันเข้าพรรษา ซึ่ง ชาวบ้านจะตัดดอกหงส์เหินมาใช้ในประเพณีพิธีตักบาตรดอกไม้ ในวันเข้าพรรษาที่วัดพระพุทธบาท อ.พระพุทธ-บาท จ.สระบุรี ดอกหงส์เหินเป็นพืชที่ขึ้นอยู่ทุกภาค มีการเรียกชื่ออาจจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ เช่น ดอก เข้าพรรษา(สระบุรี), กล้วยจ๊ะก่า(ตาก), กล้วยเครือคำ(เชียงใหม่), ว่านดอกเหลือง(เลย), ปุตนกยุง(ภาคใต้), พเด็จโง (พม่า) พเด็จโง แปลว่า ช่างทองร้องไห้ เนื่องจากความงามของดอกหงส์เหินมีขนาดเล็ก ช่างทองชาวพม่าไม่สามารถนำทองมาประดิษฐ์ดอกหงส์เหินได้ ในต่างประเทศนิยมเรียกว่า “Dancing Ladies”

หงส์เหิน เริ่มเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในฐานะไม้ดอกเมืองร้อนที่มีศักยภาพการส่งออก ขณะเดียวกันในประเทศเองก็เริ่มเป็นที่รู้จัก และนำไปใช้ประโยชน์กันมากขึ้นในลักษณะของไม้ตัดดอกไม้กระถาง และไม้ประดับ หงส์เหินเป็นไม้ดอกที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี แต่ไม่ทำให้ตลาดส่งออก หงส์เหินของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากขาดการพัฒนาด้านการผลิต การตลาด ทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดต่างประเทศด้อยลงไป เมื่อเทียบกับผู้ส่งออกรายอื่น ๆ ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐเริ่มเข้ามามีบทบาทในการดำเนินงานปรับปรุงคุณภาพ และพัฒนาการผลิตหงส์เหิน แก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและการส่งออก

การผลิตหงส์เหิน ก่อนและหลังฤดูการ หรือการผลิตหงส์เหินนอกฤดู เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพการผลิต และสามารถผลิตหงส์เหิน เพื่อการส่งออกได้ตลอดทั้งปี เดิมทีนั้นหงส์เหินสามารถผลิตได้เพียงปีละครั้ง ฤดูการในช่วงเดือน เมษายน- พฤษภาคม และจะออกดอกช่วงเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ทั้งนี้การผลิตต้องหงส์เหินนอกฤดู จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เทคโนโลยีการ

ผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม การควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหงส์เหินนั้น จะช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตหงส์เหินนอกฤดูได้คุณภาพมาตรฐาน

สำหรับการผลิตไม้ดอกในสภาพที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้นั้น ส่วนใหญ่จะผลิตพืชสวนที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูงทั้งในรูปแบบผักสด ไม้ดอกไม้ประดับ และเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการผลิตหงส์เหินในสภาพโรงเรือน ที่เหมาะสมทั้งคุณภาพ และราคา จึงเป็นการเพิ่มโอกาสการแข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น (ไกรเลิศ และคณะ, 2548) อย่างไรก็ตามโรงเรือนที่ใช้ต้องมีระบบควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ แสง (สุรเวทย์, 2542)

วุฒิปิล และคณะ(2554) ได้ทำการศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตปทุมมาตัดดอกนอกฤดู โดยใช้โรงเรือนที่มีระบบการควบคุมระบบน้ำ และระบบไฟ โดยการใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์เปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่มีค่าความสว่าง 3 ระดับ คือ 20 60 และ 100 ลักซ์ พบว่า หลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่ระดับความสว่างของแสงไฟ 60 ลักซ์ ทำให้ปทุมมาสามารถให้ดอกนอกฤดูได้ ซึ่งแตกต่างกันกับการใช้หลอด และระดับความสว่างแสง ระดับอื่น และมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อรอบการผลิตสูงกว่า ประมาณ 250 บาทต่อรอบการผลิต

หงส์เหิน และปทุมมา มีการเจริญเติบโตเพียงหนึ่งครั้งต่อปีเท่านั้น และยังมีการพักตัวในช่วงฤดูหนาวทำให้ในฤดูออกดอกตามธรรมชาติมีดอกจำนวนมาก ซึ่งส่งผลต่อราคาที่เกษตรกรจะได้รับ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการป้องกัน และการทำงานการพักตัวของหัวพันธุ์ให้สามารถออกดอกนอกฤดูได้ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เป็นวิธีอีกหนึ่งที่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ โดยอุณหภูมิจะมีผลต่อกระบวนการหายใจ และยังมีผลต่อการเข้าออกของก๊าซได้อีกด้วย (Rooney,1995) ซึ่งอุณหภูมิต่ำนี้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณลักษณะและคุณภาพ (Robert,1999) โดยจะช่วยลดกระบวนการต่าง ๆ ให้ช้าลง (จิรา, 2531) แต่ต้องเป็นอุณหภูมิที่สามารถจะเก็บรักษาผลิตผลได้ดีโดยไม่ทำให้เกิดอาการสะท้านหนาว (Chilling injury) ดังเช่นการทดลองของ พิศิษฐ์ และคณะ (2536) พบว่าหัวพันธุ์ปทุมมาสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2-5 องศาเซลเซียส ได้นาน 14 สัปดาห์ โดยยังคงให้ช่อดอกที่มีคุณภาพ เช่นเดียวกับการทดลองของ สุรวิช (2539) และเยาวลักษณ์ (2544) ที่เก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาที่ 15 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน ถึง 6 เดือน โดยหัวพันธุ์ปทุมมายังคงสามารถงอก และให้ช่อดอกที่มี comma bract มากที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพียง 5-10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่ถ้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาได้เพียง 1 เดือนเท่านั้น ก็ทำให้หัวพันธุ์เกิดการเน่า ในทางตรงกันข้ามถ้าอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาสูงก็จะเร่งปฏิกิริยาต่าง ๆ และการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์มากขึ้นด้วย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่เลวลงภายในพืชได้เร็วขึ้น (จริงแท้, 2538) ดังเช่นการทดลองของ เยาวลักษณ์

(2544) ที่ทำการทดลองเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาที่อุณหภูมิห้อง จะทำให้ต็มเหี่ยวมากและไม่สามารถใช้เป็นพันธุ์ได้

ข้อมูลการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการบังคับการออกดอกของปทุมมา ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับหงส์เหิน ที่ศูนย์การพัฒนายาขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับบ้านไร่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ พบว่า สามารถบังคับให้ปทุมมาออกดอกได้ในช่วงเดือนธันวาคม อย่างไรก็ตามสภาพการเก็บรักษา และวิธีการทำลายการพักตัวของประสบปัญหาบางประการ จำเป็นต้องมีการดำเนินการวิจัยต่อไป นอกจากนี้จากการศึกษาการบังคับการออกดอกของขมิ้นแดง หรือกระเจียวส้ม ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกับปทุมมา และหงส์เหิน ให้ออกดอกในฤดูหนาวพบว่า การเก็บหัวพันธุ์ไว้ที่ 13 องศาเซลเซียส ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวดีกว่าที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และทำให้พืชออกดอกในช่วงฤดูหนาวได้ (พิมพ์ใจ และ คณะ, 2536) จากรายงานพบว่า ในขณะที่พักตัวภายในหัวปทุมมามีการเปลี่ยนแปลงระดับ Abscisic acid (ABA) ซึ่งเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังพบว่าหัวและตุ่มรากเป็นแหล่งสะสมไนโตรเจน เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตในฤดูถัดไป และมีปริมาณของ Arginine ซึ่งเป็นกรดอะมิโนอิสระสะสมอยู่มากในหัว ส่วนตุ่มรากมีปริมาณ Glutamic acid สะสมอยู่มาก (Ruamrungrit, et al.2001) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการทำลายการพักตัวของพืช เพื่อการผลิตนอกฤดูได้นอกจากธาตุอาหารแล้วปัจจัยเกี่ยวกับจำนวน และความยาวรากสะสมอาหารมีผลต่อการเกิดหัวใหม่สภาพวันสั้นจะยับยั้งการเกิดตาดอก ส่วนสภาพวันยาวจะส่งเสริมการเกิดดอก (อดิศร, 2536) การให้สภาพความเข้มแสงต่างกันเพื่อยับยั้งไม่ให้ต้นยุบตัวในวันสั้นพบว่า ต้นที่ได้รับแสงจากหลอดไฟชนิดไส้ทั้งสแตนด์วันละ 4 ชั่วโมง ที่ความเข้มแสง 6 ลักซ์ ต้นปทุมมาจะยุบตัวเพียง 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มความเข้มแสงมากขึ้นทำให้ปทุมมามีจำนวนหน่อ ความสูงต้นมากกว่าที่ความเข้มแสงต่ำ (อุษา และ อดิศร, 2538) ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ รวมทั้งการให้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม มีความจำเป็นต่อการบังคับการออกดอกนอกฤดูของพืชตระกูลนี้ได้

อย่างไรก็ตามทางศูนย์วิจัยและพัฒนากุศลเกษตรแพร่ ได้ศึกษาการผลิตปทุมมานอกฤดูเพื่อการส่งออก เสริมแล้ว จึงทำให้โรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อม วางงานลง จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะปรับใช้เป็น โรงเรือนเพื่อผลิตหงส์เหินคุณภาพ เพื่อการส่งออก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวิจัยและพัฒนา การทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เหมาะสม โดยการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในประเทศไทย จะสามารถพัฒนาเพื่อเป็นเทคโนโลยีการผลิตหงส์เหิน นอกฤดูเพื่อการส่งออกสามารถนำไปใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ ได้ ตลอดจนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสมต่อการลงทุนของเกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตหงส์เหินนอกฤดู

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมการผลิตหงส์เหินในโรงเรือนที่ควบคุมสภาพแสงไฟที่เหมาะสม และสามารถทำให้หงส์เหินออกดอกนอกฤดูกาลได้

อุปกรณ์

1. โรงเรือนต้นแบบสำหรับการผลิตปทุมมาที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
2. หัวพันธุ์หัวพันธุ์หงส์เหิน พันธุ์ไวท์ดราگون
3. วัสดุปลูก ดิน ปุ๋ยหมัก แกลบดิบ แกลบดำ และถุ่ดำ
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 13-13-21
5. สารกำจัดศัตรูพืช
6. เครื่องมือวัดความเข้มแสง แบบอัตโนมัติ
7. อุปกรณ์ควบคุมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับจัดการระบบต่าง ๆ ในโรงเรือน เช่น ชุดควบคุมระดับความสว่างของหลอดไฟ และชุดควบคุมระบบการให้น้ำ ระบบพ่นหมอก

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 3 กรรมวิธี ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 10 กระถาง

นำหัวพันธุ์หงส์เหินที่เพิ่งเข้าสู่ระยะพักตัวในช่วงเดือนมกราคมถึงสิงหาคม มาบ่มที่ 33 องศาเซลเซียส นาน 1 เดือน(กักขายน) จากนั้นนำไปปลูกทดสอบในวัสดุปลูก ซึ่งมี ส่วนประกอบด้วยทราย ถ่านแกลบ และแกลบดิบ อัตรา 1: 1: 1 เมื่อปลูกแล้วดูแลเรื่องความชื้นในดินให้มีอยู่เพียงพอ โดยรดน้ำวันละ 2 ครั้งในช่วงเช้า และ บ่าย ให้พืชได้รับแสงสว่างเพิ่ม 3 ชั่วโมงต่อวัน ตั้งแต่เวลา 20.00 – 23.00 น. โดยมีกรรมวิธีทั้งสิ้น 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ให้สภาพวันยาวโดยการทำให้ Night Break โดยให้แสงจากหลอดไฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์ (กรรมวิธีของ วุฒิพล และคณะ, 2554)

กรรมวิธีที่ 2 ให้สภาพวันยาวโดยการทำให้ Night Break โดยให้แสงจากหลอดไฟอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์

กรรมวิธีที่ 3 ให้ได้รับแสงปกติ (สภาพความยาววันตามธรรมชาติ)

การบันทึกข้อมูล

บันทึกการเจริญเติบโตทุก 2 สัปดาห์ ดังนี้

1. ความสูง วัดตั้งแต่โคนต้นจนถึงโคนใบสุดท้าย (ซม.)
2. จำนวนใบต่อต้น นับจำนวนใบทั้งหมดต่อต้น
3. จำนวนหน่อต่อกอ

บันทึกคุณภาพดอกดังนี้

1. คุณภาพของดอก (วัดช่วงออกดอก) ได้แก่ วัดความสูง ความยาวช่อดอก ความยาวก้านดอก

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้นปี 2561 - สิ้นสุด ปี 2563 และดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการในโรงเรือนที่ออกแบบ และสร้างเป็นโรงเรือนต้นแบบเลือกลักษณะหลังคาโรงเรือนแบบโค้งเหลี่ยมสองหลังติดกัน ขนาด 12 x 24 เมตร เนื่องจากสามารถระบายอากาศได้ดี หลังคามุงด้วยพลาสติกแบบป้องกันรังสีเหนือม่วง ความหนา 150 ไมครอน เพื่อป้องกันฝน ส่วนระหว่างกลางหลังคามีรางระบายน้ำฝน มีท่อน้ำทิ้งออกด้านหน้าและด้านหลังโรงเรือน เพื่อระบายน้ำฝน ส่วนฐานเทอคอดิน ขนาด 0.1 x 0.2 เมตร ก่ออิฐบล็อกจากเรียงสูง 0.6 เมตร เหนือกำแพงอิฐบล็อกมีตาข่ายลวดเหล็กกันสนิมกั้นโดยรอบโรงเรือน (สรารุช และคณะ, 2555)

ระบบแสงสว่างในโรงเรือน ทำการออกแบบระบบการให้แสงสว่าง เพื่อการศึกษาและทดสอบการเพิ่มแสงสว่างช่วงกลางวัน สำหรับชักนำและกระตุ้นให้ปทุมมาออกดอกนอกฤดู โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ระดับความสว่างของแสง 60 ลักซ์ (วุฒิพล และคณะ. 2558) ทดสอบกับปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ต่าง ๆ

ผลการทดลอง ปี 2561-2563

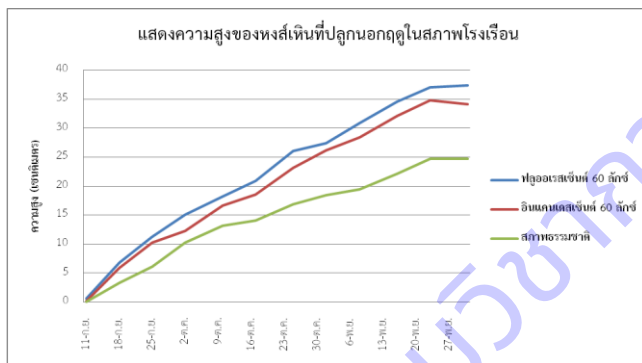
1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของหงส์เหิน

การบ่มหัวพันธุ์หงส์เหินเพื่อทำลายระยะพักตัวระหว่างเดือนสิงหาคม ในปี 2561 2562 และ 2563 พบว่า หงส์เหินพันธุ์ขาวดาก ที่ทำการบ่ม มีเปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ย มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

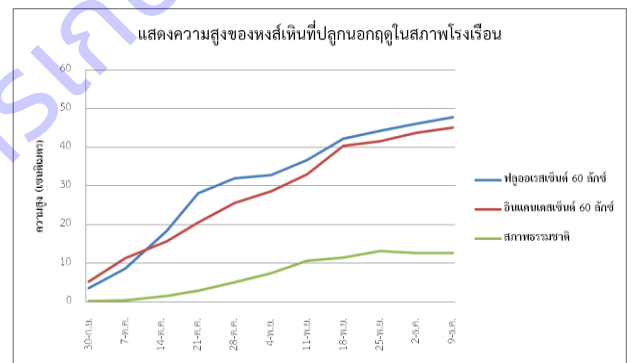
2. ความสูงของหงส์เหิน

พบว่าความสูงของหงส์เหินที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มงอกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวดอก ในปี 2561 มีความสูงของหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซ็นต์และหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 43.08 และ 37.36 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 24.71

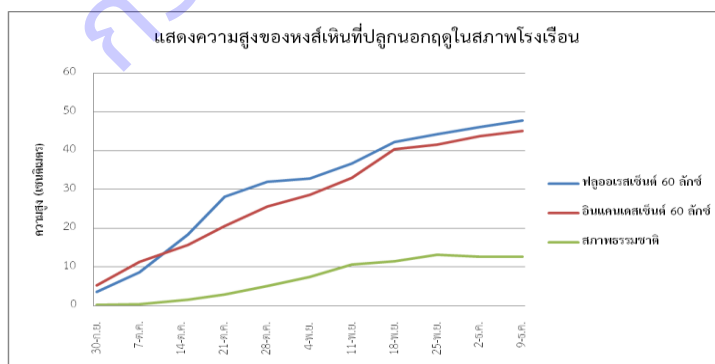
เซนติเมตร ในปี 2562 ความสูงของหงส์เหินที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มออกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวดอก พบว่ามีความสูงของหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดอินแคนเดสเซนต์ ที่ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 47.83 และ 45.14 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 12.65 เซนติเมตร และในปี 2563 พบว่าความสูงของหงส์เหินที่เก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มออกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวดอก พบว่ามีความสูงของหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดอินแคนเดสเซนต์ ที่ความสว่างของแสง 60 ลักซ์ มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูง 33.75 และ 24.75 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ มีความสูงน้อยที่สุดคือ 5.58 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานผลของการเพิ่มความเข้มแสงทำให้ปทุมมา มีความสูงต้นมากกว่าที่ให้ความเข้มแสงต่ำ หรือที่ไม่ได้รับแสงเพิ่มเติม (อุษา และอดิสร, 2538) ดังกราฟที่ 1)



ปี 2561



ปี 2562



ปี 2563

กราฟที่ 1 แสดงความสูงของหงส์เหินที่ปลูกนอกฤดูในสภาพโรงเรือน บันทึกข้อมูลตั้งแต่ออกจนถึงพร้อมเก็บเกี่ยว ปี 2561- 2563

ตารางที่ 1 แสดงความสูง ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	37.36a	47.83a	33.75a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	43.68a	45.14a	24.75b
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	24.71b	12.64b	8.58c
เฉลี่ย	35.05*	35.21*	22.36*
CV	16.46	15.16	62.78
LSD	7.10	6.56	17.28

3. จำนวนต้นตอกอ ของหงส์เหิน

จำนวนต้นตอกอ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2561พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ให้จำนวนต้นตอกอมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนต้นตอกอ 17.07 13.25 และ 5.54 ต้นตอกอตามลำดับ ปี 2562 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ให้จำนวนต้นตอกอมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนต้นตอกอ 12.45 12.04 และ 0.58 ต้นตอกอ ตามลำดับ และในปี 2563 จำนวนต้นตอกอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ ให้จำนวนต้นตอกอมากกว่าหงส์เหินที่ปลูก ภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนต้นตอกอ 5.50 4.41 และ 1.16 ต้นตอกอ ซึ่งการให้แสงเพิ่มในช่วงเวลาที่เหมาะสมดังกล่าวทำให้จำนวนต้นตอกอมากกว่าที่ไม่ได้รับแสงเพิ่ม (อุษา และอดิสร, 2538) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนต้นต่อกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	17.07a	12.45a	4.41a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินเคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	13.25b	12.04a	5.50a
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	5.54c	0.58b	1.16b
เฉลี่ย	11.95*	8.36*	3.69*
CV	12.68	30.11	58.70
LSD	1.86	3.09	2.66

4. จำนวนใบต่อต้น

จำนวนใบต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ให้จำนวนใบต่อต้นมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนใบ 10.33 9.58 และ 5.87 ใบต่อต้น ตามลำดับ ปี 2562 จำนวนใบต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ให้จำนวนใบต่อต้นมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนใบ 8.29 8.25 และ 2.91 ใบต่อต้น ตามลำดับ และปี 2563จำนวนใบต่อต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินเคนเดสเซนต์ ให้จำนวนใบต่อต้นมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ให้จำนวนใบ 8.33 7.92 และ 4.25 ใบต่อต้น สอดคล้องกับรายงานขอติศร (2536) และพบว่าจำนวนใบต่อต้น มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนใบต่อต้น ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	10.33a	8.29a	7.92a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินเคนเดสเซนส์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	9.58b	8.25a	8.33a
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	5.87c	2.91b	4.25b
เฉลี่ย	8.59*	6.48*	6.83*
CV	6.01	5.82	20.14
LSD	0.63	0.46	1.69

5. ความยาวก้านดอก

ความยาวก้านดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกลงภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ มีความยาวก้านดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกลงภายใต้หลอดอินเคนเดสเซนส์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวก้านดอก 33.45 29.47 และ 10.96 เซนติเมตรตามลำดับ ปี 2562 ความยาวก้านดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกลงภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีความยาวก้านดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกลงภายใต้หลอดอินเคนเดสเซนส์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวก้านดอก 35.12 33.54 และ 12.00 เซนติเมตรตามลำดับ และในปี 2563 ความยาวก้านดอก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกลงภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีความยาวก้านดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกลงภายใต้หลอดอินเคนเดสเซนส์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวก้านดอก 32.08 22.75 และ 3.18 เซนติเมตร อติศร (2536) พบว่าการให้แสงไฟเพิ่มกับปทุมมาในช่วงเดือนตุลาคม ความยาวก้านดอก จำนวนกลีบดอก มากกว่ากรรมวิธีควบคุม ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงความยาวก้านดอก ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	33.45a	35.13a	32.08a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	29.47b	33.54a	22.75a
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	10.96c	12.00b	3.18b
เฉลี่ย	24.63*	26.89*	19.33*
CV	7.23	12.90	59.60
LSD	2.19	4.27	14.18

6. ความยาวช่อดอก

ความยาวช่อดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปี 2561พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีความยาวช่อดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ มีความยาวช่อดอก 10.81 8.50 และ 3.98 เซนติเมตร ตามลำดับ ปี 2562 ความยาวช่อดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีความยาวช่อดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ความยาวช่อดอก 10.52 10.47 และ 4.67 เซนติเมตร ตามลำดับ และในปี 2563 ความยาวช่อดอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีความยาวช่อดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ ความยาวช่อดอก 4.92 4.50 และ 0.42 เซนติเมตร อดิศร (2536) พบว่าการให้แสงไฟเพิ่มกับปทุมมาในช่วงเดือนตุลาคม ยังทำให้ความยาวก้านช่อดอก จำนวนกลีบดอก มากกว่ากรรมวิธีควบคุม ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงความยาวช่อดอก ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	10.81a	10.52a	4.92a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	8.50b	10.47a	4.50a
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	3.98c	4.67b	0.42b
เฉลี่ย	7.76*	8.55*	3.28*
CV	8.31	1377	66.57
LSD	0.79	1.44	2.69

7. จำนวนดอกต่อกอ

จำนวนดอกต่อกอ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปี 2561 พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีจำนวนดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ มีจำนวนดอก 3.12 1.90 และ 0.76 ดอกต่อกอ ตามลำดับ ปี 2562 จำนวนดอกต่อกอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีจำนวนดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนดอก 1.45 1.41 และ 1.00 ดอกต่อกอ ตามลำดับ และในปี 2563 จำนวนดอกต่อกอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด ฟลูออเรสเซนต์ มีจำนวนดอกมากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดอินแคนเดสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนดอก 0.75 0.67 และ 0.08 ดอกต่อกอ อติสร (2536) ศึกษาสภาพวันยาวโดยการเพิ่มแสงไฟแก่ต้นปทุมมาที่ปลูกนอกฤดู โคนเพิ่มไฟ ตั้งแต่เริ่มงอกเพียง 1 เซนติเมตร จนกระทั่งมีใบคลี่ 3 ใบ (อายุประมาณ 20-50 วันหลังปลูก) พบว่าการให้แสงไฟเพิ่มช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกเพิ่มมากขึ้น โดยเยาวลักษณ์ (2544) รายงานว่าการปลูกปทุมมาเพื่อให้ดอกบานในช่วงเดือนธันวาคม โดยไม่ให้แสงไฟเพิ่ม ทำให้การออกดอกลดลงประมาณ 30% ตามลำดับ

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนดอกตอกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	3.12a	1.45a	0.75a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	1.90b	1.41a	0.67a
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	0.76c	1.00b	0.08b
เฉลี่ย	1.93*	1.29*	0.50*
CV	30.95	24.57	71.49
LSD	0.73	0.39	0.44

8. จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหินตอกอ

จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหิน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปี 2561พบว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด อินแคนเดสเซนต์ มีจำนวนหัวพันธุ์มากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนหัวพันธุ์ 15.95 14.71 และ 2.75 ดอกตอกอ ตามลำดับ ปี 2562 จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด อินแคนเดสเซนต์ มีจำนวนหัวพันธุ์มากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนหัวพันธุ์ 16.63 13.63 และ 1.21 ดอกตอกอ ตามลำดับ และในปี 2563 จำนวนหัวพันธุ์หงส์เหิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอด อินแคนเดสเซนต์ มีจำนวนหัวพันธุ์มากกว่าหงส์เหินที่ปลูกภายใต้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และในสภาพธรรมชาติ จำนวนหัวพันธุ์ 3.3 2.83 และ 0.05 ดอกตอกอ ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนหัวพันธุ์ต่อกอ ของหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563
กรรมวิธีที่ 1 (หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	15.95a	13.63b	2.83a
กรรมวิธีที่ 2 (หลอดอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	14.71a	16.63a	3.3a
กรรมวิธีที่ 3 (สภาพธรรมชาติ)	2.75b	1.21c	0.50b
เฉลี่ย	11.14*	10.49*	2.22*
CV	34.47	17.47	51.53
LSD	4.72	2.25	7.40

9. เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการผลิตหงส์เหินในแต่ละปี ตั้งแต่ปี 2561-2563

เริ่มมีการเปิดไฟเพื่อกระตุ้นการออกดอกนอกฤดูของหงส์เหิน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม ถึง พฤศจิกายน เป็นเวลา 60 วัน ซึ่งในแต่ละปีมีปริมาณการใช้ไฟที่แตกต่างกันโดย กรรมวิธีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ มีการใช้ปริมาณไฟฟ้าสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ซึ่งมีผลต่อค่าไฟฟ้าในแต่ละปี อย่างไรก็ตามผลของปริมาณการใช้ไฟฟ้าสอดคล้องกับผลการทดลองของ โสรยา (2547) พบว่าการใช้หลอดไฟในการให้สภาพวันยาว ควรใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์ เนื่องจากมีราคาถูกกว่า หลอดฟลูออเรสเซนต์ อีกทั้งมีความเข้มแสงมากกว่าซึ่งน่าจะมีผลดีต่อการสังเคราะห์แสงในฤดูหนาว ส่วนระยะเวลาที่ให้ไฟนาน 1-3 ชั่วโมง มีแนวโน้มส่งเสริมพัฒนาการออกดอกนอกฤดูของปทุมมาได้ดี

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการผลิตหงส์เหินนอกฤดูในสภาพโรงเรือน ปี 2561 -2563

กรรมวิธี	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	รวม
กรรมวิธีที่ 1				
(หลอดฟลูออเรสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	230.5	226.2	186.4	643.1
กรรมวิธีที่ 2				
(หลอดอินแคนเดสเซนต์ ความสว่างแสง 60 ลักซ์)	167.3	154.4	85.4	407.1
กรรมวิธีที่ 3				
(สภาพธรรมชาติ)	-	-	-	
รวมปริมาณการใช้ไฟฟ้าแต่ละปี	397.8	380.6	271.8	1,050.2

สรุปผลการทดลอง

พบว่ากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตหงส์เหินนอกฤดู ที่มีผลผลิตจำนวนดอก และคุณภาพของดอก เหมาะสมคือ การปลูกหงส์เหินภายใต้ความสว่างแสง ตั้งแต่ 40-60 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดอินแคนเดสเซนต์ ซึ่งมีจำนวนดอกที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สามารถแนะนำให้เกษตรกรผลิตหงส์เหินนอกฤดูได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามหากมีจุดประสงค์ในการผลิตหัวพันธุ์นอกฤดู กรรมวิธีที่เหมาะสมคือ การใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์ ทำให้มีจำนวนหัวพันธุ์ที่ได้ สูงที่สุด ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และกรรมวิธีที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ อย่างไรก็ตามหากมีการศึกษาถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้า และค่าไฟฟ้า ประกอบด้วยจะทำให้ กรรมวิธีที่ใช้แนะนำมีประโยชน์กับเกษตรกรมากยิ่งขึ้น โดยในการศึกษาค้นคว้าพบว่าควรใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์ เนื่องจากมีราคาถูกกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ อีกทั้งยังมีความเข้มแสงมากกว่ามีผลต่อการสังเคราะห์แสงในฤดูหนาว ช่วยให้การออกดอกนอกฤดูของหงส์เหินมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น และยังพบว่าการใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์ มีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้อยกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งทำให้เป็นการลดต้นทุนในการผลิตหงส์เหินนอกฤดู อีกทางหนึ่งด้วย

ข้อเสนอแนะ

- ยังมีหงส์เหินพันธุ์ลูกผสมอีกหลายสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นหงส์เหินนอกฤดู เพื่อเพิ่มช่วงการผลิตให้ได้ตลอดทั้งปี เป็นทางเลือกของเกษตรกร และผู้นิยมการปลูก
- โรงเรือนสามารถปรับขนาดให้เหมาะสมได้ และใช้วัสดุที่หาได้ง่ายมาทดแทน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงเรือนผลิตนอกฤดู

8. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรได้รับความรู้ใหม่จากเทคโนโลยีการผลิตหงส์เหินนอกฤดู
2. นักวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปพัฒนาต่อในด้านต่าง ๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตหงส์เหินลูกผสมนอกฤดู
3. การเผยแพร่ ตีพิมพ์ในหนังสือต่าง ๆ จัดนิทรรศการ ให้ความรู้กับเกษตรกร และผู้สนใจ

9. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณที่มนักวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลด้านวิชาการสำหรับหงส์เหิน และสถานที่ดำเนินงานทดสอบในครั้งนี้ ขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

10. เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.
สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า.
- พิมพ์ใจ อาภาวัชรุทธิ์ โสระยา ร่วมรังสี ฉันทนา สุวรรณธาดา และ พิศิษฐ์ วรอุไร. 2536. การบังคับ
หัวขมิ้นแดงให้ออกดอกในช่วงฤดูหนาว. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง
ประเทศไทย. 27-29 ตุลาคม 2536. สงขลา. หน้า 854-855.
- วุฒิพล จันท์สระคู สรวุฒิ ปานทน นาวิ จิระชีวี รมรงค์ คนชม และสนอง อมฤกษ์. 2554. การพัฒนา
โรงเรือนต้นแบบสำหรับการ ผลิตพุ่มมานอกฤดู. รายงานวิจัยสิ้นสุดปี กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เยาวลักษณ์ แลงทัน. 2544. พุ่มมานอกฤดูและการเก็บรักษาหัวพันธุ์. กสิกร 5(75) : 78-86
- สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2539. ผลของคุณภาพและการเก็บรักษาหัวพันธุ์ต่อการผลิตพุ่มมา รายงาน
การประชุมทางวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติครั้งที่ 2. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ,
กรุงเทพฯ. 247 น.
- สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2540. พุ่มมาและกระเจียว (Curcuma) ไม้ดอกไม้ประดับ. บริษัทอมรินทร์
พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัดมหาชน, กรุงเทพฯ. 128 หน้า
- อุษา เลปวิทย์ และอดิศร กระแสชัย. 2537. การศึกษาการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพุ่มมา
(Curcuma alismatifolia) . ข่าวเกษตร 2(3):3.
- อดิศร กระแสชัย. 2536. ผลของความสั้นยาววันต่อการให้ดอกพุ่มมา. วารสารเกษตร 9(2) : 118-129
- อุษา เลปวิทย์ และ อดิศร กระแสชัย. 2538. การศึกษาความเข้มแสงที่มีผลต่อการชักนำให้เกิดวันยาว
ของพุ่มมา.รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 1.โรงแรมเซ็นทรัล พลาซ่า
กรุงเทพฯ. 58-63.
- Rooney, M. 1955. Active Food Packing. Blackie Academic & Professional, London. 260 p.
- Robert, C.W. 1944. Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables. Chapman &
Hall,One Penn Plaza, New York. 367 p.
- Ruamrungsri, S., N, Ohtake., K.Sueyoshi., C. Suwanthada.,P. Apavatjirut and T. Ohyama. 2001.
Changes in nitrogenous compounds, carbohydrates and abscisic acid in Curcuma
alismatifolia Gagnep. During dormancy. Journal of Horticultural Science &
Biotechnology. 76(1), 48-51.

ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 กรรมวิธีที่ 1 หลอดฟลูออเรสเซนซ์ กรรมวิธีที่ 2 หลอดอินแคนเดสเซนซ์
และสภาพธรรมชาติ



ภาพภาคผนวกที่ 2 ดอกของหงส์เหิน กรรมวิธีที่ 1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ และกรรมวิธีที่ 2 หลอดอินแคนเดสเซ็นต์



ภาพภาคผนวกที่ 4 เครื่องมือวัดปริมาณความเข้มแสง ลักซ์มิเตอร์



ภาพภาคผนวกที่ 5 หนอนม้วนใบหงส์เหิน