



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยที่ 3040-3967

การพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ว่านสีทศ
สำหรับผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง

Bulb Production of *Hippeastrum* as Cut Flower and Pot Plant

หัวหน้าโครงการวิจัย

ดร. ประภัศร อารยะกิจเจริญชัย

งานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง

ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

เดือนธันวาคม 2558



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยที่ 3040-3967

การพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ว่านสีทึบสำหรับผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง
Bulb Production of *Hippeastrum* as Cut Flower and Pot Plant

หัวหน้าโครงการวิจัย

ดร. ประภัศร อารยะกิจเจริญชัย

งานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง

คณะวิจัย

นายเกียมศักดิ์ คำแปง

สถานีเกษตรหลวงปางดะ

นายรัชชัย ภูมิวงศ์

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว

นางวันดี สุริยะวงศ์

งานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง

ได้รับทุนสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

เดือนธันวาคม 2558

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวงที่สนับสนุนงบประมาณในการศึกษาวิจัย และเจ้าหน้าที่
ของสถานีเกษตรหลวงปางดะที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุนงานวิจัยอย่างดียิ่ง



บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ว่านสีทิสสำหรับผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง มุ่งเน้นศึกษาการขยายพันธุ์ว่านสีทิสจากหัวและปัจจัยบางประการในการเพิ่มขนาดและคุณภาพของหัวพันธุ์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน

การทดลองส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาการขยายพันธุ์จากหัว โดยการผ่าหัวว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White แบบ bulb cutting ทุกๆ เดือนเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า ชี้นแบ่งที่ได้จากการผ่าในทุกกรรมวิธีสามารถสร้างหัวขนาดเล็กขึ้นมาบนเนื้อเยื่อของฐานหัวของชี้นแบ่งที่บริเวณชอกกาบใบ และต่อมาในสัปดาห์ที่ 7 หลังการชำมีดินอ่อนเจริญเติบโตออกมาจากหัวเหล่านั้น จากนั้นย้ายปลูกในสัปดาห์ที่ 10 หลังการชำ และจากการเก็บเกี่ยวต้นในสัปดาห์ที่ 20 หลังการชำพบว่า หัวขนาดใหญ่ที่สุด (เส้นรอบวงหัว 16.1-18.0 ซม) เมื่อนำไปผ่าหัวและชำให้ผลผลิตหัวใหม่ในแง่ของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิมมากกว่าหัวขนาดเล็กกว่า และการผ่ามากขึ้นให้จำนวนหัวมากกว่าการผ้าน้อยขึ้น ส่วนหัวที่มีขนาดเล็กลงไปคือ หัวขนาด B, C และ D (เส้นรอบวงหัว 14.1-16.0 ซม, 12.1-14.0 ซม และ 10.1-12.0 ซม ตามลำดับ) แสดงแนวโน้มเช่นกันกับหัวขนาด A ส่วนหัวขนาด B และ C ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันในกรรมวิธีการผ่าเดียวกัน สำหรับผลผลิตในแง่ของขนาดของหัวและน้ำหนักรวมของหัวต่อหัวเดิมนั้น พบว่า ใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธีการผ่าหัว ส่วนช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผ่าหัวเพื่อการขยายพันธุ์ คือ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ได้จำนวนหัวต่อหัวเดิมมากกว่าช่วงอื่นของวงจรการเจริญเติบโต

การทดลองส่วนที่ 2 ศึกษาผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์โดยนำหัวว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom ที่มีขนาดเส้นรอบวง 10 - 12 เซนติเมตร ปลูกในถุงดำ หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ เริ่มให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยเคมี ตามกรรมวิธีต่างๆ ทุก 15 วัน จนกระทั่งให้ดอก พบว่า การให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีผลต่อการเจริญเติบโตของใบ ดอก และหัวใกล้เคียงกัน โดยมีจำนวนใบ ความยาวใบ จำนวนช่อดอก ความยาวก้านช่อดอก ขนาดหัวเดิม และจำนวนหัวใหม่มากกว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพียงอย่างเดียว โดยหลังจากปลูกและให้ปุ๋ยเป็นเวลา 1 ปี 4 เดือนพบว่า หัวมีขนาดใหญ่ขึ้น มีขนาดเส้นรอบวงเฉลี่ย 32.3 -33.4 เซนติเมตร และสามารถให้ดอกที่สมบูรณ์ได้

Abstract

Study on bulb production of *Hippeastrum* as cut flower and pot plant focuses on propagation through bulb and some factor to increase size and quality of bulb. The experiments were allocated into two sections.

Experiments carried out in section I concerned propagation through bulb. The variety used in the experiments was variety Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare and Snow White. The cuttings were done in each month of the year. The bulb chips of every treatment successfully produced small bulblets on the basal plate tissue at the scale axils. Young shoots consequently emerged from those bulblets on the 7th week of the cutting. The plants were then transplanted on the 10th week and harvested on 20th week of the cutting. It occurred that the treatments using the biggest size bulbs, size A (16.1-18.0 cm in circumference), gave better bulblet production than those of the small sizes. Cutting the bulb into large amount of chips yielded more preferable number of bulblets per bulb, but the bulblet size and the total bulblet weight were not much different. Similar trends of bulblet production were found too in small size bulbs, i.e. B, C and D (14.1-16.0 cm, 12.1-14.0 cm and 10.1-12.0 cm in circumference). The most suitable time of the year for bulb cutting was suggested to be February to April, since it gave the preferable bulblet yields. The study aimed to determine the effect of on size and quality of bulb in the process of data collection.

Section II involved studies on the effects of fertilizer application on the size and quality of *Hippeastrum* bulb. The variety used in the experiments was Apple Blossom with 10 - 12 cm in circumference. On the 6th week after planting, the organic fertilizer and chemical fertilizer were done in every 15 days until flowering. The effect of the organic fertilizer with chemical fertilizer or chemical fertilizer only revealed resemblance of the vegetative growth, reproductive growth and bulb. They were found to be the best treatment with a maximum number of leaf, length of leaf, number of inflorescence, length of stalk, size of bulb and number of bulblet, when compared to other organic fertilizer treatments. After planting and fertilizing for one year and four months, the bulb is larger. The average size with 32.3 -33.4 cm in circumference and flowers can be obtained.

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 กรรมวิธีการทดลอง	7
บทที่ 4 ผลการวิจัย	9
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	40
เอกสารอ้างอิง	43



๓๓๓

7	ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวม ของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนกรกฎาคม	21
8	ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวม ของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนสิงหาคม	22
9	ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวม ของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนกันยายน	23
10	ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวม ของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนตุลาคม	24
11	ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวม	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขนาดของหัวว่านสีทิสที่ใช้ในการทดลอง	9
2	ชิ้นแบ่งหัวว่านสีทิสในวัสดุชำ	10
3	การเกิดหัวขนาดเล็กบริเวณเนื้อเยื่อของฐานหัวว่านสีทิส	10
4	ชิ้นแบ่งหัวว่านสีทิสในกล่องพลาสติก	11
5	การเกิดเชื้อราบนชิ้นแบ่งหัวว่านสีทิสในกล่องพลาสติก	11
6	ลักษณะของชิ้นแบ่งที่ผ่า 4 ชิ้นและ 8 ชิ้น	11
7	ลักษณะการแห้งตายของชิ้นแบ่งที่ผ่า 16 ชิ้น	12
8	ลักษณะของต้นอ่อนอายุ 10 สัปดาห์ ที่พร้อมย้ายปลูก	12
9	หัวพันธุ์ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom ขนาด 10 - 12 ซม. ที่ปลูกในถุงดำ	27
10	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 1 เดือน	28
11	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 3 เดือน	28
12	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 5 เดือน	29
13	จำนวนหัวขนาดเล็กของกรรมวิธี T_1 (ก) และกรรมวิธี T_4 (ข) หลังจากปลูก 5 เดือน	29
14	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 8 เดือน	30
15	ขนาดและจำนวนหัวใหม่ของกรรมวิธี T_1 (ก) และกรรมวิธี T_4 (ข) หลังจากปลูก 8 เดือน	30
16	ลักษณะของหัวขนาดเล็กที่แยกออกมาจากหัวเดิม นำไปปลูกเพื่อให้หัวมีขนาดใหญ่ขึ้น	31
17	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom ย้ายปลูกลงกระถาง หลังจากเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์และแยกหัวขนาดเล็กออกแล้ว	31
18	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 10 เดือน บางหัวเริ่มแทงช่อดอก	34
19	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 1 ปี	34
20	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 1 ปี 2 เดือน งดให้น้ำ ใบเริ่มเหลือง	35
21	ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom เริ่มออกดอกหลังจากปลูก 1 ปี 4 เดือน	35
22	ลักษณะช่อดอกและดอกที่สมบูรณ์ของว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom	36
23	ขนาดหัวเดิมและจำนวนหัวใหม่ของว่านสีทิสก่อนเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ครั้งที่ 2	39
24	ขนาดและจำนวนหัวใหม่ของกรรมวิธีควบคุม (ก) และกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยน้ำร่วมกับปุ๋ยเคมี (ข) หลังจากเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ครั้งที่ 2	39

บทที่ 1 : บทนำ

ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ว่านสีทิส (*Hippeastrum*) เป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีศักยภาพทางการตลาด ทั้งการผลิตเพื่อเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถางและการผลิตหัวพันธุ์จำหน่าย ในปี 2542 มูลนิธิโครงการหลวงได้นำเข้าว่านสีทิสพันธุ์ต่างๆ จากประเทศเนเธอร์แลนด์มาทำการศึกษาและทดสอบพันธุ์ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ดอกขนาดใหญ่ตรงตามพันธุ์ และเป็นไม้ดอกที่สามารถผสมพันธุ์และติดเมล็ดได้ไม่ยากนัก จึงได้มีการปรับปรุงพันธุ์ว่านสีทิสขึ้นในปี พ.ศ. 2546–2548 ทั้งนี้เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมใหม่ๆ ที่เหมาะสำหรับการตัดดอก และเป็นพันธุ์ของมูลนิธิโครงการหลวง (โสระยา และคณะ, 2549) ในปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีการผลิต การบังคับการออกดอก ตลอดจนเทคโนโลยีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของว่านสีทิส ทั้งนี้เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายในรูปของไม้ตัดดอก ไม้กระถางและหัวพันธุ์ได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามในส่วนของการผลิตหัวพันธุ์เพื่อรองรับการผลิตอย่างต่อเนื่องนั้น งานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับพืชชนิดนี้ ยังขาดข้อมูลด้านเทคนิคและวิธีการปฏิบัติในการขยายพันธุ์จากหัวเพื่อเพิ่มปริมาณหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหัวพันธุ์ เพื่อให้หัวพันธุ์มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะให้ดอกได้ในระยะเวลาอันสั้น

ด้วยปัจจุบันงานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวงได้รับทราบข้อมูลจากงานผลิต มูลนิธิโครงการหลวงว่าว่านสีทิสเป็นไม้ดอกชนิดหนึ่งที่ตลาดมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง แต่ยังขาดความหลากหลายของสีและพันธุ์ เนื่องจากหัวพันธุ์ว่านสีทิสที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูง จึงเป็นข้อจำกัดทางการตลาดของดอกไม้ชนิดนี้ในเรื่องของความคุ้มค่า ประกอบกับฝ่ายผลิตประสบปัญหาเรื่องการขยายพันธุ์ที่ขยายเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ได้ค่อนข้างช้า ทั้งจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการแยกหัวจากต้นแม่ และปัญหาระยะเวลาที่ยาวนานกว่าหัวจะมีขนาดใหญ่พอที่จะสามารถให้ดอกได้ ตลอดจนปัญหาคุณภาพของหัวพันธุ์และการออกดอกที่ไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากว่านสีทิสเป็นไม้ดอกประเภทหัวที่ส่วนใหญ่มีความเยาว์ (juvenility) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย นอกจากนี้การที่ว่านสีทิสจะสามารถให้ดอกได้ หัวพันธุ์จะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ (flowering size) ซึ่งต้องใช้เวลานาน 2 - 3 ปีกว่าหัวขนาดเล็กจะมีขนาดใหญ่พอที่จะออกดอกได้ โดยที่ขนาดของหัวพันธุ์นั้นมีความสำคัญต่อคุณภาพของดอกเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการที่จะขยายพันธุ์จากหัวเพื่อเพิ่มปริมาณ และการเร่งให้หัวขนาดเล็กมีการเจริญเติบโตเป็นหัวขนาดใหญ่ที่สามารถให้ดอกได้นั้นย่อมต้องการเทคนิคที่จำเพาะในการจัดการทั้งในเรื่องของวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ ตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหัวว่านสีทิส

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น งานไม้ดอกได้สังเกตเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและเพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ดำเนินการศึกษาไปแล้วจึงจะทำการพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ เพื่อรองรับการผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถางและหัวพันธุ์อย่างต่อเนื่องตลอดปี โดยมุ่งเน้นเรื่องการขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศจากหัวและปัจจัยบางประการในการเพิ่มขนาดและคุณภาพของหัวพันธุ์ เพื่อให้ได้เทคนิคและวิธีการปฏิบัติที่ดีและถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้หากสามารถได้เทคนิคการปฏิบัติดังกล่าวมารองรับเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่ จะก่อประโยชน์ต่อระบบการผลิตในระดับเกษตรกรมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

พัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ เพื่อรองรับการผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถางและหัวพันธุ์อย่างต่อเนื่องตลอดปี โดยมุ่งเน้นเรื่องการขยายพันธุ์จากหัว เพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ และศึกษาปัจจัยบางประการในการเพิ่มขนาดและคุณภาพของหัวพันธุ์ เพื่อสามารถให้ดอกได้ในระยะเวลาอันสั้น

ขอบเขตการวิจัยและจุดเน้น

เนื่องจากการศึกษาพืชประเภทหัวซึ่งมีวงจรชีวิตข้ามปี ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาอย่างน้อย 3 ปี ศึกษาการพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ โดยมุ่งเน้นวิธีการและช่วงเวลาที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผ่าหัว และศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเพิ่มขนาดของหัวพันธุ์ให้มีขนาดใหญ่พอที่จะให้ดอกได้ในระยะเวลาอันสั้น เพื่อให้มีหัวพันธุ์ในปริมาณที่เพียงพอต่อการผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถางอย่างต่อเนื่องตลอดปี โดยเทคนิคที่ใช้ต้องง่ายต่อการปฏิบัติ ไม่ยุ่งยาก ต้นทุนต่ำ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการและช่วงระยะเวลาการขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศที่ถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนปัจจัยบางประการในการเพิ่มขนาดหัวพันธุ์ให้มีขนาดใหญ่พอที่จะออกดอกได้ในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งจะนำไปสู่คุณภาพของผลผลิต และการจัดการกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ
2. ทราบระบบการผลิตหัวพันธุ์ที่เหมาะสมและต้นทุนการผลิต สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ
3. ลดจุดด้อยและเพิ่มศักยภาพให้กับพืชที่มีอยู่ให้เกิดขึ้น ซึ่งจะเอื้อประโยชน์ต่องานส่งเสริมเกษตรกรของงานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง
4. เพิ่มรายได้และทางเลือกให้เกษตรกร

บทที่ 2 : ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

พื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวงสามารถผลิตว่านสี่ทิศได้ดีและมีคุณภาพ ว่านสี่ทิศเป็นไม้ดอกประเภทหัว โดยส่วนของหัวถือเป็นปัจจัยสำคัญหลักในการผลิต ทั้งการผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง หรือในรูปแบบของหัวพันธุ์ หากหัวพันธุ์ที่ใช้มีปริมาณน้อยและคุณภาพต่ำ ย่อมส่งผลให้ระบบการผลิตขาดความต่อเนื่อง ซึ่งในการผลิตไม้ดอกประเภทหัวเพื่อการค้านั้น ปริมาณหัวที่ใช้หมุนเวียนในการผลิตถือเป็นสิ่งสำคัญ ต้องมีปริมาณที่มากพอ และมีคุณภาพสามารถให้ดอกได้ ทั้งนี้เพื่อรองรับการผลิตให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ว่านสี่ทิศมีวิธีการขยายพันธุ์หลักคือ การขยายพันธุ์จากหัว เพื่อจะได้หัวพันธุ์ที่ตรงตามพันธุ์ และวิธีการขยายพันธุ์โดยทั่วไปคือ การแยกหัวออกไปปลูกเพื่อให้ได้ต้นใหม่ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะขยายพันธุ์จากหัวแต่ละหัวเพื่อจะได้ต้นใหม่และหัวใหม่ หรือขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่อย่างไรก็ตามการขยายพันธุ์โดยวิธีการต่างๆ ดังกล่าวจะให้ผลผลิตของหัวใหม่ในด้านขนาดและปริมาณของหัว ตลอดจนระยะเวลาและต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกันไปในแต่ละวิธีการ และยังมีปัจจัยของความเยาว์วัย (juvenility) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย นอกจากนี้การที่ผลผลิตของหัวใหม่ของว่านสี่ทิศ ซึ่งเป็นหัวขนาดเล็กจะเจริญเติบโตจนมีขนาดใหญ่พอจนสามารถให้ดอกได้ (flowering size) ต้องใช้เวลานาน 2 - 3 ปี ซึ่งถ้าหากสามารถย่นระยะเวลาในการที่จะได้หัวขนาดใหญ่ให้สั้นลงได้ จะเป็นการเอื้อประโยชน์ในระบบการผลิตว่านสี่ทิศเป็นการค้าต่อไป และเนื่องจากว่านสี่ทิศเป็นไม้หัว เจริญเติบโตช้า ใช้เวลา 2 - 3 ปี กว่าที่หัวจะมีขนาดใหญ่พอที่จะให้ดอกได้ ต้องปลูกซ้ำไปซ้ำมาในพื้นที่เดิม การให้ปุ๋ยเคมีในระยะยาวย่อมส่งผลเสียต่อคุณภาพและโครงสร้างของดิน การเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยน้ำชีวภาพจากวัสดุในท้องถิ่น น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และรักษาโครงสร้างของดินในระยะยาว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและ / หรือผลการวิจัยที่ผ่านมา

ว่านสี่ทิศ (*Hippeastrum* spp.) มีชื่อสามัญอื่นว่า fire lily (เต็ม, 2544) เป็นไม้ดอกประเภทหัวในวงศ์ Amaryllidaceae (Traub, 1958) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเป็นไม้ตัดดอกที่มียอดขายสูงในตลาดประมูลดอกไม้ของประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยที่แหล่งผลิตหลักคือประเทศเนเธอร์แลนด์และประเทศอัฟริกาใต้ (Coop. Ver. Bloem. Aalsmeer, 1982; International Trade Centre, 1987) นอกจากนี้ว่านสี่ทิศยังใช้เป็นไม้ประดับสนาม ไม้กระถางและการผลิตหัวพันธุ์จำหน่ายได้อีกด้วย โดยที่ต่างประเทศได้ผลิตลูกผสมว่านสี่ทิศออกสู่ตลาดอย่างกว้างขวาง ซึ่งหลายพันธุ์ได้รับความนิยมและนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยในบริเวณที่มีอากาศเย็นของภาคเหนือ (สุชาติ และอรดี, 2540)

ไม้ดอกหลายชนิดมีลำต้นอยู่ใต้ดินแปรรูปเป็นหัวทำหน้าที่ในการสะสมอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตในฤดูถัดไป ซึ่งหัวพันธุ์เหล่านี้นับเป็นหัวใจสำคัญของการผลิตไม้ดอกหัวเป็นการค้า โดยหัวพันธุ์ที่มีคุณภาพดีย่อมให้ช่อดอกที่มีคุณภาพดี ในการผลิตไม้ดอกหัวเพื่อตัดดอกให้ประสบความสำเร็จนั้น ต้องมีระบบการผลิตที่ดี ควรมีแปลงสำหรับปลูกเพื่อผลิตหัวพันธุ์และเพื่อตัดดอก แยกจากกัน ทั้งนี้เพื่อให้ได้หัวพันธุ์และช่อดอกที่มีคุณภาพดี การผลิตเพื่อการค้านั้น ความต่อเนื่องของผลผลิตเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก ดังนั้นหัวพันธุ์ต้องมีปริมาณมากพอ (นพพร, 255; วินัย, 253; Bryan, 1989)

ไม้ดอกประเภทหัวสามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เช่นเดียวกับไม้ดอกโดยทั่วไป ซึ่งจันทนา (2533) ประภัสสร (2543) ปรีดี และวิลาวัลย์ (2522) สุชาดา (2544) Hartmann and Kester (1968) และ Mahlstedt and Ernest (1957) กล่าวถึงวิธีการขยายพันธุ์พืชหัวไว้ดังนี้

1. การขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ เป็นการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ซึ่งไม่เป็นที่นิยมใช้เป็นวิธีการเพิ่มปริมาณหัวของพืชหัวให้ดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เนื่องจากต้นที่งอกจากเมล็ดมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า และมี juvenility ซึ่งจะต้องใช้เวลาหลายฤดูปลูกจึงจะได้หัวขนาดที่สามารถให้ดอกได้ นอกจากนี้ยังได้ต้นที่ไม่ตรงตามพันธุ์ ดังนั้นการขยายพันธุ์โดยเมล็ดของไม้ดอกประเภทหัว จึงจำกัดไว้เพียงการขยายพันธุ์ของไม้ดอกประเภทหัวที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่และเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

2. การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ เป็นการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่างๆ ของต้น เช่น ส่วนของหัว กิ่ง ใบ และราก ซึ่งต้นใหม่ที่ได้จะมีลักษณะตรงตามพันธุ์และขยายพันธุ์ได้ปริมาณมากภายในระยะเวลาอันสั้น ไม้ดอกประเภทหัวที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวส่วนใหญ่ เช่น วานสัทิส วานมหาลาก วานนางคุ่ม และเกลดิโอลัส ส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์วิธีนี้โดยทั่วไปคือ หัว ในขณะที่ไม้ดอกประเภทหัวที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่สามารถขยายพันธุ์จากกิ่ง และใบได้ เช่น บีโกเนีย และกล็อกซิเนีย ซึ่งการขยายพันธุ์จากหัวสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

- การแยกหัว หรือการแยกหน่อ (Seperation) เป็นการขยายพันธุ์ที่ได้พันธุ์เดิม โดยการแยกเอาหัวย่อยที่เกิดขึ้นบนหัวของต้นแม่ไปปลูก โดยที่หัวย่อยแต่ละหัวจะเจริญเติบโตไปเป็นต้นใหม่ได้หนึ่งต้น แต่ละหัวอาจจะมีขนาดต่างกันเพราะเกิดและเจริญเติบโตไม่พร้อมกัน หัวที่มีขนาดใหญ่เมื่อแยกปลูกจะสามารถให้ดอกได้ในฤดูปลูกแรกนั้น ในขณะที่หัวขนาดเล็กที่ยังไม่ถึงขนาดที่จะให้ดอกจะยังคงไม่ให้ดอก ในกลุ่มพืชหัวที่มีหัวแบบ bulb พบว่า บางชนิดสร้างหัวย่อยได้ในปริมาณน้อยมาก และใช้เวลานานในการเพิ่มปริมาณหัวขนาดที่สามารถให้ดอกได้ เช่น วานสัทิส โดยธรรมชาติจะสร้างหัวย่อยได้น้อยและขึ้นอยู่กับพันธุ์อีกด้วย Okubo (1993) ศึกษาการสร้างหัวย่อยของวานสัทิสจำนวน 215 พันธุ์ พบว่า หัวแม่ 1 หัว สร้างหัวย่อยเฉลี่ยได้เพียง 2.7 หัว โดยอยู่ในช่วง 0.1 - 17.3 หัว และมีเพียง 8 พันธุ์เท่านั้นที่สร้างหัวย่อยได้มากกว่า 10 หัวต่อหัวแม่ 1 หัว

- การตัดแบ่งหัว (Division) เป็นการตัดแบ่งหัวออกเป็นชิ้นๆ ให้มีส่วนของตาติดไปด้วย แล้วนำแต่ละชิ้นไปปลูกเพื่อให้ได้ต้นใหม่ ซึ่งต้นใหม่ที่ได้จะให้ดอกในฤดูปลูกนั้นหรือไม่ ขึ้นกับชนิดของพืชและลักษณะการเจริญเติบโตของพืชเหล่านั้น การตัดแบ่งหัวนิยมใช้กับพืชหัวให้ดอกประเภท tuber, rhizome และ tuberous root โดยที่ความสำเร็จจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช

- การผ่าหัว (Bulb cutting) เป็นการขยายพันธุ์ที่ใช้กับหัวประเภท tunicate bulb เช่น *Haemanthus*, *Hippeastrum*, *Narcissus* และ *Nerine* เป็นต้น โดยการผ่าหัวตามยาวให้รอยผ่าทุกรอยตัดผ่านจุดศูนย์กลางของหัว แบ่งหัวออกเป็น 8 - 18 ชิ้น นำไปชำในวัสดุชำที่สะอาด ภายใน 2 - 3 สัปดาห์จะเกิดหัวย่อยขนาดเล็กขึ้นมาที่บริเวณซอกของกาบใบของชิ้นหัวเหล่านั้น การตัดแปลงวิธีการของ bulb cutting โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า bulb chipping หรือ twin scaling ช่วยให้ได้ปริมาณต้นใหม่มากขึ้นได้ แต่จะเกิดต้นใหม่ได้ช้ากว่าชิ้นแบ่งของวิธี bulb cutting และต้องดูแลในเรื่องของการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่า ซึ่งการขยายพันธุ์แบบ bulb cutting จะประสบความสำเร็จถ้าเลือกใช้หัวที่สมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ในดิน และการแช่หัวในสารละลายกันราจะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการเน่าของชิ้นแบ่งเนื่องจากการติดเชื้อที่รอยตัดได้ นอกจากนี้ช่วงเวลาที่ทำการขยายพันธุ์ ขนาดของชิ้นแบ่ง อายุของกาบใบ เทคนิคการฆ่าเชื้ออุณหภูมิก่อนและหลังการชำ อิทธิพลของพันธุ์และสายพันธุ์ ตลอดจนการพักตัวของหัวก็เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการขยายพันธุ์ด้วย (พิบูล, 2539)

วัฒนาวดี (2542) และ ประภัสสร (2543) ขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศพันธุ์พื้นบ้าน และ พันธุ์ Apple Blossom พบว่า การผ่าหัวแบบ bulb cutting โดยผ่าหัวให้เป็น 16 ชิ้น ให้จำนวนหัวย่อยเฉลี่ยต่อหัวเดิมมากกว่าการผ่า 8 และ 4 ชิ้น แต่การผ่า 4 ชิ้นจะให้น้ำหนักของหัวย่อยเฉลี่ยต่อหัวมากกว่า 8 และ 16 ชิ้น และการผ่าหัวแบบ twin scaling ให้จำนวนหัวย่อยมากกว่าการทำ bulb cutting ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Baruchin *et al.* (1994) นอกจากนี้ยังพบว่า การผ่าเป็นชิ้นใหญ่เป็นวิธีที่สามารถผลิตหัวย่อยในขนาดที่ตลาดต้องการได้มากและเร็วกว่าการทำ twin scaling

- การผ่าฐานหัว (Basal cuttage) เป็นวิธีการทำให้หัวแบบ tunicate bulb เกิดรอยแผลบนฐานหัว และเป็นการทำลายจุดเจริญที่อยู่บริเวณปลายของฐานหัว หัวที่มีรอยแผลเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะสร้างหัวย่อยขึ้นมาที่บริเวณรอยแผลและจากตาข้างที่อยู่ระหว่างกาบใบของหัว ซึ่งหัวย่อยดังกล่าวจะมีการเจริญเติบโตให้ต้นและหัวต่อไป การผ่าฐานหัวทำได้ 3 แบบ คือ การควั่นหัว (scooping) การบากให้เกิดรอยแผลบนฐานหัว (scoring) และ การเจาะหัว (coring)

- การแยกกาบใบออกชำ (Scaling) เป็นการขยายพันธุ์สำหรับหัวแบบ scaly bulb เช่น ลิ้น โดยการแยกกาบใบแต่ละอันไปชำให้เกิดต้นใหม่ขึ้นมา ซึ่งหัวย่อยจะเกิดขึ้นที่บริเวณรอยแผลที่โคนของกาบใบ

- การขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ (Tissue Culture) เป็นการนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของพืชไปเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้เนื้อเยื่อสร้างหัว ย่อขึ้น วิธีนี้สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมาก ปลอดโรค แต่ต้นทุนสูง (นพพร, 2551)

ว่านสีทศที่เจริญเติบโตเต็มที่จะผลิตใบได้เดือนละ 1 ใบ และมีใบ 6 - 12 ใบ ทุกๆ 4 ใบจะมี ตาดอกและจุดกำเนิดหัว (Bryan, 1989; Rees, 1992) การเกิดตาดอกของว่านสีทศขึ้นกับอายุของ หัวและขนาดของหัว โดยหัว (bulblet) ที่เกิดจากการเพาะเมล็ด การแยกออกจากหัว และการผ่าหัว จะต้องปลุกเลี้ยงเป็นเวลา 1-2, 2 และ 3 ปี จึงจะออกดอก ตามลำดับ ส่วนขนาดของหัวที่มีขนาดเส้น รอบวง 22-24, 24-26 และมากกว่า 26 เซนติเมตร จะมีช่อดอกเฉลี่ย 1, 1.5 และ 2 ช่อ/หัว/ปี ตามลำดับ (Rees, 1985 และ 1992; Okubo, 1993)

การเจริญเติบโตของพืชต้องอาศัยน้ำ แสง อุณหภูมิ และธาตุอาหารพืชในอัตราที่เหมาะสม พืชทั่วไปมีความจำเป็นต้องได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของพืชเอง และ ช่วยในกระบวนการเมแทบอลิซึมเป็นไปอย่างปกติ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมากคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากการศึกษาของ Nautiyal and Bajpai (1979) ซึ่งศึกษา ความต้องการธาตุอาหารของว่านสีทศพันธุ์ Royal Dutch พบว่า การให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ในอัตราส่วน 60:30:30 กรัม/ตารางเมตร ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตดีที่สุดในด้านของ จำนวนดอกและคุณภาพดอก นอกจากนี้ Mukherjee *et al.* (1994) รายงานว่าการให้ปุ๋ยไนโตรเจน 50 กรัม/ตารางเมตร ร่วมกับโพแทสเซียม 10 - 20 กรัม/ตารางเมตร ทำให้แกลดิโอลัสพันธุ์ Vink's Glory มีจำนวนดอกย่อยต่อช่อมากที่สุดและขนาดหัวใหญ่ที่สุด Thomas *et al.* (1998) ศึกษาผลของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโต การออกดอก ผลผลิตและคุณภาพหัว ของฟรีเซีย พบว่า การให้ไนโตรเจนที่ระดับความเข้มข้น 600 - 800 กรัม/ตารางเมตร และ ฟอสฟอรัส 200 กรัม/ตารางเมตร ทำให้ใบแข็งแรง การบานของดอกและการเจริญเติบโตของหัว ใหม่นิด

บทที่ 3 : กรรมวิธีการทดลอง

1. พืชทดลอง

หัวพันธุ์วุ้นสีทิสพันธุ์ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White พันธุ์ละ 840 หัว

2. วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การขยายพันธุ์วุ้นสีทิสจากหัว

หัวพันธุ์วุ้นสีทิสพันธุ์ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White ที่มีขนาดเส้นรอบวง 4 ขนาด คือ ขนาด A, B, C และ D ซึ่งมีเส้นรอบวงของหัวเป็น 16.1-18.0, 14.1-16.0, 12.1-14.0 และ 10.1-12.0 ซม ตามลำดับ นำมาผ่าแบบ bulb cutting โดยให้ได้ชิ้นส่วนจากการผ่าเป็น 4, 8 และ 16 ชิ้น ผ่าหัวทุก 4 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2556 จนถึงเดือนธันวาคม 2556

วางแผนการทดลองแบบ CRD จัดสิ่งทดลองแบบ Factorial ประกอบด้วย 2 ปัจจัย

- ปัจจัยที่ 1 พันธุ์ มี 4 ระดับ คือ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White
- ปัจจัยที่ 2 ขนาดหัวพันธุ์ มี 4 ระดับ คือ A, B, C และ D

จำนวน 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 หัว

นำชิ้นส่วนที่ผ่าแล้วไปชำในกระบะที่บรรจุวัสดุชำ วางกระบะไว้ในโรงเรือนที่พรางแสง 50% เปรียบเทียบกับการนำชิ้นส่วนใส่ไว้ในถุงพลาสติกที่รัดปากถุง แหวนไว้ในที่ร่ม เมื่อชิ้นส่วนของหัวสร้างหัวย่อยและงอกเป็นต้นกล้าจนมีความแข็งแรงพอ จึงย้ายปลูกในถุงดำ

การบันทึกข้อมูล

- วันที่ต้นอ่อนเริ่มงอกออกมาจากชิ้นส่วนของหัวที่นำไปชำ
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในแต่ละกรรมวิธี
- จำนวนวันนับจากการชำชิ้นส่วนหัวจนถึงวันที่ย้ายลงปลูกในถุง
- จำนวน ขนาด และน้ำหนักของหัวใหม่ที่ได้จากการขยายพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธี

การทดลองที่ 2 ผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์

ปลูกหัววุ้นสีทิสทั้ง 4 พันธุ์จากการทดลองที่ 1 ที่มีน้ำหนักหัวพันธุ์ขนาด 7-10 กรัม ในกระถางขนาด 6 นิ้ว และเริ่มให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยเคมี หลังจากปลูก 2 สัปดาห์ ตามกรรมวิธีดังนี้
กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้ปุ๋ย ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งให้ดอก

กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 อัตรา 350 มิลลิลิตร/ต้น ทุก 15 วัน หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ จนกระทั่งให้ดอก

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 อัตรา 350 มิลลิลิตร/ต้น ทุก 15 วัน หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ จนกระทั่งให้ดอก

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 อัตรา 350 มิลลิลิตร/ต้น ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1.5 กรัม/ต้น ทุก 15 วัน หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ จนกระทั่งให้ดอก

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 อัตรา 350 มิลลิลิตร/ต้น ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1.5 กรัม/ต้น ทุก 15 วัน หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ จนกระทั่งให้ดอก

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 3 กรัม/ต้น ทุก 15 วัน หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ จนกระทั่งให้ดอก

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ขนาดหัวแม่ จำนวนใบ ความยาวใบในแต่ละกรรมวิธี
- ข้อมูลด้านผลผลิตหัวพันธุ์ ได้แก่ จำนวน ขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์
- ข้อมูลคุณภาพผลผลิต ได้แก่ จำนวนช่อดอก/หัว จำนวนดอก/ช่อ ความยาวก้านช่อดอก และขนาดดอก

3. ระยะเวลาทำการวิจัย

ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2558

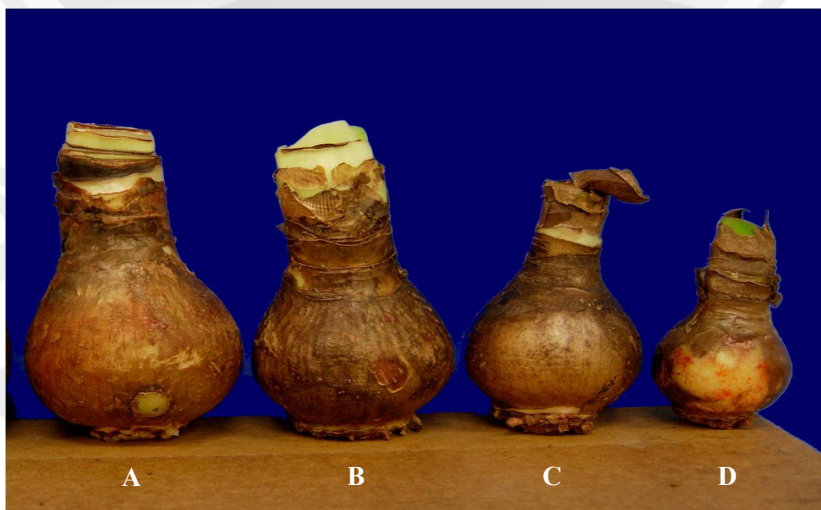
4. สถานที่ทำการวิจัย

- สถานีเกษตรหลวงปางดะ ต.สะเมิงใต้ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่
- ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

บทที่ 4 : ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศจากหัว

การทดลองในส่วนนี้เป็นการศึกษาการขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศจากหัวโดยวิธี bulb cutting โดยใช้หัวพันธุ์ของพันธุ์ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White นำไปขยายพันธุ์ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อทราบช่วงเวลาที่เหมาะสมในวงจรการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศในการขยายพันธุ์เพื่อการผลิตหัวพันธุ์ การทดลองทำโดยการผ่าหัวที่มีขนาดเส้นรอบวงของหัวแตกต่างกัน 4 ขนาด (ภาพที่ 1) คือ 16.1-18.0 ซม (ขนาด A), 14.1-16.0 ซม (ขนาด B), 12.1-14.0 ซม (ขนาด C) และ 10.1-12.0 ซม (ขนาด D) ผ่าหัวออกเป็น 4, 8 หรือ 16 ชิ้น โดยมีกรรมวิธีการผ่าหัว 7 กรรมวิธีด้วยกัน คือ A_8 และ A_{16} เป็นการผ่าหัวขนาด A ออกเป็น 8 และ 16 ชิ้น ตามลำดับ B_4 และ B_8 เป็นการผ่าหัวขนาด B ออกเป็น 4 และ 8 ชิ้น ตามลำดับ C_4 และ C_8 เป็นการผ่าหัวขนาด C ออกเป็น 4 และ 8 ชิ้น ตามลำดับ และ D_4 เป็นการผ่าหัวขนาด D ออกเป็น 4 ชิ้น ผ่าหัวทุก 1 เดือนเป็นระยะเวลา 12 เดือน จากนั้นนำชิ้นส่วนที่ผ่าได้ไปชำในวัสดุชำหรือวางในกล่องพลาสติกเพื่อให้เกิดการสร้างหัวและต้นใหม่ ซึ่งหัวใหม่ที่เกิดขึ้นจะนำไปเป็นหัวพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์ในการทดลองที่ 2 ต่อไป



ภาพที่ 1 ขนาดของหัวว่านสี่ทิศที่ใช้ในการทดลอง

ผลการทดลอง พบว่า เมื่อนำชิ้นแบ่งที่ได้จากการผ่าหัวไปชำในวัสดุชำ (ภาพที่ 2) ชิ้นแบ่งจากการทดลองที่ทำทั้ง 12 เดือน มีลักษณะของการงอกต้นอ่อนออกมาจากชิ้นแบ่งคล้ายคลึงกัน คือ ต้นอ่อนเริ่มงอกออกมาโผล่พ้นวัสดุชำในสัปดาห์ที่ 7 หลังจากการชำ และเมื่อขุดขึ้นแบ่งขึ้นมาตรวจสอบตำแหน่งของการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อจากชิ้นแบ่งมาเป็นต้นอ่อน พบว่า การเกิด

ต้นอ่อนจากชิ้นแบ่งเริ่มมาจากการเกิดเป็นหัวขนาดเล็กๆ ขึ้นมาบนเนื้อเยื่อของชิ้นแบ่งเป็นหัวสีขาว แทรกอยู่ระหว่างกาบใบของชิ้นแบ่ง โดยมีพื้นฐานของหัวขนาดเล็กเหล่านั้นติดอยู่บนฐานหัวของชิ้นแบ่ง ต่อมาจึงมีการสร้างต้นอ่อนเจริญเติบโตออกมาจากปลายยอดของหัวเล็กๆ เหล่านั้น (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 ชิ้นแบ่งหัวว่านสีทึบในวัสดุชำ



ภาพที่ 3 การเกิดหัวขนาดเล็กบริเวณเนื้อเยื่อของฐานหัวว่านสีทึบ

ส่วนการนำชิ้นส่วนที่ผ่าแบ่งวางไว้ในกล่องพลาสติก ปิดฝาและวางไว้ในที่ร่ม (ภาพที่ 4) พบว่า ในระยะแรกชิ้นแบ่งมีการเหี่ยวและแห้ง ภายในกล่องมีไอน้ำเกิดขึ้น ส่งผลให้ชิ้นแบ่งทุกชิ้นเกิดเชื้อราขึ้นปกคลุม (ภาพที่ 5) เมื่อเปิดฝาและพ่นยากันรา แล้วปิดฝาไว้เช่นเดิม พบว่า กรรมวิธีที่ผ่า 4 และ 8 ชิ้น ชิ้นแบ่งมีการรอดตายประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีผ่า 16 ชิ้น พบว่าชิ้นแบ่งทุกชิ้นแห้งตายหมด (ภาพที่ 6 และ 7) และในระยะเวลาที่เท่ากันกับการชำในวัสดุชำ พบว่า ยังไม่มีการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อจากชิ้นแบ่งมาเป็นต้นอ่อนในทุกพันธุ์และทุกช่วงเวลาของการทำทั้ง 12 เดือน



ภาพที่ 4 ชื่นแบ่งหัวว่านสีทิสในกล่องพลาสติก



ภาพที่ 5 การเกิดเชื้อราบนชื่นแบ่งหัวว่านสีทิสในกล่องพลาสติก

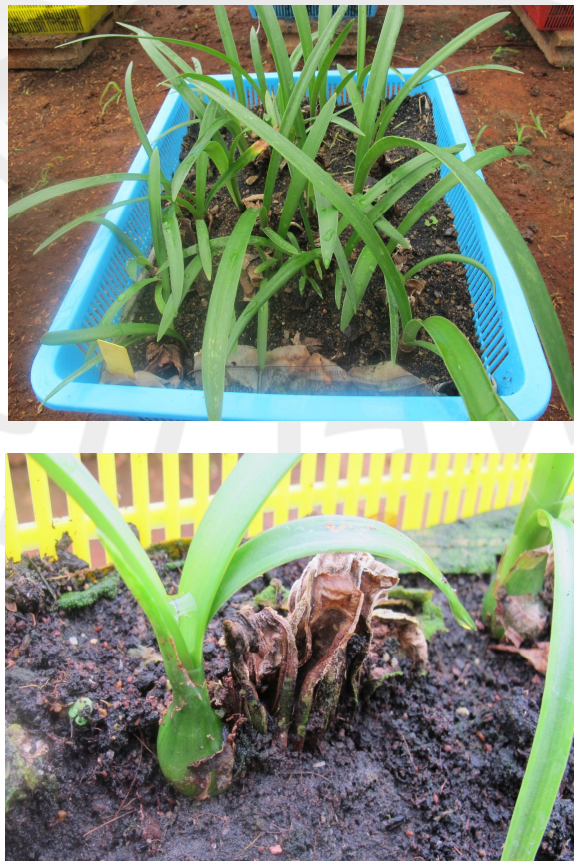


ภาพที่ 6 ลักษณะของชื่นแบ่งที่ผ่า 4 ชื่นและ 8 ชื่น



ภาพที่ 7 ลักษณะการเหี่ยวตายของจีนแบ่งที่ผ่า 16 จีน

เมื่อต้นอ่อนที่เกิดขึ้นบนจีนแบ่งเหล่านั้นมีการเจริญเติบโตทางใบได้ประมาณ 10 สัปดาห์ คือ มีใบ 3-5 ใบต่อต้น (ภาพที่ 8) จึงย้ายปลูกในถุงพลาสติกสีดำที่บรรจุวัสดุปลูก โดยแยกเป็นต้น เดี่ยวปลูกเลี้ยงภายใต้โรงเรือนพรางแสง เมื่อต้นอ่อนเหล่านั้นเจริญเติบโตจนครบ 5 เดือนหลังจาก ผ่าหัวในแต่ละกรรมวิธี จึงเก็บเกี่ยวหัวโดยขุดต้นขึ้นมาเพื่อบันทึกข้อมูลผลผลิตของหัวใหม่ทั้ง จำนวน ขนาด และน้ำหนักของหัวใหม่ที่ได้จากการขยายพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธี ผลการบันทึกมีดังนี้



ภาพที่ 8 ลักษณะของต้นอ่อนอายุ 10 สัปดาห์ ที่พร้อมย้ายปลูก

1.1 การผ่าหัวในเดือนมกราคม

ผลการผ่าหัวในเดือนมกราคมนั้นแสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีของการผ่าหัวในแง่ของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ผ่าแบ่งและน้ำหนักของหัวใหม่ที่ได้ ซึ่งบันทึก ณ วันที่เก็บเกี่ยวหัวใหม่หลังจากการผ่าหัวได้ 5 เดือน โดยที่กรรมวิธี A_{16} ของทุกพันธุ์ให้จำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิมเฉลี่ยมากที่สุดคือ 10.50, 8.94, 7.23 และ 7.11 หัว ในพันธุ์ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White ตามลำดับ และแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กรรมวิธี A_8 , B_8 และ C_8 ของทุกพันธุ์ให้ผลดีรองลงมาและไม่แตกต่างซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกรรมวิธี B_4 , C_4 และ D_4 ของทุกพันธุ์ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ให้ค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

ส่วนขนาดของหัวใหม่แต่ละหัวซึ่งบันทึกในลักษณะของเส้นผ่านศูนย์กลางหัวใหม่เฉลี่ยแต่ละกรรมวิธี พบว่า ทุกพันธุ์มีขนาดใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับน้ำหนักของหัวใหม่รวมทั้งหมดต่อหัวเดิมโดยเฉลี่ยนั้น พบว่า ทั้ง 4 พันธุ์นั้นกรรมวิธีที่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า คือ กรรมวิธี A_{16} โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็น 1.04, 0.86, 0.72 และ 0.74 กรัม ในพันธุ์ Apple Blossom, Blossom Peacock, Fanfare และ Snow White ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีอื่นๆ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.50 - 2.24 กรัม และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 การผ่าหัวในเดือนกุมภาพันธ์-เดือนพฤษภาคม

ผลการผ่าหัวในเดือนกุมภาพันธ์, มีนาคม, เมษายน และพฤษภาคม พบว่าทั้ง 4 พันธุ์ให้ผลในลักษณะเดียวกันกับผลที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนมกราคม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากรรมวิธี A_{16} ให้ผลดีที่สุดในแง่ของการให้จำนวนหัวใหม่เฉลี่ยต่อหัวเดิมและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยที่กรรมวิธี A_8 , B_8 และ C_8 ได้ผลดีรองลงมา และ B_4 , C_4 และ D_4 ให้จำนวนหัวใหม่เฉลี่ยน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และขนาดของหัวใหม่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกรรมวิธี ส่วนน้ำหนักรวมเฉลี่ยของหัวใหม่นั้นกรรมวิธี A_{16} ให้ผลดีน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและให้ผลต่ำสุด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนมกราคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	7.10b	0.94	1.86a
	A ₁₆	10.50a	0.89	1.04b
	B ₄	3.30c	0.97	1.95a
	B ₈	6.70b	0.90	2.24a
	C ₄	3.30c	0.95	1.79a
	C ₈	6.30b	0.91	1.79a
	D ₄	3.10c	0.92	1.77a
Blossom Peacock	A ₈	5.10b	0.83	1.72a
	A ₁₆	8.90a	0.70	0.86b
	B ₄	3.00c	0.80	1.84a
	B ₈	4.90b	0.97	1.95a
	C ₄	2.90c	0.81	1.68a
	C ₈	5.10b	0.92	1.60a
	D ₄	2.90c	0.78	1.55a
Fanfare	A ₈	4.10b	0.72	1.68a
	A ₁₆	7.20a	0.60	0.72b
	B ₄	2.50c	0.64	1.78a
	B ₈	3.80b	0.78	1.81a
	C ₄	2.30c	0.62	1.54a
	C ₈	4.10b	0.70	1.61a
	D ₄	2.10c	0.60	1.50a
Snow White	A ₈	4.10b	0.70	1.55a
	A ₁₆	7.10a	0.89	0.74b
	B ₄	2.50c	0.66	1.71a
	B ₈	3.40b	0.78	1.78a
	C ₄	2.30c	0.61	1.50a
	C ₈	4.10b	0.70	1.60a
	D ₄	2.10c	0.60	1.52a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนกุมภาพันธ์

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	8.20b	1.09	4.37a
	A ₁₆	15.40a	1.01	3.04b
	B ₄	3.70c	1.12	4.62a
	B ₈	7.90b	1.04	4.20a
	C ₄	3.70c	1.08	4.48a
	C ₈	7.30b	1.06	4.33a
	D ₄	3.30c	1.03	4.26a
Blossom Peacock	A ₈	6.10b	1.02	4.01a
	A ₁₆	12.70a	1.00	2.93b
	B ₄	3.40c	1.16	4.38a
	B ₈	5.80b	1.08	4.11a
	C ₄	3.50c	1.03	4.22a
	C ₈	5.20b	1.01	4.07a
	D ₄	3.10c	1.01	4.25a
Fanfare	A ₈	5.70b	0.80	4.09a
	A ₁₆	10.60a	1.03	2.83b
	B ₄	3.20	0.87	4.15a
	B ₈	5.10b	0.90	4.00a
	C ₄	3.10c	0.78	4.31a
	C ₈	5.00b	0.70	4.02a
	D ₄	3.10c	0.75	4.20a
Snow White	A ₈	5.60b	0.81	4.07a
	A ₁₆	10.10a	1.05	2.53b
	B ₄	3.20c	0.93	4.18a
	B ₈	5.10b	0.85	4.02a
	C ₄	3.10c	0.83	4.26a
	C ₈	5.10b	0.79	4.01a
	D ₄	3.00c	0.80	4.17a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนมีนาคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	10.20b	1.11	5.30a
	A ₁₆	19.20a	1.06	3.54b
	B ₄	3.80c	1.18	5.37a
	B ₈	9.80b	1.08	5.19a
	C ₄	3.70c	1.16	5.34a
	C ₈	9.30b	1.11	5.20a
	D ₄	3.50c	1.14	5.24a
Blossom Peacock	A ₈	8.10b	1.08	4.82a
	A ₁₆	15.20a	1.02	3.15b
	B ₄	3.70c	1.13	5.14a
	B ₈	7.90b	1.09	5.01a
	C ₄	3.60c	1.15	5.22a
	C ₈	7.40b	1.10	5.15a
	D ₄	3.20c	1.17	5.18a
Fanfare	A ₈	7.20b	1.03	4.79a
	A ₁₆	14.80a	1.00	3.10b
	B ₄	3.60c	1.20	4.99a
	B ₈	7.40b	1.05	5.06a
	C ₄	3.30c	1.13	5.17a
	C ₈	7.00b	1.06	5.20a
	D ₄	3.20c	1.15	5.16a
Snow White	A ₈	6.90b	1.10	4.92a
	A ₁₆	11.20a	1.05	3.19b
	B ₄	3.40c	1.12	4.95a
	B ₈	6.80b	1.06	5.01a
	C ₄	3.20c	1.17	5.00a
	C ₈	6.70b	1.05	4.98a
	D ₄	3.20c	1.16	5.08a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนเมษายน

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	8.60b	1.10	4.68a
	A ₁₆	14.10a	1.06	2.69b
	B ₄	3.60c	1.12	5.26a
	B ₈	8.30b	1.05	4.84a
	C ₄	3.60c	1.09	5.20a
	C ₈	7.80b	1.01	4.97a
	D ₄	3.40c	1.03	4.99a
Blossom Peacock	A ₈	7.10b	1.06	4.70a
	A ₁₆	12.30a	1.00	2.54b
	B ₄	3.50c	1.20	5.12a
	B ₈	7.00b	1.03	4.77a
	C ₄	3.40c	1.21	5.03a
	C ₈	6.90b	1.07	4.63a
	D ₄	3.20c	1.19	4.80a
Fanfare	A ₈	7.00b	1.12	4.54a
	A ₁₆	11.10a	1.03	2.61b
	B ₄	3.40c	1.20	4.83a
	B ₈	7.00b	1.08	4.87a
	C ₄	3.10c	1.15	5.07a
	C ₈	6.80b	1.06	4.81a
	D ₄	3.10c	1.13	4.73a
Snow White	A ₈	6.90b	1.05	4.44a
	A ₁₆	10.80a	1.02	2.30b
	B ₄	3.30c	1.17	4.95a
	B ₈	7.10b	1.06	4.81a
	C ₄	3.20c	1.20	5.02a
	C ₈	6.80b	1.03	4.77a
	D ₄	3.20c	1.19	4.63a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนพฤษภาคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	8.50b	0.95	3.97a
	A ₁₆	13.20a	0.93	2.49b
	B ₄	3.40c	1.03	4.25a
	B ₈	8.30b	1.00	3.80a
	C ₄	3.30c	1.10	4.05a
	C ₈	7.10b	1.00	3.86a
	D ₄	3.00c	1.02	3.93a
Blossom Peacock	A ₈	6.80b	0.83	3.84a
	A ₁₆	10.90a	0.72	2.27b
	B ₄	3.10c	1.02	3.93a
	B ₈	6.60b	0.89	3.78a
	C ₄	3.00c	1.03	3.81a
	C ₈	6.30b	0.89	3.75a
	D ₄	3.00c	1.01	3.80a
Fanfare	A ₈	6.70b	0.91	3.91a
	A ₁₆	10.60a	0.81	2.30b
	B ₄	3.00c	1.05	3.90a
	B ₈	6.50b	0.89	3.85a
	C ₄	3.10c	1.02	3.78a
	C ₈	6.20b	0.90	3.87a
	D ₄	2.90c	1.00	3.76a
Snow White	A ₈	6.60b	0.93	3.88a
	A ₁₆	10.00a	0.82	2.17b
	B ₄	2.90c	1.00	3.69a
	B ₈	6.10b	0.87	3.74a
	C ₄	3.00c	1.02	3.81a
	C ₈	6.30b	0.95	3.65a
	D ₄	3.00c	1.03	3.72a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

1.3 การผ่าหัวในเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม

ผลของการผ่าหัวในเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม แสดงไว้ในตารางที่ 6 และ 7 ซึ่งจากตารางจะเห็นว่า ทุกพันธุ์ผลผลิตของหัวใหม่ที่ได้จากการผ่าหัวในทั้ง 2 เดือนเป็นไปในลักษณะเดียวกัน คือ กรรมวิธี A_{16} ให้จำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิมเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ได้หัวใหม่เฉลี่ยรองลงไปคือ กรรมวิธี A_8 , B_8 และ C_8 ส่วนกรรมวิธีที่ได้หัวใหม่ต่อหัวเดิมเฉลี่ยต่ำสุด คือ B_4 , C_4 และ D_4 ส่วนค่าเฉลี่ยของขนาดและน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 การผ่าหัวในเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน

ผลของการผ่าหัวในเดือนสิงหาคม และกันยายน แสดงไว้ในตารางที่ 8 และ 9 ตามลำดับ จะเห็นว่าทั้ง 4 พันธุ์ผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการทดลองในเดือนมกราคม-พฤษภาคม

1.5 การผ่าหัวในเดือนตุลาคม

ผลของการผ่าหัวในเดือนตุลาคม ทั้ง 4 พันธุ์ให้ผลผลิตของหัวดังแสดงไว้ในตารางที่ 10 ซึ่งจะเห็นว่าผลผลิตในแง่ของค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิมและขนาดของหัวใหม่เป็นไปในลักษณะเดียวกันกับการผ่าหัวในเดือนมกราคม-กันยายน แต่แตกต่างในแง่ของน้ำหนักหัวใหม่รวมต่อหัวเดิม โดยที่กรรมวิธี B_4 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดและแตกต่างจากกรรมวิธี B_8 , C_8 และ A_{16} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ที่นอกเหนือจาก B_8 , C_8 และ A_{16} และกรรมวิธี A_{16} ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.6 การผ่าหัวในเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม

ผลจากการทดลองผ่าหัวในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม แสดงไว้ในตารางที่ 11 และ 12 ซึ่งจะเห็นว่าผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนมกราคม-พฤษภาคม, สิงหาคม และกันยายน

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนมิถุนายน

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	7.10b	0.89	3.25
	A ₁₆	12.80a	0.84	1.67
	B ₄	3.20c	0.92	3.34
	B ₈	6.80b	0.85	3.19
	C ₄	2.90c	0.94	3.46
	C ₈	6.10b	0.90	3.15
	D ₄	2.70c	0.88	3.21
Blossom Peacock	A ₈	6.80b	0.83	3.18
	A ₁₆	10.60a	0.85	2.45
	B ₄	3.10c	0.94	3.32
	B ₈	6.70b	0.81	3.10
	C ₄	3.10c	0.92	3.40
	C ₈	6.30b	0.83	3.21
	D ₄	2.90c	0.89	3.17
Fanfare	A ₈	6.30b	0.85	3.15
	A ₁₆	10.10a	0.84	2.39
	B ₄	2.90c	0.93	3.38
	B ₈	6.00b	0.80	3.19
	C ₄	2.70c	0.91	3.40
	C ₈	6.10b	0.82	3.22
	D ₄	2.70c	0.90	3.17
Snow White	A ₈	6.40b	0.86	3.11
	A ₁₆	10.30a	0.88	2.26
	B ₄	2.80c	0.92	3.41
	B ₈	6.10b	0.84	3.28
	C ₄	2.60c	0.93	3.41
	C ₈	6.00b	0.88	3.18
	D ₄	2.70c	0.93	3.19

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนกรกฎาคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	6.70b	0.83	2.74
	A ₁₆	13.00a	0.76	1.16
	B ₄	3.10c	0.86	3.01
	B ₈	6.60b	0.80	2.67
	C ₄	3.00c	0.86	2.90
	C ₈	5.80b	0.78	2.65
	D ₄	2.60c	0.85	2.72
Blossom Peacock	A ₈	5.30b	0.79	2.83
	A ₁₆	11.10a	0.68	1.29
	B ₄	3.00c	0.83	2.98
	B ₈	5.20b	0.78	2.73
	C ₄	2.90c	0.81	2.91
	C ₈	5.00b	0.70	2.77
	D ₄	2.70c	0.80	2.90
Fanfare	A ₈	5.40b	0.78	2.88
	A ₁₆	10.90a	0.65	1.53
	B ₄	3.00c	0.82	2.99
	B ₈	5.10b	0.74	2.74
	C ₄	2.80c	0.83	2.98
	C ₈	5.00b	0.71	2.76
	D ₄	2.70c	0.80	2.95
Snow White	A ₈	5.30b	0.77	2.86
	A ₁₆	10.90a	0.66	1.48
	B ₄	2.90c	0.83	2.94
	B ₈	5.00b	0.71	2.68
	C ₄	2.90c	0.86	2.95
	C ₈	5.00b	0.72	2.72
	D ₄	2.80c	0.85	2.97

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนสิงหาคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	5.00b	0.88	2.21a
	A ₁₆	9.00a	0.85	0.87b
	B ₄	2.70c	0.93	2.26a
	B ₈	4.80b	0.87	2.11a
	C ₄	2.30c	0.91	2.23a
	C ₈	4.20b	0.88	2.11a
	D ₄	1.90c	0.87	2.12a
Blossom Peacock	A ₈	4.80b	0.73	2.17a
	A ₁₆	8.60a	0.60	0.78b
	B ₄	2.60c	0.83	2.30a
	B ₈	4.40b	0.70	2.21a
	C ₄	2.30c	0.85	2.18a
	C ₈	4.00b	0.70	2.15a
	D ₄	2.00c	0.82	2.14a
Fanfare	A ₈	4.20b	0.71	2.15a
	A ₁₆	7.30a	0.63	0.67b
	B ₄	1.90c	0.85	2.28a
	B ₈	4.00b	0.70	2.18a
	C ₄	1.80c	0.81	2.16a
	C ₈	3.80b	0.69	2.10a
	D ₄	1.30c	0.87	2.13a
Snow White	A ₈	4.30b	0.72	2.14a
	A ₁₆	7.60a	0.66	0.63b
	B ₄	2.30c	0.85	2.25a
	B ₈	4.00b	0.71	2.20a
	C ₄	2.00c	0.80	2.18a
	C ₈	3.90b	0.68	2.15a
	D ₄	1.80c	0.80	2.07a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนกันยายน

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	4.80b	0.86	2.18a
	A ₁₆	9.00a	0.80	1.02b
	B ₄	2.50c	0.89	2.28a
	B ₈	4.70b	0.81	2.00a
	C ₄	2.50c	0.83	2.11a
	C ₈	4.50b	0.81	1.86a
	D ₄	2.20c	0.82	1.91a
Blossom Peacock	A ₈	4.50b	0.83	2.08a
	A ₁₆	8.00a	0.72	0.93b
	B ₄	2.20c	0.85	2.19a
	B ₈	4.30b	0.80	2.01a
	C ₄	2.00c	0.83	2.11a
	C ₈	4.30b	0.78	2.03a
	D ₄	1.90c	0.80	2.01a
Fanfare	A ₈	4.30b	0.84	2.10a
	A ₁₆	7.40a	0.75	0.90b
	B ₄	1.90c	0.86	2.20a
	B ₈	4.20b	0.77	2.12a
	C ₄	1.90c	0.83	2.04a
	C ₈	4.00b	0.79	2.14a
	D ₄	1.70c	0.85	2.00a
Snow White	A ₈	4.20b	0.81	2.16a
	A ₁₆	7.80a	0.77	0.89b
	B ₄	2.10c	0.83	2.21a
	B ₈	4.10b	0.81	2.15a
	C ₄	2.00c	0.82	2.06a
	C ₈	4.00b	0.80	2.18a
	D ₄	1.80c	0.84	2.01a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนตุลาคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	5.30b	0.68	1.44ab
	A ₁₆	9.60a	0.64	0.87c
	B ₄	2.40c	0.74	1.80a
	B ₈	4.90b	0.66	1.35b
	C ₄	2.40c	0.74	1.63ab
	C ₈	4.80b	0.67	1.37b
	D ₄	2.20c	0.75	1.48ab
Blossom Peacock	A ₈	5.10b	0.65	1.32ab
	A ₁₆	8.90a	0.58	0.81c
	B ₄	2.20c	0.73	1.71a
	B ₈	4.60b	0.60	1.25b
	C ₄	2.10c	0.70	1.48ab
	C ₈	4.40b	0.60	1.24b
	D ₄	2.00c	0.73	1.46ab
Fanfare	A ₈	4.80b	0.61	1.36ab
	A ₁₆	8.3a	0.57	0.80c
	B ₄	2.00c	0.76	1.77a
	B ₈	4.50b	0.62	1.20b
	C ₄	2.00c	0.78	1.43ab
	C ₈	4.30b	0.64	1.22b
	D ₄	1.90c	0.75	1.47ab
Snow White	A ₈	4.90b	0.63	1.34ab
	A ₁₆	8.50a	0.55	0.78c
	B ₄	2.10c	0.73	1.73a
	B ₈	4.60b	0.61	1.23b
	C ₄	2.10c	0.71	1.46ab
	C ₈	4.30b	0.60	1.21b
	D ₄	2.00c	0.75	1.42ab

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนพฤศจิกายน

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	5.33b	0.66	1.25a
	A ₁₆	9.90a	0.64	0.81b
	B ₄	3.00c	0.75	1.42a
	B ₈	4.60b	0.68	1.21a
	C ₄	3.00c	0.74	1.39a
	C ₈	4.56b	0.65	1.19a
	D ₄	2.60c	0.72	1.40a
Blossom Peacock	A ₈	5.10b	0.63	1.21a
	A ₁₆	8.70a	0.60	0.79b
	B ₄	3.00c	0.76	1.36a
	B ₈	4.10b	0.65	1.20a
	C ₄	2.90c	0.73	1.35a
	C ₈	4.00b	0.65	1.16a
	D ₄	2.80c	0.77	1.43a
Fanfare	A ₈	5.20b	0.66	1.28a
	A ₁₆	8.30a	0.62	0.74b
	B ₄	2.90c	0.78	1.38a
	B ₈	4.70b	0.68	1.24a
	C ₄	2.80c	0.77	1.31a
	C ₈	4.30b	0.69	1.20a
	D ₄	2.70c	0.78	1.38a
Snow White	A ₈	5.20b	0.65	1.28a
	A ₁₆	8.90a	0.63	0.78b
	B ₄	3.10c	0.75	1.40a
	B ₈	4.80b	0.68	1.22a
	C ₄	3.00c	0.73	1.36a
	C ₈	4.60b	0.68	1.18a
	D ₄	2.90c	0.77	1.36a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยของจำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิม เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใหม่และน้ำหนักรวมของหัวใหม่ต่อหัวเดิมที่ได้จากการผ่าหัวในเดือนธันวาคม

พันธุ์	กรรมวิธี	จำนวนหัว (หัว)	ขนาดหัว(ซม)	น้ำหนักหัวรวม (กรัม)
Apple Blossom	A ₈	5.44b	0.75	1.50a
	A ₁₆	9.20a	0.67	0.93b
	B ₄	3.00c	0.75	1.51a
	B ₈	5.30b	0.72	1.39a
	C ₄	3.00c	0.72	1.34a
	C ₈	4.90b	0.71	1.30a
	D ₄	3.00c	0.68	1.25a
Blossom Peacock	A ₈	5.20b	0.70	1.47a
	A ₁₆	9.00a	0.62	0.88b
	B ₄	3.00c	0.75	1.53a
	B ₈	5.00b	0.69	1.32a
	C ₄	2.90c	0.71	1.36a
	C ₈	4.90b	0.68	1.28a
	D ₄	2.80c	0.70	1.22a
Fanfare	A ₈	5.00b	0.70	1.38a
	A ₁₆	8.50a	0.60	0.82b
	B ₄	2.80c	0.70	1.48a
	B ₈	4.80b	0.68	1.36a
	C ₄	2.70c	0.70	1.32a
	C ₈	4.60b	0.65	1.27a
	D ₄	2.50c	0.67	1.26a
Snow White	A ₈	5.30b	0.72	1.145a
	A ₁₆	9.00a	0.69	0.90b
	B ₄	3.10c	0.76	1.50a
	B ₈	5.20b	0.72	1.35a
	C ₄	3.00c	0.71	1.30a
	C ₈	5.00b	0.70	1.29a
	D ₄	3.00c	0.70	1.21a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (LSD P=0.05)

การทดลองที่ 2 ผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์

การทดลองในส่วนนี้เป็นการศึกษาผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์ โดยนำหัวว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่มีขนาดน้ำหนักหัว 7-10 กรัม หรือหัวที่มีขนาดเส้นรอบวง 10 - 12 เซนติเมตร ปลูกในถุงดำขนาด 6 นิ้ว ที่มีวัสดุปลูกคือ ดิน ทราย และขุยมะพร้าว (ภาพที่ 9) หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ เริ่มให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยเคมี ตามกรรมวิธีต่างๆ 6 กรรมวิธีด้วยกัน คือ T_1 ไม่ให้ปุ๋ย T_2 และ T_3 ให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 และ สูตร 2 ตามลำดับ T_4 และ T_5 ให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 ร่วมกับปุ๋ยเคมี และ สูตร 2 ร่วมกับปุ๋ยเคมี ตามลำดับ และ T_6 ให้ปุ๋ยเคมี โดยกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยจะให้ทุก 15 วัน จนกระทั่งให้ดอก

ผลการทดลอง พบว่า หลังจากปลูก 1 เดือน ทุกกรรมวิธีหัวเริ่มมีการงอกใบออกมา (ภาพที่ 10) หลังจากปลูก 6 สัปดาห์เริ่มให้ปุ๋ย พบว่า ทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตของใบและหัวอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 11) โดยมีจำนวนใบ ความยาวของใบ และขนาดของหัวเพิ่มมากขึ้น หลังจากปลูก 5 เดือนพบว่า กรรมวิธี T_4 T_5 และ T_6 มีการเกิดหัวขนาดเล็กๆ หัวเดิมเพิ่มขึ้นมาจำนวนมากอย่างเห็นได้ชัด เมื่อเทียบกับกรรมวิธี T_1 T_2 และ T_3 (ภาพที่ 12 และ 13)



ภาพที่ 9 หัวพันธุ์ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom ขนาด 10 - 12 ซม. ที่ปลูกในถุงดำ



ภาพที่ 10 วานสัทธิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 1 เดือน



ภาพที่ 11 วานสัทธิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 3 เดือน



ภาพที่ 12 วานสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 5 เดือน



ภาพที่ 13 จำนวนหัวขนาดเล็กของกรรมวิธี T_1 (ก) และกรรมวิธี T_4 (ข) หลังจากปลูก 5 เดือน

หลังจากปลูก 8 เดือน กรรมวิธี T_4 , T_5 และ T_6 หัวเดิมมีขนาดใหญ่ขึ้นและเกิดหัวขนาดเล็กเพิ่มขึ้นจำนวนมาก (ภาพที่ 14) จึงทำการเก็บเกี่ยวหัว และแยกหัวขนาดเล็กออกจากหัวเดิม พร้อมทั้งบันทึกการเจริญเติบโต ได้แก่ ขนาดหัวเดิม จำนวนใบ และความยาวใบ คุณภาพผลผลิต ได้แก่ จำนวนช่อดอก/หัว จำนวนดอก/ช่อ ความยาวก้านช่อดอก และขนาดดอก และผลผลิตหัวพันธุ์ ได้แก่ จำนวน ขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธี ดังแสดงในตารางที่ 13 และ 14 ตามลำดับ

จากนั้นนำหัวเดิมย้ายปลูกลงในกระถาง ส่วนหัวขนาดเล็กที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีนำไปปลูกเพื่อให้หัวมีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นต่อไป (ภาพที่ 15 16 และ 17)



ภาพที่ 14 ว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 8 เดือน

มูลนิธิ



ภาพที่ 15 ขนาดและจำนวนหัวใหม่ของกรรมวิธี T_1 (ก) และกรรมวิธี T_4 (ข) หลังจากปลูก 8 เดือน



ภาพที่ 16 ลักษณะของหัวขนาดเล็กที่แยกออกมาจากหัวเดิม นำไปปลูกเพื่อให้หัวมีขนาดใหญ่ขึ้น



ภาพที่ 17 ว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom ข้ายปลูกลงกระถาง หลังจากเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ และแยกหัวขนาดเล็กออกแล้ว

การเจริญเติบโต

ผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูกเป็นเวลา 8 เดือน แสดงไว้ในตารางที่ 13 ซึ่งพบว่ามีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีการให้น้ำปุ๋ยในแง่ของจำนวนใบและความยาวใบ โดยที่กรรมวิธี T_4 และ T_5 ซึ่งได้รับปุ๋ย

น้ำอินทรีย์สูตร 1 และ 2 ร่วมกับปุ๋ยเคมี และกรรมวิธี T_6 ที่ได้รับปุ๋ยเคมีอย่างเดียวมีจำนวนใบและความยาวใบเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธี T_2 และ T_3 ซึ่งได้รับปุ๋ยน้ำอินทรีย์เพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 13 ผลของการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังปลูก 8 เดือน

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ชม)	ความยาวใบ (ชม)
T_1 - กรรมวิธีควบคุม	4.7b	20.6b
T_2 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1	5.3b	31.9b
T_3 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2	5.0b	33.0b
T_4 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 + ปุ๋ยเคมี	8.3a	40.1a
T_5 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 + ปุ๋ยเคมี	8.2a	42.6a
T_6 - ปุ๋ยเคมี	8.2a	41.7a
LSD	0.78	2.16

*ค่าเฉลี่ยในสมมติเดียวกันที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

P=0.05

ผลผลิตหัวพันธุ์

ผลของการให้ปุ๋ยต่อขนาดและจำนวนของหัวพันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 14 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีของการให้ปุ๋ยในแง่ของขนาดหัวเดิม และจำนวนหัวใหม่ที่ได้ ซึ่งบันทึก ณ วันที่เก็บหัวใหม่หลังจากปลูกได้ 8 เดือน โดยที่กรรมวิธี T_4 , T_5 และ T_6 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดและแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนจำนวนหัวใหม่พบว่า กรรมวิธี T_1 ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 3.1 หัว ซึ่งแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับขนาดของหัวใหม่หรือหัวย่อย ซึ่งเป็นหัวขนาดเล็ก โดยแต่ละหัวบันทึกในลักษณะของเส้นผ่านศูนย์กลางหัวใหม่เฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีพบว่า มีขนาดใกล้เคียงกัน คือ 2.47 – 2.75 ซม. และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกรรมวิธี T_1 ซึ่งไม่ได้รับปุ๋ยมีแนวโน้มให้หัวใหม่ขนาดใหญ่กว่ากรรมวิธีอื่นๆ

ตารางที่ 14 ผลของการให้ปุ๋ยต่อผลผลิตหัวพันธุ์ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังปลูก 8 เดือน

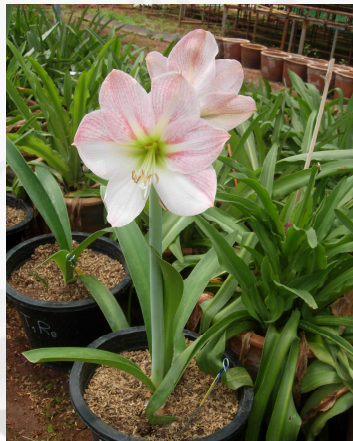
กรรมวิธี	ขนาดหัวเดิม ปลูก 8 เดือน (ซม)	จำนวนหัวใหม่ (หัว)	ขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางหัวใหม่ (ซม)
T ₁ - กรรมวิธีควบคุม	16.8 b	3.1c	2.75
T ₂ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1	17.5 b	5.8b	2.50
T ₃ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2	18.1 b	5.6b	2.61
T ₄ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 + ปุ๋ยเคมี	23.2a	9.9 a	2.58
T ₅ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 + ปุ๋ยเคมี	23.7a	8.8a	2.53
T ₆ - ปุ๋ยเคมี	23.8 a	8.7a	2.47
LSD	0.65	1.85	NS

*ค่าเฉลี่ยในสัณฐานเดียวกันที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.05

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังจากย้ายปลูกลงกระถาง ยังคงให้ปุ๋ยตามอัตราเดิมอย่างต่อเนื่อง ทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตของใบและหัวอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการเกิดหัวขนาดเล็กกรอบๆ หัวเดิมโดยหลังปลูก 10 เดือน พบว่า บางหัวพันธุ์ในกรรมวิธี T₄ และ T₅ มีการแทงช่อดอก และให้ช่อดอกที่สมบูรณ์และสวยงาม (ภาพที่ 18) หลังจากปลูก 1 ปี พบว่า ว่านสี่ทิศมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นทั้งในแง่ของขนาดหัวเดิม จำนวนใบ ความยาวใบ และจำนวนหัวใหม่ โดยกรรมวิธี T₄ T₅ และ T₆ มีการเจริญเติบโตในทุกด้านมากกว่ากรรมวิธี T₁ T₂ และ T₃ (ภาพที่ 19)

หลังจากปลูกและให้ปุ๋ยเป็นเวลานาน 1 ปี 2 เดือนทำการบันทึกการเจริญเติบโตในแง่ของจำนวนใบ และความยาวใบ (ตารางที่ 16) จากนั้นจึงเริ่มค้ำน้ำ เพื่อให้ต้นเข้าสู่ระยะพักตัวและเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ (ภาพที่ 20) แต่ในระหว่างที่ค้ำน้ำเป็นเวลา 45 วัน พบว่า ว่านสี่ทิศทุกกรรมวิธีมีการแทงช่อดอก และให้ช่อดอกที่สมบูรณ์ (ภาพที่ 21 และ 22) หลังจากดอกบานและโรย จึงเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์หลังจากปลูกและให้ปุ๋ยเป็นเวลานาน 1 ปี 4 เดือน โดยพบว่าทุกกรรมวิธีหัวเดิมมีขนาดใหญ่ขึ้นและเกิดหัวใหม่จำนวนมาก (ภาพที่ 23 และ 24)



ภาพที่ 18 วานส์ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 10 เดือน บางหัวเริ่มแทงช่อดอก



ภาพที่ 19 วานส์ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 1 ปี



ภาพที่ 20 ว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูก 1 ปี 2 เดือน งดให้น้ำ ใบเริ่มเหลือง



ภาพที่ 21 ว่านสี่ทิศพันธุ์ Apple Blossom เริ่มออกดอกหลังจากปลูก 1 ปี 4 เดือน



ภาพที่ 22 ลักษณะช่อดอกและดอกที่สมบูรณ์ของว่านสีทึบพันธุ์ Apple Blossom

การเจริญเติบโต

ผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสีทึบพันธุ์ Apple Blossom หลังจากปลูกเป็นเวลา 1 ปี 2 เดือน แสดงไว้ในตารางที่ 15 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีการให้น้ำปุ๋ยในแง่ของจำนวนใบและความยาวใบ โดยที่กรรมวิธี T_4 และ T_5 ซึ่งได้รับปุ๋ยน้ำอินทรีย์สูตร 1 และ 2 ร่วมกับปุ๋ยเคมี และกรรมวิธี T_6 ที่ได้รับปุ๋ยเคมีอย่างเดียวนั้นมีจำนวนใบและความยาวใบเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธี T_2 และ T_3 ซึ่งได้รับปุ๋ยน้ำอินทรีย์เพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 15 ผลของการให้น้ำปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของว่านสีทึบพันธุ์ Apple Blossom หลังปลูก 1 ปี 2 เดือน

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ชม)	ความยาวใบ (ชม)
T_1 - กรรมวิธีควบคุม	6.4b	39.3b
T_2 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1	7.8b	44.2b
T_3 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2	7.1b	42.6b
T_4 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 + ปุ๋ยเคมี	11.5a	59.1a
T_5 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 + ปุ๋ยเคมี	10.7a	57.7a
T_6 - ปุ๋ยเคมี	10.4a	60.2a
LSD	1.21	3.14

*ค่าเฉลี่ยในสัณฐานเดียวกันที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

P=0.05

คุณภาพดอก

ผลของการให้น้ำปุ๋ยต่อคุณภาพดอกของวุ้นสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังปลูกเป็นเวลานาน 1 ปี 4 เดือน แสดงไว้ในตารางที่ 16 พบว่า มีการแทงช่อดอกในทุกกรรมวิธี แต่ความสม่ำเสมอของการออกดอกแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีที่ไม่ได้ให้น้ำ พบว่า มีการออกดอกในบางหัวพันธุ์ และมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกต่ำที่สุดคือ 44.6% กรรมวิธี T₂ และ T₃ ให้เปอร์เซ็นต์ออกดอกรองลงมาคือ 83.2% และ 81.5% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี T₄ T₅ และ T₆ มีการออกดอกค่อนข้างสม่ำเสมอ คิดเป็น 96.7%, 94.3% และ 95.8% ตามลำดับ

นอกจากนี้การให้น้ำยังส่งผลทำให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ย/หัว ความยาวก้านช่อดอก และขนาดดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 16 โดยกรรมวิธี T₁ ซึ่งไม่ได้รับน้ำเลย พบว่ามีจำนวนช่อดอกเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.9 ช่อ/หัว ส่วนกรรมวิธี T₄ T₅ และ T₆ มีจำนวนช่อดอกเฉลี่ย 3.1, 2.9 และ 3.0 ช่อ/หัว ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธี T₂ และ T₃ ที่มีจำนวนช่อดอกเฉลี่ย 1.8 และ 1.6 ช่อ/หัว ตามลำดับ โดยแต่ละช่อดอกมีจำนวนดอกเฉลี่ย 4.0-5.8 ดอก/ช่อ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนความยาวก้านช่อดอกในแต่ละกรรมวิธีพบว่า กรรมวิธี T₄ T₅ และ T₆ มีความยาวก้านช่อดอกเฉลี่ย 46.2, 45.7 และ 46.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธี T₁ T₂ และ T₃ ที่มีความยาวก้านช่อดอกเฉลี่ย 32.5, 35.5 และ 34.5 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับขนาดของดอกวัดจากเส้นผ่านศูนย์กลางพบว่า กรรมวิธี T₄ T₅ และ T₆ มีขนาดดอกเฉลี่ย 18.6, 17.9 และ 18.3 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธี T₁ T₂ และ T₃ ที่มีขนาดดอกเฉลี่ย 12.4, 14.2 และ 14.5 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 16 ผลของการให้น้ำปุ๋ยต่อคุณภาพดอกของวุ้นสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังปลูก 1 ปี 4 เดือน

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ ออกดอก (%)	จำนวนช่อ ดอกเฉลี่ย (ช่อ)	จำนวนดอก ต่อช่อเฉลี่ย (ดอก)	ความยาวก้าน ช่อดอก (ซม)	ขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางดอก (ซม)
T ₁ - กรรมวิธีควบคุม	44.6	0.9c	4.0	32.5b	13.4b
T ₂ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1	83.2	1.8b	4.5	35.5b	14.2b
T ₃ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2	81.5	1.6b	4.7	34.5b	14.5b
T ₄ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 + ปุ๋ยเคมี	96.7	3.1a	5.5	46.2a	18.6a
T ₅ - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 + ปุ๋ยเคมี	94.3	2.9a	5.8	45.7a	17.9a
T ₆ - ปุ๋ยเคมี	95.8	3.0a	5.0	46.0a	18.3a
LSD		0.79	NS	0.82	1.89

*ค่าเฉลี่ยในสมมุติเดียวกันที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.05

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลผลิตหัวพันธุ์

ผลของการให้ธาตุอาหารต่อจำนวนและขนาดของหัวพันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 17 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีการให้น้ำปุ๋ยในแง่ของขนาดหัวเดิมที่ได้ ซึ่งบันทึก ณ วันที่เก็บหัวพันธุ์หลังจากปลูกได้ 1 ปี 4 เดือนโดยที่กรรมวิธี T_4 T_5 และ T_6 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 32.8, 32.3 และ 33.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธี T_1 T_2 และ T_3 ที่มีขนาดหัวเดิมเฉลี่ย 20.1, 24.1 และ 24.8 เซนติเมตร ตามลำดับ

ส่วนจำนวนหัวใหม่พบว่า แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธี T_1 ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 5.5 หัว ในขณะที่กรรมวิธี T_4 T_5 และ T_6 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 13.1, 12.7 และ 13.9 หัว ตามลำดับ และมากกว่ากรรมวิธี T_2 และ T_3 ที่มีขนาดหัวเดิมเฉลี่ย 8.9 และ 8.7 หัว ตามลำดับ

ส่วนขนาดของหัวย่อยหรือหัวใหม่แต่ละหัวแต่ละกรรมวิธีมีขนาดใกล้เคียงกัน คือ 3.88 – 4.15 ซม. และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 17 ผลของการให้น้ำปุ๋ยต่อผลผลิตหัวพันธุ์ว่านสีทิสพันธุ์ Apple Blossom หลังปลูก 1 ปี 4 เดือน

กรรมวิธี	ขนาดหัวเดิม ปลูก 1 ปี 4 เดือน (ซม)	จำนวนหัวใหม่ (หัว)	ขนาดหัวใหม่ (ซม)
T_1 - กรรมวิธีควบคุม	20.1b	5.5c	4.15
T_2 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1	24.1b	8.9b	3.91
T_3 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2	24.8b	8.7b	3.93
T_4 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 1 + ปุ๋ยเคมี	32.8a	13.1a	4.05
T_5 - ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สูตร 2 + ปุ๋ยเคมี	32.3a	12.7a	3.92
T_6 - ปุ๋ยเคมี	33.4a	13.9a	3.88
LSD	2.11	2.73	NS

*ค่าเฉลี่ยในสัณฐานเดียวกันที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

$P=0.05$

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 23 ขนาดหัวเดิมและจำนวนหัวใหม่ของว่านสีทศก่อนเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ครั้งที่ 2



ภาพที่ 24 ขนาดและจำนวนหัวใหม่ของกรรมวิธีควบคุม (ก) และกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยน้ำร่วมกับปุ๋ยเคมี (ข) หลังจากเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ครั้งที่ 2

PROJECT FOUNDATION

บทที่ 5 : สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศจากหัว

ในสภาพธรรมชาติว่านสี่ทิศพันธุ์ดอกใหญ่จากต่างประเทศมีความสามารถในการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ค่อนข้างต่ำ คือ เป็นพันธุ์ที่มีการสร้างหัวย่อยได้น้อยมากในแต่ละฤดูปลูก การศึกษาการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์โดยใช้เทคนิคการขยายพันธุ์โดยการผ่าหัว ซึ่งพบว่าการผ่าหัวแบบ bulb cutting ให้ผลค่อนข้างดีเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นจึงได้นำเทคนิคของการขยายพันธุ์วิธีนี้มาศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะของการผ่าหัวในช่วงเวลาต่างๆ ของวงจรการเจริญเติบโต

จากการศึกษาการขยายพันธุ์โดยการผ่าหัวแบบ bulb cutting ทุก 1 เดือนเป็นระยะเวลา 12 เดือน พบว่า ชี้น้ำงอกเกิดหัวย่อยขึ้นมาได้ในทุกกรรมวิธี โดยหัวย่อยเกิดออกมาจากเนื้อเยื่อของฐานหัวของชี้น้ำงอกบริเวณซอกกาบใบ โดยที่การเกิดหัวย่อยบนฐานหัวของชี้น้ำงอกนั้นเกิดจากเนื้อเยื่อ meristem tissue ที่บริเวณฐานของกาบใบและบริเวณฐานหัวถูกกระตุ้นให้สร้างตาพิเศษขึ้นมาและพัฒนาเป็นหัวย่อยได้ในเวลาต่อมา ซึ่งการเกิดหัวย่อยนั้นสามารถจะเกิดในตำแหน่งใดของชี้น้ำงอกก็ได้และลักษณะการเกิดและการพัฒนาของหัวย่อยเป็นแบบเดียวกับที่เกิดหัวย่อยในหัวของต้นที่กำลังมีการเจริญเติบโตในลักษณะปกติ

ในการทดลองนี้กรรมวิธีการผ่าหัวซึ่งมี 7 กรรมวิธีนั้น ได้วางแผนการทดลองโดยพิจารณาจากขนาดและสภาพของหัวพืชทดลองและจากสภาพความเป็นจริงของปัญหาในการปฏิบัติในทางการค้า จึงเลือกขนาดของหัวของพืชทดลองออกเป็น 4 ขนาด (A, B, C และ D) และเลือกกรรมวิธีการผ่าหัวให้ได้ชี้น้ำงอกที่ไม่เล็กจนเกินไปซึ่งจะให้ผลด้อยจนเกินกว่าจะนำมาใช้เป็นวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม และเป็นเหตุผลที่ว่าหัวที่มีขนาดเล็กจะใช้กรรมวิธีการผ่าให้เป็นน้อยชิ้นไม่ผ่าให้ได้หลายชิ้นดังเช่นการผ่าหัวที่มีขนาดใหญ่ ส่วนหัวขนาด D ซึ่งเป็นหัวขนาดเล็กที่สุดนั้นมีกรรมวิธีการผ่าวิธีเดียว คือ ผ่าเป็น 4 ชี้น้ำงอกหัว เนื่องจากปริมาณของหัวขนาดนี้มีจำกัดไม่สามารถจะแบ่งเป็นการผ่าอีก 1 กรรมวิธีได้

ผลการทดลองพบว่า ในแง่ของจำนวนหัวใหม่ที่ได้อาจจำนวนหัวเดิมที่ผ่าแบ่งนั้น การผ่าหัวไม่ว่าจะทำในช่วงใดของปีจะได้ผลในลักษณะเดียวกันคือ การผ่ามากขึ้นได้จำนวนหัวใหม่ต่อหัวเดิมมากกว่า ส่วนขนาดของหัวที่ได้นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่น้ำหนักของหัวรวมนั้นมีแนวโน้มที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นการทดลองที่ทำในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และตุลาคม โดยที่ผลการทดลองในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมนั้นเป็นไปในลักษณะเดียวกันคือ น้ำหนักของหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากผลที่ได้ในภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าผลการทดลองที่ได้ในแต่ละเดือนที่ทำการทดลองนั้น กรรมวิธีไม่ได้มีอิทธิพลต่อขนาดของหัวที่ได้และน้ำหนักหัวที่ได้มากนัก แต่จะมีผลต่อจำนวนหัวที่ได้มากกว่าและเห็นได้ชัดเจน ดังนั้นจึงทำให้ง่ายต่อการพิจารณาเลือกใช้กรรมวิธีการผ่ามากขึ้น โดยที่ถ้าจะขยายพันธุ์ให้ได้จำนวนหัวพันธุ์เพิ่มมากขึ้นในเวลาอันสั้นก็จะต้องเลือกใช้หัวขนาด A และผ่าออกเป็น 16 ชิ้น โดยเลือกทำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน ซึ่งจะให้ปริมาณหัวที่ได้สูงกว่าช่วงเวลาอื่นๆ และเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติ คือ เป็นช่วงที่อยู่ในระยะพักตัวของหัว และหลีกเลี่ยงการปฏิบัติในช่วงเดือนสิงหาคม – ธันวาคม เนื่องจากให้ปริมาณหัวที่ได้ต่ำกว่ามาก แต่ถ้าจะต้องเก็บหัวขนาด A ไว้เพื่อปลูกผลิตดอกก็ควรจะใช้หัวขนาด B และ C ในการขยายพันธุ์แทน แต่ผลผลิตที่ได้จะน้อยกว่าหัวขนาด A เกือบเท่าตัว หัวขนาด B และ C ให้ผลผลิตที่ได้จากการผ่าหัวจะไม่แตกต่างกันมากนักแม้จะไม่ได้เปรียบเทียบโดยใช้สถิติก็ตาม และผลผลิตที่ได้จากการผ่าหัวในแต่ละเดือนก็เป็นแนวโน้มเดียวกันกับหัวขนาด A ส่วนหัวขนาด D ผ่า 4 ชิ้น ให้ผลทัดเทียมกับหัวขนาด C ผ่า 4 ชิ้น แต่ถ้าผ่าหัวขนาด D ออกเป็น 8 ชิ้น คาดว่าคงจะให้ผลน้อยกว่าหัวขนาด C ผ่าเป็น 8 ชิ้น เนื่องจากชิ้นแบ่งจะมีขนาดเล็กมาก

การขยายพันธุ์โดยการผ่าหัวแบบ bulb cutting เป็นวิธีการที่ได้ผล หัวทุกขนาดที่ทำการทดลองเมื่อนำไปผ่า ทุกชิ้นแบ่งสามารถสร้างหัวใหม่ขึ้นได้ในปริมาณ 1 – 2 หัว/ชิ้นแบ่ง หัวที่ทำการทดลองที่มีขนาดเส้นรอบวงของหัว 12.1 – 18.0 ซม. การผ่ามากขึ้นให้ผลผลิตของหัวใหม่มากกว่าการผ่าน้อยชิ้น จึงขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และหัวพันธุ์ที่มีว่าจะเลือกใช้หัวขนาดใดในการขยายพันธุ์

การทดลองที่ 2 ผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์

วานิลลิเป็นไม้ดอกประเภทหัว โดยส่วนของหัวถือเป็นปัจจัยสำคัญหลักในการผลิต ทั้งการผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง หรือในรูปแบบของหัวพันธุ์ ปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้ได้หัวพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพคือการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม เนื่องจากพืชต้องการธาตุอาหารชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ทั้งในด้านแหล่งของพลังงานในกระบวนการเมตาบอลิซึมภายในเซลล์ และกระบวนการสร้างเซลล์ในช่วงที่พืชมีการเจริญเติบโต รวมถึงการออกดอกจนถึงระยะที่พืชมีการพักตัว ซึ่งจำเป็นต้องได้รับปริมาณธาตุอาหารอย่างเหมาะสม (สุรวิษ, 2539)

จากการศึกษาผลของธาตุอาหารต่อขนาดและคุณภาพหัวพันธุ์โดยนำหัววานิลลิพันธุ์ Apple Blossom ที่มีขนาดเส้นรอบวง 10 - 12 เซนติเมตร ปลูกในถุงดำ หลังจากปลูก 6 สัปดาห์ เริ่มให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยเคมี ตามกรรมวิธีต่างๆ ทุก 15 วัน จนกระทั่งให้ดอก พบว่า การให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีผลต่อการเจริญเติบโตของใบ ดอก และหัวใกล้เคียงกัน โดยมีจำนวนใบ ความยาวใบ จำนวนช่อดอก ความยาวก้านช่อดอก ขนาดหัวเดิม และจำนวนหัวใหม่มากกว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพียงอย่างเดียว โดยหลังจากปลูกและให้ปุ๋ยเป็นเวลา 1

ปี 4 เดือนพบว่า หัวมีขนาดใหญ่ขึ้น มีขนาดเส้นรอบวงเฉลี่ย 32.3 -33.4 เซนติเมตร และสามารถให้ดอกที่สมบูรณ์ได้

เมื่อพิจารณาผลที่ได้ในภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าปุ๋ยเคมีมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศในปริมาณสูงทำให้เจริญเติบโตได้ดี หัวพันธุ์มีขนาดใหญ่ขึ้นในระยะเวลาอันสั้น แต่ในระยะยาวมักส่งผลต่อโครงสร้างของดิน ทำให้ดินแน่น ลักษณะทางกายภาพและชีวภาพของดินเสียไป ส่วนปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีราคาถูกกว่าปุ๋ยเคมี สามารถผลิตจากเศษพืช มูลสัตว์หรือวัสดุทางการเกษตรที่เหลือทิ้งซึ่งหาได้ง่ายตามท้องถิ่น แต่มีปริมาณธาตุอาหารที่แน่นอนต่ำกว่าปุ๋ยเคมี ซึ่งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอหรือเพียงพอแต่ใช้เวลานานในการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อว่านสี่ทิศ ทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมี ในปริมาณและระยะเวลาที่เหมาะสมจะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ว่านสี่ทิศมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและหัวพันธุ์อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น จนสามารถให้ดอกได้

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้นอกจากจะทำให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการการขยายพันธุ์และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติในขั้นตอนต่างๆ ตลอดจนเทคนิคเฉพาะทางในการเลือกขนาดหัวและผ่าหัวขยายพันธุ์แล้ว ยังได้ข้อปฏิบัติในการให้ปุ๋ยหรือธาตุอาหารแก่ว่านสี่ทิศที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการผลิตหัวพันธุ์ในเชิงการค้าอีกด้วย จึงนับว่าได้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการศึกษาทดลองในระดับหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- ฉันทนา สุวรรณธาดา. 2533. ไม้ดอกประเภทหัว. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 153 หน้า.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 810 น.
- นพพร พัฒนพรพันธุ์. 2551. ว่านสีทิส. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน), กรุงเทพฯ. 207 หน้า.
- ประภัศสร อารยะกิจเจริญชัย. 2543. การขยายพันธุ์ว่านสีทิส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 111 น.
- ปรีดี เอกะวิภาต และ วิลาวัณย์ มณีรัตน์. 2522. ว่านสีทิส. วารสารพืชสวน 14(3): 17 – 30.
- พิกุล สุพรไพบุลย์. 2539. การสร้างหัวของว่านมหาลาก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 175 น.
- วัฒนาวดี จินตภากร. 2542. การเจริญเติบโตของหัวว่านสีทิส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 109 น.
- วัฒนาวดี จินตภากร. 2542. การเจริญเติบโตของหัวว่านสีทิส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 109 น.
- วินัย ภาณุสณฑ์. 2536. ว่านสีทิส (*Amaryllis*). หน้า 45 - 54. ใน อุตสาหกรรรมไม้ดอกไม้ประดับ. นิตยสารเคหการเกษตร, กรุงเทพฯ. 206 น.
- สุชาดา พัฒนกกน และ อดี สหวัชรินทร์. 2540. การสร้างลูกผสมว่านสีทิสกับรางนา. หน้า 60 - 68. ใน รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 3 ธันวาคม 2540. เชียงใหม่. 267 หน้า.
- สุชาดา พัฒนกกน. 2544. การปรับปรุงพันธุ์ว่านสีทิสไทย. สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปทุมธานี. 64 หน้า.
- สุรวิษ วรรณไกรโรจน์. 2539. ปทุมมาและกระเจียว (*Curcuma*): ไม้ดอกไม้ประดับ. อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 128 หน้า.
- โสรธยา ร่วมรังษี ญา วรรณประเสริฐ สืบศักดิ์ เสนาวงค์ และวัชรพล บำเพ็ญอยู่. 2549. การปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกประเภทหัว. หน้า 41 – 124. ใน รายงานผลการวิจัยไม้ดอกประจำปี 2548. งานไม้ดอก มูลนิธิโครงการหลวง. เชียงใหม่. 473 หน้า.
- Baruchin, F., Z. Elkaparov, I. Ben Asher and I. Ephrat. 1994. A study of cutting methods for the propagation of *Hippeastrum*. Hort. Abstr. 64(8): 868.

- Bryan, J.E. 1989. *Bulbs*. Timber Press, Inc., London. 218 p.
- Coop. Vereniging Bloemenveilingen Aalsmeer. 1982. *Flower Unlimited*. B.V. Verenigingde, Bearijven RCO, Velp. 120 p.
- Hartmann, H.T. and D.E. Kester. 1968. *Plant Propagation : Principles and Practices*. 2nd ed. Prentice Hall Inc., New Jersey. 702 p.
- Mahlstede, J.P. and S.H. Ernest. 1957. *Plant Propagation*. John Wiley and Sons, New York. 413 p.
- Mukherjee, S., S.C. Jana and T.K. Chatterjee. 1994. "Effect of nitrogen and phosphorous doses on propagation of flowers and corms of gladiolus (*G. grandiflorum* L.)." [Online]. Available: <http://dbonline2.lib.cmu.ac.th/cabi/detail.nsp> (15 October 2004).
- Nautiyal, M.C. and P.N. Bajpai. 1979. "Studies on nutritional requirement of amaryllis (*Amaryllis belladonna* Linn.) variety Royal Dutch." [Online]. Available: <http://dbonline2.lib.cmu.ac.th/cabi/detail.nsp> (30 October 2004).
- Okubo, H. 1993. *Hippeastrum*. pp. 321-334. In A.A. de Hertogh and M. le Nard (eds.). *The Physiology of Flower Bulbs*. Elsevier, Amsterdam. 811 p.
- Rees, A.R. 1985. *Hippeastrum*. CRC Press, Boca Raton. 311 p.
- Rees, A.R. 1992. *Ornamental bulbs, corms and tubers*. Redwood Press Ltd., Melksham. 220 p.
- Thomas, M., S. Matheson and M. Spurway. 1998. "Effect of major nutrients (NPK) on growth, yield and quality of turmeric (*Curcuma domestica* Val.) cultivars." [Online]. Available: <http://dbonline2.lib.cmu.ac.th/cabi/detail.nsp> (30 October 2004).
- Traub, H.T. 1958. *The Amaryllis Manual*. The Macmillon Company, New York. 338 p.