บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

คัดเลือกหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ 1 พันธุ์ ในการทดลองนี้ใช้ว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion ขนาดประมาณ 24-26 ซม. หรือไม่น้อยกว่า 24 ซม. นำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน จึงปลูกหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศลงในกระถางขนาด 10 นิ้ว ใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก และให้น้ำแก่พืชที่ระดับ 100% ETc โดยรอจนน้ำหยุดไหลออกจากก้นกระถาง ซึ่งเป็นระดับความชื้นสูงสุดที่ดินผสมสามารถอุ้มไว้ได้ (Container capacity) ทุกวันร่วมกับกรรมวิธีการให้ปุ๋ย 3 ระดับ โดยจะใช้หัวพันธุ์กรรมวิธีละ 30 หัว

ภาพที่ 4.1.1 ดอกว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion

คุณภาพของหัวพันธุ์ก่อนปลูก

เก็บข้อมูลหัวพันธุ์ก่อนทำการทดลอง ได้แก่ เส้นรอบวงหัวพันธุ์ (โดยใช้สายวัด) เส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ (โดยใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์) และน้ำหนักหัวพันธุ์ (โดยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง) เพื่อหาค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธี

คุณภาพของหัวพันธุ์ก่อนปลูกทั้ง 3 กรรมวิธีของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งเส้นรอบวงหัวพันธุ์ที่มีขนาด 25.2-25.5 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ขนาด 8.0-8.2 เซนติเมตร และน้ำหนักหัวพันธุ์ 238.08-239.35 กรัม (ตารางที่ 4.1.1 และภาพที่ 4.1.2)

ตารางที่ 4.1.1 คุณภาพของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ก่อนปลูก

กรรมวิธี	เส้นรอบวงหัวพันธุ์ (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	25.5	8.2	239.35
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	25.3	8.0	238.08
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	25.2	8.2	238.22
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ไม่ได้รับปุ๋ย ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม

ภาพที่ 4.1.2 คุณภาพของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ก่อนปลูก จากพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว

จากนั้นนำหัวพันธุ์เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 เดือน แล้วนำปลูกลงในกระถางขนาด 10 นิ้ว และใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก ดำเนินการปลูกในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562 ให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลอง และสุ่มพืชในระยะการเจริญเติบโตต่างกัน 3 ระยะคือ ระยะที่ 1 ระยะออกดอก (45 วันหลังปลูก) ระยะที่ 2 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (60 วันหลังปลูก) และระยะที่ 3 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (90 วันหลังปลูก) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีดังนี้

ภาพที่ 4.1.3 แปลงปลูกว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion

1. ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

1) อัตราการคายระเหยน้ำ (Evapotranspiration rate) (มิลลิลิตร)

อัตราการคายระเหยน้ำของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก) มีอัตราการคายระเหยน้ำ 200.00-207.60 มิลลิลิตร และระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก) มีอัตราการคายระเหยน้ำ 98.40-101.00 มิลลิลิตร ซึ่งแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีอัตราการคายระเหยน้ำมากที่สุด คือ 166.00 มิลลิลิตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) ที่มีอัตราการคายระเหยน้ำ 163.60 มิลลิลิตร แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ที่มีค่าการใช้น้ำ 148.20 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.1.2)

ตารางที่ 4.1.2 อัตราการคายระเหยน้ำ (Evapotranspiration rate) (มิลลิลิตร) ของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 45 60 และ 90 วัน

กรรมวิธี	อัตราการคายระเหยน้ำ (มิลลิลิตร)		
	ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	205.00	100.00	148.20b
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	207.60	101.00	163.60ab
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	200.00	98.40	166.00a
$LSD_{0.05}$	ns	ns	17.62

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2) ค่าการใช้น้ำของพืช (Crop Evapotranspiration, ETc) (มิลลิเมตร)

ค่าการใช้น้ำของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก) มีค่าการใช้น้ำ 118.37-122.86 มิลลิเมตร และระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก) มีค่าการใช้น้ำ 58.23-59.77มิลลิเมตร ซึ่งแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีค่าการใช้น้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 96.82 และ 98.24 มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีค่าการใช้น้ำ มากที่สุด คือ 98.24 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ที่มีค่าการใช้น้ำ 87.71 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.1.3)

ตารางที่ 4.1.3 ค่าการใช้น้ำ (Crop Evapotranspiration, ETc) (มิลลิเมตร) ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 45 60 และ 90 วัน

กรรมวิธี	ค่าการใช้น้ำ (มิลลิเมตร)		
	ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	121.33	59.18	87.71b
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	122.86	59.77	96.82ab
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	118.37	58.23	98.24a
$LSD_{0.05}$	ns	ns	10.42

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

3) ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water use efficiency, WUE) (mg DW ml^{-1})

ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก) ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ระหว่าง $7.88x10^{-5}$-$2.11x10^{-4}$ mg DW ml^{-1} ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก) ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ระหว่าง $6.95x10^{-4}$-$6.95x10^{-4}$ mg DW ml^{-1} และระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำอยู่ระหว่าง $3.29x10^{-4}$-$5.91x10^{-4}$ mg DW ml^{-1} ซึ่งแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1.4)

ตารางที่ 4.1.4 ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water use efficiency, WUE) (mg DW ml^{-1}) ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 45 60 และ 90 วัน

กรรมวิธี	ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ (mg DW ml^{-1})		
	ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	$7.88x10^{-5}$	$6.95x10^{-4}$	$3.29x10^{-4}$
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	$7.42x10^{-5}$	$1.41x10^{-3}$	$3.42x10^{-4}$
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	$2.11x10^{-4}$	$6.95x10^{-4}$	$5.91x10^{-4}$
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4) อัตราการคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบ (Transpiration rate per leaf area unit per day) (ml cm^{-2} day^{-1})

อัตราการคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก) ยังไม่มีอัตราการคายน้ำ ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก) มีอัตราการคายน้ำ 0.23-0.26 ml

cm^{-2} day^{-1} และระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) มีอัตราการคายน้ำ 0.32 ml cm^{-2} day^{-1} ซึ่งแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1.5)

ตารางที่ 4.1.5 อัตราการคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบ (Transpiration rate per leaf area unit per day) (ml cm^{-2} day^{-1}) ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 45 60 และ 90 วัน

กรรมวิธี	อัตราการคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบ (ml cm^{-2} day^{-1})		
	ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	-	0.23	0.32
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	-	0.25	0.32
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	-	0.26	0.32
$LSD_{0.05}$	-	ns	ns

หมายเหตุ - หมายถึง ยังไม่มีใบ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

5) ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, Kc)

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก) มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ 2.83-2.94 Kc และระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก) มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ 1.18-1.21 Kc ซึ่งแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) พบว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 1.57 และ 1.59 Kc ตามลำดับ แต่กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำมากที่สุด (1.59 Kc) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ 1.42 kc (ตารางที่ 4.1.6)

ตารางที่ 4.1.6 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop Coefficient, Kc) ของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 45 60 และ 90 วัน

กรรมวิธี	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ		
	ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก)	ระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	2.91	1.20	1.42b
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	2.94	1.21	1.57ab
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	2.83	1.18	1.59a
$LSD_{0.05}$	ns	ns	0.16

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. การเจริญเติบโต

2.1 ความสูงต้นของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion

ความสูงต้นของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion ระยะที่ 4 สัปดาห์หลังปลูก ยังไม่มีการเจริญเติบโต ระยะที่ 8 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า ความสูงต้นของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระยะที่ 12 และ 16 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ที่มีความสูงต้น 45.8 และ 50.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ระยะที่ 20 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 67.1 และ 67.6 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่สูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีความสูงต้น 50.5 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีความสูงต้นไม่ต่างกัน (75.5 และ 74.6 เซนติเมตร ตามลำดับ) ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (54.3 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.1.7 และภาพ 4.1.4)

ตารางที่ 4.1.7 ความสูงต้นของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 4 - 24 สัปดาห์

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)					
	ระยะเวลาหลังปลูก (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	20	24
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	-	31.5	42.6b	45.8b	50.5b	54.3b
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	-	31.8	46.1a	53.3a	67.1a	75.5a
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	-	30.8	47.1a	56.0a	67.6a	74.6a
$LSD_{0.05}$	-	ns	1.38	3.51	3.91	5.14

หมายเหตุ - หมายถึง ยังไม่มีใบ

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2.2 จำนวนใบของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion

จำนวนใบของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 4 สัปดาห์หลังปลูก ยังไม่มีการเจริญเติบโต ระยะที่ 8 สัปดาห์หลังปลูก จำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 4.1-4.3 ใบ ระยะที่ 12 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) จำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 6.1 และ 6.6 ใบ ตามลำดับ แต่มีจำนวนใบมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (4.8 ใบ) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะที่ 16 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 7.1 ใบ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ที่ระยะ 20 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีจำนวนใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ (9.0 และ 9.5 ใบ

ตามลำดับ) แต่มีจำนวนใบมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (5.3 ใบ) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระยะ 168 วันหลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีจำนวนใบไม่ต่างกัน (9.3 และ 10.0 ใบ ตามลำดับ) ซึ่งมีจำนวนใบมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (6.1 ใบ) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.1.8 และภาพ 4.1.4)

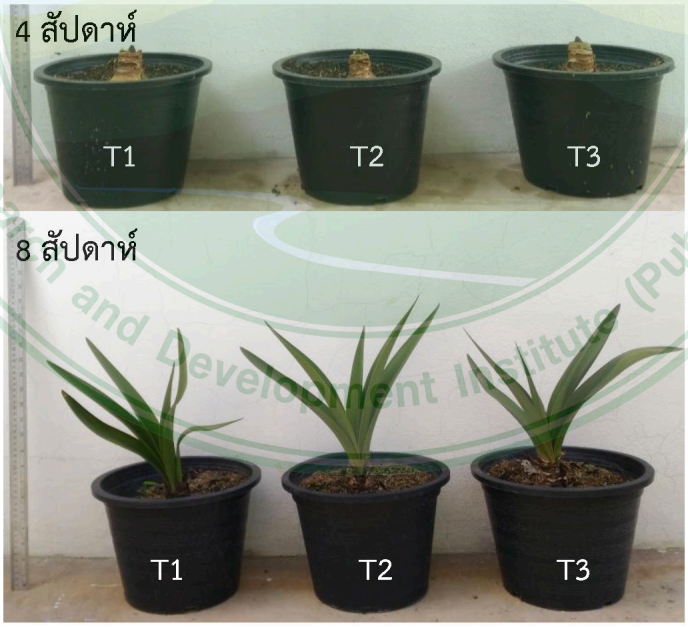
ตารางที่ 4.1.8 จำนวนใบของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 4 – 24 สัปดาห์

กรรมวิธี	**จำนวนใบ (ใบ)**					
	ระยะเวลาหลังปลูก (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	20	24
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	-	4.1	4.8b	5.1c	5.3b	6.1b
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	-	4.3	6.1a	6.1b	9.0a	9.3a
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	-	4.1	6.6a	7.1a	9.5a	10.0a
$LSD_{0.05}$	-	ns	0.84	0.50	0.69	1.19

หมายเหตุ - หมายถึง ยังไม่มีใบ

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%



T1=ไม่ได้รับปุ๋ย T2=ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม T3=ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม

ภาพที่ 4.1.4 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ในแต่ละกรรมวิธี หลังปลูกนาน 4 – 24 สัปดาห์

3. คุณภาพดอก

คุณภาพดอกทั้ง 3 กรรมวิธี ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งความยาวก้านดอก (31.8-32.3 เซนติเมตร) และเส้นผ่าศูนย์กลางดอก (12.7-13.1 เซนติเมตร) (ตารางที่ 4.1.9 และภาพที่ 4.1.5)

ตารางที่ 4.1.9 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 6 สัปดาห์

กรรมวิธี	ความยาวก้านดอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	31.8	12.8
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	32.2	13.1
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	32.3	12.7
$LSD_{0.05}$	ns	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ไม่ได้รับปุ๋ย ปุ๋ย 2.5 กรัม ปุ๋ย 5.0 กรัม

ภาพที่ 4.1.5 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 6 สัปดาห์

4. คุณภาพหัวพันธุ์หลังปลูก

คุณภาพของหัวพันธุ์หลังปลูก พบว่า เส้นรอบวงหัวพันธุ์ กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) (28.0 เซนติเมตร) และ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) (28.5 เซนติเมตร) ไม่มีความแตกต่างกัน และมีเส้นรอบวงหัวพันธุ์มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (24.0 เซนติเมตร) จำนวนหัวใหม่ กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) (0.5 หัว) และ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) (0.8 หัว) ไม่มีความแตกต่างกัน และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีจำนวนหัวใหม่มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (0.0 หัว) ส่วนความแน่นเนื้อของหัวกรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) (2.7 นิวตัน) และ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) (2.9 นิวตัน) ไม่มีความแตกต่างกัน และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีความแน่นเนื้อของหัวมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (2.3 นิวตัน) (ตารางที่ 4.1.10 และภาพที่ 4.1.6)

ตารางที่ 4.1.10 คุณภาพของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูก (24 สัปดาห์)

กรรมวิธี	เส้นรอบวงหัวพันธุ์ (ซม.)	จำนวนหัวใหม่ (หัว)	ความแน่นเนื้อของหัว (นิวตัน)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	24.0b	0.0b	2.3b
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	28.0a	0.5ab	2.7ab
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	28.5a	0.8a	2.9a
$LSD_{0.05}$	0.55	0.66	0.37

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ไม่ได้รับปุ๋ย ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม

ภาพที่ 4.1.6 คุณภาพของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูก (24 สัปดาห์)

5. วิเคราะห์วัสดุปลูกหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกหลังการทดลอง พบว่า กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม มีไนโตรเจนวัสดุปลูก (0.45 %) มากกว่า ไม่ได้รับปุ๋ย (0.23 %) แต่ไม่ต่างจากการได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม (0.39 %) ฟอสฟอรัสวัสดุปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ย 2.5 และ 5.0 กรัม มีฟอสฟอรัส (0.26 และ 0.32 % ตามลำดับ) มากกว่าไม่ได้รับปุ๋ย (0.11 %) ส่วนโพแทสเซียมในวัสดุปลูกไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.1.11)

ตารางที่ 4.1.11 ผลการวิเคราะห์วัสดุปลูกหลังการทดลองของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion

กรรมวิธี	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	0.23b	0.11b	0.38
2. ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม	0.39ab	0.26a	0.42
3. ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม	0.45a	0.32a	0.55
$LSD_{0.05}$	0.17	0.12	ns

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4.2 การทดลองที่ 2 ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

คัดเลือกหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ ในการทดลองนี้ใช้ว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion ขนาดประมาณ 26-28 เซนติเมตร นำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน นำหัวพันธุ์มาปลูกในตะกร้าในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562 และให้สารละลายธาตุอาหารตามกรรมวิธีกำหนด โดยให้พืชได้รับสารละลายธาตุอาหาร จำนวน 7 กรรมวิธี วัดค่า EC ของสารละลายทุกกรรมวิธี และปรับ pH ให้เป็น 6.0 ใช้ระบบปลูกแบบ Water Culture ตามสูตรของ Hoagland and Arnon, 1950 (อ้างโดย Jones, 1997) โดยจะใช้หัวพันธุ์กรรมวิธีละ 10 หัว

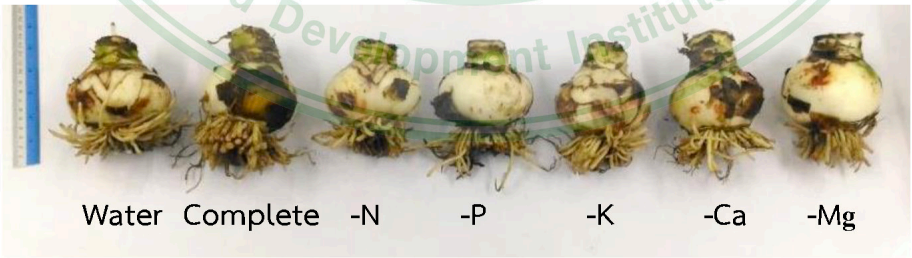
คุณภาพของหัวพันธุ์ก่อนปลูก

คุณภาพของหัวพันธุ์ก่อนปลูกทั้ง 7 กรรมวิธีของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งเส้นรอบวงหัวพันธุ์ (26.0-27.4 เซนติเมตร) เส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ (8.34-8.63 เซนติเมตร) และน้ำหนักหัวพันธุ์ (283.14-287.48 กรัม) (ตารางที่ 4.2.1 และภาพที่ 4.2.1)

ตารางที่ 4.2.1 คุณภาพของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ก่อนปลูก

กรรมวิธี	เส้นรอบวงหัวพันธุ์ (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	27.3	8.54	288.34
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	26.2	8.59	284.80
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	26.1	8.63	285.90
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	27.4	8.53	283.14
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	26.2	8.34	287.48
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	27.3	8.51	286.89
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	26.0	8.52	285.69
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%



ภาพที่ 4.2.1 คุณภาพของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ก่อนปลูก

ภาพที่ 4.2.2 แปลงปลูกว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion โดยใช้ระบบปลูกแบบ Water Culture

ค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารในแต่ละกรรมวิธี

ค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารในแต่ละกรรมวิธี โดยการปรับค่า pH = 6.0 พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใช้น้ำ DI (Deionized water) ค่า EC = 0.07 mS/cm, กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) มีค่า EC = 2.92 mS/cm, กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีค่า EC = 1.45 mS/cm, กรรมวิธีที่ 4 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส) มีค่า EC = 2.48 mS/cm, กรรมวิธีที่ 5 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม) มีค่า EC = 2.03 mS/cm, กรรมวิธีที่ 6 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม) มีค่า EC = 2.15 mS/cm และกรรมวิธีที่ 7 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม) มีค่า EC = 2.38 mS/cm (ตารางที่ 4.2.2)

ตารางที่ 4.2.2 ค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารในแต่ละกรรมวิธี (ปรับค่า pH = 6.0)

กรรมวิธี	ค่า EC (mS/cm)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	0.07
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	2.92
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	1.45
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	2.48
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	2.03
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	2.15
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	2.38

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความสูงต้น

ความสูงต้นของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 4 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์), กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) และกรรมวิธีที่ 4 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส) มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ (23.7, 24.0 และ 25.0 เซนติเมตร ตามลำดับ) ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีนี้มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) (16.7 เซนติเมตร) และมีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ส่วนระยะที่ 8-24 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2-7 มีความสูงต้นมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในระยะที่ 8 กรรมวิธีที่ 6 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม) มีความสูงต้นมากที่สุดคือ 54.0 เซนติเมตร และระยะที่ 12-24 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) มีความสูงต้นมากที่สุด คือ 63.1, 70.0, 71.2 และ 74.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2.3 และ ภาพที่ 4.2.3-4.2.8)

ตารางที่ 4.2.3 ความสูงต้นของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 4-24 สัปดาห์

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)					
	ระยะเวลาหลังปลูก (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	20	24
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	16.7d	33.0b	36.3c	47.4c	49.1c	51.1e
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	23.7abc	51.4a	63.1a	70.0a	71.2a	74.4a
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	24.0ab	50.4a	56.2ab	64.5ab	65.4ab	67.2cd
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	25.0a	48.5a	56.2ab	63.5ab	66.0ab	69.0bcd
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	18.7bcd	51.5a	53.8b	61.2b	62.0b	64.8d
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	17.7cd	54.0a	61.4ab	62.8b	69.7a	71.9abc
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	19.0abcd	50.2a	60.8ab	62.6b	66.0ab	72.9ab
$LSD_{0.05}$	6.08	9.75	8.33	7.18	6.72	5.05

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

1.2. จำนวนใบต่อต้น

จำนวนใบต่อต้นของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังปลูก จำนวนใบต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (3.2-4 ใบ และ 4.2-5.5 ใบ ตามลำดับ) ระยะที่ 8 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) และกรรมวิธีที่ 7 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม) มีจำนวนใบต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 5.5-5.6 ใบ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ระยะที่ 16 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) และกรรมวิธีที่ 4 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส) มีจำนวนใบต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 6.6 และ 7.3 ใบ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ระยะที่ 20 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) กรรมวิธีที่ 4 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส) และกรรมวิธีที่ 6 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม) มีจำนวนใบต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ส่วนที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีจำนวนใบ (5.9 และ 6.3 ใบ ตามลำดับ) น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.2.4 และภาพที่ 4.2.3-4.2.8)

ตารางที่ 4.2.4 จำนวนใบต่อต้นของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 4-24 สัปดาห์

กรรมวิธี	จำนวนใบต่อต้น (ใบ)					
	ระยะเวลาหลังปลูก (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	20	24
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	3.2	4.2b	5.0	5.0c	5.3c	5.9b
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	3.5	5.5a	6.0	7.3a	7.7a	8.1a
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	3.7	5.6a	6.0	6.0bc	6.2bc	6.3b
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	4.0	5.1ab	5.7	6.6ab	7.4a	7.5a
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	3.5	4.8ab	5.5	6.0bc	6.9ab	7.3a
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	3.5	5.1ab	5.5	6.0bc	7.3a	7.9a
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	3.5	5.5a	5.7	5.9bc	7.1ab	7.9a
$LSD_{0.05}$	ns	0.98	ns	1.1	0.98	0.81

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

1.3 ความยาวราก

ความยาวรากของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า ระยะที่ 4 สัปดาห์หลังปลูก ยังไม่มีการเจริญเติบโตของราก ระยะที่ 8 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2-7 ความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ระยะที่ 12 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีความยาวรากมากที่สุด คือ 16.7 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ระยะที่ 16 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต คือ 23.0 และ 20.5 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ระยะที่ 20 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) มีความยาวรากมากที่สุด คือ 24 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ส่วนระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) มีความยาวรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.2.5 และ ภาพที่ 4.2.3-4.2.8)

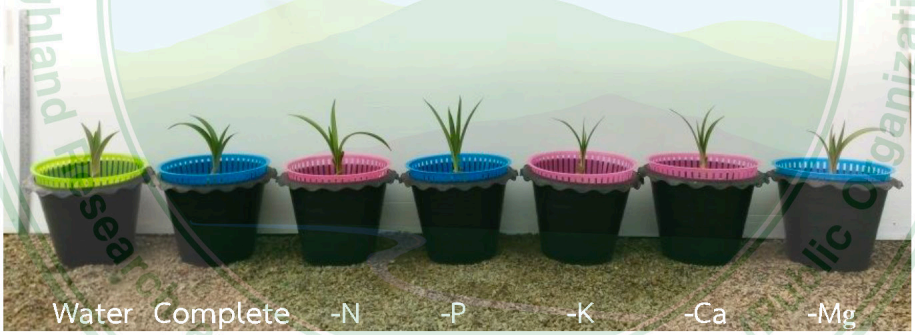
ตารางที่ 4.2.5 ความยาวรากของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 4-24 สัปดาห์

กรรมวิธี	ความยาวราก (เซนติเมตร)					
	ระยะเวลาหลังปลูก (สัปดาห์)					
	4	8	12	16	20	24
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	-	7.2b	10.5b	11.2c	12.5d	14.0c
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	-	11.8a	13.5ab	23.0a	24.0a	24.5a
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	-	13.9a	16.7a	20.5a	20.7b	21.5b
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	-	13.4a	14.2ab	14.0bc	14.5cd	15.0c
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	-	11.0a	12.0ab	14.7b	15.0cd	15.5c
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	-	13.6a	12.7ab	13.2bc	13.5cd	14.5c
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	-	11.3a	14.5ab	15.0b	15.2c	15.7c
$LSD_{0.05}$	-	3.18	ns	2.74	2.60	2.21

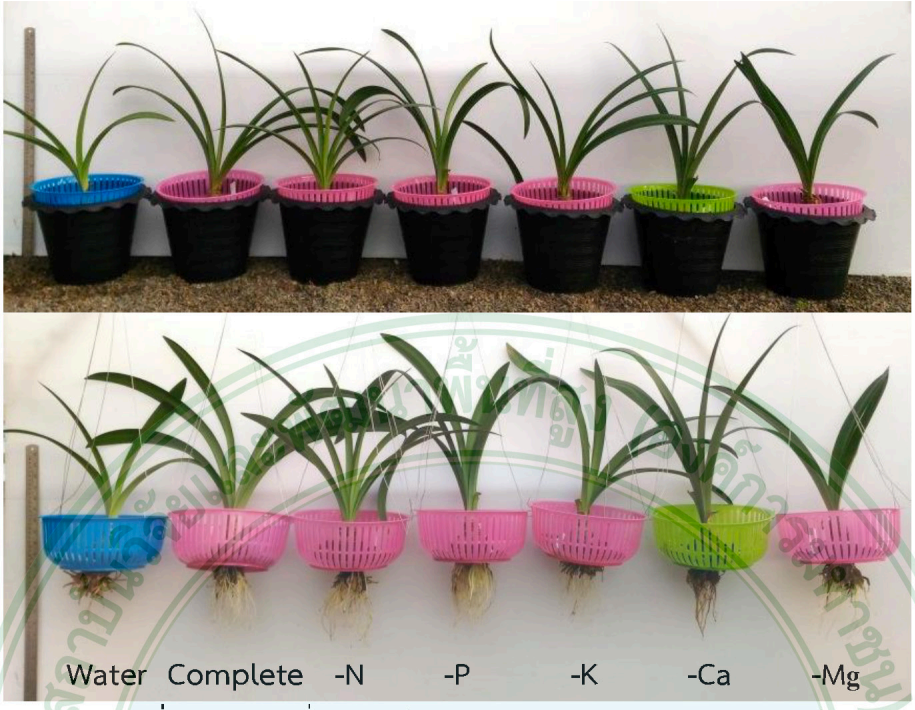
หมายเหตุ - หมายถึง รากยังออกไม่ครบทุกต้น

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

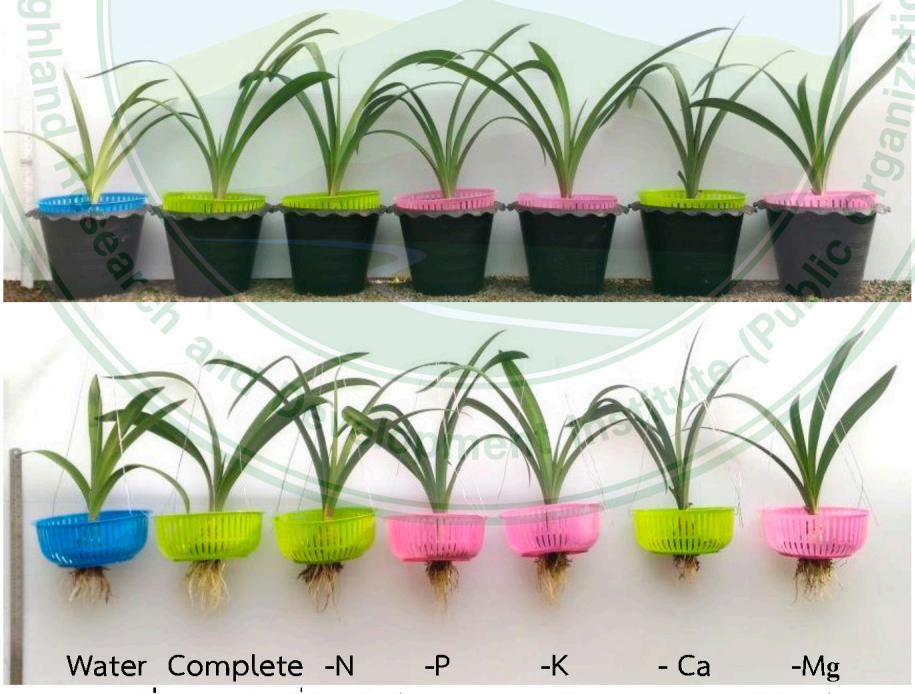
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%



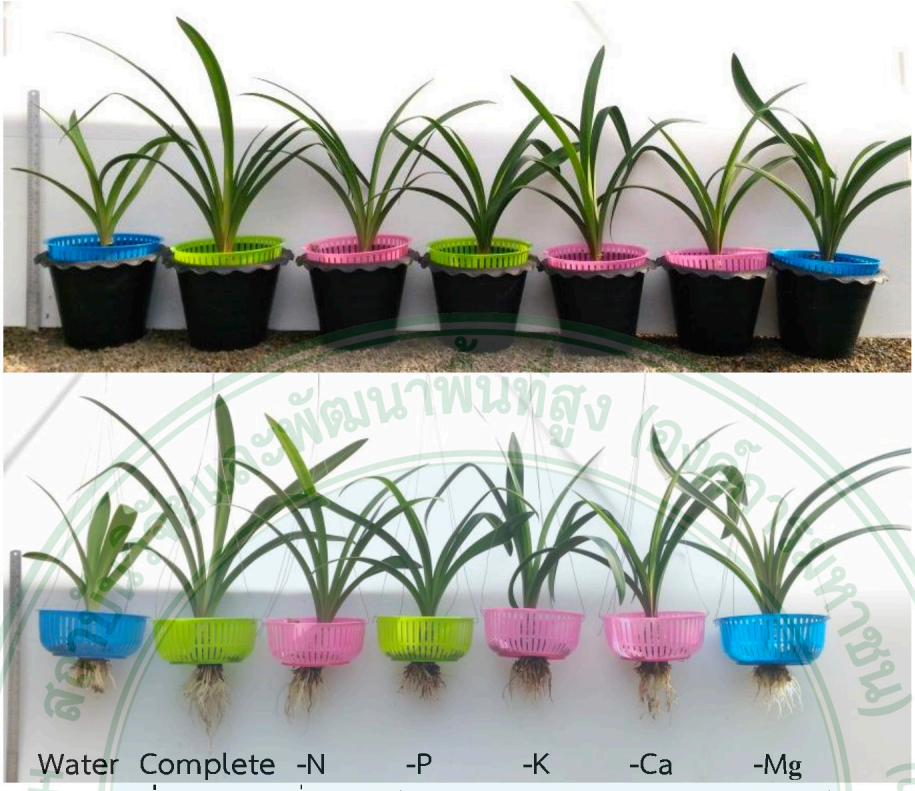
ภาพที่ 4.2.3 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 4 สัปดาห์



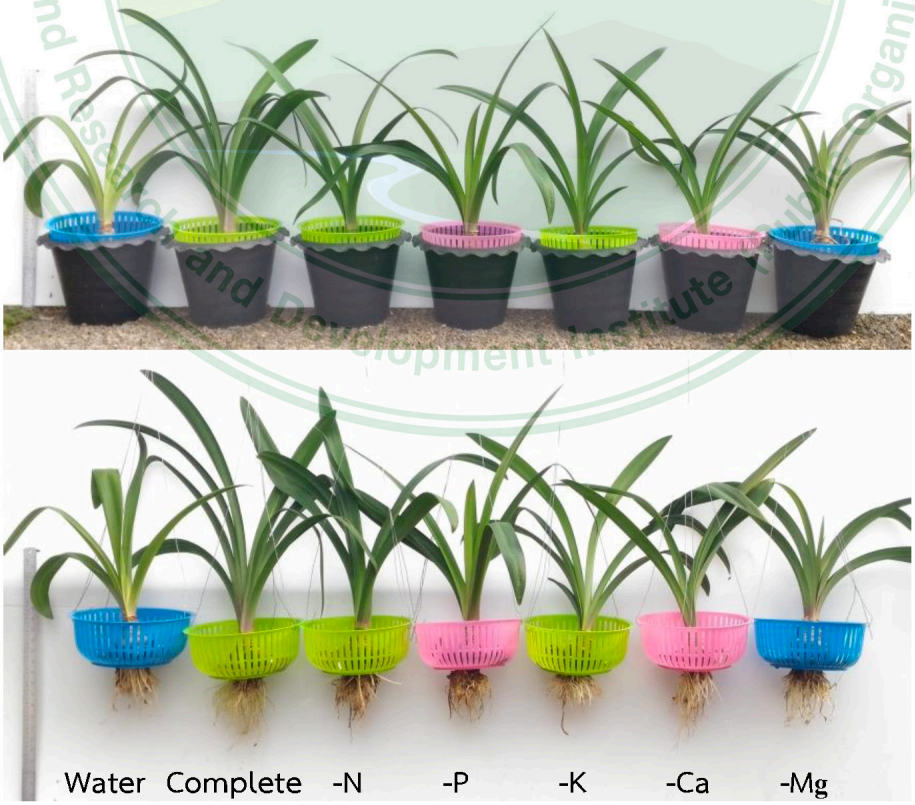
ภาพที่ 4.2.4 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 8 สัปดาห์



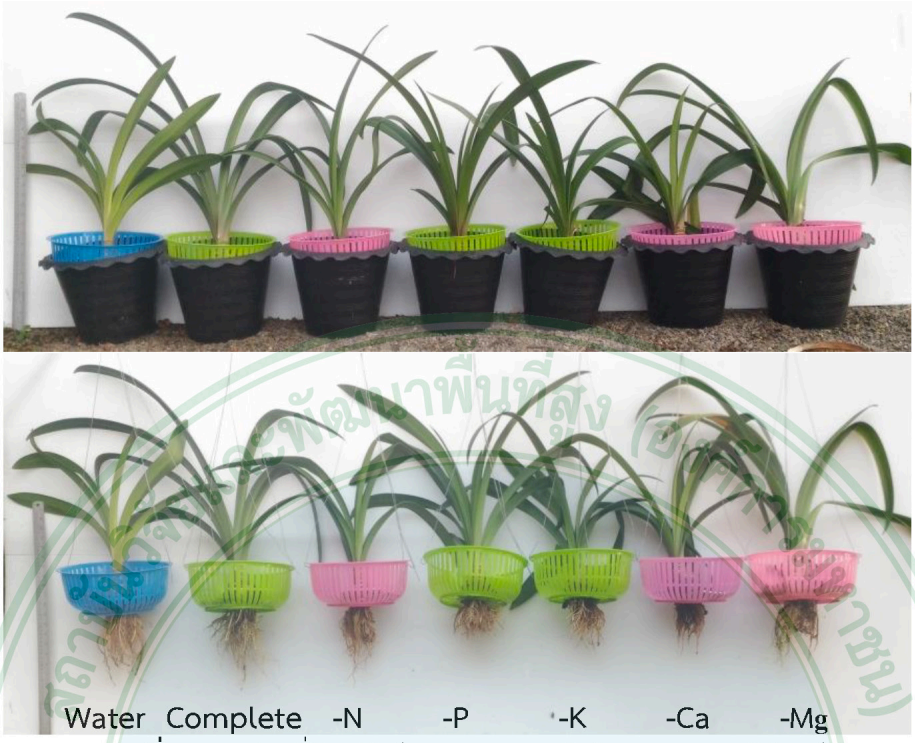
ภาพที่ 4.2.5 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 12 สัปดาห์



ภาพที่ 4.2.6 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 16 สัปดาห์



ภาพที่ 4.2.7 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 20 สัปดาห์



ภาพที่ 4.2.8 ว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 24 สัปดาห์

2. ลักษณะอาการผิดปกติที่พบทั้งที่ใบ ดอก ราก

2.1 ลักษะอาการผิดปกติที่ใบ

ที่ระยะ 8-24 สัปดาห์ หลังปลูก กรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีอาการใบเหลือง และมีความยาวใบน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 4.2.3 และ ภาพที่ 4.2.4-4.2.8)

ที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีจำนวนใบน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.2.4 และ ภาพที่ 4.2.8)

ที่ระยะ 28 สัปดาห์ หลังปลูก กรรมวิธีที่ 7 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม) ใบมีอาการ Inervienal chlorossis (ลักษณะใบมีสีเหลืองส่วนเส้นใบมีสีเขียว) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) ใบเริ่มมีสีเหลืองอ่อน (ภาพที่ 4.2.9)

ที่ระยะ 28 สัปดาห์ หลังปลูก จากการวัดค่าความเขียวของใบด้วยเครื่อง Chlorophyll meter พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) ค่าความเขียวของใบ น้อยที่สุด (ตารางที่ 4.2.6)

2.2 ลักษะอาการผิดปกติที่ดอก

ไม่พบอาการผิดปกติที่ดอก ที่เกิดจากการขาดธาตุอาหารของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion (ภาพที่ 4.2.10)

2.3 ลักษะอาการผิดปกติที่ราก

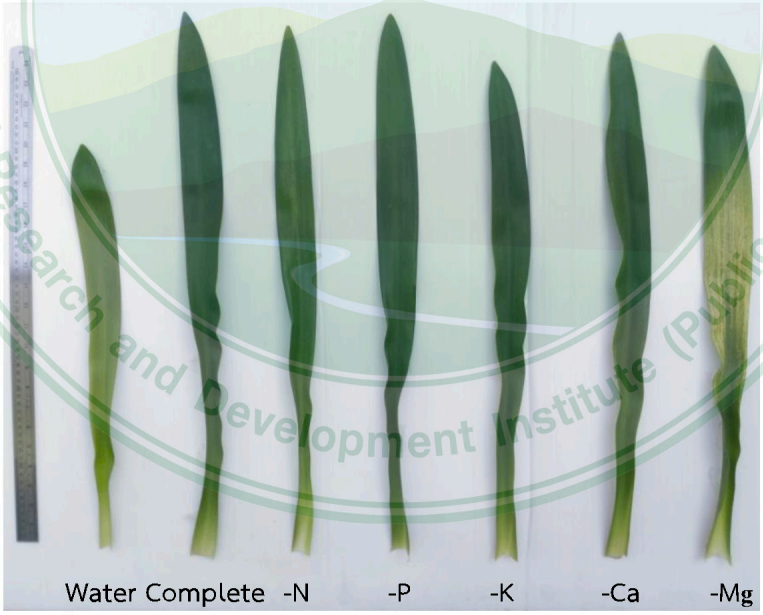
ที่ระยะ 8 สัปดาห์ หลังปลูก กรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีความยาวรากน้อยที่สุด และมีความหนาแน่นของรากน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.2.5 และ ภาพที่ 4.2.4)

ที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์), กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีความยาวรากมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.2.5 และ ภาพที่ 4.2.8)

ตารางที่ 4.2.6 ค่าความเขียวของใบ ของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 28 สัปดาห์

กรรมวิธี	ค่าความเขียวของใบ (SPAD unit)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	41.0d
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	69.0a
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	53.0c
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	63.0b
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	66.6ab
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	62.3b
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	52.6c
$LSD_{0.05}$	4.68

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %



ภาพที่ 4.2.9 ลักษะอาการผิดปกติที่ใบ (ตำแหน่งใบที่ 2 จากด้านล่าง) ของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 28 สัปดาห์

3. คุณภาพดอก

คุณภาพดอกทั้ง 7 กรรมวิธี ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งความยาวก้านดอก (34.5-39.1 เซนติเมตร) และเส้นผ่าศูนย์กลางดอก (13.1-13.8 เซนติเมตร) (ตารางที่ 4.2.7 และภาพที่ 4.2.10)

ตารางที่ 4.2.7 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion

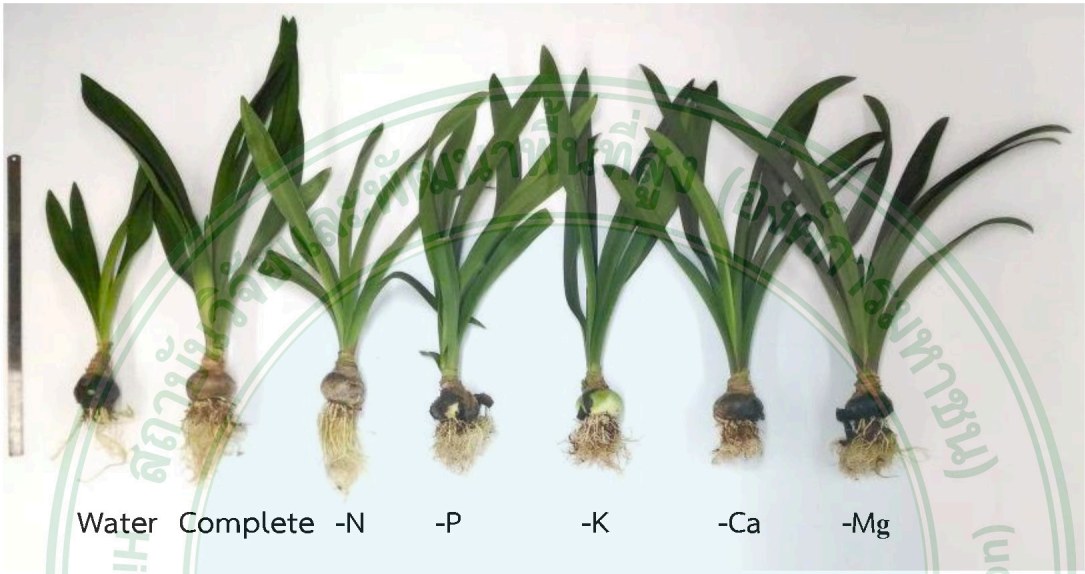
กรรมวิธี	ความยาวก้านดอก (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	35.0	13.3
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	39.1	13.7
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	34.5	13.5
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	34.7	13.3
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	36.0	13.1
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	38.0	13.6
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	39.0	13.8
$LSD_{0.05}$	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

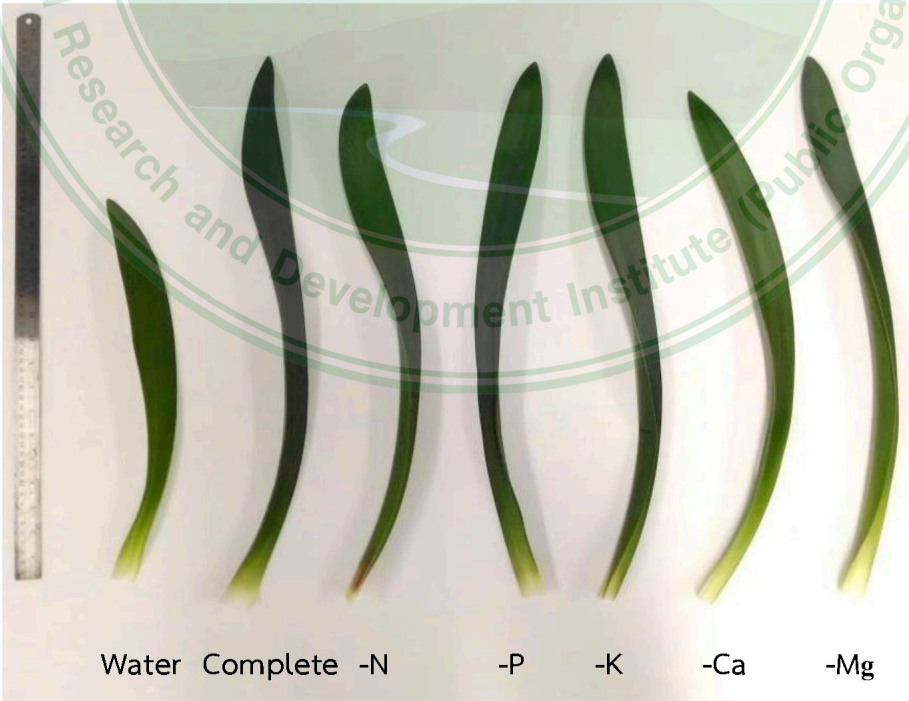
ภาพที่ 4.2.10 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion

4. เก็บตัวอย่างพืช (ใบ หัว และราก) ในระยะหลังปลูก 90 วัน

ตัวอย่างพืช (ใบ หัว และราก) ในระยะหลังปลูก 90 วัน (13 สัปดาห์) เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม แสดงดังภาพที่ 4.2.11 และ 4.2.12



ภาพที่ 4.2.11 ว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion ที่ระยะหลังปลูก 90 วัน (13 สัปดาห์)



ภาพที่ 4.2.12 ลักษณะใบว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion ที่ระยะหลังปลูก 90 วัน (13 สัปดาห์)

วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกรรมวิธีที่ขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม (กรรมวิธีที่ 3-6) มีความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ขาดน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.2.8)

ตารางที่ 4.2.8 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ระยะ 90 วัน หลังปลูก

กรรมวิธี	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ (มิลลิกรัมต่อหัว)				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	9.15c	2.18d	11.69c	4.64d	0.64d
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	42.42a	7.21ab	55.8a	13.08ab	2.52bc
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	16.79c	8.75a	37.25abc	7.04bcd	1.70cd
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	20.56bc	1.84c	31.07abc	11.10abcd	1.70cd
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	16.52c	2.14c	21.50bc	18.64a	3.27ab
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	24.91bc	4.92c	38.95ab	5.43cd	4.53a
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	34.87ab	6.07bc	55.4a	13.00abc	1.18cd
$LSD_{0.05}$	16.99	2.13	26.36	7.59	1.44

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion พบว่า กรรมวิธีที่ขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม (กรรมวิธีที่ 3-7) มีความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ขาดน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.2.9)

ตารางที่ 4.2.9 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในหัว ของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ระยะ 90 วัน หลังปลูก

กรรมวิธี	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัว (มิลลิกรัมต่อหัว)				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	41.76c	12.29ab	30.95c	35.00ab	5.27cd
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	73.57a	13.47ab	104.59a	40.65a	7.63ab
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	44.45c	15.20a	99.62ab	31.54ab	6.22bcd
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	66.07ab	8.97c	71.09abc	33.41ab	6.83b
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	61.14b	9.14c	50.0bc	34.57ab	6.72bc
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	61.16b	11.68bc	68.08abc	26.20b	8.71a
7. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม	59.20b	11.29bc	98.54ab	32.54ab	4.81c
$LSD_{0.05}$	12.02	3.11	50.88	11.66	1.49

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในรากของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion พบว่า กรรมวิธีที่ขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม (กรรมวิธีที่3-7) มีแนวโน้มความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ขาดน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) (ตารางที่ 4.2.10)

ตารางที่ 4.2.10 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในราก ของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ระยะ 90 วัน หลังปลูก

กรรมวิธี	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในราก (มิลลิกรัมต่อหัว)				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	6.91c	1.56d	4.05c	7.40c	1.11c
2. ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์	19.51a	6.00a	18.84ab	11.84bc	3.39ab
3. ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน	9.20bc	6.26a	22.48a	4.06c	1.81bc
4. ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส	17.93a	2.07bcd	21.22a	11.27bc	3.52a
5. ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม	18.33a	1.69cd	9.33bc	23.22a	4.45a
6. ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม	15.77ab	3.35b	20.04a	2.61c	2.96ab
1. ไม่ได้รับปุ๋ย	15.12ab	3.15bc	15.14ab	17.87ab	0.58c
$LSD_{0.05}$	6.89	1.49	10.67	9.49	1.68

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

สรุปการผลิตว่านสี่ทิศเพื่อตัดดอกเป็นการค้า

การผลิตว่านสี่ทิศเป็นไม้ตัดดอก มีวิธีการดังนี้

1. ควรเลือกใช้หัวพันธุ์ที่มีขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 30 เซนติเมตร เพื่อการผลิตว่านสี่ทิศเป็นไม้ตัดดอก เนื่องจากหัวพันธุ์ขนาดใหญ่มีอาหารสะสมมากกว่าทำให้ได้ต้นที่มีการเจริญเติบโตดีกว่าและให้คุณภาพช่อดอกดีกว่า

ขนาดของหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ ก่อนปลูก

2. ก่อนนำไปปลูก ควรเก็บรักษาหัวพันธุ์ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 5 °C นานประมาณ 2 เดือน เพื่อกระตุ้นให้ตาดอกเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์

3. นำไปปลูกในกระถางขนาด 10 นิ้ว ใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก โดยให้ส่วนบนสุดของหัวอยู่เหนือผิวดินประมาณ 1/3 ของหัว

4. นำไปวางภายใต้โรงเรือนที่ได้รับแสงเต็มที่ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการปลูกว่านสี่ทิศ คือ อุณหภูมิกลางวัน 23 – 24 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืน 17 – 18 องศาเซลเซียส

5. การดูแลหลังปลูก

- การให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เดือนละ 1 ครั้ง อัตรา 2.5 กรัมต่อครั้ง นาน 6 เดือน จะทำให้ว่านสี่ทิศมีความสูง จำนวนใบ คุณภาพหัวพันธุ์ที่ดี
- การให้น้ำ รดน้ำให้ชุ่มหลังปลูกทันที และให้น้ำช่วงเช้าทุกๆ วัน โดยให้น้ำแก่พืชที่ระดับ 100% ETC โดยรอจนน้ำหยุดไหลจากก้นกระถาง

6. การออกดอกและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

- ว่านสี่ทิศจะออกดอกหลังปลูกแล้วประมาณ 6-8 สัปดาห์
- ตัดดอกว่านสี่ทิศออกจากต้นในขณะที่ดอกย่อย อยู่ในระยะตูมดอก หลังจากนั้นตัดก้านดอกอีกครั้งก่อนนำไปปักแจกัน
- สารละลายเคมีที่ใช้ปักแจกัน ประกอบด้วย 8-HQS 200 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ $AgNO_3$ 50 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้อายุปักแจกันมากที่สุด เฉลี่ยประมาณ 8.7 วัน

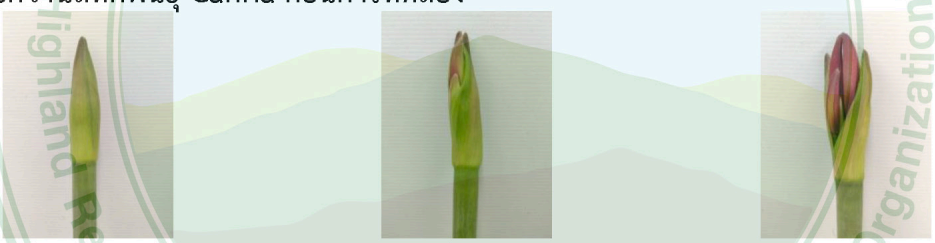
4.3 การทดลองที่ 3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ

การทดลองที่ 3.1 ผลของระยะตัดดอกต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

คัดเลือกดอกว่านสี่ทิศที่มีขนาดดอกใกล้เคียงกัน ในการทดลองนี้ใช้พันธุ์ Carina ที่มีระยะตัดดอก 3 ระยะ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) จำนวน 3 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ (1 ช่อดอกต่อซ้ำ) ตัดก้านดอกว่านสี่ทิศ แล้วปักแจกันในน้ำกลั่นตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง

ภาพที่ 4.3.1.1 ดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ระยะดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina ก่อนการทดลอง



ระยะดอกตูมแน่น ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม

ภาพที่ 4.3.1.2 ระยะตัดดอกทั้ง 3 ระยะของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina ก่อนการทดลอง

1. อายุปักแจกัน (วัน)

อายุการปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina พบว่า กรรมวิธีที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) มีอายุการปักแจกันมากที่สุด (8.9 วัน) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) (7.6 วัน) และกรรมวิธีที่ 3 (ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม) (7.5 วัน) (ตารางที่ 4.3.1.1 และภาพที่ 4.3.1.3)

ตารางที่ 4.3.1.1 ผลของระยะตัดดอกต่ออายุการปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)
1 ระยะดอกตูมแน่น	7.6b
2 ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี	8.9a
3 ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม	7.5b
LSD $_{0.05}$	0.58

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)

อัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina พบว่า วันที่ 1 อัตราการดูดน้ำแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ วันที่ 2 และ 3 อัตราการดูดน้ำของแต่ละกรรมวิธีลดลง โดยระยะที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) อัตราการดูดน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ในวันที่ 4 กรรมวิธีที่ 3 (ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม) อัตราการดูดน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ในวันที่ 5 กรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) และกรรมวิธีที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) อัตราการดูดน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (5.2 และ 5.1 มิลลิลิตร ตามลำดับ) วันที่ 6 กรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) มีอัตราการดูดน้ำมากที่สุด คือ 5.5 มิลลิลิตร ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวันที่ 7 กรรมวิธีที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) มีอัตราการดูดน้ำมากที่สุด คือ 1.5 มิลลิลิตร ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวันที่ 8 ไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.3.1.2 และภาพที่ 4.3.1.3)

ตารางที่ 4.3.1.2 ผลของระยะตัดดอกต่ออัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)							
	วันที่1	วันที่2	วันที่3	วันที่4	วันที่5	วันที่6	วันที่7	วันที่8
1 ระยะดอกตูมแน่น	7.3	6.1b	4.2b	7.2b	5.2a	5.5a	0.8b	-
2 ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี	7.3	6.6a	5.2a	4.2c	5.1a	5.1b	1.5a	-
3 ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม	7.5	6.5a	3.5c	7.6a	4.7b	4.5c	0.4c	-
LSD $_{0.05}$	ns	0.18	0.18	0.21	0.31	0.25	0.12	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

3. เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)

เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (12.1-12.2 เซนติเมตร) (ตารางที่ 4.3.1.3)

ตารางที่ 4.3.1.3 ผลของระยะตัดดอกต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1 ระยะดอกตูมแน่น	12.1
2 ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี	12.2
3 ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม	12.2
$LSD_{0.05}$	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina พบว่า วันที่ 1-3 กรรมวิธีที่ 3 (ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม) มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดช่อดอกมากที่สุด คือ 4.16, 3.90 และ 2.16 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ในวันที่ 4-5 กรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดช่อมากที่สุด คือ 2.16 และ 2.82 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ในวันที่ 6 กรรมวิธีที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดช่อมากที่สุด คือ 1.10 กรัม ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และในวันที่ 7 ทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักสดช่อดอกลดลงและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3.1.4 และภาพที่ 4.3.1.3)

ตารางที่ 4.3.1.4 ผลของระยะตัดดอกต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดช่อดอก (กรัม)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1 ระยะดอกตูมแน่น	3.04c	3.12c	1.56c	2.16a	2.82a	0.56ab	-4.38
2 ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี	3.26b	3.22b	1.86b	1.26b	1.50b	1.10a	-3.86
3 ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม	4.16a	3.90a	2.16a	0.56c	0.02c	-1.66b	-5.76
$LSD_{0.05}$	0.12	0.05	0.12	0.12	0.26	2.35	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

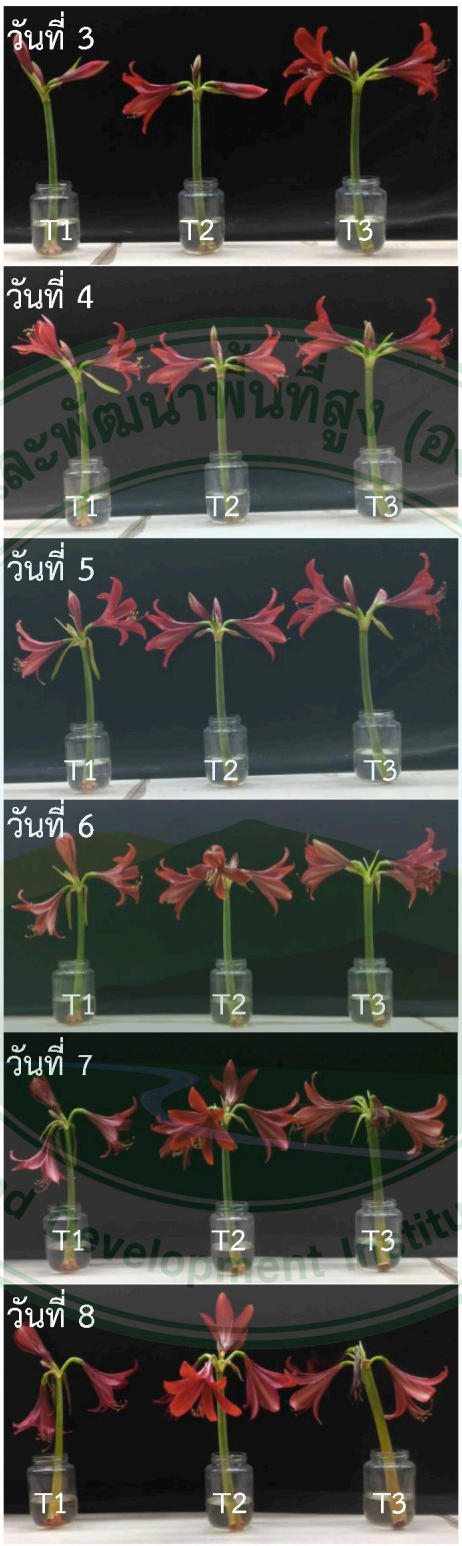
5. บันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ

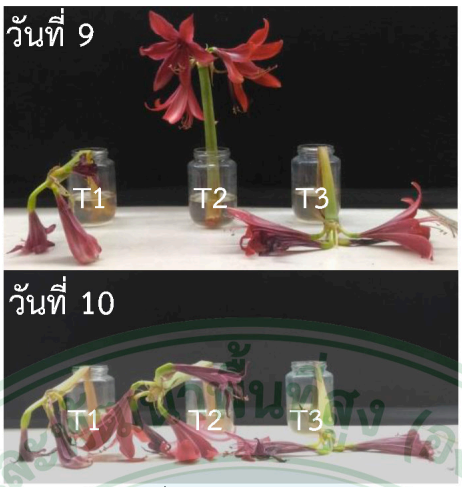
ไม่พบการเกิดโรค และแมลง ที่ทำให้ดอกเสียหายและมีอายุปักแจกันลดลง

การปักแจกันในวันที่ 6-8 กรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) ดอกที่ 3 และ 4 ไม่สามารถบานได้ (ภาพที่ 4.3.1.3)

การปักแจกันในวันที่ 7 (ภาพที่ 4.3.1.3) กรรมวิธีที่ 3 (ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม) และวันที่ 8 (ภาพที่ 4.3.1.11) กรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) และกรรมวิธีที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) การเกิดสีน้ำเงินม่วงของกลีบดอก และดอกเหี่ยว

การปักแจกันในวันที่ 8 (ภาพที่ 4.3.1.3) กรรมวิธีที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) และกรรมวิธีที่ 3 (ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม) เกิดการโค้งงอของคอดอก





T1=ระยะดอกตูมแน่น, T2=ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี, T3=ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม

ภาพที่ 4.3.1.3 ดอกว่านสี่ทิศในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง (วันที่ 0-10)

การทดลองที่ 3.2 ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพดอกว่านสี่ทิศ

คัดเลือกดอกว่านสี่ทิศที่มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยเป็นระยะตัดดอกที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 3.1 (ระยะที่ 2=ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) ในการทดลองนี้ใช้พันธุ์ Carina นำดอกมาเก็บรักษาตามกรรมวิธีต่างๆ (เก็บรักษาแบบแห้ง โดยการนำดอกว่านสี่ทิศวางนอนในกล่องกระดาษ ในสภาพที่ก้านช่อดอกไม่ได้แช่น้ำหรือสารเคมีใดๆ) วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in CRD หลังจากได้รับกรรมวิธีต่างๆ ตัดก้านดอกว่านสี่ทิศแล้วปักแจกันในน้ำกลั่นตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง

หลังจากนั้นจะบันทึกผลการทดลอง ได้แก่ อายุปักแจกัน (วัน) อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร) เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (เซนติเมตร) การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม) และบันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ แล้ววิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

1. อายุปักแจกัน (วัน)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา 3 ระดับ

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 °C ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (6.1 วัน) (ตารางที่ 4.3.2.1)

ตารางที่ 4.3.2.1 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาต่ออายุปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

อุณหภูมิห้องเก็บรักษา	อายุการปักแจกัน (วัน)
1. 2 °C	6.1a
2. 15 °C	5.0b
3. 25 °C	2.5c
$LSD_{0.05}$	0.30

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. ผลของระยะเวลาเก็บรักษา จำนวน 3 ระยะ

ผลของระยะเวลาเก็บรักษา พบว่าการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (6.1 วัน) (ตารางที่ 4.3.2.2)

ตารางที่ 4.3.2.2 ผลของระยะเวลาเก็บรักษาต่ออายุปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ระยะเวลาเก็บรักษา	อายุการปักแจกัน (วัน)
1. 3 วัน	6.1a
2. 5 วัน	4.3b
3. 7 วัน	3.2c
$LSD_{0.05}$	0.30

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (เก็บรักษาที่ 2 °C เป็นเวลา 3 วัน) และ กรรมวิธีที่ 3 (เก็บรักษาที่ 2 °C เป็นเวลา 7 วัน) ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (6.8 และ 5.8 วัน ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.3.2.3 และภาพที่ 4.3.2.2)

ตารางที่ 4.3.2.3 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษาต่ออายุปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	อายุการปักแจกัน (วัน)	อายุรวมการเก็บรักษา (วัน)
1. 2 °C×3 วัน	6.8a	9.8
2. 2 °C×5 วัน	5.9b	10.9
3. 2 °C×7 วัน	5.8b	12.8
4. 15 °C×3 วัน	6.6a	9.6
5. 15 °C×5 วัน	5.6bc	10.6
6. 15 °C×7 วัน	2.9d	9.9
7. 25 °C (ห้อง)×3 วัน	5.1c	8.1
8. 25 °C (ห้อง)×5 วัน	1.5e	6.5
9. 25 °C (ห้อง)×7 วัน	1.1e	8.1
$LSD_{0.05}$	0.52	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา 3 ระดับ

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา พบว่า วันที่ 4 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 °C ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำต่อวันน้อยที่สุด (1.7 มิลลิลิตร) (ตารางที่ 4.3.2.4)

ตารางที่ 4.3.2.4 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาต่ออัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

อุณหภูมิห้องเก็บรักษา	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
1. 2 ℃	8.9	3.7a	2.4	2.7a	-
2. 15 ℃	8.9	4.2a	2.5	1.7b	-
3. 25 ℃	9.0	2.7b	2.9	2.2a	-
$LSD_{0.05}$	ns	0.67	ns	0.50	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. ผลของระยะเวลาเก็บรักษา จำนวน 3 ระยะ

ผลของระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า วันที่ 4 การเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำน้อยที่สุด (1.7 มิลลิลิตร) (ตารางที่ 4.3.2.5)

ตารางที่ 4.3.2.5 ผลของระยะเวลาเก็บรักษาต่ออัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ระยะเวลาเก็บรักษา	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
1. 3 วัน	9.5a	4.2a	2.7	2.4a	-
2. 5 วัน	9.3a	2.8b	2.4	2.5a	-
3. 7 วัน	7.8b	3.7a	2.6	1.7b	-
$LSD_{0.05}$	0.94	0.67	ns	0.50	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีที่ 2 (เก็บรักษาที่ 2 ℃ เป็นเวลา 5 วัน) ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำมากกว่ากรรมวิธีที่ 3, 4, 6 และ 8 (ตารางที่ 4.3.2.6 และภาพที่ 4.3.2.2)

ตารางที่ 4.3.2.6 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษาต่ออัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
1. 2 °C×3 วัน	11.3a	4.0ab	2.9a	2.8ab	-
2. 2 °C×5 วัน	8.3cdef	3.0bc	1.6b	3.2a	-
3. 2 °C×7 วัน	7.1f	4.1ab	2.6ab	2.2bc	-
4. 15 °C×3 วัน	9.5bcd	4.9a	2.5ab	2.2bc	-
5. 15 °C×5 วัน	9.7abc	3.1bc	2.4ab	2.6abc	-
6. 15 °C×7 วัน	7.5ef	4.7a	2.6ab	0.4d	-
7. 25 °C (ห้อง)×3 วัน	7.9def	3.8ab	2.8a	2.4abc	-
8. 25 °C (ห้อง)×5 วัน	10.1ab	2.2c	3.2a	1.8c	-
9. 25 °C (ห้อง)×7 วัน	8.9bcde	2.2c	2.8a	2.6abc	-
$LSD_{0.05}$	1.63	1.17	1.08	0.87	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

3. เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา 3 ระดับ

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ส่งผลให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานน้อยที่สุด (8.1 เซนติเมตร) (ตารางที่ 4.3.2.7)

ตารางที่ 4.3.2.7 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน ของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

อุณหภูมิห้องเก็บรักษา	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. 2 °C	11.1a
2. 15 °C	11.1a
3. 25 °C	8.1b
$LSD_{0.05}$	1.04

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. ผลของระยะเวลาเก็บรักษา จำนวน 3 ระยะ

ผลของระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า ระยะเวลาเก็บรักษาไม่ม่ผลต่อต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (ตารางที่ 4.3.2.8)

ตารางที่ 4.3.2.8 ผลของระยะเวลาเก็บรักษาต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน ของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ระยะเวลาเก็บรักษา	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. 3 วัน	9.8
2. 5 วัน	10.3
3. 7 วัน	10.2
$LSD_{0.05}$	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีที่ 1-6 มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานมากกว่า กรรมวิธีที่ 7-9 อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.3.2.9 และภาพที่ 4.3.2.2)

ตารางที่ 4.3.2.9 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษาต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน ของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. 2 °C×3 วัน	10.9a
2. 2 °C×5 วัน	11.4a
3. 2 °C×7 วัน	10.9a
4. 15 °C×3 วัน	10.9a
5. 15 °C×5 วัน	11.3a
6. 15 °C×7 วัน	11.2a
7. 25 °C (ห้อง)×3 วัน	7.7b
8. 25 °C (ห้อง)×5 วัน	8.2b
9. 25 °C (ห้อง)×7 วัน	8.5b
$LSD_{0.05}$	1.81

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

4. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา 3 ระดับ

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษา พบว่า วันที 6 มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกมากที่สุด (-1.27 กรัม) (ตารางที่ 4.3.2.10)

ตารางที่ 4.3.2.10 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

อุณหภูมิห้องเก็บรักษา	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
1. 2 ℃	1.20	1.76a	2.03	-0.61	-0.48a	-1.27a	-1.86	-4.14
2. 15 ℃	0.50	0.83ab	0.49	-1.46	-2.5b	-3.4b	-3.81	-5.48
3. 25 ℃	1.09	-3.18b	1.75	-1.55	-2.02b	-5.03b	-1.47	-6.18
$LSD_{0.05}$	ns	4.43	ns	ns	1.12	1.72	ns	ns

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น/ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. **ผลของระยะเวลาเก็บรักษา จำนวน 3 ระยะ**

ผลของระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า วันที่ 7 การเก็บรักษาที่ 3 วัน มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกมากที่สุด (2.06 กรัม) (ตารางที่ 4.3.2.11)

ตารางที่ 4.3.2.11 ผลของระยะเวลาเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ระยะเวลาเก็บรักษา	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
1. 3 วัน	-0.25b	-1.48	5.53a	0.32a	-0.36a	-1.32a	2.06a	-5.43
2. 5 วัน	3.39a	0.26	-1.33b	-0.41a	-0.60a	-3.76b	-4.11b	-4.64
3. 7 วัน	-0.33b	0.63	0.08b	-3.55b	-4.04b	-4.68b	-5.10b	-5.73
$LSD_{0.05}$	0.90	ns	4.81	1.27	1.12	1.72	4.35	ns

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น/ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า วันที่ 7 กรรมวิธีที่ 1 และ 7 มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกไม่ต่างกัน (ตารางที่ 4.3.2.12 และภาพที่ 4.3.2.2)

ตารางที่ 4.3.2.12 ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
1. 2 °C×3 วัน	-0.13c	1.37a	4.38ab	0.78ab	1.24a	2.52a	1.53ab	-4.20
2. 2 °C×5 วัน	4.10a	1.04ab	1.46abc	1.47a	1.52a	-1.95bc	-2.24b	-2.86
3. 2 °C×7 วัน	-0.36c	2.86a	0.25abc	-4.11f	-4.21c	-4.39bcd	-4.89b	-5.37
4. 15 °C×3 วัน	-0.17c	0.65ab	4.31ab	0.15abc	-0.89b	-1.51b	-1.92b	-6.00
5. 15 °C×5 วัน	2.38b	0.68ab	-1.28bc	-0.88bcd	-2.48bc	-4.22bcd	-4.63b	-4.85
6. 15 °C×7 วัน	-0.68c	1.17ab	-1.55bc	-3.65ef	-4.15c	-4.64cd	-4.89b	-5.60
7. 25 °C (ห้อง)×3 วัน	-0.46c	-6.48b	7.89a	0.03abc	-1.44b	-4.98d	6.56a	-6.10
8. 25 °C (ห้อง)×5 วัน	3.69ab	-0.94ab	-4.17c	-1.82cde	-0.84b	-5.10d	-5.47b	-6.19
9. 25 °C (ห้อง)×7 วัน	0.04c	-2.12ab	1.55abc	-2.88def	-3.77c	-5.01d	-5.51b	-6.23
$LSD_{0.05}$	1.57	7.67	8.33	2.19	1.94	2.98	7.55	ns

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น/ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

5. บันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ

ไม่พบการเกิดโรค และแมลง ที่ทำให้ดอกเสียหายและมีอายุปักแจกันลดลง

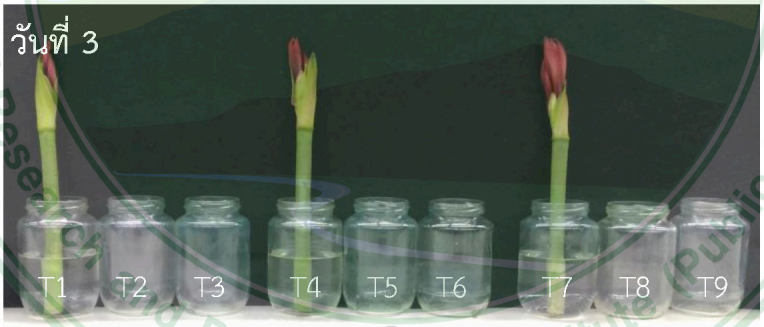
ในการปักแจกันวันที่ 7-8 กรรมวิธีที่ 8 (เก็บรักษาที่ 25 °C (ห้อง)+5 วัน) และกรรมวิธีที่ 9 (เก็บรักษาที่ 25 °C (ห้อง)+7 วัน) ดอกว่านสี่ทิศเริ่มมีการเหี่ยว และไม่สามารถบานได้อย่างเต็มที่ (ภาพที่ 4.3.2.2)

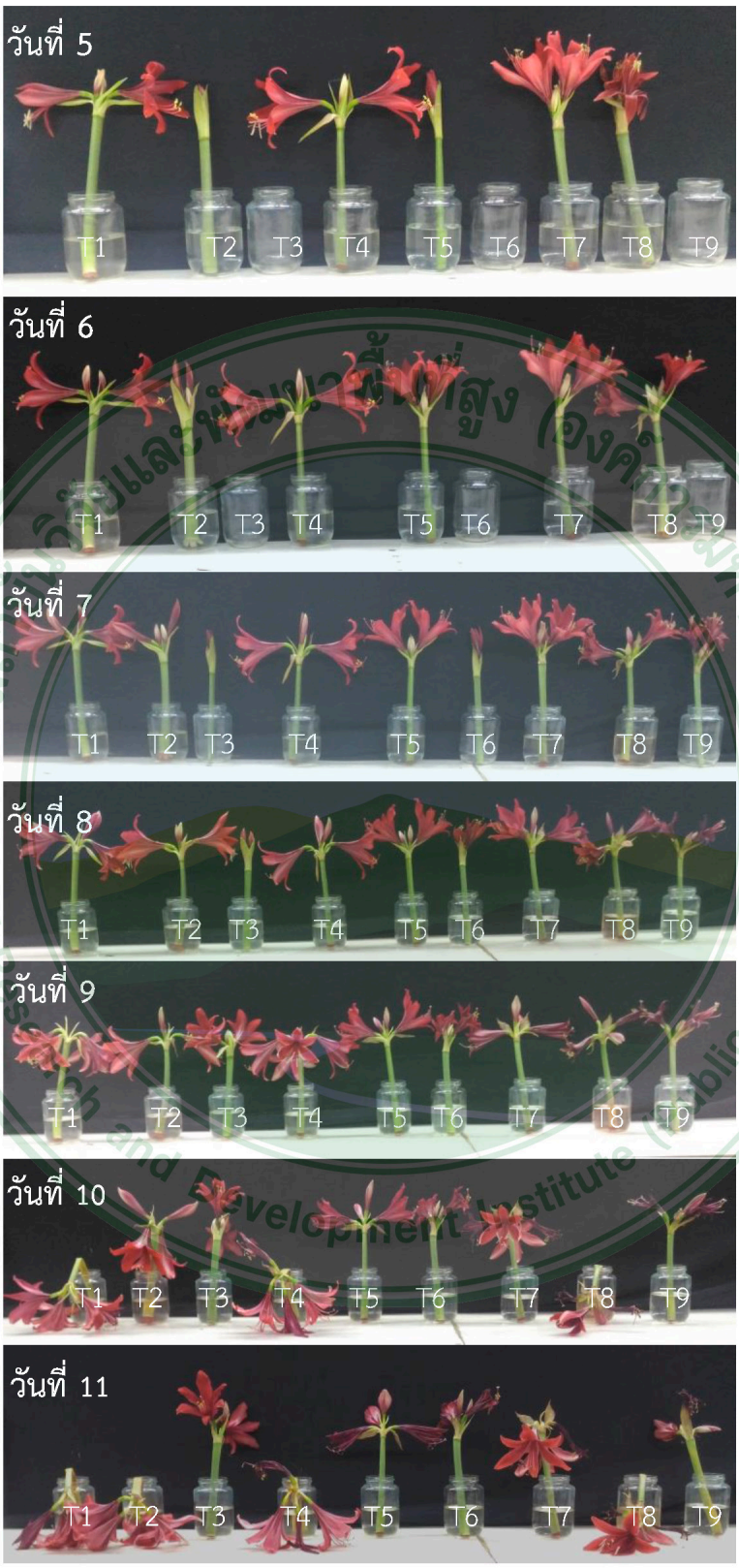
ในการปักแจกันวันที่ 9 กรรมวิธีที่ 7 (เก็บรักษาที่ 25 °C (ห้อง)+3 วัน), กรรมวิธีที่ 8 (เก็บรักษาที่ 25 °C (ห้อง)+5 วัน) และกรรมวิธีที่ 9 (เก็บรักษาที่ 25 °C (ห้อง)+7 วัน) ดอกว่านสี่ทิศมีการเหี่ยว และสีดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง (ภาพที่ 4.3.2.2)

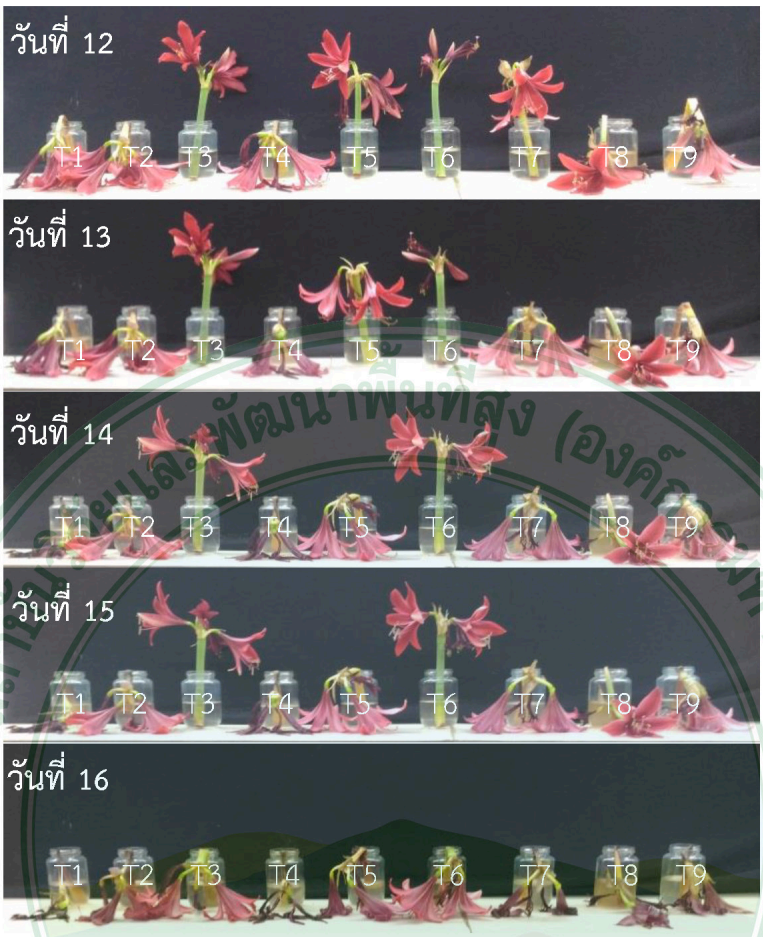
ในการปักแจกันวันที่ 10 กรรมวิธีที่ 1,4 และ 8 คอดอกว่านสี่ทิศมีการหัก (ภาพที่ 4.3.2.2)

[1) 2 °C+3 วัน, 2) 2 °C+5 วัน, 3) 2 °C+7 วัน, 4) 5 °C+3 วัน, 5) 5 °C+5 วัน, 6) 5 °C+7 วัน, 7) 25 °C (ห้อง)+3 วัน, 8) 25 °C (ห้อง)+5 วัน, 9) 25 °C (ห้อง)+7 วัน]

ภาพที่ 4.3.2.1 ดอกว่านสี่ทิศก่อนการทดลอง (วันที่ 0)




วันที่ 5
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 6
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 7
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 8
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 9
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 10
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 11
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9



[T1) 2 °C+3 วัน, T2) 2 °C+5 วัน, T3) 2 °C+7 วัน, T4) 5 °C+3 วัน, T5) 5 °C+5 วัน, T6) 5 °C+7 วัน, T7) 25 °C (ห้อง)+3 วัน, T8) 25 °C (ห้อง)+5 วัน, T9) 25 °C (ห้อง)+7 วัน]

ภาพที่ 4.3.2.2 ดอกว่านสี่ทิศในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง (วันที่ 3-16)

การทดลองที่ 3.3 การใช้สาร 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟตร่วมกับแคลเซียมคลอไรด์ต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

คัดเลือกดอกว่านสี่ทิศที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ในการทดลองนี้ใช้พันธุ์ Carina ตัดก้านดอกว่านสี่ทิศแล้วนำดอกว่านสี่ทิศมาศึกษาผลของปัจจัยร่วมต่อการยืดอายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ โดยแช่ในสารละลายพัลซิ่ง 2 แบบ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปักแจกันในสารละลายแคลเซียม-คลอไรด์ที่มีระดับความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ จนสิ้นสุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 2x4+1 Factorial in CRD กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบกับ Control (สารละลาย 8-ไฮดรอกซีควิโนลีน-ซัลเฟต 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับสารละลายซิลเวอร์ไนเตรด 50 มิลลิกรัมต่อลิตร) สำหรับเป็นสารละลายในการปักแจกัน

หลังจากนั้นจะบันทึกผลการทดลอง ได้แก่ อายุปักแจกัน (วัน) อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร) เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (เซนติเมตร) การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม) และบันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ แล้ววิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

1. อายุปักแจกัน (วัน)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของสารละลายพัลซิ่ง 2 แบบ

ผลของสารละลายพัลซิ่ง พบว่า สารละลาย 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม. ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากกว่าการใช้น้ำกลั่น (ตารางที่ 4.3.3.1)

ตารางที่ 4.3.3.1 ผลของสารละลายพัลซิ่งต่ออายุปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

สารละลายพัลซิ่ง	อายุปักแจกัน (วัน)
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.	9.1a
2. น้ำกลั่น	8.2b
$LSD_{0.05}$	0.05

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 4 ระดับ

ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า แคลเซียมคลอไรด์ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (9.1 วัน) (ตารางที่ 4.3.3.2)

ตารางที่ 4.3.3.2 ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ต่ออายุปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์	อายุปักแจกัน (วัน)
1. 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (น้ำกลั่น)	8.4d
2. 50 มิลลิกรัมต่อลิตร	8.5c
3. 100 มิลลิกรัมต่อลิตร	9.1a
4. 150 มิลลิกรัมต่อลิตร	8.6b
$LSD_{0.05}$	0.08

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า กรรมวิธีที่ 3 (8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l) ส่งผลให้มีอายุปักแจกัน (10.0 วัน) มากกว่ากรรมวิธีที่ 1, 2, 4, 5, 6, 7 และ 9 (ตารางที่ 4.3.3.3)

ตารางที่ 4.3.3.3 ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมต่ออายุปักแจกันของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	อายุปักแจกัน (วัน)
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	9.4d
2. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	9.7c
3. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	10.0a
4. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	7.4f
5. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	7.4f
6. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	7.4f
7. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	8.3e
8. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	9.9ab
9. Control 8-HQS 200 mg/l+$AgNO_3$ 50 mg/l	9.8bc
$LSD_{0.05}$	0.11

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของสารละลายพัลซิ่ง 2 แบบ

ผลของสารละลายพัลซิ่ง พบว่า วันที่ 4 สารละลาย 8-HQS+น้ำตาล 2% 4 ชม. ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าน้ำกลั่น (ตารางที่ 4.3.3.4)

ตารางที่ 4.3.3.4 ผลของสารละลายพัลซิ่งต่ออัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

สารละลายพัลซิ่ง	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)						
	วันที่1	วันที่2	วันที่3	วันที่4	วันที่5	วันที่6	วันที่7
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.	4.2b	3.5	4.7	3.2a	3.2	2.5	2.7
2. น้ำกลั่น	6.6a	5.3	5.0	2.4b	2.5	2.2	2.3
$LSD_{0.05}$	1.09	ns	ns	0.69	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 4 ระดับ

ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า วันที่ 4 แคลเซียมคลอไรด์ 50 mg/l ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าแคลเซียมคลอไรด์ 0 mg/l (น้ำกลั่น) (ตารางที่ 4.3.3.5)

ตารางที่ 4.3.3.5 ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ต่ออัตราการดูดน้ำของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)						
	วันที่1	วันที่2	วันที่3	วันที่4	วันที่5	วันที่6	วันที่7
1. 0 mg/l (น้ำกลั่น)	7.3a	4.3	5.9	2.2b	2.8	2.7	1.2b
2. 50 mg/l	4.9b	3.4	5.4	3.3a	2.7	2.5	2.4ab
3. 100 mg/l	5.3b	5.3	3.9	2.7ab	2.5	1.8	3.7a
4. 150 mg/l	4.1b	4.8	4.3	3.0ab	3.3	2.3	2.7ab
$LSD_{0.05}$	1.55	ns	ns	0.97	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า วันที่ 6 กรรมวิธีที่ 1 (8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)) ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำมากกว่ากรรมวิธีที่ 7 (น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l) (ตารางที่ 4.3.3.6)

ตารางที่ 4.3.3.6 ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมต่ออัตราการดูดน้ำของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)						
	วันที่1	วันที่2	วันที่3	วันที่4	วันที่5	วันที่6	วันที่7
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	5.6bcd	1.4b	5.7	2.9a	3.4ab	3.2a	1.2
2. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	4.1cd	4.7ab	4.4	3.7a	3.4ab	2.2ab	2.9
3. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	3.6d	3.7ab	4.7	2.9a	2.9abc	2.2ab	3.9
4. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	3.8cd	4.4ab	4.2	3.2a	2.9abc	2.4ab	2.7
5. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	9.1a	7.2a	6.2	1.4b	2.2bc	2.2ab	1.2
6. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	5.8bc	2.2b	6.4	2.9a	1.9c	2.9ab	1.9
7. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	7.1ab	6.9a	3.2	2.4ab	2.2bc	1.4b	3.4
8. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	4.3bc	5.2ab	4.4	2.9a	3.7a	2.2ab	2.7
9. Control 8-HQS 200 mg/l+$AgNO_3$ 50 mg/l	4.6cd	4.9ab	4.7	2.9a	3.9a	2.4ab	2.9
$LSD_{0.05}$	2.14	3.92	ns	1.31	1.43	1.62	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

3. เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของสารละลายพัลซิ่ง 2 แบบ

ผลของสารละลายพัลซิ่ง พบว่า ไม่มีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (ตารางที่ 4.3.3.7)

ตารางที่ 4.3.3.7 ผลของสารละลายพัลซิ่งต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

สารละลายพัลซิ่ง	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.	12.0
2. น้ำกลั่น	11.8
$LSD_{0.05}$	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 4 ระดับ

ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า ไม่มีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (ตารางที่ 4.3.3.8)

ตารางที่ 4.3.3.8 ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (น้ำกลั่น)	12.1
2. 50 มิลลิกรัมต่อลิตร	11.9
3. 100 มิลลิกรัมต่อลิตร	11.8
4. 150 มิลลิกรัมต่อลิตร	11.9
$LSD_{0.05}$	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า ไม่มีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (ตารางที่ 4.3.3.9)

ตารางที่ 4.3.3.9 ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	12.5
2. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	11.8
3. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	11.8
4. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	12.0
5. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	11.8
6. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	12.0
7. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	11.8
8. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	11.8
9. Control 8-HQS 200 mg/l+$AgNO_3$ 50 mg/l	11.9
$LSD_{0.05}$	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

1. ผลของสารละลายพัลซิ่ง 2 แบบ

ผลของสารละลายพัลซิ่ง พบว่า วันที่ 6 สารละลาย 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม. มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกมากกว่าน้ำกลั่น (ตารางที่ 4.3.3.10)

ตารางที่ 4.3.3.10 ผลของสารละลายพัลซิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

สารละลายพัลซิ่ง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.	3.74	2.61	1.01b	1.02	0.15a	-0.75a	-6.37
2. น้ำกลั่น	5.01	3.53	2.20a	0.39	-1.69b	-3.06b	-9.33
$LSD_{0.05}$	ns	ns	0.62	ns	1.71	0.90	ns

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น/ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ 4 ระดับ

ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า วันที่ 7 แคลเซียมคลอไรด์ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกมากกว่าแคลเซียมคลอไรด์ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.3.3.11)

ตารางที่ 4.3.3.11 ผลของระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกของดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1. 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (น้ำกลั่น)	4.49	2.24	2.30a	0.57	0.47	-0.87a	-6.10ab
2. 50 มิลลิกรัมต่อลิตร	3.25	3.51	1.40b	1.17	-0.12	-1.31ab	-5.91a
3. 100 มิลลิกรัมต่อลิตร	5.02	2.78	1.33b	0.26	-1.92	-2.20bc	-10.81b
4. 150 มิลลิกรัมต่อลิตร	4.74	3.76	1.39b	0.83	-1.52	-3.25c	-8.58ab
$LSD_{0.05}$	ns	ns	0.88	ns	ns	1.28	4.82

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น และ ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า วันที่ 7 กรรมวิธีที่ 1, 2 และ 9 มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกมากกว่ากรรมวิธีที่ 7 (ตารางที่ 4.3.3.12)

ตารางที่ 4.3.3.12 ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

กรรมวิธี	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	3.58	1.14	1.05cd	0.71	1.13a	0.58a	-4.25a
2. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	3.24	3.95	0.36d	1.86	0.51a	-0.09ab	-3.58a
3. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	4.20	2.33	1.34bcd	0.33	0.09a	-1.61bc	-7.89ab
4. 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	3.94	3.03	1.29bcd	1.20	-1.13ab	-1.89bc	-9.78ab
5. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น)	5.41	3.34	3.54a	0.43	-0.18a	-2.33c	-7.96ab
6. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l	3.26	3.08	2.45ab	0.48	-0.76ab	-2.53cd	-8.24ab
7. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l	5.84	3.24	1.33bcd	0.19	-3.93b	-2.79cde	-13.74b
8. น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l	5.55	4.49	1.49bcd	0.47	-1.91ab	-4.61e	-7.39ab
9. Control 8-HQS 200 mg/l+$AgNO_3$ 50 mg/l	5.30	4.24	1.74bc	0.72	-1.66ab	-4.36de	-6.64a
$LSD_{0.05}$	ns	ns	1.26	ns	3.56	1.94	6.42

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น/ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

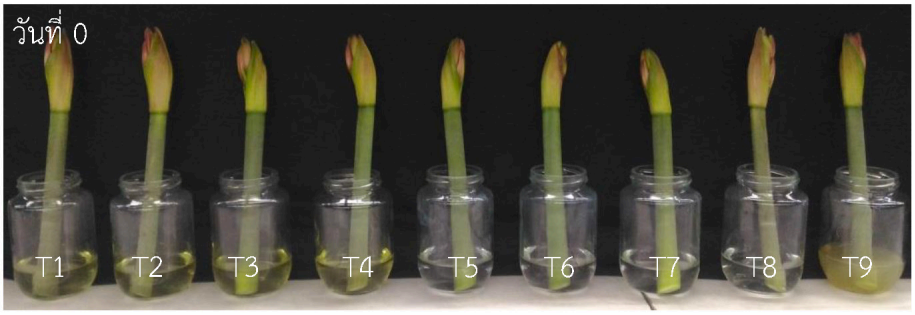
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

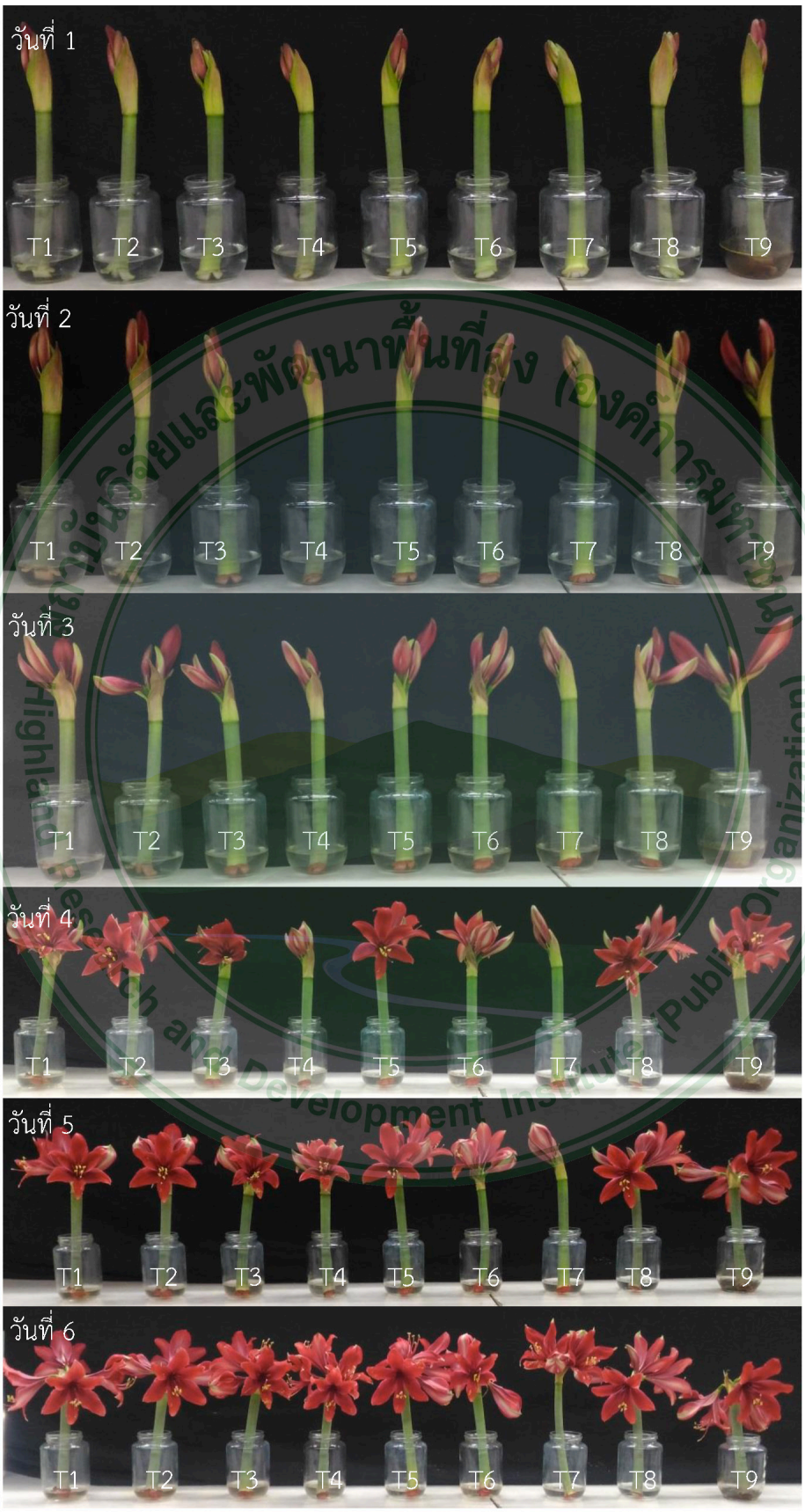
5. บันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ

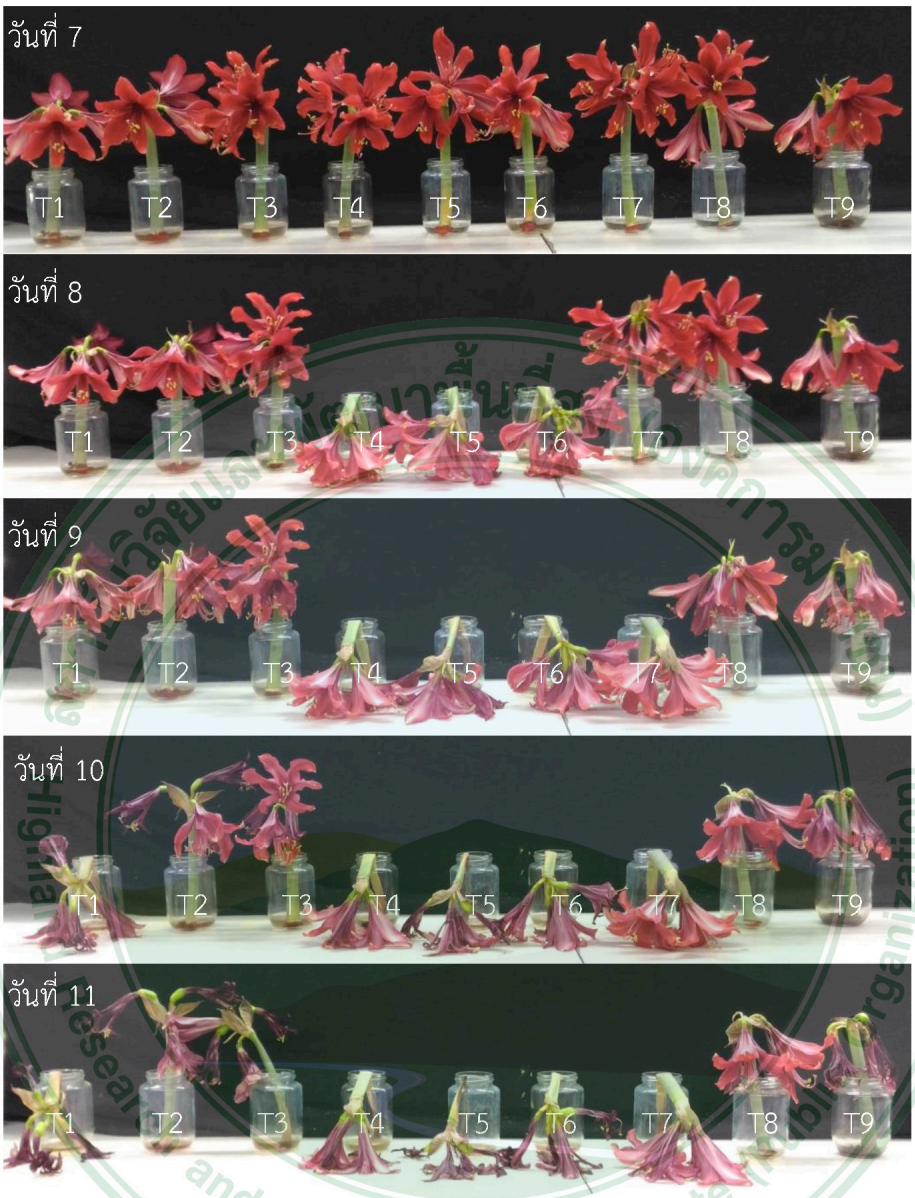
ไม่พบการเกิดโรค และแมลง ที่ทำให้ดอกเสียหายและมีอายุปักแจกันลดลง

ในการปักแจกันวันที่ 8 กรรมวิธีที่ 4-6 [4) 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l, 5) น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น), 6) น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l,] คอดอกว่านสี่ทิศมีการหัก (ภาพที่ 4.3.3.1)

ในการปักแจกันวันที่ 10 ดอกว่านสี่ทิศมีการเหี่ยว และสีดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง (ภาพที่ 4.3.3.1)




วันที่ 1
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 2
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 3
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 4
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 5
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9
วันที่ 6
T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9



[1) 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น), 2) 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l, 3) 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l, 4) 8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l, 5) น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 0 mg/l (น้ำกลั่น), 6) น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 50 mg/l, 7) น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l, 8) น้ำกลั่น 4 ชม.+$CaCl_2$ 150 mg/l], 9. ควบคุม (8-HQS 200 mg/l + $AgNO_3$ 50 mg/l

ภาพที่ 4.3.3.1 ดอกว่านสี่ทิศในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง (วันที่ 0-11)

การทดลองที่ 3.4 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

คัดเลือกดอกว่านสี่ทิศที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ในการทดลองนี้ใช้พันธุ์ Carina ตัดก้านดอกว่านสี่ทิศแล้วนำมาปักแจกันในสารละลายกรดแอบซิสซิค ที่มีระดับความเข้มข้นต่างกัน 4 ระดับ จนสิ้นสุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) จำนวน 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ (1 ช่อดอกต่อซ้ำ)

หลังจากนั้นจะบันทึกผลการทดลอง ได้แก่ อายุปักแจกัน (วัน) อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร) เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (เซนติเมตร) การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม) และบันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ แล้ววิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

1. อายุปักแจกัน (วัน)

ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค พบว่า กรดแอบซิสซิค เข้มข้น 2 mg/l ส่งผลให้มีอายุการปักแจกัน (9.4 วัน) มากกว่ากรดแอบซิสซิคเข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น) (8.4 วัน) (ตารางที่ 4.3.4.1 และภาพที่ 4.3.4.1)

ตารางที่ 4.3.4.1 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่ออายุการปักแจกัน

ความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค	อายุการปักแจกัน (วัน)
1. แช่ ABA เข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น)	8.4b
2. แช่ ABA เข้มข้น 2 mg/l	9.4a
3. แช่ ABA เข้มข้น 4 mg/l	8.8ab
4. แช่ ABA เข้มข้น 8 mg/l	8.8ab
$LSD_{0.05}$	0.67

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

2. อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)

ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค พบว่า วันที่ 5 กรดแอบซิสซิค เข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น) ส่งผลให้มีอัตราการดูดน้ำมากกว่ากรดแอบซิสซิคเข้มข้น 8 mg/l (ตารางที่ 4.3.4.2)

ตารางที่ 4.3.4.2 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่ออัตราการดูดน้ำ

ความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค	อัตราการดูดน้ำ (มิลลิลิตร)							
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
1. แช่ ABA เข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น)	4.9	2.8	5.0a	2.8	2.8a	3.0	1.8	-
2. แช่ ABA เข้มข้น 2 mg/l	6.9	3.2	3.0b	3.2	2.0ab	2.8	1.8	-
3. แช่ ABA เข้มข้น 4 mg/l	5. 9	2.4	4.0ab	3.2	1.6ab	2.0	2.8	-
4. แช่ ABA เข้มข้น 8 mg/l	5.1	3.4	3.2ab	3.0	1.0b	3.6	2.4	-
$LSD_{0.05}$	ns	ns	1.86	ns	1.49	ns	ns	-

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้น

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

3. เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)

ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค พบว่า ไม่มีผลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (ตารางที่ 4.3.4.3)

ตารางที่ 4.3.4.3 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่อเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)

ความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค	เส้นผ่าศูนย์กลางดอกบาน (เซนติเมตร)
1. แช่ ABA เข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น)	10.1
2. แช่ ABA เข้มข้น 2 mg/l	10.1
3. แช่ ABA เข้มข้น 4 mg/l	10.3
4. แช่ ABA เข้มข้น 8 mg/l	10.5
$LSD_{0.05}$	ns

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก (กรัม)

ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค พบว่า วันที่ 3 กรดแอบซิสซิค เข้มข้น 4 mg/l มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกมากกว่ากรดแอบซิสซิคเข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น) และกรดแอบซิสซิคเข้มข้น 2 mg/l (ตารางที่ 4.3.4.4)

ตารางที่ 4.3.4.4 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอก

ความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด (กรัม)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1. แช่ ABA เข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น)	3.24	2.26	1.19b	0.06	0.23	0.61	-3.81
2. แช่ ABA เข้มข้น 2 mg/l	3.19	2.34	1.56b	1.16	0.09	-0.26	-2.72
3. แช่ ABA เข้มข้น 4 mg/l	3.00	1.85	2.57a	0.69	0.91	1.14	-3.92
4. แช่ ABA เข้มข้น 8 mg/l	3.21	2.46	1.84ab	1.11	0.95	0.45	-2.46
$LSD_{0.05}$	ns	ns	0.93	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ไม่ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดเพิ่มขึ้น/ติดลบ หมายถึง น้ำหนักสดลดลง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

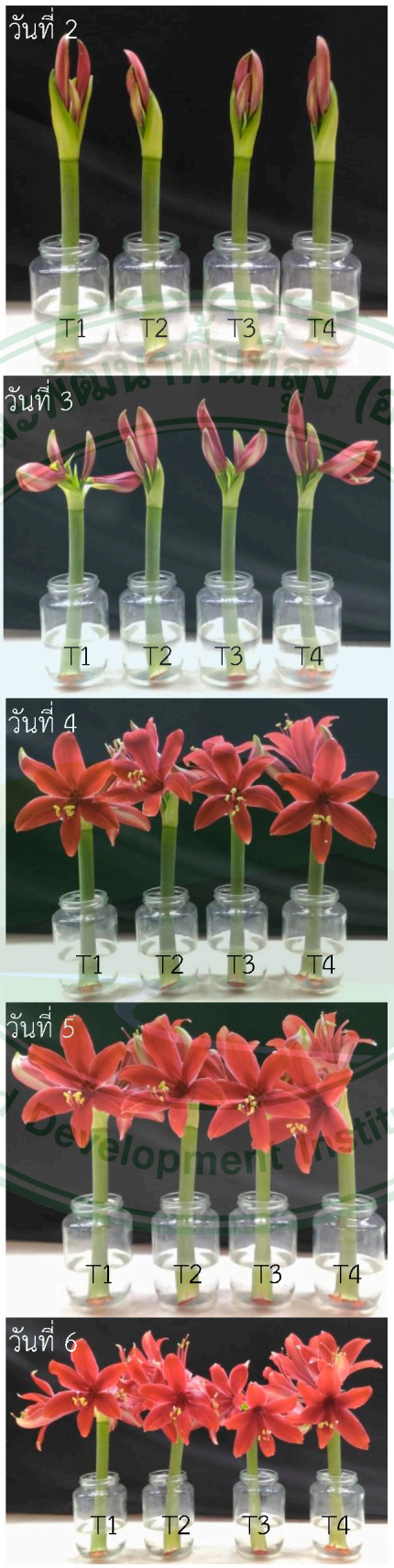
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบแบบ LSD-test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

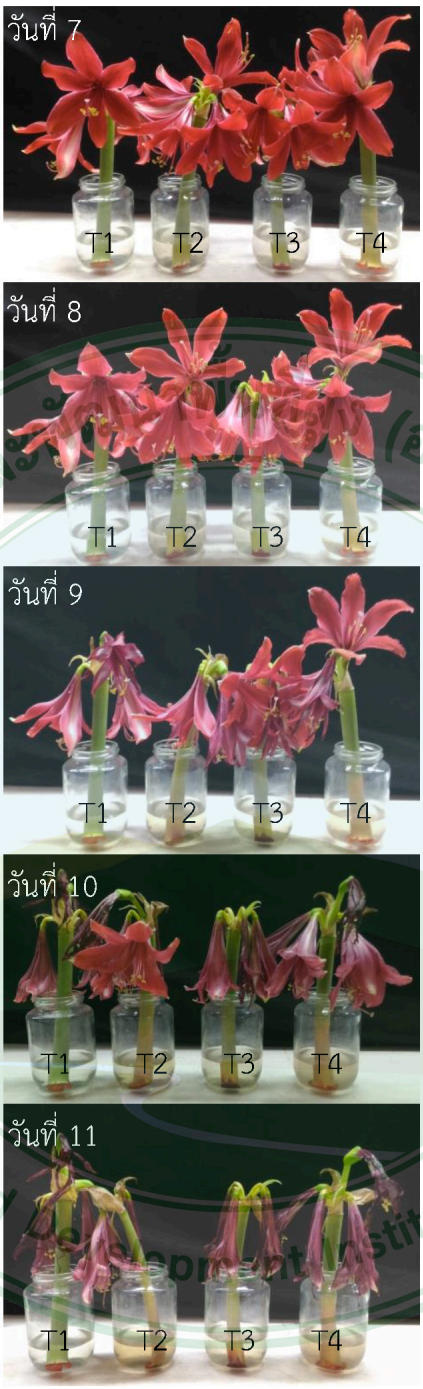
5. บันทึกความผิดปกติที่เกิดขึ้น เช่น โรค แมลง ฯลฯ

ไม่พบการเกิดโรค และแมลง ที่ทำให้ดอกเสียหายและมีอายุปักแจกันลดลง

ในการปักแจกันวันที่ 9 ดอกว่านสี่ทิศเริ่มมีการเหี่ยว (ภาพที่ 4.3.4.1)

ในการปักแจกันวันที่ 10 ดอกว่านสี่ทิศมีการเหี่ยว และสีดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง (ภาพที่ 4.3.4.1)





T1. แช่ ABA เข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น), T2.แช่ ABA เข้มข้น 2 mg/l, T3.แช่ ABA เข้มข้น 4 mg/l, T4. แช่ ABA เข้มข้น 8 mg/l

ภาพที่ 4.3.4.1 ดอกว่านสี่ทิศในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง (วันที่ 0-11)

สรุปข้อมูลการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ

- ตัดดอกว่านสี่ทิศออกจากต้นในขณะที่ดอกอยู่ในระยะดอกตูมที่ดอกย่อยบานปรากฏสี (มีอายุปักแจกันมากที่สุด 8.9 วัน) หลังจากนั้นตัดก้านดอกอีกครั้งก่อนนำไปปักแจกัน

- การขนส่งใช้การเก็บรักษาดอกแบบแห้ง โดยนำดอกว่านสี่ทิศวางนอนในกล่องกระดาษ ในสภาพที่ก้านช่อดอกไม่ได้แช่น้ำหรือสารเคมีใดๆ อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ 2 องศาเซสเซียส เป็นเวลา 3 วัน แล้วจึงนำไปปักแจกัน จะมีอายุปักแจกันมากที่สุด คือ 6.8 วัน และมีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกบานมากที่สุด คือ 10.9 เซนติเมตร

- สารละลายพัลซิ่งที่ใช้แช่ก้านดอกว่านสี่ทิศ ประกอบด้วย 8-HQS 200 มิลลิกรัม/ลิตร และน้ำตาล 2% เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปปักแจกันในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 100 mg/l จะทำให้ดอกว่านสี่ทิศมีอายุปักแจกันมากที่สุด คือ 10 วัน

- สารละลายเคมีที่ใช้ปักแจกัน ประกอบด้วย

1) สารละลาย 8-HQS 200 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ $AgNO_3$ 50 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้อายุปักแจกันมากที่สุด เฉลี่ยประมาณ 8.7 วัน

2) สารละลายกรดแอบซิสซิค เข้มข้น 2 mg/l ทำให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด คือ 9.4 วัน

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำของว่านสี่ทิศ พบว่าระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) กรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0กรัม) มีอัตราการคายระเหยน้ำ(Evapotranspiration rate) (มิลลิลิตร), ค่าการใช้น้ำ (Crop Evapotranspiration, ETc) (มิลลิเมตร) และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop Coefficient, Kc) มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) โดยอัตราการคายระเหยน้ำ, ค่าการใช้น้ำ และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ ระยะที่ 1 (45 วันหลังปลูก) ซึ่งเป็นระยะที่มีการออกดอก จะมีค่ามากที่สุด และลดลงในระยะที่ 2 (60 วันหลังปลูก) จากนั้นจะเพิ่มขึ้นในระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) แสดงให้เห็นว่าพืชมีความต้องการน้ำในปริมาณมากในการสร้างดอก ซึ่งสอดคล้องกับ ภาณุพล (2557) ที่ศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซล (PBZ) เพื่อลดการเติบโตและการใช้น้ำของดาวเรืองกระถาง โดยให้พืชได้รับสาร PBZ แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 50, 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณการราดสาร 30 มิลลิลิตรต่อกระถาง พบว่าการให้สาร PBZ ทำให้พืชมีการเติบโตลดลงตามการเพิ่มความเข้มข้นสาร PBZ ที่ให้ทั้งน้ำหนักแห้ง ความกว้างทรงพุ่ม พื้นที่ใบ และดัชนีค่าความกะทัดรัด การให้สาร PBZ ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลต่อการยับยั้งการเติบโตของพืชได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ให้สาร (กรรมวิธีควบคุม) นอกจากนี้การให้สาร PBZ เพิ่มขึ้น ยังทำให้ดาวเรืองมีค่าการใช้น้ำ (Crop evapotranspiration, ETc) และสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop coefficient, Kc) ลดลง อย่างไรก็ตามการเติบโตที่ลดลงเนื่องจากสาร PBZ ทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water use efficiency, WUE) ลดต่ำลงด้วย ส่วนค่า Kc ของดาวเรืองมีค่าอยู่ในช่วง 0.57-1.99 โดยจะเพิ่มขึ้น ตามระยะการเจริญเติบโต ให้ค่าสูงสุดในระยะออกดอก และค่อยๆลดต่ำลงเมื่อเข้าสู่ระยะชราภาพ สอดคล้องการทดลองของ นิธิอำไพ (2555) ซึ่งพบว่า ค่า Kc ของดาวเรืองที่ใช้วัสดุปลูกผสมขุยมะพร้าวมีค่าเพิ่มสูงขึ้น จนสูงสุดในระยะดอกบานเต็มที่ด้วยเช่นกัน พีระชาติ (2545) ศึกษาปริมาณการใช้น้ำและสัมประสิทธิ์การใช้น้ำขององุ่น พบว่าในช่วงตั้งตัว ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ขององุ่นมีค่าน้อย เฉลี่ยประมาณ 0.48 และมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเจริญเติบโตทางลำต้น ช่วงสัปดาห์แรกของตัดแต่งกิ่ง Kc จะลดลงอย่างกะทันหันแล้วจะค่อยๆเพิ่มขึ้น จนมีค่าสูงสุดประมาณ 1.12 ในช่วงออกดอกออกผล หลังจากนั้น Kc จะค่อยๆ ลดลง ในช่วงผลแก่และเก็บเกี่ยว

อัตราการคายระเหยน้ำ, ค่าการใช้น้ำ และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ มีความสอดคล้องกับความสูงต้นและจำนวนใบ ที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม) และ 3 (ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม) มีความสูงต้นและจำนวนใบไม่ต่างกัน แต่มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากในกระบวนการเสริมสร้างการเจริญเติบโต วัฏจักรการดำรงชีพ และกิจกรรมต่างๆของพืชมีความต้องการธาตุอาหารที่จำเป็น เพื่อเป็นองค์ประกอบ วัตถุดิบ และเป็นสารเร่งในกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการหายใจ กระบวนการสังเคราะห์แสง และการทำงานของเอนไซม์ เป็นต้น (มุกดา, 2544) เนื่องจากปุ๋ยเม็ดสูตร 15-15-15 มีธาตุอาหารมหธาตุ (macronutrients) ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมากในการเจริญเติบโต โดยมีความเข้มข้นของธาตุ

อาหารในน้ำหนักแห้งมากกว่า 0.5 กรัมต่อกิโลกรัม และมีธาตุอาหารจุลธาตุ (micronutruents) (พิทยา, 2554) พืชต้องการธาตุอาหารชนิดต่างๆในการเจริญเติบโต และเพื่อให้กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีพของพืชเป็นไปได้ด้วยดี ธาตุอาหารต่างๆ เหล่านี้จึงมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งในด้านแหล่งพลังงาน ควบคุมกระบวนการเมทาบอลิซึมในเซลล์ และกระบวนการสร้างเซลล์ (ชวนพิศ, 2544) กรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีการความสูงต้นและจำนวนใบน้อยที่สุด เพราะการไม่ได้รับธาตุอาหารเพิ่มเติมหรือได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอจะส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างช้าๆ หรือหยุดชะงักได้

การทดลองที่ 2 ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ พบว่าที่ระยะ 8-24 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ 2-7 ความสูงมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) และที่ระยะ 24 สัปดาห์หลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) มีจำนวนใบ (5.9 และ 6.3 ใบ ตามลำดับ) น้อยที่สุด นอกจากนี้กรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 2 (ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์) อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากถึงแม้การปลูกไม้ดอกประเภทหัวจะมีความต้องการใช้ธาตุอาหารไม่มาก แต่ก็มีความจำเป็นที่ต้องให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอโดยมีการให้ในรูปของปุ๋ยแก่พืชเพื่อให้มีดอกและหัวที่มีคุณภาพ (โสระยา, 2558) สอดคล้องกับการทดลองของ วัชรพล (2546) พบว่าหงส์เหินที่ได้รับเฉพาะน้ำกลั่น มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดในทุกด้าน ทั้งความสูง จำนวนใบ น้ำหนักแห้ง มีใบมีสีเหลืองซีดตลอดใบ ต้นแคระแกร็น การเจริญเติบโตหยุดชะงัก ช่อดอกมีขนาดเล็ก และไม่มีการสร้างดอกจริง เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่รับอาหารครบ ศิริวัฒน์ (2557) พบว่ากล้วยไม้ลูกผสมฟาแลนอปซิส ในกรรมวิธีที่ได้รับน้ำเปล่าเพียงอย่างเดียวมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่น้อยกว่ากรรมวิธีที่ได้รับธาตุอาหารครบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต รัตนาภรณ์ (2559) ศึกษาการขาดธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซีย แคลเซียม และแมกนีเซียม โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ได้รับน้ำประปาเพียงอย่างเดียว) พบว่าการให้น้ำประปาอย่างเดียว พบว่าลิลลี่มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุดในทุกๆด้าน คือ ต้นมีลักษณะแคระแกร็น มีความสูงน้อยกว่ากรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์ (กรรมวิธีควบคุม) น้ำหนักสดในลำต้น ใบ และช่อดอก และน้ำหนักแห้งในใบและช่อดอก น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในลำต้น ใบ และช่อดอก ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมใน ลำต้น และใบ ความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในช่อดอก และความเข้มข้นของธาตุแมกนีเซียมในใบ น้อยกว่ากรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์

ที่ระยะ 28 สัปดาห์ หลังปลูก กรรมวิธีที่ 7 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม) ใบมีอาการ Intervienal chlorosis (ลักษณะใบมีสีเหลืองส่วนเส้นใบมีสีเขียว) และกรรมวิธีที่ 3 (ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน) ใบเริ่มมีสีเหลืองอ่อน สอดคล้องกับ Niedziela *et al*. (2008) ได้ศึกษาผลของการขาดธาตุอาหารไนโตรเจนใน *Lilium longiflorum* ‘Nellie White’ พบว่าอาการแรกของการขาดธาตุไนโตรเจนคือมีสีเขียวอ่อนทั้งต้น ใบแก่กลายเป็นสีเขียวอ่อนก่อนใบใหม่ และเกิดอาการ chlorosis จนทวีความรุนแรงเป็นสีเหลือง สุวพันธ์ และคณะ (2543) รายงานว่าถั่วเหลืองที่ขาดไนโตรเจนจะทำ

ให้ใบแก่มีสีเขียวอ่อนจางหรือเหลืองซีด โดยเริ่มจากปลายใบ ใบกลายเป็นสีเหลืองและน้ำตาลอย่างรวดเร็ว หากรุนแรงใบจะตายและร่วงก่อนกำหนด โดยจะแสดงที่ใบแก่ส่วนล่างของต้นมากกว่าใบยอด ลำต้นไม่เจริญ ต้นและทรงพุ่มมีขนาดเล็ก แตกยอดหรือแขนงช้า การศึกษาการขาดธาตุอาหารใน *Narcissus* พันธุ์ Garden Giant พบว่าพืชที่ขาดไนโตรเจน เกิดอาการใบเหลือง (chlorosis) พืชไม่แข็งแรง และใบมีขนาดเล็ก (Ruamrungsri *et al*., 1996) มันสำปะหลังที่ขาดแมกนีเซียม ใบจะปรากฏสีเหลือง โดยที่เส้นใบยังคงมีสีเขียว และจะปรากฏที่ปลายใบก่อนแล้วเคลื่อนย้ายสู่กลางใบ จะเกิดขึ้นที่ใบล่างก่อนแล้วลามสู่ใบบน หากเป็นรุนแรงใบล่างจะตายและร่วงก่อนกำหนด (สุวพันธ์ และคณะ, 2543) การศึกษาการขาดธาตุอาหารใน *Narcissus* พันธุ์ Garden Giant พบว่าพืชที่ขาดแมกนีเซียมเกิดอาการใบเหลือง (Ruamrungsri *et al*., 1996) เนื่องจากแมกนีเซียมมีบทบาทสำคัญยิ่งในพืชสีเขียว เนื่องจากเป็นองค์ประกอบของโมเลกุลคลอโรฟิลล์ สัดส่วนของธาตุนี้ในคลอโรฟิลล์ขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับ สำหรับเซลล์ใบซึ่งเจริญเต็มที่แล้วประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรเป็นคลอโรพลาสต์ ไซโตพลาสซึม และผนังเซลล์ประมาณอย่างละ 5 เปอร์เซ็นต์ (ยงยุทธ, 2543) ธาตุแมกนีเซียมมีบทบาทในกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ เมื่อแมกนีเซียมเคลื่อนที่เข้าสู่เซลล์พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ 2 ส่วน คือ เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ในคลอโรพลาสต์ และปล่อยให้เป็นไอออนอิสระในไซโตซอล เพื่อทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ ไอออนอิสระนี้เรียกว่าแมกนีเซียมพูล การสะสมของแมกนีเซียมที่มากเกินไปในแมกนีเซียมพูลทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง (พิทยา, 2554)

การทดลองที่ 3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ

การทดลองที่ 3.1 ผลของระยะตัดดอกต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

จากผลการศึกษาระยะตัดดอกต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina ที่ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสีมีอายุการปักแจกันมากที่สุด (8.9 วัน) ซึ่งมากกว่าระยะดอกตูมแน่น (7.6 วัน) และระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม (7.5 วัน) (ตารางที่ 4.3.1.1 และภาพที่ 4.3.1.3-4.3.1.13) เนื่องจากอายุหรือระยะของดอกไม้ที่เหมาะสมสำหรับการตัดมีความสำคัญสำหรับดอกไม้ทุกชนิด การตัดดอกไม้ในช่วงอายุที่เหมาะสมจะช่วยรักษาคุณภาพของดอกไม้ได้มากและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ดอกไม้ ส่วนมากจะตัดดอกไม้ในขณะที่ดอกยังตูมหรือเริ่มบานบางส่วน ถ้าตัดดอกไม้เร็วเกินไปหรือตัดดอกไม้ขณะที่ยังอยู่ในระยะตูมมากดอกไม้อาจจะไม่บานหรือบานแล้วดอกไม้มีขนาดเล็ก แต่ถ้าตัดดอกไม้ช้าเกินไปดอกไม้บานมากก็จะทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานสั้น ตัวอย่างอายุการตัดดอกที่เหมาะสมของดอกไม้บางชนิด เช่น คาร์เนชั่นชนิดดอก ตัดดอกเมื่อกลีบดอกขยายเต็มที่ คาร์เนชั่นชนิดดอกช่อ ตัดดอกเมื่อ 2-3 ดอกแรกเริ่มบานและดอกที่เหลืออยู่ในระยะดอกตูมและเริ่มปรากฏสีของกลีบดอก เยอบีร่าพันธุ์ไทยและพันธุ์ยุโรปตัดดอกเมื่อเริ่มมองเห็น 2-3 วงของเกสรตัวผู้ดาวเรืองตัดดอกเมื่อดอกหรือกลีบดอกบาน 90 เปอร์เซ็นต์ เบญจมาศดอกเดี่ยวตัดดอกเมื่อกลีบดอกวงรอบนอกเริ่มสร้างละอองเกสรหรือตัดดอกก่อนที่กลีบดอกตรงกลาง 10-20 เปอร์เซ็นต์ ยังเกาะตัวกันหรือยังไม่คลี่ออก หน้าวัวตัดดอกขณะที่จานรองดอกมีการบานหรือขยายตัวได้ 2 ใน 3 แต่ถ้าฤดูร้อนควรตัดดอกเมื่อจานรองดอกบานหรือขยายตัวได้ครึ่งหนึ่ง เอสเตอร์ตัดดอกเมื่อดอกทั้งหมดภายในกอหรือต้นเริ่มบานเต็มที่ ลิ้นมังกรตัดดอกเมื่อดอกย่อย 1 ใน 3 จากข้างล่างขึ้นมา

เริ่มบานและปรากฏสีของกลีบดอกหรือดอกย่อยบานประมาณ 6-10 ดอกเป็นอย่างน้อย ซ่อนกลิ่น ตัดดอกเมื่อดอกย่อย 1 ใน 2 หรือ 3 ใน 4 จากข้างล่างขึ้นมาเริ่มบาน (สายชล, 2531)

ความผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างการปักแจกัน คือ การเกิดสีน้ำเงินม่วงของกลีบดอก และดอกเหี่ยว จากการเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม้เกิดขึ้นเมื่อดอกไม้มีอายุมากขึ้นมีรงควัตถุ 2 ชนิดที่มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม้คือ แคโรทีนอยด์และแอนโธไซยานิน (สายชล, 2531) ดอกไม้ในขณะที่ยังอยู่บนต้นเดิมมักจะไม่ค่อยแสดงอาการเหี่ยวให้เห็น เพราะขณะที่ดอกไม้อยู่บนต้นเดิมนั้นได้รับน้ำจากในดินโดยการดูดของรากแล้วส่งผ่านลำต้นเพื่อทดแทนส่วนที่สูญเสียไปเนื่องจากการคายน้ำ แต่หลังจากที่ดอกไม้ถูกตัดจากต้นเดิมแล้วดอกไม้จะถูกตัดจากแหล่งน้ำในดินและทำให้เกิดการเหี่ยว ถ้าดอกไม้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูงและหรือความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ การเหี่ยวของดอกไม้จะเกิดขึ้นเร็วและรุนแรง การเหี่ยวของดอกไม้เกี่ยวข้องกับความสมดุลของน้ำภายในดอกไม้ การดูดน้ำ การสูญเสียน้ำ และความสามารถของดอกไม้ในการเก็บรักษาน้ำ สิ่งเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในเรื่องการเหี่ยวของดอกไม้ ดอกไม้แสดงอาการเหี่ยวเนื่องจากดอกไม้สูญเสียน้ำหรือคายน้ำมากกว่าการดูดน้ำ จึงเกิดความไม่สมดุลของของน้ำภายในดอกไม้ ดอกไม้ที่แสดงอาการเหี่ยวจะทำให้ดอกไม้มีคุณภาพลดลงและมีอายุการใช้งานสั้นลง โดยทั่วไปดอกไม้ที่สูญเสียน้ำ 10 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่านี้จะสูญเสียคุณภาพและใช้งานไม่ได้ (สายชล, 2531)

การเกิดการโค้งงอของคอดอก สาเหตุที่สำคัญคือ การขาดน้ำของดอกไม้ ท่อลำเลียงน้ำในก้านดอกมีสิ่งอุดตันขัดขวางการดูดน้ำของดอกไม้ในระหว่างการปักแจกัน ทำให้ดอกไม้ขาดน้ำและความเต่งของเซลล์บริเวณคอดอกลดลง การอ่อนตัวของเนื้อเยื่อบริเวณนี้จึงเกิดขึ้นและแสดงออกในรูปของการโค้งงอของคอดอก ปัจจัยที่ควบคุมการดูดน้ำและการเหี่ยวของดอกไม้ส่วนใหญ่มักมีผลกระทบต่อการโค้งงอของคอดอกด้วย เช่น ประชากรของจุลินทรีย์ในน้ำหรือ ปริมาณแร่ธาตุและเกลือในน้ำ (สายชล, 2531)

การทดลองที่ 3.2 ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพดอกว่านสี่ทิศ

ผลของอุณหภูมิห้องเก็บรักษาร่วมกับระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (เก็บรักษาที่ 2 °C เป็นเวลา 3 วัน) ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (6.8) เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากต่ออายุการใช้งานหรืออายุการเก็บรักษาของดอกไม้ อุณหภูมิต่ำหรือห้องเย็นเป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด สำหรับการป้องกันหรือชะลอการเสื่อมสภาพของดอกไม้หลังจากที่ตัดจากต้น (สายชล, 2531) สุกัญญา และคณะ (2556) ศึกษาวิธีการเก็บรักษามาลัยกล้วยไม้สด พบว่าการเก็บรักษาในตู้เย็นสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 17 วัน ซึ่งมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องที่มีอายุการเก็บรักษาที่ 6 วัน พัชรี (2554) รายงานว่า ดอกรักขาวเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0-2 องศาเซลเซียส เกิดอาการขอบกลีบดอกดำ การเปลี่ยนสีจุก และอาการเหี่ยวน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมของการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในทุกๆ ส่วนของดอกไม้ขณะที่ยังมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงของกระบวนการต่างๆทางสรีรวิทยาและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในดอกไม้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอายุการใช้งานและอายุการเก็บรักษาของดอกไม้ ดังนั้นการลดอุณหภูมิของดอกไม้หลังการตัดให้ต่ำลงอย่างรวดเร็วจะทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพสดและมีอายุการใช้งานนานขึ้น อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญมากต่อดอกไม้

หลังจากตัดมาจากต้นแล้วการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการต่างๆทางสรีรวิทยาและชีวเคมีและเคมีของดอกไม้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิทั้งอนุภูมิต่ำและสูงเกินไปทำให้ดอกไม้ได้รับความเสียหาย แต่ไม้ดอกที่ปลูกในเขตร้อนจะได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิสูงมากกว่าอุณหภูมิต่ำ (สายชล, 2531)

จากผลการทดลอง พบว่า การเก็บรักษาที่ 25 °C (ห้อง) เป็นเวลา 3 วัน มีอายุการปักแจกันน้อย และมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่าการเก็บรักษาที่ 2 และ 15 °C เนื่องจากปฏิกิริยาการหายใจมีความร้อนเกิดขึ้น ความร้อนนี้จะเกิดขึ้นมากเมื่อมีอุณหภูมิสูงและเกิดขึ้นน้อยเมื่อมีอุณหภูมิต่ำ การเพิ่มอัตราการหายใจ การสร้าง ATP ในพืช ไม่ว่าจะเป็นเอทิลีนที่เกิดจากการที่พืชได้รับบาดแผล เอทิลีนที่เกิดจากพืชที่กำลังเกิดการชราภาพ หรือเอทิลีนที่เกิดจากผลไม้สุก ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิด้วย โดยทั่วไปพืชจะสร้างเอทิลีนเพิ่มมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะยับยั้งการสร้างเอทิลีนและพืชจะสร้างเอทิลีนน้อยเมื่ออุณหภูมิต่ำ ตัวอย่างเช่น อุณหภูมิที่ 12.7 องศาเซลเซียส สามารถทำให้ดอกคาร์เนชั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุด แต่อุณภูมิที่สูงกว่า 12.7 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกคาร์เนชั่นสามารถสร้างเอทิลีนได้เร็วขึ้น ดอกคาร์เนชั่นที่การสร้างเอทิลีนเกิดเร็วขึ้นจะทำให้มีอายุการใช้งานสั้น หรือเหี่ยวเร็วกว่าดอกคาร์เนชั่นที่สร้างเอทิลีนเกิดขึ้นช้า อุณหภูมิไม่เพียงแต่มีผลต่อการสร้างเอทิลีนเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อการทำงานของเอทิลีนอีกด้วย อุณภูมิสูงทำให้ดอกไม้มีความไวต่อเอทิลีนมากและภูมิต่ำทำให้ดอกไม้มีความไวต่อเอทิลีนลดลง ดังนั้นดอกไม้อยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงและมีความเข้มของเอทิลีนมากจะทำให้ดอกไม้หมดอายุการใช้งานเร็วขึ้น (สายชล, 2531)

การคายน้ำของดอกไม้เกิดขึ้นโดยผ่านทางปากใบ รอยเปิดตามธรรมชาติ บาดแผล และผิวที่เคลือบด้วยคิวติเคิล ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการคายน้ำของดอกไม้คืออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศรอบๆ ดอกไม้ ดอกไม้ที่ไม่ได้ผ่านการลดอุณหภูมิมาก่อนจะมีอัตราการหายใจสูงและปลดปล่อยพลังงานความร้อนออกมามาก ความร้อนที่ดอกไม้ปลดปล่อยออกมาจะทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศรอบๆดอกไม้สูงขึ้น อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้ค่าของความแตกต่างความดันไอระหว่างดอกไม้กับบรรยากาศมากขึ้นยิ่งความแตกต่างของความดันไอมีมาก ดอกไม้จะมีการคายน้ำมากขึ้น ดอกไม้ที่มีการคายน้ำมากจะเหี่ยวเร็ว ทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งาน อายุการวางขาย และอายุการเก็บรักษาสั้น ดอกไม้ที่ผ่านการลดอุณหภูมิจะมีการหายใจต่ำและปลดปล่อยพลังงานความร้อนออกมาน้อย ทำให้ค่าความแตกต่างความดันไอระหว่างดอกไม้กับบรรยากาศลดลง ดอกไม้จะมีการคายน้ำลดลง (สายชล, 2531)

การบานของดอกไม้บางชนิดที่ในระยะดอกตูมหรือดอกยังไม่บานเต็มที่ จะบานเร็วภายใต้สภาพของบรรยากาศที่มีอุณหภูมิสูง เพราะในอุณหภูมิสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการเกิดชราภาพของดอกไม้เร็วขึ้น ดอกไม้จึงบานเร็วขึ้น ดอกไม้ที่บานเร็วจะมีอายุการใช้งาน อายุการวางขาย และอายุการเก็บรักษาสั้น ส่วนดอกไม้ที่ผ่านการลดอุณหภูมิจะบานช้า (สายชล, 2531)

การแพร่กระจายของเชื้อโรค การเน่าเสียของดอกไม้ที่เกิดจากเชื้อโรคระหว่างการขนส่งหรือการเก็บรักษา อุณหภูมิมีผลกระทบโดยตรงต่ออัตราการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของเชื้อโรค อุณหภูมิต่ำจะทำให้การเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของเชื้อโรคมีน้อย ดังนั้นดอกไม้ที่ผ่านการลดอุณหภูมิจะทำให้การเน่าเสียของดอกไม้ที่เกิดจากเชื้อโรคมีน้อย (สายชล, 2531)

การทดลองที่ 3.3 การใช้สาร 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟตร่วมกับแคลเซียมคลอไรด์ต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

ผลของสารละลายพัลซิ่งร่วมกับระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พบว่า กรรมวิธีที่ 3 (8-HQS+น้ำตาล 2 % 4 ชม.+$CaCl_2$ 100 mg/l) ส่งผลให้มีอายุปักแจกัน (10.0 วัน) มากที่สุด เนื่องจาก 8-HQS เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงมากในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ สามารถลดประชากรของจุลินทรีย์ในน้ำ ทำให้ดอกไม้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้อยลง และดูดน้ำได้มากขึ้น โดยสามารถลดการอุดตันท่อลำเลียงน้ำที่เกิดจากสารประกอบบางอย่างของผนังเซลล์ด้วย โดยการรวมตัวกับโลหะของเอนไซม์ที่ทำให้ผนังเซลล์ปล่อยสารบางอย่างออกมาอุดตัน เมื่อโลหะของเอนไซม์เหล่านี้รวมกับ 8-HQS จะทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำงานได้ การอุดตันของท่อลำเลียงน้ำโดยสารประกอบบางอย่างของผนังเซลล์จึงถูกยับยั้งไม่ให้เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถยับยั้งการสร้างเอทิลีนในพืชได้อีกด้วย (สายชล, 2531) สาร HQS สามารถลดการอุดตันภายในท่อลำเลียงน้ำโดยการสลายเอสเทอร์แล้วทำปฏิกิริยากับโลหะของเอนไซม์ ทำหน้าที่ย่อยสลายสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการอุดตันของท่อลำเลียงทำให้เอนไซม์ทำงานได้น้อยลงการอุดตันจึงเกิดขึ้นน้อย (Marousky, 1972) และช่วยปรับสมดุลของน้ำโดยการทำให้ปากใบปิด (Stoddard and Miller, 1962) การศึกษาผลของ 8-HQS 100, 200 and 300 มิลลิกรัม/ลิตร และ 5 และ 10% ซูโครส ของว่านสี่ทิศพบว่าการใช้สารละลาย 8-HQS และซูโครสทำให้อายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดและเพิ่มคาร์โบไฮเดรตก็เพิ่มขึ้น (Hassan, 2009) การศึกษาสรีรวิทยาการศึกษาหลังการเก็บเกี่ยวของว่านสี่ทิศพันธุ์ Minerva พบว่าการแช่ดอกใน 8-HQS ร่วมกับสารละลายซูโครส มีการดูดน้ำที่มากและอายุการปักแจกันนานกว่าชุดควบคุม (น้ำกลั่น) (Hesham, 2012) การปักแจกันในสารละลายกลูโคส ความเข้มข้น 2% ร่วมกับ 8-HQS ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร เกิดการเสื่อมสภาพน้อยที่สุดและมีอายุปักแจกันนานที่สุด (ภารวี, 2556) อัมพวรรณ และนิรมล (2551) ได้ศึกษาผลของแคลเซียมคลอไรด์เพื่อยืดอายุการปักแจกันสำหรับดอก แคลเซียมคลอไรด์สามารถลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ชะลอการเปลี่ยนแปลงสี รักษาการดูดน้ำ และชะลอการลดลงของน้ำหนักสด ดอกหน้าวัวที่ปักในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร คือชุดการทดลองที่ดีที่สุด โดยมีอายุการปักแจกันนานที่สุดคือ 15.4 วัน

การทดลองที่ 3.4 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค พบว่า กรดแอบซิสซิค เข้มข้น 2 mg/l ส่งผลให้มีอายุการปักแจกัน (9.4 วัน) มากกว่ากรดแอบซิสซิคเข้มข้น 0 mg/l (น้ำกลั่น) (8.4 วัน) สายชล (2531) รายงานว่ากรดแอบซิสซิคสามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ได้ เนื่องจากเป็นฮอร์โมนที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ทำให้การเติบโตของพืชช้าลง ทำให้พืชทนต่อสภาวะเครียดต่างๆได้ดี กระตุ้นการปิดปากใบขณะที่ขาดน้ำ ลดการสูญเสียน้ำ Pompodakis N. E. *et. al.* (2004) รายงานว่า กรด Abscisic (ABA) ในสารละลายแจกันสามารถชักนำให้เกิดการปิดปากใบในดอกกุหลาบตัดดอก (Rosa hybrida L.) ได้

ในการปักแจกันวันที่ 9 ดอกว่านสี่ทิศเริ่มมีการเหี่ยว และวันที่ 10 ดอกว่านสี่ทิศมีการเหี่ยวและสีดอกเปลี่ยนเป็นสีม่วง เนื่องจากปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมการเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม้ขณะที่กำลังแก่และบานร่วงโรย คือการเปลี่ยนแปลงระดับ pH ของแวคิวโอล ในกลีบดอก มีดอกไม้เพียงส่วนน้อยที่การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกและการเปลี่ยนแปลงของแอนโทไซยานินเกิดขึ้นในช่วง pH ที่ต่ำมากๆ (น้อยกว่า 3.0) หรือสูงมากๆ (มากกว่า 7.0) หรืออีกนัยหนึ่งการเปลี่ยนแปลงแอนโทไซยานินในกลีบดอกไม้ส่วนใหญ่ เกิดขึ้นในช่วง pH ระหว่าง 3-7 ดอกไม้บางชนิดที่มีกลีบดอกสีแดงเมื่อมีอายุมากขึ้นกลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินม่วง ซึ่งเรียกว่า blueing เช่น กุหลาบ ลาร์คสเปอร์ และเจอราเนียม เพราะ pH ของแวคิวโอลในกลีบดอกเพิ่มขึ้น เนื่องจากการสลายตัวของโปรตีนโปรตีน ระหว่างการเกิดชราภาพทำให้แอมโมเนียซึ่งจะไปเพิ่มระดับ pH ในแวคคิวโอล ดอกไม้ที่ปักแจกันในน้ำหรือน้ำยาที่มีน้ำตาลจะช่วยป้องกันการเกิดการสลายตัวของโปรตีน ทำให้กลีบดอกไม้เหล่านี้มีการเปลี่ยนสีน้อยและมีอายุการใช้งานนานขึ้น ดอกไม้บางชนิดที่มีกลีบดอกเป็นสีน้ำเงิน สีม่วง หรือสีม่วงอ่อน เช่นผักบุ้งฝรั่ง ฟูเซีย และ คอร์นฟลาวเวอร์ จะเปลี่ยนสีแดงเมื่อมีอายุมากขึ้น และพบว่า pH ของแวคิวโอลในกลีบดอกของดอกไม้เหล่านี้ลดลง (สายชล, 2531)

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

ระดับปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ คือการให้ปริมาณ 2.5 กรัม เดือนละ 1 ครั้ง เพราะให้ความสูงต้น จำนวนใบ และขนาดของหัวใหม่ ที่ระยะเก็บเกี่ยวสูงกว่าที่ไม่ได้รับปุ๋ย แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่รับปุ๋ย 5 กรัมต่อต้น และให้ค่าการใช้น้ำ (Crop Evapotranspiration, ETc) 96.82 (มิลลิเมตร) คิดเป็นใช้น้ำ วันละ 161 มิลลิลิตรต่อวัน

การทดลองที่ 2 ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

ว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับปุ๋ยมีการเจริญเติบโตที่น้อยที่สุด ส่วนที่ระยะ 28 สัปดาห์หลังปลูก กรรมวิธีที่ขาดแมกนีเซียม มีการแสดงอาการ Intervienal chlorosis และกรรมวิธีที่ขาดไนโตรเจนใบแก่แสดงอาการเหลืองที่ใบแก่

การทดลองที่ 3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ

การทดลองที่ 3.1 ผลของระยะตัดดอกต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

การตัดดอกที่ระยะดอกตูมดอกย่อยเริ่มปรากฏสี เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตว่านสี่ทิศเป็นไม้ตัดดอก เนื่องจากให้อายุการปักแจกันที่นานที่สุด

การทดลองที่ 3.2 ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพดอกว่านสี่ทิศ

อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาว่านสี่ทิศตัดดอก คือการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน เพราะส่งผลให้มีอายุการปักแจกันนานที่สุด

การทดลองที่ 3.3 การใช้สาร 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟตร่วมกับแคลเซียมคลอไรด์ต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

สารละลายพัลซิ่ง และระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ที่เหมาะสมต่อการปักแจกันว่านสี่ทิศ โดยการใช้ 8-HQS+น้ำตาล 2 % แช่ก้านดอกนาน 4 ชม. จากนั้นนำไปปักแจกันต่อในสารละลายที่มี $CaCl_2$ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีอายุปักแจกันนานที่สุด

การทดลองที่ 3.4 ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิค ที่เหมาะสมสำหรับการยืดอายุการปักแจกันว่านสี่ทิศ คือ กรดแอบซิสซิค เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีอายุการปักแจกันนานกว่าการแช่น้ำกลั่น

ข้อเสนอแนะการดำเนินงานต่อไป

การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2561-2562 ได้ทำ (1) การศึกษาขนาดหัวพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกของว่านสี่ทิศพันธุ์ Clown และ Carina (2) ผลของชนิดปุ๋ยเม็ดและอัตราปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพดอก (3) การศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำของว่านสี่ทิศที่ระดับ 100% ETc ร่วมกับการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (4) ผลของอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านสี่ทิศ (5) ผลของระยะตัดดอกต่ออายุการปักแจกันของดอกว่านสี่ทิศ (6) ผลการเก็บรักษาดอกว่านสี่ทิศที่อุณหภูมิ 2 °C เป็นระยะเวลา 3 วัน (7) ผลของการใช้

สารเคมียืดอายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ โดยใช้สารละลายกรดแอบซิสซิค (ABA) สารละลาย 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟต (8-hydroxyquinoline sulfate; 8HQS) ร่วมกับซิลเวอร์ไนเตรด (Silver nitrate) และการแช่ดอกว่านสี่ทิศในสารละลายพัลซิ่งด้วย 8HQS 200 mg/l + น้ำตาล 2 % เป็นเวลา 4 ชั่วโมง + $Cacl_2$

และเพื่อให้การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศมีความสมบูรณ์ จึงต้องทำการศึกษาต่อเนื่องเกี่ยวกับปริมาณการให้น้ำต่างระดับร่วมกับอัตราการให้ปุ๋ยที่เหมาะสม และไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ รวมทั้งการนำผลของการพัลซิ่งมาใช้เพื่อเพิ่มสารอาหารให้กับช่อดอกก่อนการนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อลดการสูญเสียและทำให้ช่อดอกมีอายุการปักแจกันนานมากขึ้น รวมทั้งศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระดับความสูงของพื้นที่ต่อการเจริญเติบโต คุณภาพดอกและหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศ ตลอดจนสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อว่านสี่ทิศตัดดอกทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้เกษตรกรมีเทคโนโลยีการผลิตว่านสี่ทิศคุณภาพดีเหมาะสำหรับการผลิตเป็นไม้ตัดดอก และเป็นการสร้างโอกาสทางการตลาดช่วยเพิ่มมูลค่าการผลิตว่านสี่ทิศบนพื้นที่สูง