

บทที่ 4

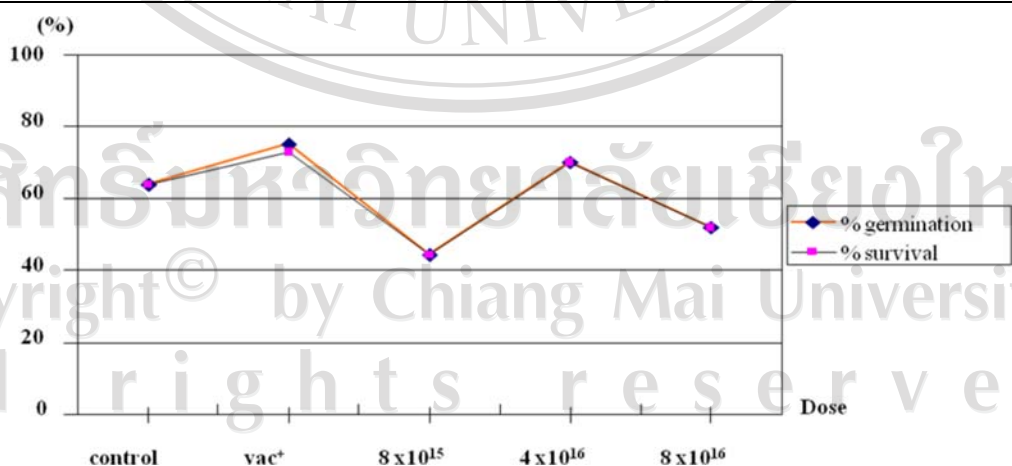
ผลการวิจัย

4.1 ดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 1

4.1.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดดาวเรืองที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.1 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.1) ตาราง 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 1

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	64	64
ภายใต้สุญญากาศ	75	73
8×10^{15}	44.4	44.4
4×10^{16}	70	70
8×10^{16}	52	52



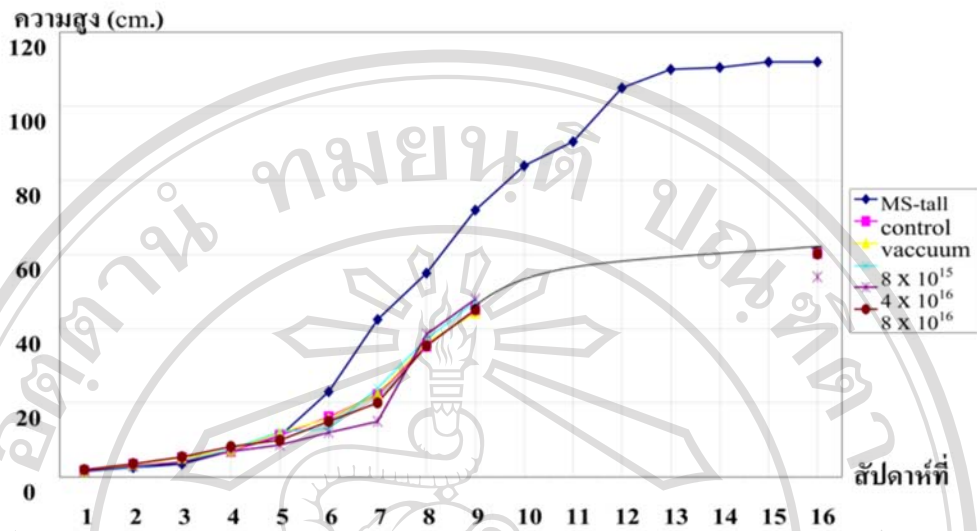
ภาพ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 1

ตาราง 4.2 แสดงการเจริญเติบโตของต้นดอกดาวเรืองในแต่ละชุดการทดลองและการเปรียบเทียบความสูงกับต้น mutant tall ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 16

สัปดาห์ที่	ต้นสูง	ชุด	ชุดควบคุมใน	8×10^{15}	4×10^{16}	8×10^{16}
	Mutant tall (cm.)	ควบคุม (cm.)	สุญญากาศ (cm.)			
1	1.5	1.63	1.61	1.49	1.60	1.97
2	2.5	3.37	3.44	2.48	2.89	3.56
3	3.5	5.21	5.17	4.1	4.04	5.42
4	7	6.97	7.21	7.5	6.89	8.2
5	11	11.2	11.9	12.23	8.65	9.92
6	23	16.2	15.8	13	12	15
7	42.5	22.2	22.4	24	15	20
8	55	35.3	36.2	37.2	38.5	35.4
9	72	45.2	44.3	47.3	48	45.1
10	84	-	-	-	-	-
11	90.5	-	-	-	-	-
12	105	-	-	-	-	-
13	110	-	-	-	-	-
14	110.5	-	-	-	-	-
15	112	-	-	-	-	-
16	112 a	60.4 b	61 b	61.2 b	54 b	60.2 b

หมายเหตุ สัญลักษณ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กคือ สัญลักษณ์ทางสถิติเพื่อแสดงความแตกต่างของความสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4.1.2 ลักษณะของต้น mutant ที่เกิดขึ้นในการระดมยิงดอกดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลุกครั้งที่ 1



ภาพ 4.2 แสดงการเจริญเติบโตของต้นดอกดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลุกครั้งที่ 1 ในแต่ละชุดการทดลองและการเปรียบเทียบความสูงกับต้น mutant tall ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 16

ตาราง 4.3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของฟีโนไทป์ที่เกิดขึ้นของดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลุกครั้งที่ 1 ซึ่งไม่พบในชุดควบคุมการทดลอง

ช่วงระยะเวลาที่พบ mutant	ลักษณะของ mutant	ชื่อของต้น mutant	Dose
1. ระยะแรกเกิด (0-30 วัน)	1. ใบเลี้ยง 1 ใบ	ML-1cot	4×10^{16}
	2. ใบเลี้ยง 3 ใบและต้นแยกเป็น 2 กิ่ง	ML-3cot	4×10^{16}
	3. ใบเลี้ยงรูปหัวใจ	ML-heartcot	8×10^{16}
2. ระยะเจริญเติบโต (30-60 วัน)	1. ต้นแยกเป็น 3 กิ่ง	MS-3branch	4×10^{16}
	2. ต้นสูงกว่าชุดควบคุม 2 เท่า	MS-tall	4×10^{16}
	3. ต้นแบน	MS-flat	4×10^{16}
	4. ต้นผิดปกติ	MS-irreg	8×10^{15}
	5. ขนาดของลำต้นใหญ่ และแตกกิ่งจำนวนมาก	MS-big	8×10^{15}
3. ระยะออกดอก (60-120 วัน)	1. ออกดอกเร็วกว่าชุดควบคุม 1 อาทิตย์ (early flowering)	MF-early	8×10^{16}

4.1.3 ลักษณะฟีโนไทป์ของต้นดอกดาวเรือง

ตาราง 4.4 ลักษณะฟีโนไทป์ของต้นดอกดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกครั้งที่ 1 ชุดควบคุมการ

ทดลอง (control)

ส่วนต่างๆ ของต้นดาวเรือง

ลักษณะฟีโนไทป์

1. ใบเลี้ยง



ลักษณะของต้นดาวเรืองที่งอกในอาทิตย์แรกซึ่งจะปรากฏใบเลี้ยง 1 คู่
ที่อยู่ในระนาบ 180° หรือเป็นเส้นตรง

2. ลำต้นของต้นกล้า



ลำต้นอ่อนมีสีแดงอยู่ด้านล่างแสดงถึงการมี pigment สีแดงสะสมอยู่
ในลำต้น

3. ลำต้นของต้นจริง และการ
ออกใบตามข้อ



การแตกของใบจะแตกออกด้วยทิศทางตรงข้ามกันหรือแตกเป็น
ระนาบ 180 องศา

4. ใบจริง

1. ใบจริงคู่แรก จะแตกออกในลักษณะตั้งฉากกับใบเลี้ยง และใบแท้ทั้ง
2 ใบจะอยู่ในแนวระนาบ หรือ 180 องศา



2. ในระยะก่อนออกดอกยังมีการแตกในแนวระนาบเหมือนเดิมแต่มีการซ้อนกันของใบมากขึ้น



5. ดอก



1. ในระยะดอกตูม ตรงกลางของลำต้นจะมีการออกดอกก่อนเป็นจุดแรก ดังนั้นดอกที่อยู่ตรงกลางจะบานเป็นดอกแรกของต้น และตามด้วยดอกที่เกิดขึ้นจากกิ่งที่แตกออกด้านข้าง



2. ลักษณะของดอกที่บานเต็มที่จะสังเกตเห็นว่า ดอกตรงกลางจะบานก่อนดอกอื่นๆ








ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัย

Copyright© by C

All right t

4.1.4 ลักษณะของต้นดอกดาวเรืองที่มีลักษณะฟีโนไทป์ต่างจากชุดควบคุมการทดลอง

ตาราง 4.5 ลักษณะของต้นดอกดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 1 ที่มีลักษณะฟีโนไทป์ต่างจากชุดควบคุมการทดลอง

	
<p>4.1 เกิดลักษณะใบเลี้ยง 1 ใบ (ML-1cot) 4×10^{16}</p>	<p>4.2 เกิดลักษณะใบเลี้ยง 3 ใบ (ML-3cot) 4×10^{16}</p>
	
<p>4.3 เกิดลักษณะของใบเลี้ยงที่แตกออกจากกันแต่ไม่อยู่ในแนวระนาบ คือมีมุมไม่ถึง 180 องศา คล้ายรูปหัวใจ (ML-heartcot) 8×10^{16}</p>	<p>4.4 เกิดลักษณะการแตกลำต้นออกเป็น 3 แฉก ตั้งแต่ต้นยังมีขนาดเล็ก (MS-3branch) 4×10^{16}</p>
	
<p>4.5 เกิดลักษณะต้นที่สูงผิดปกติโดยมีความสูงเป็น 2 เท่าของต้นดาวเรืองทุกต้นที่ปลูกในรอบเดียวกัน (MS-tall) 4×10^{16}</p>	<p>4.6 เกิดลักษณะลำต้นแบนตอนที่ต้นยังมีขนาดเล็ก (MS-flat) 4×10^{16}</p>



4.1.5 แสดงลักษณะของต้นดาวเรืองที่สามารถเก็บรักษาสภาพของต้นด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



ภาพ 4.3 ต้น mutant 2-branch ที่ถูกเก็บรักษาสายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเนื่องจากเมล็ดลีบเล็กไม่สามารถนำไปขยายพันธุ์ต่อได้

4.1.6 การทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอจาก Genomic DNA โดยใช้ primer OPW16

1 2 3 4 5 M 6 7 8 9 C
 1_2



ภาพ 4.4 ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของดอกดาวเรืองที่มีลักษณะต้นสูงผิดปกติ (MS-Tall) เมื่อเทียบกับต้นควบคุม (control) ด้วย primer OPW16 โดยที่ 1= MS-tall, 2= MF-early, 3-5 =MS-2branch, 6= MS-flat, 7= ML-3cot, 8=ML-1cot, 9=MS-big, 1_2=MS-Tall replicate 2

4.1.7 การทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอจาก Genomic DNA เพื่อเปรียบเทียบต้น MS-Tall กับ ต้นควบคุม ด้วย primer ทั้งหมด 5 ตัว

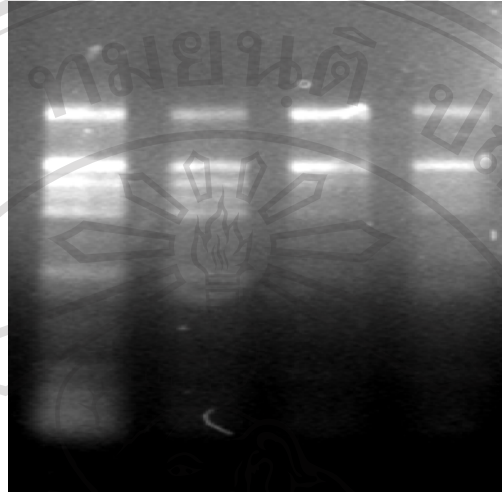
OPE07 OPO20 OPT13 OPC06 OPW09
 M C MS-Tall C MS-Tall C MS-Tall C MS-Tall C MS-Tall



ภาพ 4.5 แสดงการตรวจสอบความแตกต่างของดาวเรืองต้นควบคุม และต้นสูง โดยใช้ primer OPE07, OPO20, OPT13, OPC06 และ OPW09 ตามลำดับ และ M คือ Marker DNA ($\lambda PstI$)

4.1.8 การสกัด mRNA ของต้น control เทียบกับต้น mutant-tall โดยใช้ใบและข้อ

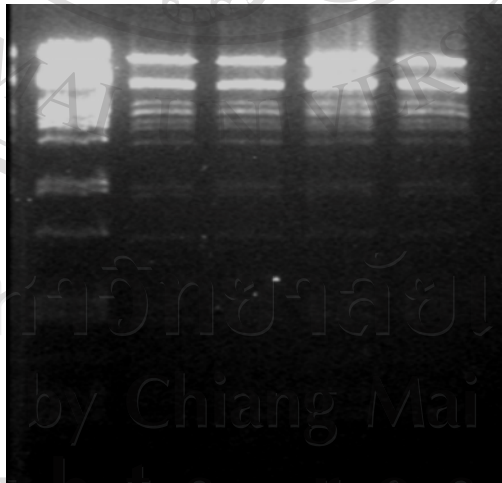
C-leaf : MS-Tall-leaf : C-node : MS-Tall-node



ภาพ 4.6 ลักษณะของ mRNA ที่สกัดจากต้นที่มีความสูงผิดปกติโดยใช้ส่วนของใบ (MS-Tall-leaf) และข้อ (MS-Tall-node) เทียบกับต้นควบคุมส่วนใบ (C-leaf) และข้อ (C-node)

4.1.9 การทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอจาก cDNA fingerprint ด้วย primer OPJ 07

M C-leaf : MS-Tall : C-node : MS-Tall
leaf node



ภาพ 4.7 ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของดอกดาวเรืองที่มีลักษณะต้นสูงผิดปกติ (MT-Tall) เมื่อเทียบกับต้นควบคุม (control) ด้วย primer OPJ 07 ซึ่งไม่พบความแตกต่างของแบนที่เกิดขึ้น

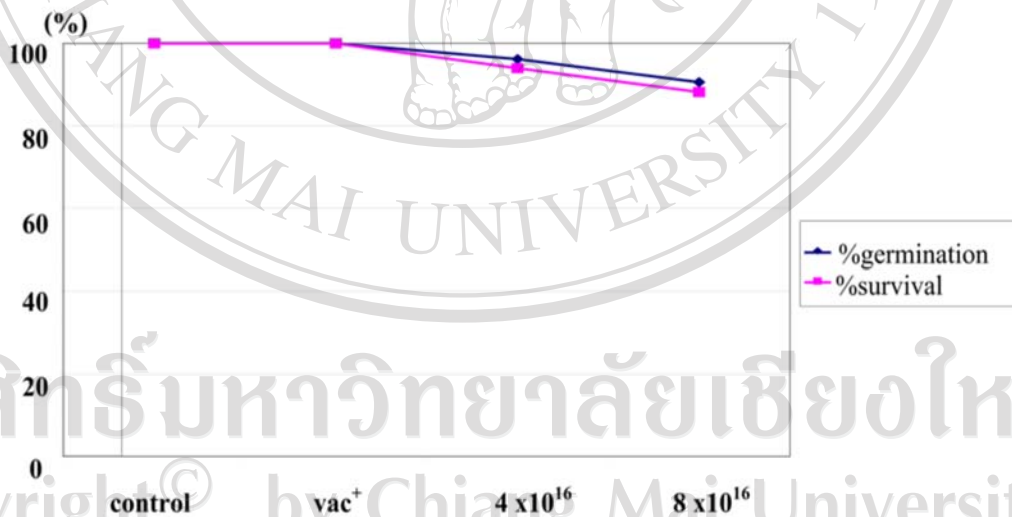
4.2 ดาวเรือง พันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 2

4.2.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดดาวเรืองที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.6 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้นโดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.8)

ตาราง 4.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ของดาวเรือง พันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 2

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	100	100
ภายใต้สูญญากาศ	100	100
4×10^{16}	96.20	97.71
8×10^{16}	90.60	97.35



ภาพ 4.8 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดาวเรือง พันธุ์ Marigold ปลูกรั้งที่ 2

4.2.2 ลักษณะของต้น mutant ที่เกิดขึ้น

ตาราง 4.7 ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของฟีโนไทป์ที่เกิดขึ้นของดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกครั้งที่ 2 ซึ่งไม่พบในชุดควบคุมการทดลอง

ช่วงระยะเวลาที่พบ mutant	ลักษณะของ mutant	ชื่อของต้น mutant	Dose
ระยะออกดอก (อายุ 2 เดือน)	1. รูปทรงดอกผิดปกติ ต้นเล็ก	MS-short	4×10^{16}
	2. เกิดลักษณะต้นสูงกลีบดอกสีเหลือง (2ต้น)	MF-Y-Tall	4×10^{16} (1) และ 8×10^{16} (1)
	3. ออกดอกเร็วกว่าชุดควบคุม 1 อาทิตย์ (พบ 44 ต้น)	M-F-Early	4×10^{16} (26) และ 8×10^{16} (18)
	4. มีกลีบดอกเพียง 1 ชั้น	MF-1P	8×10^{16}
	5. รูปทรงของดอกผิดปกติ มีการซ้อนกันแบบยุ่งเหยิง	MF-ShapeA	8×10^{16}
	6. กลีบดอกเจริญเติบโตไม่เท่ากัน	MF-ShapeB	8×10^{16}
	7. รูปทรงของดอกผิดปกติและกลีบดอกตรงไม่บิด คล้ายดอกบานชื่น	MF-ShapeC	8×10^{16}
	8. มีกลีบดอกสีเหลือง และ รูปทรงของดอกผิดปกติ แบบยุ่งเหยิง	MF-ShapeD	8×10^{16}







หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือ จำนวนต้นที่พบลักษณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลง

ตาราง 4.8 แสดงเงื่อนไขที่ทำให้เกิดลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของฟีโนไทป์ต่างๆ ของดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกครั้งที่ 2

Dose	จำนวน mutant ที่เกิดขึ้น	จำนวนเมล็ดที่ใช้ทดลอง	โอกาสในการกลายพันธุ์	อัตราการรอดชีวิต
Control	2	100	0	100
4×10^{16}	2	1000	0.2%	97.71
8×10^{16}	6	1000	0.6%	97.35

หมายเหตุ ไม่นับจำนวนต้นผิดปกติที่ออกดอกเร็วไป 1 อาทิตย์

ตาราง 4.9 ลักษณะของต้นดอกดาวเรืองพันธุ์ Marigold ปลูกครั้งที่ 2 ที่มีลักษณะฟีโนไทป์ ผิดปกติในชุดการทดลอง

	
<p>4.1 เกิดลักษณะ รูปทรงดอกผิดปกติ ต้นเล็ก MS-short (4×10^{16})</p>	<p>4.2 เกิดลักษณะต้นสูงดอกสีเหลือง MF-Y-Tall (4×10^{16}(1) และ 8×10^{16}(1))</p>
	
<p>4.3 ออกดอกเร็วกว่าชุดควบคุม 1 อาทิตย์ M-F- Early (4×10^{16}(26) และ 8×10^{16}(18))</p>	<p>4.4 เกิดลักษณะมีกลีบดอกเพียง 1 ชั้น MF-1P (8×10^{16})</p>
	
<p>4.5 เกิดลักษณะรูปทรงของดอกผิดปกติ MF- ShapeA (8×10^{16})</p>	<p>4.6 เกิดลักษณะกลีบดอกเจริญเติบโตไม่ เท่ากัน MF-ShapeB (8×10^{16})</p>



4.7 เกิดลักษณะรูปทรงของดอกพุดกตติและกลีบดอกตรงไม่บิด MF-ShapeC (8×10^{16})

4.8 เกิดลักษณะกลีบดอกสี่เหลี่ยม และ รูปทรงของดอกพุดกตติ MF-ShapeD (8×10^{16})

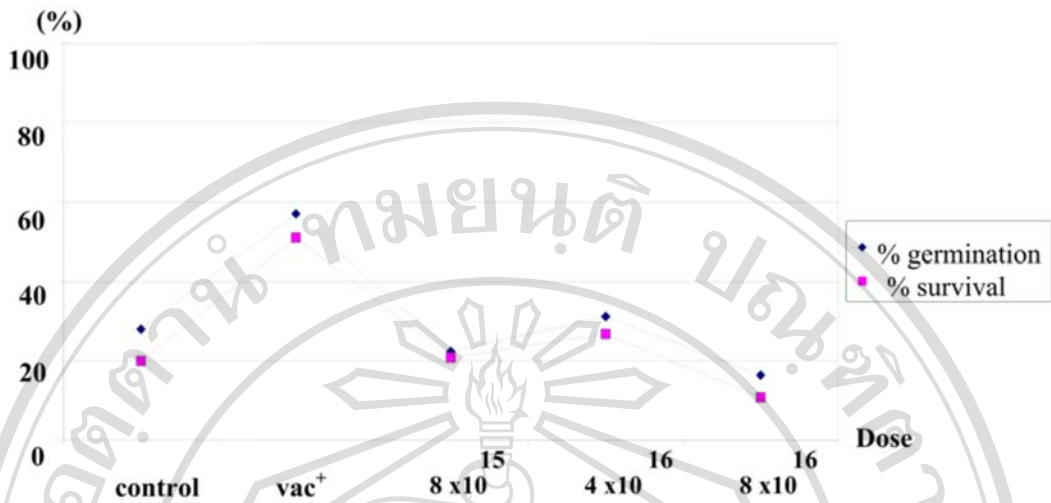
4.3 ดอกสร้อยไก่ พันธุ์ Yellow castle

4.3.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดสร้อยไก่ที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.10 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้นโดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.9)

ตาราง 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดอกสร้อยไก่ พันธุ์ Yellow castle

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	28	20
ภายใต้สุญญากาศ	57	51
8×10^{15}	22.4	20.8
4×10^{16}	31.2	26.8
8×10^{16}	16.4	10.8



ภาพ 4.9 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองดอกสร้อยไก่ พันธุ์ Yellow castle ปลูกครั้งที่ 1

4.3.2 ลักษณะของต้น mutant ที่พบใน Dose 4×10^{16} เมื่อเทียบกับต้นควบคุม

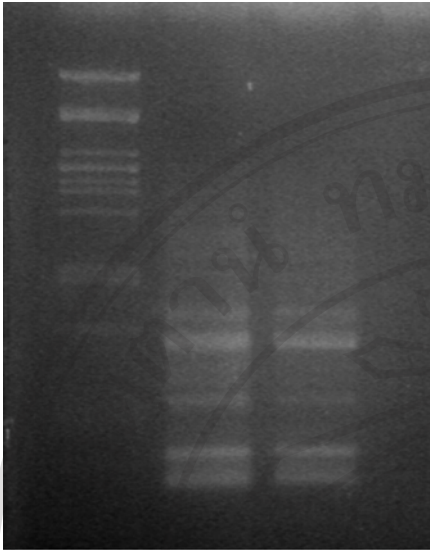


ชุดควบคุม

ลักษณะที่เปลี่ยนแปลง

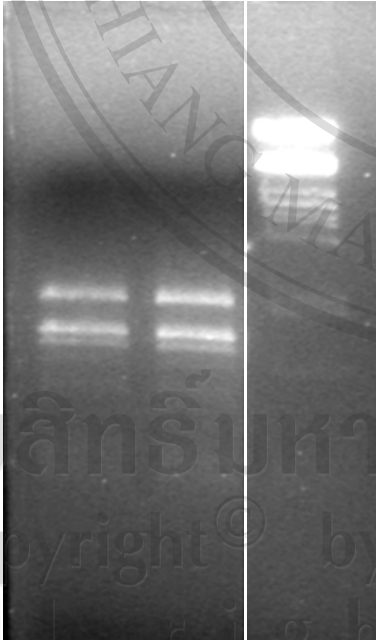
ภาพ 4.10 แสดงลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของดอกสร้อยไก่ ซึ่งมีลักษณะแยกออกเป็น 2 ช่อ แต่ไม่พบลักษณะแบบนี้ในชุดควบคุมการทดลอง

Marker control MT-2 ช่อ



ภาพ 4.11 ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของดอกสร้อยไก่ที่มีลักษณะต้นที่ออกดอก 2 ช่อ (MT-2ช่อ) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (control) ด้วย primer OPW08 ซึ่งไม่พบความแตกต่างของเบสที่เกิดขึ้น

Control MT-2 ช่อ Marker



ภาพ 4.12 ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของดอกสร้อยไก่ที่มีลักษณะต้นที่ออกดอก 2 ช่อ (MT-2ช่อ) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (control) ด้วย primer OPW16 ซึ่งไม่พบความแตกต่างของเบสที่เกิดขึ้น

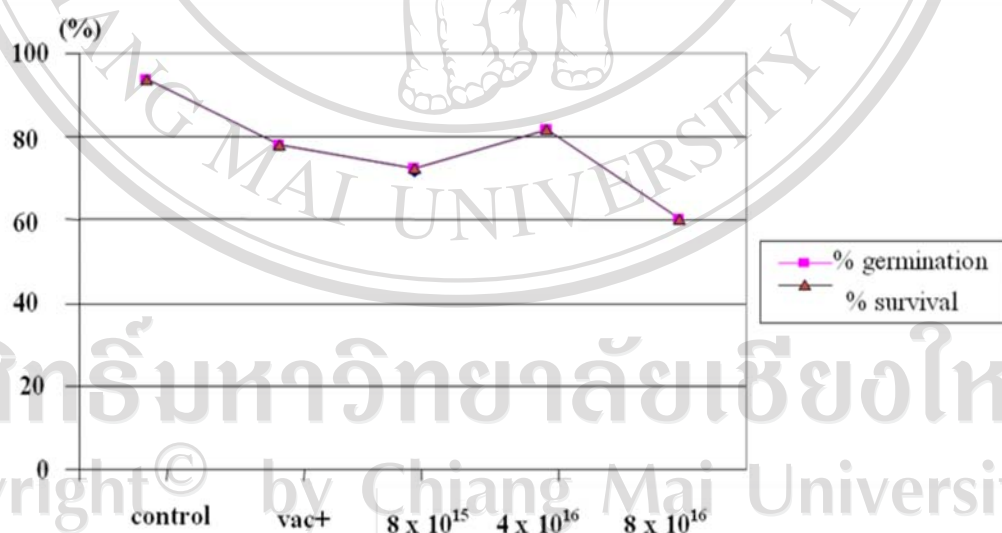
4.4 ดอกเทียนฝรั่ง พันธุ์ summer scarlet ปลูกรั้งที่ 1

4.4.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

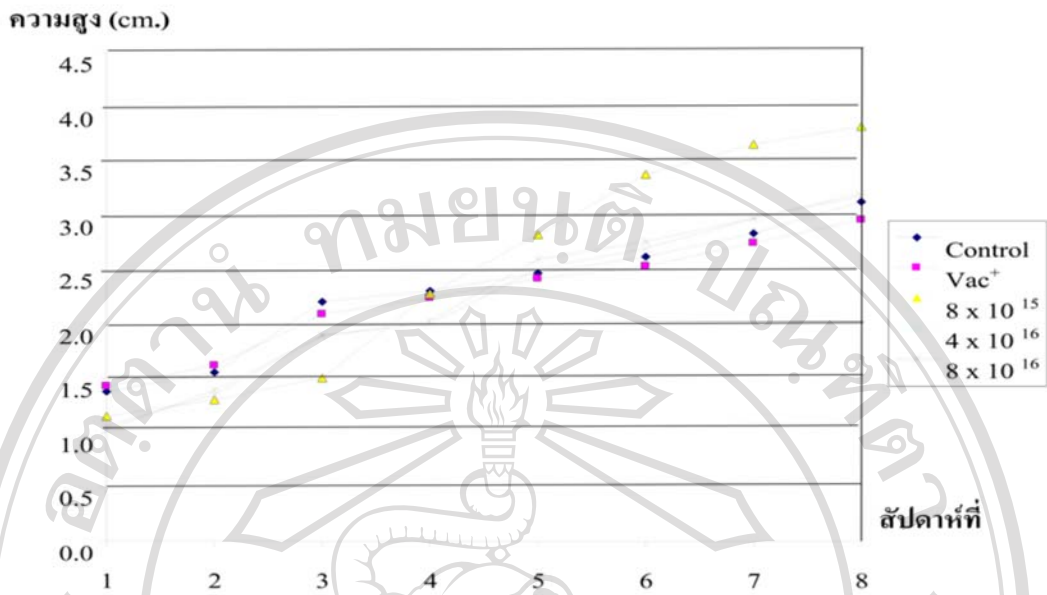
จากการนำเมล็ดเทียนฝรั่งที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.11 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้นโดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.13)

ตาราง 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดอกเทียนฝรั่ง พันธุ์ summer scarlet ปลูกรั้งที่ 1

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	94	94
ภายใต้สูญญากาศ	78	78
8×10^{15}	72.40	72.40
4×10^{16}	81.60	81.60
8×10^{16}	60	60



ภาพ 4.13 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดอกเทียนฝรั่ง พันธุ์ summer scarlet ปลูกรั้งที่ 1



ภาพ 4.14 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นกล้าเทียนฝรั่งในแต่ละสัปดาห์

4.4.2 ยังไม่พบลักษณะที่เปลี่ยนไปในดอกเทียนฝรั่ง

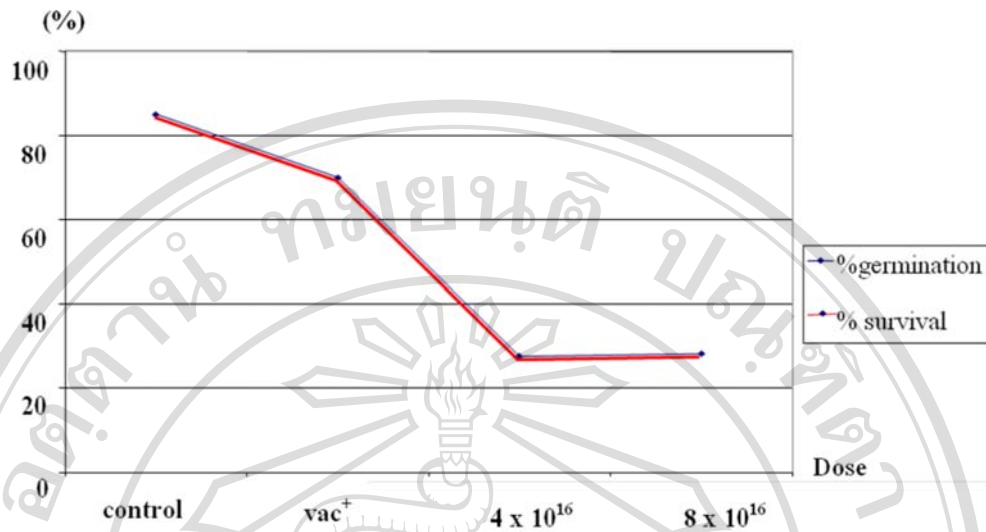
4.5 ดอกเทียนฝรั่ง พันธุ์ summer scarlet ปลูกรั้งที่ 2

4.5.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดเทียนฝรั่งที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.12 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็น ได้ชัดเจนขึ้น โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.15)

ตาราง 4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดอกเทียนฝรั่ง พันธุ์ summer scarlet ปลูกรั้งที่ 2

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	85	85
ภายใต้สุญญากาศ	70	70
8 x 10 ¹⁶	27.67	27.67
2 x 10 ¹⁷	28.33	28.33



ภาพ 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดอกเทียนฝรั่งพันธุ์ summer scarlet ปลูกครั้งที่ 1

4.5.2 ยังไม่พบลักษณะที่เปลี่ยนไปในดอกเทียนฝรั่ง

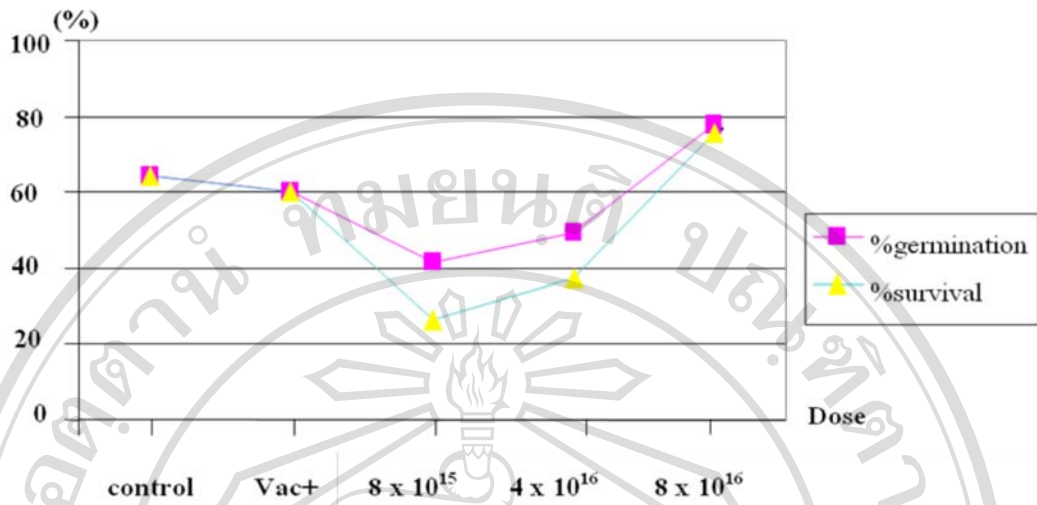
4.6 ดอกหงอนไก่ พันธุ์ comb mahogany red

4.6.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

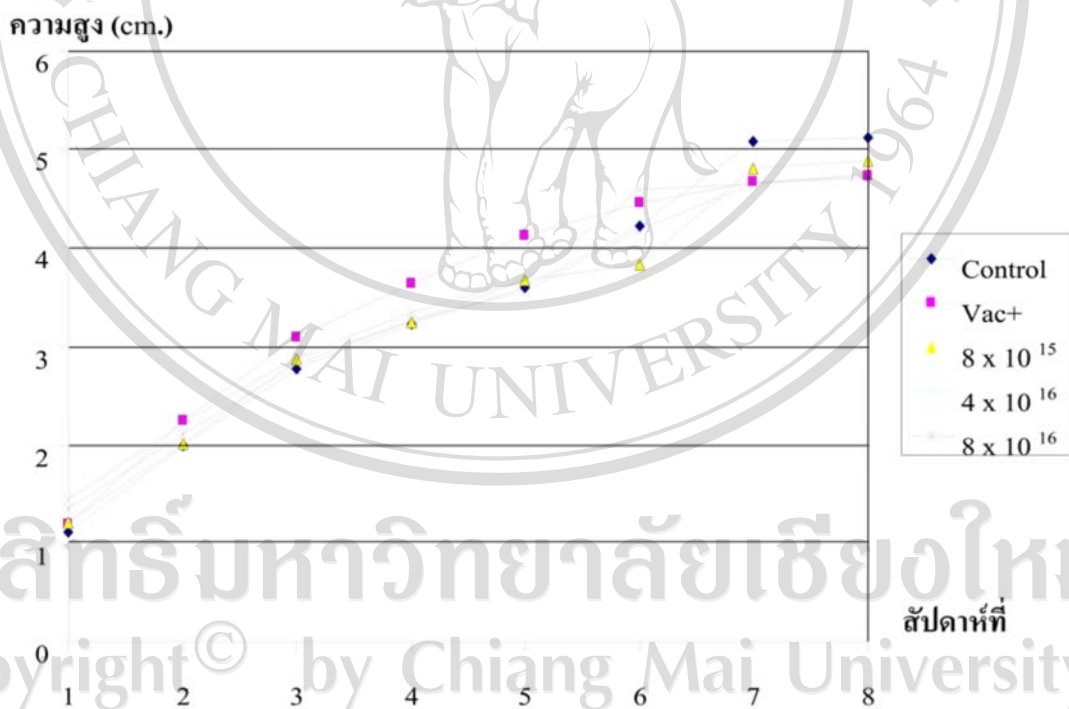
จากการนำเมล็ดหงอนไก่ที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.13 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.16)

ตาราง 4.13 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดอกหงอนไก่ พันธุ์ comb mahogany red

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	64	64
ภายใต้สุญญากาศ	60	60
8 × 10 ¹⁵	41.60	26.40
4 × 10 ¹⁶	49.20	37.20
8 × 10 ¹⁶	77.60	75.60



ภาพ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดอกหงอนไก่ พันธุ์ comb mahogany red



ภาพ 4.17 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นกล้าหงอนไก่ในแต่ละสัปดาห์

4.6.2 ยังไม่พบลักษณะที่เปลี่ยนไปในดอกหงอนไก่

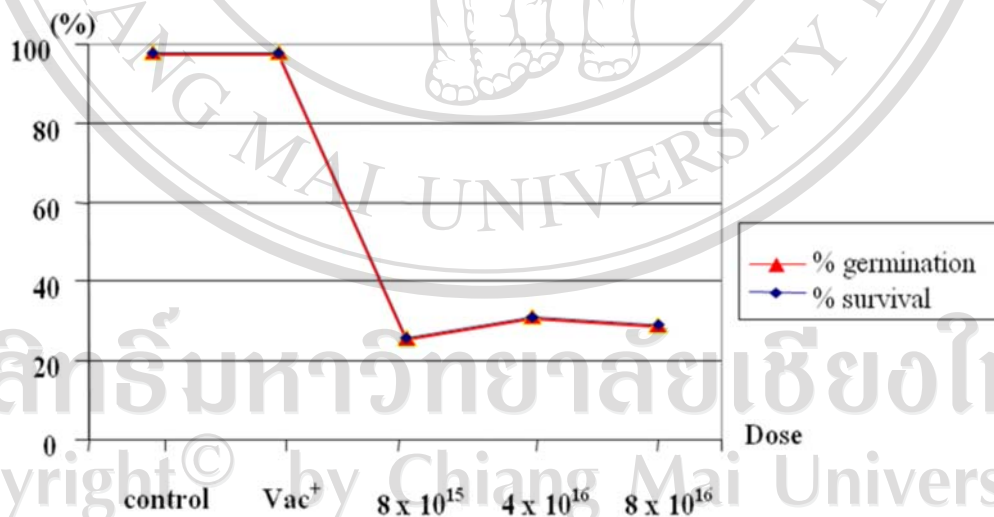
4.7 ดอกแพงพวย พันธุ์ tropic grape ปลูกครั้งที่ 1

4.7.1 ผลของลำไยไอออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

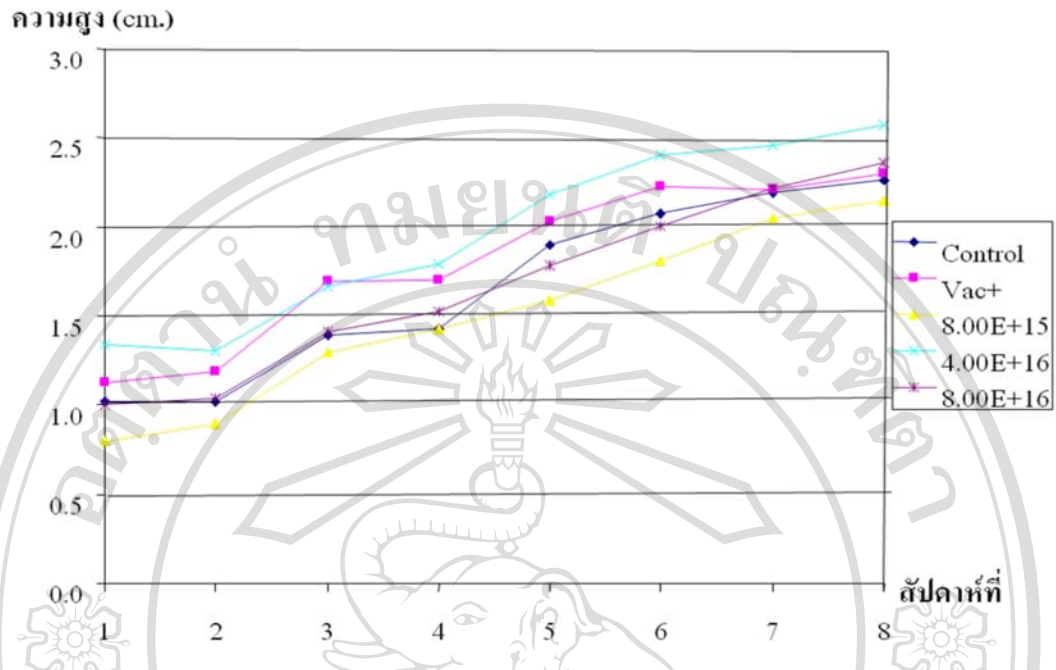
จากการนำเมล็ดแพงพวยที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไยไอออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.14 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้นโดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.18)

ตาราง 4.14 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดอกแพงพวย พันธุ์ tropic grape ปลูกครั้งที่ 1

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	98	98
ภายใต้สูญญากาศ	98	98
8×10^{15}	26	26
4×10^{16}	31.33	31.33
8×10^{16}	29	29



ภาพ 4.18 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดอกแพงพวย พันธุ์ tropic grape ปลูกครั้งที่ 1



ภาพ 4.19 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นกล้าแพงพวยในแต่ละสัปดาห์

4.7.2 ยังไม่พบลักษณะที่เปลี่ยนไปในดอกแพงพวยในการปลูกครั้งที่ 1

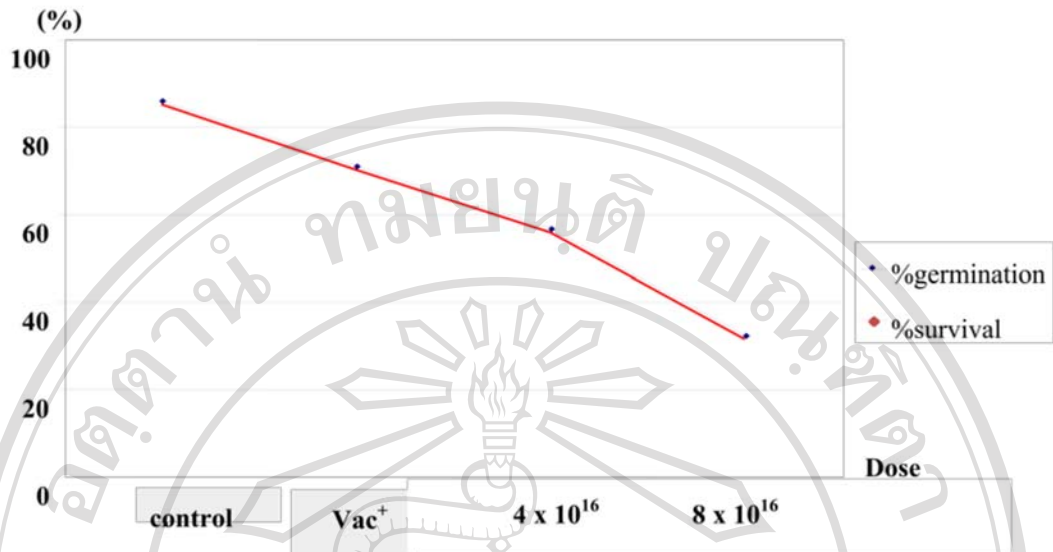
4.8 ดอกแพงพวย พันธุ์ tropic grape ปลูกครั้งที่ 2

4.8.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดแพงพวยที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออน ไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.15 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็น ได้ชัดเจนขึ้น โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.20)

ตาราง 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดอกแพงพวย พันธุ์ tropic grape ปลูกครั้งที่ 2

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	86	86
ภายใต้สุญญากาศ	71	71
8×10^{16}	56.67	56.67
2×10^{17}	32.33	32.33



ภาพ 4.20 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของดอกแพงพวย พันธุ์ tropic grape ปลูกรั้งที่ 2

4.7.2 ยังไม่พบลักษณะที่เปลี่ยนไปในดอกแพงพวยในการปลูกรั้งที่ 2

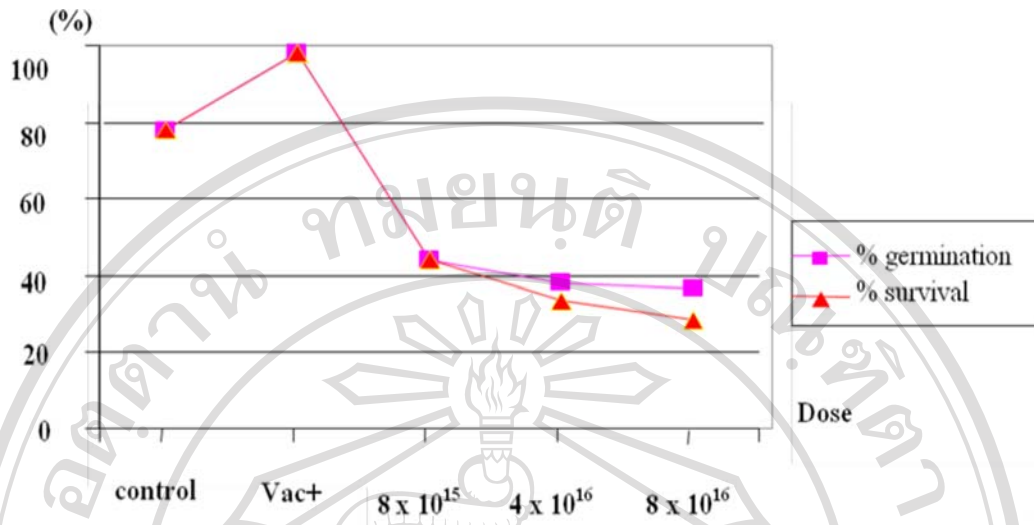
4.9 เยอร์บีร่า พันธุ์ pot orange ปลูกรั้งที่ 1

4.9.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดเยอร์บีร่าที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง 4.16 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.21)

ตาราง 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของเยอร์บีร่า พันธุ์ pot orange ปลูกรั้งที่ 1

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	78	78
ภายใต้สุญญากาศ	98	98
8 x 10 ¹⁵	44	44
4 x 10 ¹⁶	38	33.33
8 x 10 ¹⁶	36.67	28.67



ภาพ 4.21 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของเยอร์บีร่า พันธุ์ pot orange ปลูกครั้งที่ 1

4.9.2 ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของต้นเยอร์บีร่าที่พบใน Dose 4×10^{16} ที่พบเมื่อเทียบกับชุดควบคุม



ชุดควบคุม
ที่พบใน

ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของต้นเยอร์บีร่า
Dose 4×10^{16}

ภาพ 4.22 แสดงลักษณะของต้น mutant ที่เกิดขึ้นซึ่งมีลักษณะกลีบดอกเป็นสีเหลืองบางกลีบและกลีบที่มีทั้งสีเหลืองและสีแดงอยู่ในกลีบเดียวกัน (M-2color) อีกทั้งพบในกลีบดอกทั้งสามชั้นของเยอร์บีร่าซึ่งไม่พบลักษณะแบบนี้ในชุดควบคุมการทดลอง



ภาพ 4.23 แสดงลักษณะกลีบดอกเป็นสีเหลือง (ซ้าย), กลีบที่มีทั้งสีเหลืองและสีแดงอยู่ในกลีบเดียวกัน (กลาง) และกลีบดอกสีแดง (ขวา) ของดอกเขอร์บีร่าที่มีลักษณะกลายพันธุ์

4.10 เขอร์บีร่า พันธุ์ pot scarlet dark eye ปลูกรุ่นที่ 2

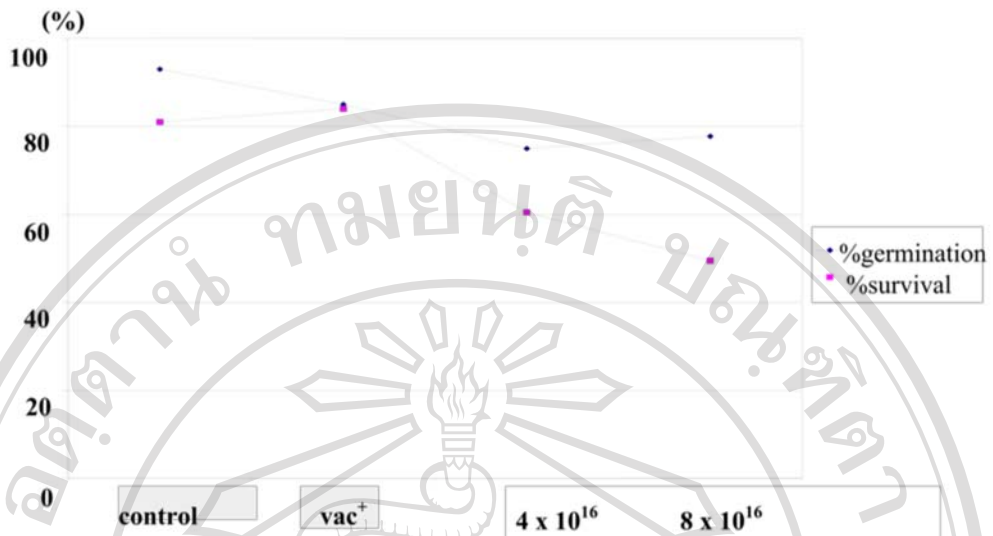
4.10.1 ผลของลำไออนที่มีต่อ อัตราการงอก และอัตราการรอดชีวิต

จากการนำเมล็ดเขอร์บีร่าที่ผ่านการระดมยิงด้วยลำไออนไปเพาะ 10 วัน เพื่อวัดอัตราการงอก และย้ายปลูก เพื่อวัดอัตราการรอดชีวิตและสังเกตลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แสดงได้ดังตาราง

4.17 และสามารถเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังกราฟ (ภาพ 4.24)

ตาราง 4.17 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของเขอร์บีร่า พันธุ์ pot scarlet dark eye ปลูกรุ่นที่ 2

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
ชุดควบคุม	93	81
ภายใต้สุญญากาศ	85	84
4×10^{16}	75	60.50
8×10^{16}	77.75	49.50



ภาพ 4.24 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกและการรอดชีวิตกับชุดการทดลองของเยอร์บีร่า พันธุ์ pot scarlet dark eye ปลูกครั้งที่ 2

4.10.2 ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปของต้นเยอร์บีร่าในการระดมยิงครั้งที่ 2 เมื่อเทียบกับชุดควบคุม

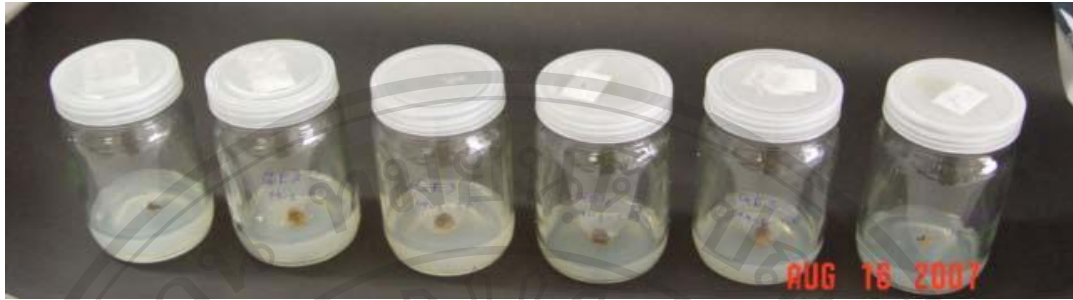


Control

Trisiam

ภาพ 4.25 แสดงลักษณะของต้นเยอร์บีร่าที่มีช่อดอก 2 ดอกในก้านดอกก้านเดียว ที่สามารถพบได้ทั่วไป(ซ้าย) เปรียบเทียบกับ ต้น mutant ที่มี 3 ดอกภายในก้านดอกก้านเดียว ซึ่งเป็นสายพันธุ์ใหม่ที่ได้รับการตั้งชื่อว่า “ไตรสยาม”

4.10.3 การเก็บรักษาสายพันธุ์



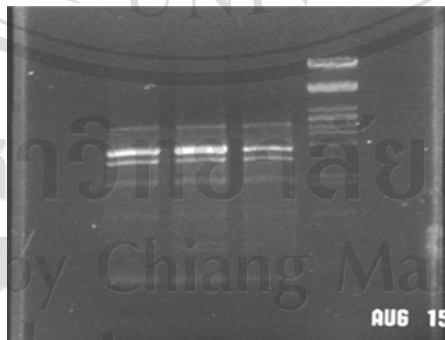
ภาพ 4.26 ต้น mutant M-2 color ที่ถูกเก็บรักษาสายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เนื่องจากเมล็ดลีบเล็กไม่สามารถนำไปขยายพันธุ์ต่อได้ จากชิ้นส่วนของฐานรองดอก ซึ่งตัดแบ่งตามแนวตามรัศมีเป็นหกชิ้นส่วน



ภาพ 4.27 ลักษณะแคลลัสที่เก็บรักษาไว้ได้ จากส่วนของฐานรองดอก ตำแหน่งที่มีกลีบดอกครึ่งแดงครึ่งเหลือง

4.10.4 การตรวจสอบความแตกต่างในระดับพันธุกรรมด้วยเทคนิค HAT-RAPD

CT R R/Y M



ภาพ 4.28 ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของดอกดาวเขอร์บีร่าที่มีกลีบดอกสองสีในดอกเดี่ยว (M-2color) เมื่อเทียบกับต้นควบคุม (control) ด้วย primer OPH17 ซึ่งยังไม่พบความแตกต่างของ band โดยที่ CT= petal from control, R= red petal from mutant M-2color, R/Y= red-yellow petal from mutant M-2color, M = marker