

ผลการทดลอง

ผลการทดลองส่วนที่ 1 ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ผลที่ได้รับจากการทดลองจะนำเสนอในบทนี้ประกอบด้วย เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ความยาว radicle ความยาว cotyledon น้ำหนักแห้งของต้นกล้า ต้นกล้าผิดปกติ และเมล็ดตาย ของหอมหัวใหญ่ 3 พันธุ์ ที่เพาะเมล็ดด้วยวิธีการเพาะ 3 วิธี และได้รับการทรีตเมนต์แตกต่างกัน 6 วิธี

ผลการทดลองพบว่ามีความปฏิสัมพันธ์(interaction) ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลอง ต่อทุกลักษณะที่ศึกษา(ตารางที่ 2)

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า(ตารางที่ 3)

พันธุ์ H489

การเพาะเมล็ดในทราย ร่วมกับการทรีตเมนต์เมล็ดด้วยการทำ wet and dry ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดคือ 96 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า control และ $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa)$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm., prechill และ wet and dry ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 96, 96 และ 94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของ control และ $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa)$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, GA_3 500 ppm. ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ใกล้เคียงกับ control และสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ทรีตด้วย $0.2\%KNO_3$ และ $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa)$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

การเพาะเมล็ดในทรายร่วมกับการทรีตเมนต์ทุกกรรมวิธีทดลอง ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ใกล้เคียงกันและใกล้เคียงกับ control ยกเว้นเมื่อทรีตเมนต์ด้วย $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa)$ ให้เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำสุดเพียง 48 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry และ GA_3 500 ppm. ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดใกล้เคียงกับ control

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความงอก ความยาวรากอ่อน น้ำหนักแห้งของต้นกล้า
ต้นกล้าผิดปกติ และเมล็ดตาย ในห้องปฏิบัติการ

source of variation	germination (%)		radicle length		cotyledon length		dry weight		abnormal seedling		dead seed	
	ms		ms		ms		ms		ms		ms	
Main-plot												
Replication	35.85		0.044		3.666		0.000		2.259		6.165	
Variety:A	738.89		8.254		36.122		0.000		8.431		198.949	
Error(a)	70.89		0.018		2.970		0.000		7.097		18.184	
Sub-plot												
Substrate:B	728.722		303.087		45.243		0.000		206.380		180.574	
AxB	459.94		0.987		2.552		0.000		26.611		107.046	
Error(b)	43.56		0.048		4.135		0.000		2.253		10.710	
Sub-subplot												
Seed treatment:C	18814.44		194.842		426.920		0.000		41.289		4822.660	
AxC	118.13		1.088		2.062		0.000		12.136		34.100	
BxC	309.03		13.576		4.404		0.000		18.078		74.407	
AxBxC	122.46		0.762		2.277		0.000		12.083		30.638	
Error(c)	34.42		0.040		0.689		0.000		5.104		7.995	

คือประมาณ 97 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{ MPa})$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill และ wet and dry ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 95 และ 93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\%\text{KNO}_3$ และ $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{ MPa})$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ทรีตด้วย prechill และ wet and dry ไม่แตกต่างทางสถิติกับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ทรีตด้วย GA_3 500 ppm. และ control

พันธุ์ ESEX5014

การเพาะเมล็ดในทราย ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, GA_3 500 ppm. และ $0.2\%\text{KNO}_3$ ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างจาก control แต่สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ทรีตด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{ MPa})$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, GA_3 500 ppm. และ $0.2\%\text{KNO}_3$ ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างจาก control แต่แตกต่างกับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ทรีตด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{ MPa})$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, GA_3 500 ppm. และ control ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{ MPa})$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์
วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองต่างๆ

วิธีการเพาะ และกรรมวิธีทดลอง	เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด		
	H489	RAM735	ESEX5014
เพาะในทราย			
* control	85	96	96
* Prechill	94	99	100
* Wet and Dry	96	96	96
* GA ₃ 500 ppm.	96	97	98
* 0.2% KNO ₃	98	97	94
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	32	48	63
เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ			
* control	74	97	94
* Prechill	96	97	98
* Wet and Dry	94	97	97
* GA ₃ 500 ppm.	96	97	98
* 0.2% KNO ₃	76	86	88
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	20	36	20
เพาะบนกระดาษเพาะ			
* control	96	86	100
* Prechill	98	96	99
* Wet and Dry	97	93	95
* GA ₃ 500 ppm.	96	88	96
* 0.2% KNO ₃	82	72	84
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	41	37	46
LSD0.01	11	11	11
CV.%	6.94	6.94	6.94

LSD0.01 คือค่า LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธี
ทดลอง

2. ความยาวรากอ่อน(radicle)ของต้นกล้า

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองต่อความยาวรากอ่อนของต้นกล้า(ตารางที่ 4)

พันธุ์ H489

การเพาะเมล็ดในทราย ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย wet and dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อน 7.33 และ 7.25 เซนติเมตร ตามลำดับ และแตกต่างจาก control (7.01 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ส่วนการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ ทำให้ต้นกล้ามีรากสั้นเพียง 0.78 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะพบว่า การทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, GA_3 500 ppm. และ $0.2\%\text{KNO}_3$ ให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนมากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ ทำให้ต้นกล้ามีรากสั้นเพียง 0.98 เซนติเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนสั้นกว่าการเพาะโดยวิธีอื่น การทรีตเมนต์ด้วย wet and dry, prechill และ GA_3 500 ppm. ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนสูงกว่า control ส่วนการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ ทำให้รากอ่อนของต้นกล้าสั้นกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

จากทุกวิธีการเพาะร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry และ GA_3 500 ppm. ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนสูง แตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ การทรีตเมนต์ด้วย $0.2\%\text{KNO}_3$ และ control ยังทำให้ความยาวรากอ่อนของต้นกล้าสูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry และ GA_3 500 ppm. ให้ความยาวรากอ่อนของต้นกล้า 8.82, 8.84 และ 8.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าความยาวรากอ่อนของ control (7.23 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะร่วมกับ $0.2\%\text{KNO}_3$ มีผลทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนมากกว่า control ด้วย

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill ให้ความยาวรากอ่อนของต้นกล้ามากที่สุดคือ 3.80 เซนติเมตร รองลงมาคือ wet and dry และ GA_3 500 ppm. ซึ่งมีความยาวรากอ่อนเท่ากับ 3.74 และ 3.58 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่า

ความยาวรากอ่อนของเมล็ดที่ทรีตด้วย $0.2\% \text{KNO}_3$, $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

พบว่าเมื่อเพาะเมล็ดในทราย ร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วยทุกระบบวิธีทดลองทำให้ต้นกล้ามีรากยาวประมาณ 7.7-8.7 เซนติเมตร ซึ่งยาวกว่า control (6.9 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นเมื่อทรีตด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ มีผลทำให้ความยาวรากอ่อนของต้นกล้าสั้นลงเพียง 0.38 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ พบว่าการทรีตเมล็ดด้วย prechill, wet and dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อน 8.03, 7.86 และ 8.34 เซนติเมตร ซึ่งยาวกว่าความยาวรากอ่อนของ control (7.01 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการทรีตด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ มีผลทำให้รากอ่อนสั้นลง (0.43 เซนติเมตร) เช่นเดียวกับเมื่อเพาะในทราย

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ รากอ่อนมีความยาวน้อยกว่าครึ่งหนึ่ง (0.22-3.42 เซนติเมตร) ของการเพาะในทรายและการเพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะและการเพาะร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วย GA_3 500 ppm. ทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนมากที่สุดคือ 3.42 เซนติเมตร สูงกว่าความยาวรากอ่อนของเมล็ด จาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความยาวรากอ่อนของต้นกล้าหอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองต่าง ๆ

วิธีการเพาะ และกรรมวิธีทดลอง	ความยาวรากอ่อน (เซ็นติเมตร)		
	H489	RAM735	ESEX5014
เพาะในทราย			
* control	7.01	7.22	6.92
* Prechill	7.01	9.19	7.69
* Wet and Dry	7.33	8.52	8.72
* GA ₃ 500 ppm.	7.25	9.56	7.86
* 0.2% KNO ₃	6.91	7.51	7.92
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.78	0.97	0.38
เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ			
* control	7.01	7.23	7.01
* Prechill	7.55	8.82	8.03
* Wet and Dry	8.06	8.48	7.86
* GA ₃ 500 ppm.	7.40	8.24	8.34
* 0.2% KNO ₃	7.60	7.74	7.11
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.98	0.62	0.43
เพาะบนกระดาษเพาะ			
* control	2.70	2.69	2.69
* Prechill	3.31	3.80	2.77
* Wet and Dry	3.59	3.74	2.89
* GA ₃ 500 ppm.	3.22	3.58	3.42
* 0.2% KNO ₃	1.13	2.60	2.56
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.28	0.51	0.22
LSD0.01	0.37	0.37	0.37
CV.%	3.82	3.82	3.82

LSD0.01 คือค่า LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลอง

3. ความยาวใบเลี้ยง(cotyledon)ของต้นกล้า

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองต่อความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้า(ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้าหอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองต่างๆ

วิธีการเพาะ และกรรมวิธีทดลอง	ความยาวใบเลี้ยง(เซ็นติเมตร)		
	H489	RAM735	ESEX5014
เพาะในทราย			
* control	7.48	8.32	10.07
* Prechill	7.56	9.73	10.51
* Wet and Dry	8.29	9.54	10.14
* GA ₃ 500 ppm.	8.72	10.03	9.71
* 0.2% KNO ₃	8.22	8.78	9.53
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	1.57	2.19	1.66
เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ			
* control	7.59	8.32	8.20
* Prechill	8.58	10.06	10.62
* Wet and Dry	8.88	10.57	10.62
* GA ₃ 500 ppm.	8.57	9.86	11.60
* 0.2% KNO ₃	8.65	9.60	10.69
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.26	0.01	0.01
เพาะบนกระดาษเพาะ			
* control	6.23	8.11	8.47
* Prechill	8.21	8.92	8.43
* Wet and Dry	6.84	7.06	8.78
* GA ₃ 500 ppm.	7.18	8.88	6.93
* 0.2% KNO ₃	6.67	9.91	7.01
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.01	0.01	0.01
LSD0.01	1.53	1.53	1.53
CV.%	11.15	11.15	11.15

LSD0.01 คือค่า LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลอง

พันธุ์ H489

พบว่า การเพาะเมล็ดในทราย ร่วมกับการรีดเมล็ดด้วย GA_3 500 ppm. ทำให้ต้นกล้าที่ได้มีความยาว (8.72 เซนติเมตร) มากกว่า control (7.48 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการรีดเมล็ดด้วย wet and dry และ 0.2% KNO_3 มีแนวโน้มทำให้ต้นกล้า มีความยาว ใบเลี้ยงสูงกว่า control

การเพาะเมล็ดระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการรีดเมล็ดด้วย wet and dry ทำให้ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้าสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเพาะเมล็ด ร่วมกับการรีดเมล็ดด้วย prehill, GA_3 500 ppm. และ 0.2% KNO_3 มีแนวโน้มทำให้ ความยาว ใบเลี้ยงของต้นกล้ามากกว่า control

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทำ prehill และ GA_3 500 ppm. (8.21 และ 7.18 เซนติเมตร) ทำให้ต้นกล้าที่ได้มีความยาวใบเลี้ยงมากกว่า control (6.23 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การรีดเมล็ดด้วย 0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) ในทุก ๆ วิธีการเพาะ มีผลทำให้ต้นกล้ามีความยาวใบเลี้ยงสั้นกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

เมื่อเพาะเมล็ดในทราย พบว่าการรีดเมล็ดด้วย GA_3 500 ppm. ทำให้ความยาว ใบเลี้ยงของต้นกล้า (10.03 เซนติเมตร) ซึ่งสูงกว่า control (8.32 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทำ prehill และ wet and dry ทำให้ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้า (9.73, 9.54 เซนติเมตร ตามลำดับ) มากกว่าความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้าจาก control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการรีดเมล็ดด้วย prehill; wet and dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้ามากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการรีดเมล็ดด้วย 0.2% KNO_3 ทำให้ต้นกล้ามีความยาวใบเลี้ยงมากกว่าต้นกล้าของ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีการเพาะบนกระดาษเพาะพบว่า การรีดเมล็ดด้วย 0.2% KNO_3 เท่านั้นที่ทำให้ต้นกล้ามีความยาวใบเลี้ยง (9.91 เซนติเมตร) มากกว่าความยาวใบเลี้ยงของ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

พบว่า ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้าที่เพาะเมล็ดในทรายใกล้เคียงกันทุกกรรมวิธีทดลอง ยกเว้นการรีดเมล็ดด้วย 0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) ที่ทำให้ความยาวใบเลี้ยง

ของต้นกล้าสั้น(1.66 เซนติเมตร) ซึ่งสั้นกว่า control และการทรีตเมนต์ด้วยกรรมวิธีทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, GA_3 500 ppm. และ 0.2% KNO_3 มีผลทำให้ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้ามากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ส่วนเมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ พบว่าทุก ๆ กรรมวิธีทดลองยกเว้นการทรีตเมนต์ด้วย 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) มีผลทำให้ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้าใกล้เคียงกับ control

4. น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า(ตารางที่ 6)

พันธุ์ H489

น้ำหนักแห้งของต้นกล้าจากทุกกรรมวิธีในการทดลองเมื่อเพาะเมล็ดในทราย ยกเว้นการทรีตเมนต์ด้วย 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) จะมีค่าใกล้เคียงกับ control ที่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่ำกว่ากรรมวิธีทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย wet and dry, prechill, GA_3 500 ppm. และ 0.2% KNO_3 ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.049, 0.048, 0.047 และ 0.046 กรัม/ต้น ตามลำดับ สูงกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของ control และด้วย 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย prechill ให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้า(0.86 กรัม/ต้น) สูงกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของ control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

น้ำหนักแห้งของต้นกล้าจากทุกกรรมวิธีของการเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ทดลองมีความใกล้เคียงกับ control ยกเว้นร่วมกับการทรีตเมนต์ 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) ที่ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่ำกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ และเพาะบนกระดาษเพาะร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย wet and dry และ GA_3 มีแนวโน้มทำให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งสูงกว่า control

พันธุ์ ESEX5014

การเพาะเมล็ดในทราย และเพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. และ wet and dry มีแนวโน้มทำให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้ง(0.055 และ 0.054 กรัม/ต้น และ 0.056 และ 0.057 กรัม/ต้น ตามลำดับ) สูงกว่า control

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะและเพาะบนกระดาษเพาะร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa)$ ทำให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้ง(0.018 และ 0.016 กรัม/ต้น ตามลำดับ) ต่ำกว่าการทรีตเมนต์ด้วยกรรมวิธีทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

5. ต้นกล้าผิดปกติ(abnormal seedling)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองต่อการเกิดต้นกล้าผิดปกติ(ตารางที่ 7)

พันธุ์ H489

การเพาะเมล็ดในทรายร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วยทุกกรรมวิธีทดลอง ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติจำนวนไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติจำนวนสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

การเพาะเมล็ดในทรายร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. ทำให้เกิดจำนวนต้นกล้าผิดปกติ(8.5 ต้น) สูงกว่า control(4.5 ต้น) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วยทุกกรรมวิธีทดลอง ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติจำนวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่เมื่อเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติจำนวน 12.25 ต้น ซึ่งสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

การเพาะเมล็ดในทรายร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วย wet and dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติ(8.25, 7.50 และ 8.25 ต้น ตามลำดับ) สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย prechill อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ control

เมื่อเพาะเมล็ดในระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วยทุกกรรมวิธีทดลอง ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติจำนวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเมื่อ

เพาะเมล็ดบนกระดาดเพาะร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วย prechill และ wet and dry ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติจำนวน 9.25 ต้น เท่ากัน สูงกว่า control และ $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4$ (-1.6MPa) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

6. จำนวนเมล็ดตาย

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองต่อการเกิดต้นกล้าผิดปกติ(ตารางที่ 7)

พันธุ์ H489

การเพาะเมล็ดในทราย เพาะระหว่างชั้นของกระดาดเพาะและเพาะบนกระดาดเพาะร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วยทุกกรรมวิธีทดลอง ไม่ทำให้จำนวนเมล็ดตายแตกต่างจาก control ยกเว้นกรณีทรีตเมล็ดด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4$ (-1.6MPa) พบว่ามีเมล็ดตายจำนวน 33.75 เมล็ด สูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่นๆ และ control (7.25 เมล็ด) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และในกรณีการเพาะเมล็ดบนกระดาดเพาะ พบว่าการทรีตเมล็ดด้วย $0.2\% \text{KNO}_3$ ทำให้เกิดเมล็ดตายจำนวน 8.7 เมล็ด ซึ่งสูงกว่า control (0.7 เมล็ด) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

พบว่าการเพาะเมล็ดในทรายร่วมกับการทรีตเมล็ดทุก ๆ กรรมวิธีทดลอง มีจำนวนเมล็ดตายไม่แตกต่างกัน แต่การทรีตเมล็ดด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4$ (-1.6MPa) ทำให้มีจำนวนเมล็ดตายสูงสุดถึง 26 เมล็ด และแตกต่างจาก control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ส่วนการเพาะเมล็ดระหว่างชั้นของกระดาดเพาะ และเพาะบนกระดาดเพาะร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วย $0.2\% \text{KNO}_3$ มีจำนวนเมล็ดตายเป็น 7.2 และ 13.7 เมล็ดตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการทรีตเมล็ดด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4$ (-1.6MPa) ทำให้มีเมล็ดตายสูงถึง 32.50 และ 31.25 เมล็ด เมื่อเพาะระหว่างชั้นของกระดาดเพาะและบนกระดาดเพาะตามลำดับ ซึ่งสูงมากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

พบว่า ทุก ๆ วิธีการเพาะร่วมกับทุก ๆ กรรมวิธีทดลอง มีจำนวนเมล็ดตายเพียงจำนวนเล็กน้อย (0.0-5.75 เมล็ด) และไม่แตกต่างจาก control ในทางสถิติ ยกเว้นเมื่อทรีตเมล็ดด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4$ (-1.6MPa) ทำให้มีเมล็ดตายจำนวนเท่ากับ 18.25, 27.0 และ 39.5 เมล็ด เมื่อเพาะเมล็ดในทราย เพาะระหว่างชั้นของกระดาดเพาะและเพาะบนกระดาดเพาะตามลำดับ

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองต่างๆ

วิธีการเพาะ และกรรมวิธีทดลอง	น้ำหนักแห้ง(กรัม/ต้น)		
	H489	RAM735	ESEX5014
เพาะในทราย			
* control	0.050	0.070	0.041
* Prechill	0.054	0.069	0.049
* Wet and Dry	0.057	0.072	0.054
* GA ₃ 500 ppm.	0.053	0.074	0.055
* 0.2% KNO ₃	0.051	0.053	0.035
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.014	0.020	0.024
เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ			
* control	0.014	0.051	0.043
* Prechill	0.048	0.059	0.040
* Wet and Dry	0.049	0.056	0.056
* GA ₃ 500 ppm.	0.047	0.062	0.057
* 0.2% KNO ₃	0.046	0.054	0.042
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.013	0.015	0.018
เพาะบนกระดาษเพาะ			
* control	0.062	0.080	0.064
* Prechill	0.086	0.087	0.068
* Wet and Dry	0.076	0.095	0.053
* GA ₃ 500 ppm.	0.073	0.087	0.057
* 0.2% KNO ₃	0.074	0.084	0.054
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.021	0.062	0.016
LSD0.01	0.018	0.018	0.018
CV.%	15.88	15.88	15.88

LSD0.01 คือค่า LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลอง

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกล้าผิดปกติของหอมหัวใหญ่ เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์ วิธี
การเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองต่างๆ

วิธีการเพาะ และกรรมวิธีทดลอง	จำนวนต้นกล้าผิดปกติ		
	H489	RAM735	ESEX5014
เพาะในทราย			
* control	3.25	4.50	5.50
* Prechill	3.50	4.25	2.25
* Wet and Dry	3.75	5.25	8.25
* GA ₃ 500 ppm.	3.75	8.50	7.50
* 0.2% KNO ₃	4.75	7.75	8.25
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	4.00	8.00	4.50
เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ			
* control	2.25	2.00	1.50
* Prechill	3.75	3.00	2.25
* Wet and Dry	3.75	4.75	3.50
* GA ₃ 500 ppm.	6.25	3.75	3.25
* 0.2% KNO ₃	3.75	3.00	4.00
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	6.00	2.50	2.75
เพาะบนกระดาษเพาะ			
* control	3.75	7.75	5.00
* Prechill	6.25	8.25	9.25
* Wet and Dry	6.50	5.25	9.25
* GA ₃ 500 ppm.	10.75	12.25	5.25
* 0.2% KNO ₃	6.25	7.75	7.25
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	5.25	1.25	4.75
LSD0.01	4.17	4.17	4.17
CV.%	43.26	43.26	43.26

LSD0.01 คือค่า LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธี
ทดลอง

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดตายของหอมหัวใหญ่ เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์ วิธี
การเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองต่าง ๆ

วิธีการเพาะ และกรรมวิธีทดลอง	จำนวนเมล็ดตาย		
	H489	RAM735	ESEX5014
เพาะในทราย			
* control	7.25	2.50	2.00
* Prechill	3.00	0.25	0.00
* Wet and Dry	2.00	2.25	2.75
* GA ₃ 500 ppm.	2.50	1.50	1.00
* 0.2% KNO ₃	3.25	1.50	3.00
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	33.75	26.00	18.25
เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ			
* control	13.00	1.50	3.00
* Prechill	2.50	1.25	1.00
* Wet and Dry	3.00	1.50	1.50
* GA ₃ 500 ppm.	2.00	1.50	1.00
* 0.2% KNO ₃	12.00	7.25	5.75
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	40.00	32.50	39.50
เพาะบนกระดาษเพาะ			
* control	0.75	7.25	0.00
* Prechill	0.75	2.50	0.25
* Wet and Dry	1.50	3.25	2.50
* GA ₃ 500 ppm.	1.75	6.00	2.25
* 0.2% KNO ₃	8.75	13.75	0.00
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	32.75	31.25	27.00
LSD0.01	5.22	5.22	5.22
CV.%	35.95	35.95	35.95

LSD0.01 คือค่า LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธี
ทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลองส่วนที่ 1

ศึกษาในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาการทรีตเมนต์พันธุ์หอมหัวใหญ่ เพื่อศึกษาอิทธิพลของพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลอง ต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ สามารถวิจารณ์ผลการทดลองได้ดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

จากผลการทดลองพบว่า ปัจจัยทางด้านพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ด และกรรมวิธีทดลองมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ โดยหอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 งอกได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเพาะเมล็ดในทราย ร่วมกับการทรีตเมนต์ก่อนเพาะด้วยการทำ Prechill ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดหอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 เป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสม(hybrid seed) ซึ่งมีความแข็งแรงทางพันธุกรรมสูง เมล็ดต่างสายพันธุ์กันที่มีพันธุกรรมต่าง ๆ กันก็就会有ความแข็งแรงต่างกัน(จางจันทร, 2529) นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กจึงมีอัตราเร็วในการงอกสูงกว่าเมล็ดหอมหัวใหญ่พันธุ์อื่นๆ ซึ่งตรงกับรายงานของ Gobet(1977) ซึ่งรายงานว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กจะมีอัตราเร็วในการงอกสูงกว่าเมล็ดขนาดใหญ่ เนื่องจากเมล็ดขนาดเล็กมีอัตราการหายใจและกิจกรรมของเอนไซม์สูงกว่าเมล็ดขนาดใหญ่

กรณีของวิธีการเพาะเมล็ด วัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดเพื่อทดสอบความงอกมีหลายชนิด ซึ่งค่าความงอกของเมล็ดอาจแปรปรวนไปได้เนื่องจากวัสดุเพาะและวิธีการเพาะ การใช้ทรายเป็นวัสดุทดสอบความงอก ของเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสูงอาจเนื่องจากทรายสามารถเก็บความชื้นได้ดีกว่า กระดาษเพาะเมล็ดและโอกาสที่เมล็ดจะถูกบดขยี้มีน้อยกว่าการเพาะในกระดาษเพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพาะเมล็ดแบบเพาะบนกระดาษเพาะ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ไม่ต้องการแสงในการงอก งานทดลองของ Escoar(1983) สามารถอธิบายได้ โดยพบว่า การใช้กระดาษเป็นวัสดุเพาะโดยไม่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ จะทำให้ค่าความงอกของเมล็ดข้าวโพดมีความแปรปรวนมากกว่าเพาะเมล็ดในทราย

การทำ Prechill กับเมล็ดก่อนเพาะปลูกมีผลทำให้ เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ต้องการอุณหภูมิต่ำในการงอก การทำ Prechilling ร่วมกับการควบคุมปริมาณน้ำภายในเมล็ดนั้น Coolbear(1980) รายงานว่า การใช้อุณหภูมิต่ำกับเมล็ดก่อนนำไปปลูก พบว่าช่วยเพิ่มความสามารถในการสังเคราะห์โปรตีนได้ เมื่อเมล็ดงอกพบว่าปริมาณ RNA เพิ่มขึ้น และ Bray(1995) เมื่อเมล็ดดูดน้ำจะมีจำนวนไมโทคอนเดรียและปริมาณนิวคลีโอไทด์ชนิดต่างๆ เช่น ATP, UTP และ UDP-Glucose ซึ่งเป็นสารตั้งต้นและให้พลังงานในการสังเคราะห์โปรตีนเพิ่มขึ้น ส่วนการทรีตเมนต์พันธุ์หอมหัวใหญ่ด้วยสารละลายเกลือ KNO_3 และ $KNO_3 + K_3PO_4 (-1.6MPa)$ พบว่าทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก

ของเมล็ดต่ำกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ทรีต(control)นั้น อาจเนื่องจากเมล็ดดูดสารละลายเหล่านี้เข้าไปเร็วกว่าปกติ ซึ่งปกติแล้วการดูดน้ำของเมล็ดเพื่อใช้ในขบวนการงอก เช่น การจัดเรียงตัวของเมมเบรน ในขณะที่การจัดเรียงตัวของเมมเบรนยังไม่เรียบร้อยนั้น จะเกิดการรั่วไหลของสารต่างๆจากภายในเซลล์ออกมา เช่น น้ำตาล กรดอะมิโนต่างๆ จนกว่าการจัดเรียงตัวของเมมเบรนจะเสร็จสิ้นลง ดังนั้นถ้าเมล็ดได้รับน้ำหรือสารละลายอย่างรวดเร็ว ก็จะทำให้มีการไหลของน้ำหรือสารละลายเข้าสู่เซลล์อย่างรวดเร็ว จนเซลล์อาจเสียสภาพในการซ่อมแซมส่วนต่างๆ (Coolbear et al.,1980) ซึ่งตรงกับงานทดลองของ Haigh et al.(1986) ซึ่งพบว่าการทรีตเมล็ดหอมหัวใหญ่ด้วย KNO_3 และ $K_3PO_4 + KNO_3$ ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ทรีตทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ นอกจากนี้ Brockehurst and dearman(1984) ยังพบว่าสารละลายเกลือ KNO_3 เป็นพิษต่อเมล็ดข้าวฟ่าง

2. ความยาวรากอ่อนของต้นกล้า

จากผลการทดลองพบว่าพันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลอง มีผลต่อความยาวรากอ่อน ของต้นกล้าหอมหัวใหญ่ โดยหอมหัวใหญ่พันธุ์ RAM735 มีความยาว รากอ่อนสูงสุดนั้น เนื่องจากพันธุ์ RAM735 เป็นพันธุ์ที่มีต้นขนาดใหญ่และอาจเป็นลักษณะทางพันธุกรรมของพืชเมื่อเพาะเมล็ดในทรายมีผลทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนของต้นกล้าสูงสุด เนื่องจากทรายเป็นวัสดุเพาะที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามากกว่ากระดาษาเพาะเมล็ด ซึ่งทรายมีความโปร่งรากสามารถเจริญผ่านได้ง่าย และทรายยังมีความชื้นสม่ำเสมอและอากาศผ่านเข้าออกได้ดีกว่ากระดาษาเพาะ

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อทรีตเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ด้วยการทำ Wet and Dry หรือการทำให้เมล็ดเปียกและแห้ง มีผลทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนสูงสุด เนื่องจากการนำเมล็ดไปแช่น้ำก่อนนั้น ช่วงแรกที่เมล็ดรับน้ำเข้าไปจะมีการซ่อมแซม DNA เกิดขึ้นก่อนที่จะมีการจำลองตัวของ DNA แต่ช่วงการงอกของเมล็ดอัตราการสังเคราะห์ DNA จะเพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่า หลังจากดูดน้ำเข้าไป 6-12 ชั่วโมง และหลังจากเมล็ดงอกแล้ว 12-24 ชั่วโมง เอนไซม์ DNA polymerase จะเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มกิจกรรมของเอนไซม์ hydrolytic เช่น amylase, protinase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในขบวนการย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ต่างๆในการงอกของเมล็ด (Coolbear et al.,1980) และยังพบว่าไมโทคอนเดรียซึ่งเป็นแหล่งสังเคราะห์ DNA นั้นมีปริมาณและกิจกรรมเพิ่มขึ้น(Heydecker and Coolbear,1977) นอกจากนี้การนำเมล็ดไปแช่น้ำก่อนเพาะ ยังพบว่าเซลล์ภายในเมล็ดสามารถแบ่งเซลล์ได้ตั้งแต่วะยะที่ 2 ของการดูดน้ำ ซึ่งโดยปกติเมล็ดจะแบ่งเซลล์และขยายขนาดของเซลล์ในระยะที่ 3 ของการดูดน้ำ โดยในการแบ่งเซลล์ในระยะที่ 2 ของการดูดน้ำนี้จะมีการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้น 70 เปอร์เซ็นต์ และมีการเพิ่มขนาดของเซลล์เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ส่งผลให้เมล็ดมี

อัตราการงอกและความสม่ำเสมอในการงอก และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเมื่อนำไปปลูกได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการงอกของเมล็ดปกติ และยังพบว่าการแช่เมล็ดก่อนเพาะจะช่วยให้ผนังเซลล์ของปลายรากยืดยาว และผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อสะสมอาหารบริเวณใกล้ๆ กับปลายรากจะอ่อนตัวลง เนื่องจากมีกิจกรรมของเอนไซม์ β -mannase แล้วมีการสังเคราะห์ galactomannan hydrolyzing ที่ผนังเซลล์เกิดขึ้น (Bourgeois and Marek, 1991) การทำให้เมล็ดเปียกและแช่น้ำนั้นเป็นการเตรียมเมล็ดให้มีความพร้อมที่จะงอก โดยไม่ทำให้เมล็ดงอกก่อนเพาะ ซึ่งตรงกับงานทดลองของ Austin et al. (อ้างถึงใน สัมฤทธิ์, 2537) โดยพบว่าการทำให้เมล็ดให้เปียกและแช่น้ำกลับกันไป ทำให้จุดกำเนิด (embryo axis) ของเมล็ดขยายขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องมาจากการแบ่งเซลล์ และงานทดลองของ นงลักษณ์ (2533) พบว่าเมล็ดที่แช่น้ำมีอัตราเร็วในการงอกเพิ่มขึ้น สามารถตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่ไม่ได้แช่น้ำเป็นเวลา 2 วัน ซึ่งการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกนั้น ข้อกำหนดของการตรวจนับความงอกของเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ดูได้จากการงอกโผล่ของรากอ่อน มีความยาวมากกว่า 2 มิลลิเมตร (Wheeler and Ellis, 1994)

การเพาะเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ในทรายร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วย GA_3 500 ppm. พบว่าทำให้ต้นกล้ามีความยาวรากอ่อนสูงสุด เนื่องจาก GA_3 เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ดโดยตรง GA_3 กระตุ้นให้เกิดการยืดยาวของเซลล์ ทำให้รากอ่อนสามารถที่จะดันทะลุผ่านเอนโดสเปอร์ม เปลือกเมล็ดหรือเยื่อหุ้มผลได้ (นพดล, 2537) GA_3 มีบทบาทในการเพิ่มกิจกรรมของเอนไซม์ ซึ่งมีผลต่อกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงของระบบเนื้อเยื่อเอนโดสเปอร์ม และยังพบว่ารากอ่อน ที่งอกออกมามีความยาวสม่ำเสมออีกด้วย (Watkins et al., 1985) นอกจากนี้ GA_3 ยังไปทำให้เพิ่ม hydrolysis ของพันธะเปปไทด์ โดยกิจกรรมของเอนไซม์ protease และจะได้กรดอะมิโนอิสระเกิดขึ้นมากมาย ซึ่งกรดอะมิโนนี้จะไปเป็นสิ่งบำรุงเลี้ยงเอมบริโอที่อ่อนแอ นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอนไซม์ ribonuclease ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของกรดนิวคลีอิก และการแบ่งตัวของเซลล์กับการเพิ่มขึ้นของจำนวนเซลล์อีกด้วย

3. ความยาวใบเลี้ยงของต้นกล้า

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์ วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลอง มีผลต่อความยาว ใบเลี้ยง ของต้นกล้าหอมหัวใหญ่ โดยพบว่าเมล็ดหอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 มีความยาว ใบเลี้ยงสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทรีตเมล็ดด้วยการทำ Prechill แต่เมื่อเพาะเมล็ดในทรายโดยเพาะปกติ (control) พบว่าต้นกล้ามีความยาวใบเลี้ยงสูงสุด และเมื่อเพาะเมล็ดหอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 ด้วยวิธีการเพาะแบบ เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมล็ดด้วยสารละลาย GA_3 500 ppm. มีผลทำให้ต้นกล้ามีความยาวใบเลี้ยงสูงสุดนั้น เนื่องจากเมล็ดหอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 มีความงอกดีอยู่แล้วโดยลักษณะทางพันธุกรรม ส่วนเมื่อเพาะโดยวิธีการเพาะแบบ เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ นั้นมีผลทำ

ให้ต้นกล้ามีความยาวใบเลี้ยงสูงสุด เนื่องจากต้นกล้าสามารถเจริญยืดยาวได้มากกว่าการเพาะในทราย และ เพาะบนกระดาษเพาะ เพราะการเพาะในทราย และ เพาะบนกระดาษเพาะ มีข้อจำกัดว่าต้นกล้าเจริญใน petridish การยืดตัวของใบเลี้ยงจึงเป็นไปได้ยากกว่าในกล่องเพาะแบบ เพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ และเมื่อเพาะเมล็ดโดยวิธีการเพาะแบบ Between paper ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วยสารละลาย GA_3 500 ppm. ยิ่งทำให้การเจริญยืดยาวของใบเลี้ยงเป็นไปได้ดีขึ้น เนื่องจาก GA_3 เป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดการยืดยาวของเซลล์ ซึ่งจะนำไปสู่การยืดตัวของลำต้น และยังเพิ่มการพัฒนาการของใบอ่อนอีกด้วย(นพดล,2537)

4. น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์ วิธีการเพาะและกรรมวิธีทดลอง มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหอมหัวใหญ่ โดยพบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ RAM735 มีน้ำหนักแห้งสูงสุด เนื่องจากเป็นลักษณะทางพันธุกรรมของพันธุ์ ส่วนวิธีการเพาะเมล็ดนั้นการเพาะเมล็ดแบบ เพาะบนกระดาษเพาะ มีผลทำให้ต้นกล้าน้ำหนักแห้งสูงสุด อาจเนื่องจากการเจริญเติบโตของต้นกล้าใน petridish ซึ่งมีความโปร่งใสต้นกล้าสามารถรับแสงได้มากกว่า ต้นกล้าที่เพาะในทรายและเพาะระหว่างชั้นของกระดาษเพาะ จึงทำให้เกิดการสังเคราะห์แสงได้ดีกว่าเมื่อเพาะด้วยวิธีการเพาะอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีทดลองนั้นพบว่าการทรีตเมนต์ด้วยวิธี Prechill, Wet and Dry และ GA_3 500 ppm. มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงสุด เนื่องจากเมล็ดมีการเตรียมความพร้อมก่อนการงอกที่เหมาะสม เมื่อเมล็ดงอกแล้วทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดีกว่าปกติ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการทรีตเมนต์ด้วย 3 กรรมวิธีดังกล่าว เป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี ส่งผลให้มือน้ำหนักแห้งสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ทรีต แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเพาะเมล็ดด้วยวิธีการเพาะแบบ เพาะบนกระดาษเพาะ ร่วมกับการทรีตเมนต์ด้วยการทำ Prechill, Wet and Dry, GA_3 500 ppm. และ 0.2%KNO₃ มีผลทำให้ต้นกล้าน้ำหนักแห้งสูงสุด แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ทรีตแล้วพบว่า ไม่แตกต่างกัน คือ มีน้ำหนักแห้งเท่ากัน

5. จำนวนต้นกล้าผิดปกติ(abnormal seedling)

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์ไม่มีผลต่อการเกิดต้นกล้าผิดปกติ แต่วิธีการเพาะเมล็ดและกรรมวิธีทดลองมีผลต่อการเกิดต้นกล้าผิดปกติ โดยพบว่าเมื่อเพาะเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ด้วยวิธีการเพาะแบบ เพาะบนกระดาษเพาะ มีผลทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทรีตเมนต์ด้วยสารละลาย GA_3 500 ppm. ร่วมกับการเพาะเมล็ดแบบ เพาะบนกระดาษเพาะ สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติ เนื่องจากกิจกรรมของ GA_3 ซึ่งโดยปกติพืชสามารถสังเคราะห์ GA ขึ้นเองได้ การให้ GA_3 เข้าไปแก่พืชอาจเป็นพิษแก่พืชได้ เช่น นพดล (2537) อธิบายว่า เมล็ดสามารถสร้าง GA ชนิดต่างๆขึ้นได้เองภายในเมล็ด ในใบที่มีอายุ

น้อยก็เป็นแหล่งสร้าง GA ได้อีกด้วย แต่ GA มีผลต่อการเจริญเติบโตของรากโดยตรงน้อยมาก และยังยับยั้งการสร้าง adventitious root อีกด้วย ซึ่งลักษณะการเกิดต้นกล้าผิดปกติเนื่องจาก GA_3 นั้น จะเห็นได้ว่าต้นกล้ามีรากที่โค้งงอ เป็นวงกลม(loop)และหนา นอกจากนี้ยังพบว่า ใบเลี้ยง และ embryo สามารถสร้าง GA ได้ ถึงแม้ว่า aleurone layer เป็นตัวควบคุม เอนไซม์ที่ไปย่อยอาหารสะสมไว้ในเอนโดสเปิร์ม แต่มีการพิสูจน์แล้วว่า ใบเลี้ยง หรือ scutellum ยังสามารถปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยได้เช่นกัน เนื่องจาก 2-3 วันแรกของการงอกจะตรวจไม่พบกิจกรรมของ aleurone layer และนอกจากนี้ยังพบว่า ใบเลี้ยง สร้าง GA ไปกระตุ้น aleurone layer ให้ทำงานอีกด้วย ซึ่งกลไกการทำงานของ GA นั้นคือ GA ไปเพิ่มขบวนการ hydrolysis การย่อยสลายแป้ง fructans และ sucrose ไปเป็น glucose และ fructose ทั้ง glucose และ fructose จะให้พลังงานโดยผ่านขบวนการหายใจ ทำให้น้ำซึมเข้าไปภายในได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เซลล์ขยายขนาดขึ้น ซึ่งการเพาะเมล็ดแบบ เพาะบนกระดาษเพาะ นั้นต้นกล้าไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ ในขณะที่การเจริญเติบโตของต้นกล้าถูกกระตุ้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดต้นกล้าผิดปกติอีกสาเหตุหนึ่ง

6. จำนวนเมล็ดตาย(dead seed)

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์และกรรมวิธีทดลองต่างๆ มีผลต่อการเกิดเมล็ดตาย โดยพบว่า เมล็ดหอมหัวใหญ่พันธุ์ H489 มีจำนวนเมล็ดตายสูงสุด สาเหตุอาจเนื่องจากพันธุ์ H489 มีเชื้อสาเหตุโรคพืชติดมากับเมล็ด(seed born disease) ซึ่งจากการสังเกตในขณะทำการทดลองพบว่า สาเหตุที่พันธุ์ H489 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำนั้นเนื่องมาจากมีเชื้อสาเหตุโรคพืชติดมากับเมล็ดนั่นเอง ซึ่งเชื้อที่พบเป็นเชื้อรา(fungi) จำพวก *Aspergillus spp.* ซึ่งเชื้อราชนิดนี้จะเจริญเติบโตบนผลผลิตในขณะเก็บรักษาไว้ และจะไม่ทำลายหรือทำความเสียหายต่อพืชขณะอยู่ในแปลงหรือก่อนการเก็บเกี่ยว เชื้อจะปะปนหรืออยู่ในเมล็ดเมื่อเมล็ดอยู่ในโรงเก็บ เชื้อราพวกนี้จะทำความเสียหายแก่พืชโดยทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง โดยทำลายเมล็ดทำให้เมล็ดสูญเสียความงอก ส่วนกรรมวิธีทดลองที่มีผลทำให้เกิดเมล็ดตายจำนวนสูงสุดคือ การทรีตเมล็ดด้วย $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4$ (-1.6MPa) อาจเนื่องจากสารละลายมีความเข้มข้นมากเกินไป ions ในสารละลายอาจจะเข้าไปในเอมบริโอของเมล็ดได้เร็ว ทำให้ผนังเมมเบรนของอวัยวะต่างๆภายในเมล็ดแตกและเกิดการรั่วไหลของสารต่างๆจากภายในเซลล์ออกมา ทำให้เซลล์เสียหายในการจัดเรียงตัวและซ่อมแซมส่วนต่างๆ และกิจกรรมต่างๆภายในเซลล์หยุดชะงัก(Coolbear et al.,1980;Sivritepe and Dourado,1995)

ผลการทดลองส่วนที่ 2 ทำการทดลองในสภาพไร่

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลการตอบสนองของพันธุ์ต่อกรรมวิธีการทดลองต่าง ๆ ของเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่ ผลการทดลองที่เสนอในบทนี้ประกอบด้วย เปอร์เซ็นต์ความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบและน้ำหนักแห้ง เมื่อต้นกล้าอายุ 15, 30 และ 45 วัน

ผลการทดลองพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง ต่อลักษณะที่ศึกษาดังตารางที่ 9, 10 และ 11

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความงอก ความสูงของต้นกล้า จำนวนใบ และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าในสภาพไร่เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน

source of variation	germination (%)	high	leaf	dry weight
	ms	ms	ms	ms
Main-plot				
Replication	45.612	1.194	0.147	0.005
Variety:A	44.718 ^{ns}	13.237 *	0.128 *	0.073 **
Error(a)	18.417	1.456	0.031	0.004
Sub-plot				
Substrate:B	199.85 ^{**}	6.303 *	0.224 *	0.101**
AxB	25.484 ^{ns}	1.133 *	0.436 **	0.022 **
Error(b)	20.874	0.530	0.109	0.003

** = significant at 1 % level

* = significant at 5 % level

ns = non significant

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ ความสูงของ ต้นกล้า จำนวนใบ และ น้ำหนักแห้งของต้นกล้าในสภาพไร่เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน

source of variation	high	left	dry weight
	ms	ms	ms
Main-plot			
Replication	1.551	0.057	0.006
Variety:A	0.022 ^{ns}	0.339 ^{ns}	0.169 ^{**}
Error(a)	0.062	0.144	0.003
Sub-plot			
Substrate:B	4.649 ^{**}	0.119 ^{ns}	0.135 ^{**}
AxB	0.409 ^{**}	0.065 ^{ns}	0.022 ^{**}
Error(b)	0.432	0.082	0.006

** = significant at 1 % level

* = significant at 5 % level

ns = non significant

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ ความสูงของต้นกล้า จำนวนใบ และ น้ำหนักแห้งของต้นกล้าในสภาพไร่เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน

source of variation	high	left	dry weight
	ms	ms	ms
Main-plot			
Replication	0.255	0.478	0.010
Variety:A	7.555 [*]	0.518 [*]	0.244 ^{**}
Error(a)	1.642	0.112	0.005
Sub-plot			
Substrate:B	19.171 ^{**}	1.042 ^{**}	0.441 ^{**}
AxB	2.213 ^{ns}	0.149 ^{**}	0.120 ^{**}
Error(b)	2.121	0.192	0.038

** = significant at 1 % level

* = significant at 5 % level

ns = non significant

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด

กรรมวิธีทดลองต่าง ๆ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์หอมหัวใหญ่อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(ตารางที่ 12) พบว่าการทรีตเมล็ดด้วย Wet and Dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้าดีกว่าการทรีตเมล็ดด้วย control(85.73 เปอร์เซ็นต์) $0.2\%KNO_3$ (82.48 เปอร์เซ็นต์) และ $0.2MKNO_3 + 0.1MK_3PO_4(-1.6MPa)$ (79.75 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้าหอมหัวใหญ่ทุกพันธุ์เมื่อได้รับกรรมวิธีทดลองต่าง ๆ ในสภาพไร่ที่ 14 วันหลังปลูก

กรรมวิธีทดลอง	เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด
1. control	86
2. Prechill	88
3. Wet and Dry	90
4. GA_3 500 ppm.	90
5. $0.2\% KNO_3$	83
6. $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4(-1.6MPa)$	80
LSD0.05	4
CV. %	5.32

2. การเจริญเติบโตของต้นกล้า

2.1 ความสูงของต้นกล้า

จากการทดลองพบว่า มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง ต่อความแตกต่างของความสูงของต้นกล้าเมื่ออายุ 15 และ 30 วัน โดยมีความเกี่ยวข้องกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 13)

พันธุ์ H489

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมล็ดก่อนปลูกด้วย wet and dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้ความสูงของต้นกล้าเท่ากับ 13.42 และ 12.67 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่าการทรีตเมล็ดด้วย $0.2M KNO_3 + 0.1M K_3PO_4(-1.6MPa)$, $0.2\%KNO_3$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการทรีตเมล็ดก่อนปลูกด้วย prechill ทำให้ความสูงของต้นกล้าเท่ากับ 12.45 เซนติเมตร สูงกว่าการทรีตเมล็ดก่อนปลูกด้วย $0.2\%KNO_3$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย wet and dry ทำให้ความสูงของต้นกล้า(25.37 เซนติเมตร) สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย prechill และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการทรีตเมนต์ด้วย prechill, GA_3 500 ppm. และ 0.2% KNO_3 ทำให้ต้นกล้ามีความสูง มากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย 0.2% KNO_3 ทำให้ต้นกล้ามีความสูงเท่ากับ 13.32 เซนติเมตร สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm., wet and dry และ 0.2% KNO_3 ทำให้ต้นกล้ามีความสูงเท่ากับ 25.62, 25.05 และ 25.05 ตามลำดับ สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. และ wet and dry ทำให้ต้นกล้ามีความสูงเท่ากับ 14.52 และ 14.10 เซนติเมตร สูงกว่าการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการทรีตเมนต์ด้วย prechill และ 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) ทำให้ต้นกล้ามีความสูงมากกว่า control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm., 0.2% KNO_3 และ 0.2M KNO_3 +0.1M K_3PO_4 (-1.6MPa) ทำให้ต้นกล้ามีความสูงเท่ากับ 25.60, 25.05 และ 25.07 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่าความสูงของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นกล้าหอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์และกรรมวิธี
ทดลองต่างๆที่อายุ 15, 30 และ 45 วัน

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง	ความสูง (เซ็นติเมตร)		
	15 วัน	30 วัน	45 วัน
H489 * H ₂ O(control)	11.02	23.67	31.50
* Prechill	12.45	24.40	32.25
* Wet and Dry	13.42	25.37	35.22
* GA ₃ 500 ppm.	12.67	25.07	35.42
* 0.2% KNO ₃	11.02	25.52	33.80
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	11.42	24.45	33.50
RAM735 * H ₂ O(control)	11.75	23.67	34.32
* Prechill	12.70	24.85	33.57
* Wet and Dry	13.17	25.05	35.82
* GA ₃ 500 ppm.	13.00	25.62	35.72
* 0.2% KNO ₃	13.32	25.05	34.87
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	12.12	24.57	33.92
ESEX5014 * H ₂ O(control)	12.02	23.62	32.30
* Prechill	13.55	24.65	34.77
* Wet and Dry	14.10	24.52	36.02
* GA ₃ 500 ppm.	14.52	25.60	36.12
* 0.2% KNO ₃	13.02	25.05	34.35
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	13.70	25.07	32.75
LSD0.05	1.04	1.25	ns
CV.%	5.72	2.65	4.25

LSD0.05 คือ LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง

2.2 จำนวนใบของต้นกล้า

จากการทดลองพบว่า มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง ต่อความแตกต่างของความสูงของต้นกล้าเมื่ออายุ 15 และ 45 วัน โดยมีความเกี่ยวข้องกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 14)

พันธุ์ H489

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย wet and dry ทำให้จำนวนใบของต้นกล้าเท่ากับ 3.1 ใบ มากกว่าจำนวนใบของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย prechill ทำให้จำนวนใบของต้นกล้าเท่ากับ 5.4 ใบ มากกว่า จำนวนใบของต้นกล้าที่ทรีตด้วย $0.2\text{M KNO}_3 + 0.1\text{M K}_3\text{PO}_4 (-1.6\text{MPa})$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย $0.2\%\text{KNO}_3$ ทำให้จำนวนใบของต้นกล้าเท่ากับ 2.95 ใบ มากกว่าจำนวนใบของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย GA_3 500 ppm. และ wet and dry แต่ไม่แตกต่างกับจำนวนใบของ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ลีดด้วย prechill, wet and dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้จำนวนใบของต้นกล้าเท่ากับ 5.4, 5.4 และ 5.28 ใบ ตามลำดับ สูงกว่าการทรีตเมนต์ลีดด้วย $0.2\%\text{KNO}_3$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย wet and dry ทำให้จำนวนใบของต้นกล้าเท่ากับ 2.95 ใบ มากกว่าจำนวนใบของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ลีดก่อนปลูกด้วย $0.2\%\text{KNO}_3$ และ control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน จำนวนใบไม่แตกต่างกันทุกกรรมวิธีทดลองที่ทรีตเมนต์ลีด

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของต้นกล้าหอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์และกรรมวิธีทดลองต่างๆที่อายุ 15, 30 และ 45 วัน

ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง	จำนวนใบของต้นกล้า(ใบ)		
	15 วัน	30 วัน	45 วัน
H489 * H ₂ O(control)	2.37	3.55	4.40
* Prechill	2.60	3.52	5.40
* Wet and Dry	3.10	3.70	5.21
* GA ₃ 500 ppm.	2.77	3.55	5.15
* 0.2% KNO ₃	2.60	3.72	4.75
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	2.32	3.55	4.50
RAM735 * H ₂ O(control)	2.40	3.57	4.63
* Prechill	2.62	3.62	5.40
* Wet and Dry	2.12	3.95	5.40
* GA ₃ 500 ppm.	2.15	3.90	5.28
* 0.2% KNO ₃	2.95	4.00	4.40
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	2.65	3.97	4.67
ESEX5014 * H ₂ O(control)	2.15	3.87	4.93
* Prechill	2.55	3.57	5.23
* Wet and Dry	2.95	3.92	5.60
* GA ₃ 500 ppm.	2.70	3.67	5.60
* 0.2% KNO ₃	2.25	3.67	5.10
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	2.70	3.65	5.01
LSD0.05	0.62	ns	0.83
CV. %	12.90	7.67	8.74

LSD0.05 คือ LSD ของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง

2.3 น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

จากผลการทดลองพบว่า มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลองต่อความแตกต่างของน้ำหนักแห้งของต้นกล้าเมื่ออายุ 15, 30 และ 45 วัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(ตารางที่ 15)

พันธุ์ H489

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย prechill ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเท่ากับ 0.485 กรัม/ต้น สูงกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย wet and dry, 0.2M KNO₃+0.1M K₃PO₄(-1.6MPa) และ control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย GA₃ 500 ppm. และ 0.2% KNO₃ ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเท่ากับ 0.925 และ 0.788 กรัม/ต้น ตามลำดับ มากกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, 0.2M KNO₃+0.1M K₃PO₄(-1.6MPa) และ control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วยทุกกรรมวิธีทดลอง ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

พันธุ์ RAM735

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย 0.2%KNO₃ ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเท่ากับ 0.727 กรัม/ต้น สูงกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ด้วยกรรมวิธีทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย GA₃ 500 ppm. ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าเท่ากับ 0.600 กรัม/ต้น สูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย prechill, wet and dry, 0.2M KNO₃+0.1M K₃PO₄(-1.6MPa) และ control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย wet and dry, GA₃ 500 ppm., 0.2%KNO₃ และ 0.2M KNO₃+0.1M K₃PO₄(-1.6MPa) ทำให้ต้นกล้ามมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าการทรีตเมนต์ด้วย prechill และ control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนเมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วยทุกกรรมวิธีทดลองไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าแตกต่างกันในทางสถิติ

พันธุ์ ESEX5014

เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย 0.2%KNO₃ ทำให้ต้นกล้ามมีน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.525 กรัม/ต้น สูงกว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ทรีตเมนต์ด้วย prechill

และ control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการทรีตเมนต์ด้วย prechill และ wet and dry ทำให้ต้นกล้าน้ำหนักแห้งสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วยทุกกรรมวิธีทดลองทำให้ต้นกล้าน้ำหนักแห้งสูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วย wet and dry ทำให้ต้นกล้าน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.79 กรัม/ต้น สูงกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้าหอมหัวใหญ่เมื่อได้รับอิทธิพลของพันธุ์และกรรมวิธีทดลองต่างๆที่อายุ 15, 30 และ 45 วัน

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นกล้า(กรัม/ต้น)		
	15 วัน	30 วัน	45 วัน
H489 * H ₂ O(control)	0.277	0.512	0.685
* Prechill	0.485	0.595	1.680
* Wet and Dry	0.382	0.595	1.635
* GA ₃ 500 ppm.	0.422	0.925	1.572
* 0.2% KNO ₃	0.410	0.788	1.580
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.325	0.625	1.362
RAM735 * H ₂ O(control)	0.343	0.666	1.278
* Prechill	0.407	0.642	1.407
* Wet and Dry	0.380	0.887	1.507
* GA ₃ 500 ppm.	0.600	0.918	1.503
* 0.2% KNO ₃	0.727	0.835	1.375
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.465	0.895	1.420
ESEX5014 * H ₂ O(control)	0.297	0.700	1.393
* Prechill	0.415	0.755	1.688
* Wet and Dry	0.340	0.875	1.790
* GA ₃ 500 ppm.	0.485	0.888	1.650
* 0.2% KNO ₃	0.525	0.858	1.565
* 0.2M KNO ₃ +0.1M K ₃ PO ₄ (-1.6MPa)	0.490	0.890	1.465
LSD0.01	0.104	0.147	0.370
CV.%	13.23	10.36	13.22

LSD0.05 คือ LSD ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลองส่วนที่ 2

ศึกษาในสภาพไร่

1. เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้า

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า กรรมวิธีทดลองต่าง ๆ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้า โดยการทรีตเมนต์ด้วยการทำ Wet and Dry และ GA_3 500 ppm. ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้าสูงสุด แต่อย่างไรก็ตามการทรีตเมนต์ด้วยวิธี Prechill, GA_3 500 ppm. และ control ก็มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งเปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้า เมื่อทรีตเมนต์ด้วยกรรมวิธีทดลองทั้ง 4 วิธีนี้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อทรีตเมนต์ด้วย $0.2MKNO_3+0.1MK_3PO_4(-1.6MPa)$ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ทรีต ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Haigh et al. (1986) ที่ทดลองแช่เมล็ดหอมหัวใหญ่ในสารละลาย $K_3PO_4+KNO_3$ และ $K_2HPO_4+KNO_3$ ในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ ผลการทดลองพบว่า สารละลายเหล่านี้ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้าหอมหัวใหญ่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ทรีต ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารละลาย KNO_3 ยังใช้ได้ผลกับเมล็ดมะเขือเทศและแครอท Puls and Lambeth (1974) ได้อธิบายว่า KNO_3 มีผลต่อการเพิ่มกิจกรรมของ cytochrome oxidase ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงแรกของการงอกของเมล็ดมะเขือเทศที่มีอายุ 10 ปี โดยได้อธิบายว่า KNO_3 จะเป็นตัวให้ออกซิเจนเพื่อใช้ในขบวนการหายใจของเมล็ด ทำให้เมล็ดมีการสร้างสารพลังงาน(ATP) เพิ่มขึ้น

2. การเจริญเติบโตของต้นกล้า

2.1 ความสูงของต้นกล้า

จากผลการทดลองพบว่า หอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 มีความสูงของต้นกล้าสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ RAM735 ในทางสถิติ ซึ่งการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นอาจเนื่องมาจากลักษณะทางพันธุกรรมของพันธุ์นั้นๆ ส่วนการทรีตเมนต์ก่อนปลูกด้วยกรรมวิธีทดลองต่าง ๆ มีผลต่อความสูงของต้นกล้าเมื่ออายุ 15 และ 45 วัน การทรีตเมนต์โดยการทำ Wet and Dry ก่อนปลูกพบว่า ทำให้ความสูงของต้นกล้าเมื่ออายุ 15 วัน สูงสุด แต่ไม่แตกต่างจากการทำ Prechill และ GA_3 500 ppm. ซึ่งมีแนวโน้มว่าต้นกล้าจะมีความสูงเพิ่มมากขึ้น และเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้ นั่นคือ การทรีตเมนต์ก่อนปลูกโดยการทำ Prechill และ ใช้ GA_3 500 ppm. มีผลทำให้ความสูงของต้นกล้าเมื่ออายุ 45 วัน มีค่าสูงสุด ในกรณีของ Prechill นั้น Coolbear et al.(1980) อธิบายว่า การใช้อุณหภูมิต่ำและควบคุม

ปริมาณน้ำภายในเมล็ดก่อนนำไปปลูก พบว่าช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นกล้าโดยช่วยเพิ่มความสามารถในการสังเคราะห์โปรตีนได้ เมื่อเมล็ดงอกจะพบว่าปริมาณ RNA เพิ่มขึ้นในส่วนของคัพภะและเนื้อเยื่อสะสมอาหาร ส่วนกรณีของ GA_3 นั้น Watkins and Cantliffe (1983) และ Watkins et al.(1985) อธิบายว่า GA_3 มีบทบาทในการเพิ่มกิจกรรมของเอนไซม์ ที่มีผลต่อกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงของระบบเนื้อเยื่อเอนโดสเปิร์ม และ Puls and Lambeth(1974) อธิบายว่า GA มีบทบาทในการเพิ่มการสังเคราะห์ hydrolase และ GA_3 จะไปเพิ่ม hydrolysis ของพันธะเปปไทด์ โดยกิจกรรมของเอนไซม์ protease และจะได้กรดอะมิโนอิสระเกิดขึ้นมากมาย ซึ่งกรดอะมิโนเหล่านี้จะไปเป็นสิ่งบำรุงเลี้ยงเอ็มบริโอที่อ่อนแอ นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอนไซม์ ribonuclease ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของกรด nucleic และการแบ่งตัวของเซลล์กับการเพิ่มจำนวนเซลล์อีกด้วย

2.2 จำนวนใบของต้นกล้า

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า พันธุ์ และกรรมวิธีการทดลองมีผลต่อความแตกต่างของจำนวนใบ เมื่อต้นกล้าอายุ 15 และ 45 วัน โดยพบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ H489 มีจำนวนใบสูงสุดเมื่ออายุ 15 วัน แต่เมื่อต้นกล้าอายุ 45 วัน พันธุ์ ESEX5014 กลับมีจำนวนใบสูงสุด อาจเนื่องจากหอมหัวใหญ่พันธุ์ H489 มีการตอบสนองต่อการทรีตเมนต์ด้วยการทำ Wet and Dry กับเมล็ดก่อนปลูกได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ทั้งนี้สังเกตจากพันธุ์ RAM735 เมื่อทำ Wet and dry กับเมล็ดกลับมีจำนวนใบต่ำสุด แสดงว่าพันธุ์ H489 มีการตอบสนองได้ดีกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Robinson(1971) ซึ่งได้อธิบายว่า หอมหัวใหญ่จะมีจำนวนใบประมาณ 4-5 ใบ เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 30 วัน และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงระยะลงหัว ซึ่งจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นนี้เพื่อสร้างอาหารส่งไปเก็บสะสมไว้ในส่วนของหัว (Currah and Proctor,1990)

2.3 น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์และกรรมวิธีทดลองมีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่อายุ 15, 30 และ 45 วัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ ESEX5014 มีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอ สังเกตจากน้ำหนักแห้งของต้นกล้าจาก 15 วันถึง 45 วัน พบว่ามีอัตราเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ส่วนการทรีตเมนต์ด้วย $0.2\%KNO_3$ ก่อนปลูกทำให้ต้นกล้าเมื่ออายุ 15 วัน มีน้ำหนักแห้งสูงสุด แต่อย่างไรก็ตามการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. ก็มีแนวโน้มว่าจะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงเช่นเดียวกัน และเมื่อสังเกตจากน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่อายุ 30 วัน พบว่าการทรีตเมนต์ด้วย GA_3 500 ppm. มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงสุด เมื่อทรีตเมนต์ด้วยการทำ Wet and Dry มีผลทำให้ต้นกล้าที่อายุ 45 วัน มีน้ำหนัก

แห้งสูงสุด ตรงจุดนี้น่าจะสำคัญที่สุดเนื่องจากเป็นระยะย้ายปลุก และการทำ Prechill กับ เมล็ดก่อนเพาะก็ให้ผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ใกล้เคียงกันกับการทำ Wet and Dry

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธีการทดลอง ต่อน้ำหนักแห้งของต้นกล้า โดยพบว่าหอมหัวใหญ่พันธุ์ RAM735 เมื่อทรีตเมล็ดด้วย 0.2% KNO_3 มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงสุด

จากการสังเกตจากผลการทดลองจะพบว่าพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อการทรีตเมล็ดด้วย กรรมวิธีทดลองต่างๆ คือ พันธุ์ H489 ถึงแม้ว่าจะเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอ แต่เมื่อให้การจัดการ ที่ดีกับเมล็ดก่อนปลุกและหลังปลุกจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นกล้าได้และเป็นที่น่า สังเกตว่าการทรีตเมล็ดด้วย $0.2\text{MKNO}_3 + 0.1\text{MK}_3\text{PO}_4$ (-1.6MPa) กับเมล็ดพันธุ์หอมหัว ใหญ่ พบว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าเมื่ออายุ 30 และ 45 วัน สูงกว่าเมล็ดที่ไม่ได้ทรีต แสดงว่าการทรีตเมล็ดด้วยกรรมวิธีทดลองนี้สามารถเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นกล้าได้