สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

ผลของออสโมไพรมมิ่งต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพ

Effect of Osmopriming on Germination and Vigor of Deterioration Seeds of Tomato

โดย

นายปฐมพงศ์ มากมิ่งจวน

นางสาวปรียะพร ภูมิมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์

ปพ.
ปเผ
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102661
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

T 102661

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

b.19036477
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของออสโมไพรมมิ่งต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพ

Effect of Osmopriming on Germination and Vigor of Deterioration Seeds of Tomato

โดย

นายปฐมพงศ์ มากมิ่งจวน

นางสาวปรียะพร ภูมิมิตร

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของออสโมไพรมมิงต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพ
โดย : นายปฐมพงศ์ มากมิ่งจวน
: น.ส. ปรียะพร ภูมิมิตร
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า osmopriming สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพให้เพิ่มขึ้นได้หรือไม่ ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ใต้ฝุ่น เป็นระยะเวลา 0, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการลดความชื้นเมล็ดและทำ priming ใช้ osmopriming โดยแช่เมล็ดพันธุ์ใน PEG 8000 (-1.5 MPa) เป็นระยะเวลา 0, 10, 12, 14 และ 16 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นำเมล็ดที่ทำ priming ดังกล่าวมาตรวจสอบคุณภาพภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการและสภาพไร่ การทำ osmopriming ที่ระยะ 14 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยที่สุด มีคุณภาพเพิ่มขึ้นมากที่สุดทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่เมื่อเปรียบเทียบกับ control การควบคุมการเสื่อมคุณภาพทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในทั้ง 2 สภาพดังกล่าว อย่างไรก็ตามการทำ osmopriming เป็นระยะเวลา 14 วัน สามารถปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อย (ควบคุมการเสื่อมคุณภาพเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง) ให้เพิ่มขึ้นได้ในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ ผลจากการทดลองชี้ให้เห็นว่า การทำ osmopriming เป็นระยะเวลา 14 วัน สามารถช่วยส่งเสริมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ยังมีการเสื่อมคุณภาพน้อยให้เพิ่มขึ้นได้

คำสำคัญ : osmopriming, มะเขือเทศ, ความงอก, ความแข็งแรง, การเสื่อมคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Osmopriming on Germination and Vigor of Deterioration Seeds of Tomato

Author : Mr. Pratumpong makmingjun

Miss Preeyaporn Phoomimit

Department : Plant Product Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Arom Sripichitt

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study whether osmopriming can enhance the quality of deteriorated seed. Hybrid tomato seeds of cv. Typhoon were subjected to controlled deterioration treatments for 0, 24, 48, 72 and 96 hours at 45 °C. Then, the seeds were dried and primed with osmopriming by soaking in PEG 8000 (-1.5 MPa) for 0, 10, 12, 14 and 16 days at 25 °C. The primed seeds were tested for their qualities under the laboratory and field conditions. Osmopriming of least deteriorated seeds at 14 days resulted in maximum increase in quality both laboratory and field conditions comparing with control. Controlled deterioration treatments resulted in significant derease in seed quality under those conditions. However, osmopriming of 14 day was able to improve the quality of seeds with less deterioration (24 hours of controlled deterioration) in the laboratory as well as field conditions. The results indicated that osmopriming, especially for 14 days, could enhance the quality of seeds with less deterioration.

Key word : osmopriming, tomato, germination, vigor,deterioration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง ผลของออสโมไพรมมิงต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่เสื่อมคุณภาพ ประสบความสำเร็จตามความประสงค์ที่ตั้งไว้โดยได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ช่วยตักเตือนให้มีความรอบคอบในการทำงาน ตลอดจนการตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ถูกต้องเป็นอย่างดีตลอดมา จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา และมารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษา ให้การเลี้ยงดู และคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ น.ส. สุจรรยา นิลโนรี นักศึกษาปริญญาโท ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำอย่างดี รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีและคอยช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ หากปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์ประการใดต่อผู้ที่ต้องการศึกษาและผู้ที่มีความสนใจ ข้าพเจ้ามีความยินดีเป็นอย่างยิ่งและขอยกความดีเหล่านั้นให้กับผู้มีพระคุณที่ได้กล่าวมาทุกท่าน

นายปฐมพงศ์ มากมิ่งจวน
นางสาวปรียะพร ภูมิมิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลองและวิจารณ์	14
สรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	26
ประวัติของผู้เขียน	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลของการทำออสโมไพรมมิ่งต่อความงอกมาตรฐาน (SG) ดัชนีการงอก (GI) และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเบื้องต้น	14
2 ผลของการทำ Osmopriming ต่อความงอกมาตรฐานในไร่ (FE) ดัชนีการงอก (GI)และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) ของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ	15
3 ผลของการการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ (Controlled deterioration) และการทำ Osmopriming ต่อความงอกมาตรฐาน (SG) ดัชนีการงอก (GI) และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTG)	16
4 ผลของการการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ (Controlled deterioration) และการทำ Osmopriming ต่อความงอกในไร่ (FE) ดัชนีการงอก (GI) และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE)	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่ **หน้า**

1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ Osmopriming ต่อความงอกมาตรฐาน (SG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 27

2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในห้องปฏิบัติการ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 27

3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในห้องปฏิบัติการ(DTG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 28

4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ Osmopriming ต่อความงอกในไร่ (FE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 28

5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในไร่ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 29

6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาการทำ Osmopriming ต่อจำนวนงันที่ใช้ในการงอกในไร่ (DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 29

7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อความงอกมาตราฐาน(SG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 30

8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในห้องปฏิบัติการ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 30

9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในห้องปฏิบัติการ (DTG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อความงอกใน ไร่(FE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 31

11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในไร่ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 32

12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในไร่ (DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในด้านอุตสาหกรรมแปรรูปและการบริโภคสด มะเขือเทศที่ปลูกในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการใช้ประโยชน์คือ ประเภทบริโภคในรูปของผลสดและประเภทอุตสาหกรรมแปรรูป เช่นมะเขือเทศเข้มข้น (paste) ซอสมะเขือเทศ และน้ำมะเขือเทศ ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศทั้งในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปี นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีการส่งออกมะเขือเทศในรูปของเมล็ดพันธุ์อีกด้วย ในปี พ.ศ. 2548 มีการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเป็นปริมาณ 32,561 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าสูงกว่า 245 ล้านบาท ซึ่งต่ำกว่าปี พ.ศ. 2543 ที่มีการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเป็นปริมาณ 47,145 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าสูงกว่า 300 ล้านบาท (กองคุ้มครองพันธุ์พืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, 2549) นอกจากคุณค่าทางโภชนาการแล้ว มะเขือเทศยังประกอบไปด้วยสาร ไลโคปีน (lycopene) ซึ่งเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ที่ช่วยป้องกันหรือลดการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมากในผู้ชายได้มากกว่า 45% มะเขือเทศนอกจากจะมีสารแอนติออกซิเดนท์ (antioxidant) แล้ว มะเขือเทศยังมีคุณค่าของสารอาหารอีกมากมาย เช่น เบต้า-แคโรทีน โทมาทีน และฟอสฟอรัส มะเขือเทศเป็นพืชผักสีแดงที่มีรสชาติอร่อย เพราะมีกรดอะมิโนที่ชื่อกลูตามิค (glutamic) สูง กรดอะมิโนชนิดนี้เป็นตัวเพิ่มรสชาติให้อาหาร เป็นกรดอะมิโนตัวเดียวที่อยู่ในผงชูรสหรือโมโนโซเดียมกลูตาเมท (monosodium glutamate)

การมีผลผลิตที่ดีของมะเขือเทศขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยแรกที่ไม่อาจมองข้ามไปได้คือคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ปลูก ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้เร็ว งอกสม่ำเสมอและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงจะทำให้มีความตั้งตัวของต้นกล้าดีในไร่ สิ่งเหล่านี้นับได้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลิตและคุณภาพของพืชผัก เมล็ดพันธุ์ที่งอกน้อยหรืองอกช้า ทำให้เกษตรกรต้องทำการเพาะเมล็ดเพิ่มขึ้นอีก และยังส่งผลให้การเก็บเกี่ยวต้องล่าช้าออกไป ปรากฏการณ์เช่นนี้นอกจากจะทำให้ผลผลิตลดลงแล้ว เกษตรกรยังต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตหลายครั้งการ เก็บเกี่ยวผลผลิตล่าช้าอาจทำให้ราคาของผลผลิตในตลาดลดต่ำลง นอกจากนี้ในปัจจุบันเมล็ดพันธุ์พืชที่ปลูกกันเกษตรกรนิยมใช้เมล็ดพันธุ์พืชลูกผสมซึ่งมีราคาแพงเพิ่มขึ้น เพราะเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตสูงและผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดี ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ผักแต่ละเมล็ดที่ปลูกในไร่จึงควรที่จะให้ความมั่นใจได้ว่าให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูง งอกได้เร็วและสม่ำเสมอ

ความสำเร็จจากการใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานเบื้องต้น คือ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ที่งอกได้เร็วและสม่ำเสมอ ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในไร่อีกด้วย บางครั้งสภาพแวดล้อมของดินที่ปลูกไม่เอื้ออำนวยให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็ว เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ดินแห้งขึ้นมากเกินไป โรคและแมลงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และความเป็นพิษของสารเคมี (herbicide และ pesticide) ที่ตกค้างในดินเป็นต้น สภาพทั้งหมดนี้ทำให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อความงอกและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

pesticide) ที่ตกค้างในดินเป็นต้น สภาพทั้งหมดนี้ทำให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้(Khan,1977:Bradford,1986) ดังนั้นขณะที่สภาพแวดล้อมของการปลูกยังเป็นสิ่งที่ไม่อาจควบคุมได้ การทำให้เมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเสียก่อนจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อการตั้งตัวที่ดีของต้นกล้าในไร่ภายหลังการงอกของเมล็ดพันธุ์ วิธีการหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นคือ priming เป็นวิธีการที่ใช้กันทั่วไปในเมล็ดพันธุ์ผัก เพราะช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น งอกได้เร็ว มีความสม่ำเสมอ งอกได้ในสภาพแวดล้อมที่กว้างและช่วยให้ต้นกล้าแข็งแรงและเจริญเติบโตเร็ว (Haigh *et al.*, 1986: Ali *et al.*, 1990 ; Bradford *et al.*, 1990 ; McDonald, 2000)

ในปัจจุบันการผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศยังมีอายุการเก็บรักษาสั้น เมล็ดพันธุ์เช่นนี้เมื่อนำไปปลูกมักไม่งอกหรือมีความงอกต่ำ ทำให้เกษตรต้องปลูกใหม่หรือปลูกซ่อม ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น การใช้เทคโนโลยีไพรมมิงเมล็ดพันธุ์ โดยการแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำ (hydropriming) หรือการแช่ในสารละลายที่มีค่า water potential ต่ำ (osmopriming) เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ดูดน้ำเข้าไปในระยะเวลาหนึ่ง ก่อนนำเมล็ดพันธุ์มาลดความชื้นจนแห้ง แล้วจึงนำไปปลูกในไร่ อาจจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น งอกได้เร็วขึ้นภายใต้สภาพแวดล้อมที่กว้าง และให้ต้นกล้าที่มีความตั้งตัวดี และแข็งแรง(Black and Bewle, 2000) การที่เมล็ดพันธุ์ภายหลังการทำไพรมมิง มีคุณภาพดีอาจเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ กระบวนการงอกได้รับการกระตุ้นทำให้เมล็ดพันธ์พร้อมที่จะงอกได้ทันทีที่นำไปเพาะ และความเสียหายในระดับเซลล์ของเมล็ดพันธุ์ได้รับการซ่อมแซม จึงทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้เพิ่มมากขึ้น (Black and Bewley , 2000)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาว่า osmopriming สามารถทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพกลับมามีคุณภาพดีขึ้นได้อีกหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤษศาสตร์

มะเขือเทศอยู่ในวงศ์ Solanaceaes มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. ระบบรากมะเขือเทศมีระบบรากแก้ว (tap root system) แต่สามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตามระบบการปลูก ช่อดอกและดอก ช่อดอกมะเขือเทศเรียกว่า ทรัสส์ (truss) หรือ อินฟลอเรสเซนซ์ (iinflorescence) หรือ คลัสเตอร์ (cluster) มีลักษณะการจัดเรียงดอกบนช่อแบบ โมโนแซเสียลซิม (monochasial cyme) ดอกมะเขือเทศมีลักษณะสีเหลืองสดใส ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (sepal) และกลีบดอก (petal) จำนวนอย่างละ 5 กลีบ พบบ้างเป็นส่วนน้อย ที่มากกว่า 5 กลีบ เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วยอับเรณู (anther) มีรูปร่างยาวจำนวน 5 อัน เชื่อมติดกันเป็นรูปหลอดกลวงตั้ง ที่มีก้านยอดเกสรตัวเมีย (style) สอดตรงกลางส่งให้ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) อยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกับปลายอับเรณู ผล ลักษณะผลมะเขือเทศจำแนกเป็นแบบเบอร์รี่ (berry) หมายถึงผลเดี่ยว ที่มีเมล็ดอยู่ภายใน fleshy mesocarp เมล็ดติดอยู่บนผนังรังไข่ (placenta) แบบ axial ภายในช่องวางของผล (pocket หรือ locule) เมล็ดมะเขือเทศมีลักษณะรูปไข่ แบน เปลือกหุ้มเมล็ดมีขนละเอียดสั้น สีน้ำตาลอ่อนปกคลุมอยู่ทั่วไป ความยาวของเมล็ดแตกต่างกันตั้งแต่ 3-5 มิลลิเมตร ภายในเมล็ดอ่อนมีต้นอ่อนขดกลม (coiled embryo) ที่ถูกล้อมรอบด้วยสารอาหารสำหรับใช้เลี้ยงต้นอ่อน (endosperm) เพียงเล็กน้อย (สมภพ, 2530)

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดประกอบขึ้นด้วยคุณสมบัติที่สำคัญ (วัลลภ ,2538 ; Tekrony *et al.*, 1987) หลายประการคือ

1. ความบริสุทธิ์ทางพันธุกรรม (genetic purity) ความบริสุทธิ์ของพันธุ์พืชที่ปลูก มีความสำคัญต่อการแสดงออกของพืชในด้านต่าง ๆ เช่น มีความสูงสม่ำเสมอกัน มีระยะสุกแก่ที่พร้อมกัน เป็นต้น

2. ความบริสุทธิ์ทางกายภาพ (physical purity) กองเมล็ดพันธุ์ ที่มีคุณภาพดีควรมีวัตถุอื่นปะปนน้อยที่สุด และไม่ควรมีการปะปนน้อยที่สุด และไม่ควรมีการปะปนของเมล็ดวัชพืชและเมล็ดพันธุ์อื่น ๆ

3. ความงอก (germination) เมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิตจะสามารถงอกเป็นต้นกล้าปกติได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

4. ความแข็งแรง (vigor) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นการแสดงออกถึงความสามารถในการงอกได้รวดเร็ว งอกสม่ำเสมอ และให้ต้นกล้าปกติที่มีการตั้งตัวดีภายใต้สภาพไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสำคัญของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

Delouche and Baskin (1973) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ 3 ประการ คือ

1. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ไม่สามารถป้องกันหรือหยุดยั้งได้ (inexorable process) แต่หากมีวิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ดี อาจทำให้อัตราการเสื่อมคุณภาพลดลงได้

2. กระบวนการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถผันแปรกลับได้ (irreversible process) กล่าวคือ เมื่อเมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้นแล้ว เมล็ดพันธุ์นั้นจะไม่สามารถกลับคืนมาเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ดีสมบูรณ์แข็งแรงได้อีก

3. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันไปตามชนิด พันธุ์ เมล็ดแต่ละกอง หรือแม้แต่เมล็ดแต่ละเมล็ดในกองเดียวกัน การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถกลับคืนได้นั้นเนื่องจากมีการเสื่อมเกิดขึ้นทางเคมีในระดับเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะย่อยภายในเซลล์ของเมล็ดพันธุ์ (priestley, 1986) เมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพจะมีความงอกต่ำ อย่างไรก็ตามถ้านำเมล็ดพันธุ์นี้มาปรับปรุงคุณภาพ เช่น ทำ seed priming จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีความสามารถในการงอกสูงขึ้น เช่น งอกได้เร็วขึ้นหรือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการทำไพรมมิงเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมมเบรนที่เสื่อมคุณภาพมีการจัดเรียงตัว และ มีการกำจัดสารพิษให้น้อยลงหรือหมดไป จึงทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ดีขึ้น ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพแล้วจึงสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นมาในระดับหนึ่ง (Heydecher *et al.*, 1975)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เกิดจากปัจจัยภายในเมล็ด และปัจจัยที่เกิดขึ้นภายนอกเมล็ด ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยที่เกิดขึ้นภายในเมล็ด เมล็ดพันธุ์พืชต่างชนิดหรือต่างพันธุ์กัน อาจมีอัตราการเสื่อมคุณภาพต่างกัน ทำให้มีอายุการเก็บรักษาต่างกัน เนื่องจากพันธุ์พืชต่างชนิดหรือต่างพันธุ์กันย่อยมีความแตกต่างกันทางด้านกายภาค และองค์ประกอบทางเคมี เช่น ลักษณะเมล็ดแข็ง ซึ่งควบคุมด้วยลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับสภาพแวดล้อม ลักษณะนี้จะทำให้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานกว่า (วันชัย, 2537) Francis and Coolbear (1984) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฟอสโฟลิปิดในเมล็ดพันธุ์มะเทศพันธุ์ Moneymaker พบว่าปริมาณฟอสโฟลิปิดจะลดลงไม่ว่าจะเก็บรักษาตามธรรมชาติ หรือเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุ (accelerated ageing) การลดลงของฟอสโฟลิปิด นี้ จะสัมพันธ์กับการลดลงของเปอร์เซ็นต์การงอก Sakunnarak (1992) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผ่านการเร่งอายุเป็นเวลา 6 วันที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ มีการแยกตัวของผนังเมมเบรน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกจากผนังเซลล์ของเนื้อเยื่อชั้นโปรคอร์เทกซ์ของรากอ่อน และมีการรวมตัวของเม็ดโปรตีน ซึ่งเกิดจากการย่อยของเอนไซม์

2. ปัจจัยภายนอกเมล็ด โดยทั่วไปเมล็ดพันธุ์พืชจะมีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการใช้เป็นเมล็ดพันธุ์มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมตั้งแต่ปลูก จนถึงการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา หากเมล็ดพันธุ์ถูกเก็บรักษาภายใต้สภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (จวงจันทร์, 2529) Kotowski (1972) กล่าวว่า ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเป็นปัจจัยภายนอกที่มีความสำคัญมากต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะควบคุมความชื้นภายในเมล็ด ส่วนอุณหภูมิจะมีผลต่อปฏิกิริยาเคมี เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิแล้ว ความชื้นสัมพัทธ์มีบทบาทที่สำคัญต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มากกว่าอุณหภูมิ

Seed priming หรือ pregermination หรือ osmotic conditioning

Seed priming เป็นวิธีการแช่เมล็ดพันธุ์พืชในน้ำหรือในสารเคมีบางชนิดที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม หลังจากนี้จึงลดระดับความชื้นของเมล็ดให้อยู่ในระดับปกติ วิธีการเช่นนี้จะช่วยให้เมล็ดพันธุ์งอกเร็วขึ้น มีความแข็งแรงสูงขึ้น และช่วยให้เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น (Bewley and Black, 1982) เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการทำไพรมมิงแล้วเมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับน้ำเพียงเล็กน้อยก็สามารถงอกได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา และทางชีวเคมีหรือกระบวนการงอกภายในเมล็ดในระหว่างการไพรมมิงเกิดขึ้นมาในระดับหนึ่งแล้ว การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้จึงเป็นการกระตุ้นให้เมล็ดพันธุ์อยู่ในสภาพพร้อมที่จะงอกเมื่อนำไปเพาะ (Bradford, 1986)

กระบวนการแรกของการงอกของเมล็ดพันธุ์ คือการดูดน้ำ (water absorption) Marcus (1969) ได้แบ่งระยะการ ดูดน้ำของเมล็ดออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นระยะที่เมล็ดดูดน้ำอย่างรวดเร็ว ระยะนี้เกิดขึ้นทั้งในเมล็ดที่มีชีวิต และไม่มีชีวิต ระยะที่ 2 เป็นระยะที่มีปฏิกิริยาการเผาผลาญสารอาหารต่าง ๆ เกิดขึ้นภายในเมล็ด ระยะนี้จะเกิดขึ้นเฉพาะในเมล็ดที่มีชีวิตเท่านั้นและค่อนข้างจะยาวนานกว่าในระยะที่ 1 ส่วนในระยะที่ 3 ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายเป็นระยะที่ต้นอ่อนมีการแบ่งเซลล์และขยายส่วนส่วนของรากอ่อนจะแทงทะลุเยื่อหุ้มเมล็ดออกมาให้เห็น ทำให้เมล็ดดูดน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

เมล็ดพันธุ์ที่ทำไพรมมิงจะผ่านการดูดน้ำระยะที่ 1 และ 2 ดังกล่าวมาแล้ว เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกย่อมจะงอกได้เร็วขึ้นเพราะขบวนการดูดน้ำในระยะที่ 3 จะเกิดขึ้นได้ทันที ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ปกติจะต้องผ่านการดูดน้ำในระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และระยะที่ 3 ตามลำดับ การปฏิบัติเช่นนี้เรียกว่า " Seed priming"(Abu-shakra ang Ching ,1967) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในช่วงเวลาการดูดน้ำของระยะที่ 1 จะมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของเนื้อเยื่อต่าง ๆ เกิดขึ้นภายในเมล็ด นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การหายใจ และการสังเคราะห์ พลังงานต่าง ๆ ก็จะเริ่มต้นขึ้นในระยะที่ 1 ด้วยเช่นกัน (Armstrong and Wiesner,1990)

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำไพรมมิง

หลักการสำคัญของการทำไพรมมิงอยู่ที่การกระตุ้นระยะการงอกเบื้องต้นให้เกิดขึ้นและถูกยับยั้งโดยการทำให้แห้ง อย่างไรก็ตามความสำเร็จของการทำไพรมมิงไม่ค่อยสม่ำเสมอ เพราะเมล็ดมีลักษณะทางชีวภาพแตกต่างกันในการตอบสนองการทำไพรมมิง นอกจากนี้ตัวแปรต่าง ๆ ในการทำไพรมมิงยังมีผลกระทบต่อกายภาพของเมล็ดแตกต่างกัน อีกด้วยดังนี้

1. ความแตกต่างของเทคนิคการทำไพรมมิง นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ชี้ให้เห็นว่าสารละลายเกลือที่ถูกใช้ไม่สำคัญเท่ากับศักย์ของสารละลายในการทำไพรมิง Durrant *et al.* (1983) พบว่าวิธีการทำออสโมไพรมมิงที่ใช้เกลือเป็นตัวถูกละลายในเมล็ดพันธุ์ sugar beet ไม่มีความแตกต่าง ตราบใดที่ศักย์ของน้ำอยู่ในช่วง -1.0 ถึง -2.0 MPa ในทำนองเดียวกัน Smith and Cobb (1991) สรุปว่า การตอบสนองต่อออสโมไพรมมิงขึ้นอยู่กับระยะเวลาการแช่สารและศักย์ของน้ำของสารละลาย อย่างไรก็ตามการศึกษาออสโมไพรมมิงโดยใช้สารละลายอื่น ๆ นั้น พบว่าพืชบางชนิดตอบสนองได้ดีกว่าการใช้สารละลาย PEG ตัวอย่างเช่น ในเมล็ดพันธุ์หัวหอมเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงถึงแม้ว่าความเร็วในการงอกเพิ่มขึ้น (Haigh *et al.*,1986) ส่วนการทำออสโมไพรมมิงใช้สารละลายเกลือในเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างจะเป็นพิษ (Haigh and Barlow, 1987) แต่การทำไพรมมิงเมล็ดพันธุ์หญ้าเลี้ยงสัตว์ (Mauromicale and Cavallaro, 1996) และมะเขือเทศ (Alvarado and Bradford, 1988; Mauromicale and Cavallaro, 1997) ด้วยสารละลายเกลือดีกว่าการทำไพรมมิงด้วย PEG Bennett and Waters (1987) และ Sung and Chang (1993) แสดงให้เห็นว่าวิธีการแมทริไพรมมิงที่ใช้ vermiculite ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานทำให้เมล็ดพะนธุ์งอกในแปลงเร็วกว่าวิธีการออสโมไพรมมิงด้วย PEG บนกระดาษเพาะ Moller and Smith (1998) พบว่าวิธีไฮโดรไพรมมิงที่ใช้สาหร่ายทะเลในเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมทำให้เมล็ดพันธุ์งอกดีขึ้น เนื่องจากสาหร่ายที่ติดกับเมล็ดจะเพิ่มสารอาหารให้กับเมล็ด ซึ่งทดแทนการสูญเสียที่รั่วไหลระหว่างการทำไพรมมิง วิธีการที่แตกต่างกันในการไพรมมิงต้องได้รับการประเมินสำหรับเมล็ดพันธุ์แต่ละพันธุ์ และแต่ละกองว่าเมล็ดพันธุ์ตอบสนองวิธีการไพรมมิงแบบไหนดีที่สุด

2. สิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน สิ่งแวดล้อมที่สำคัญคือ ออกซิเจน และอุณหภูมิ

2.1 ออกซิเจน การเพิ่มปริมาณออกซิเจนเข้าไปในการทำออสโมไพรมมิงโดยใช้ PEG มีผลต่อการงอก และการพัฒนาของต้นกล้า Bujalski *et al.* (1989) และ Bujalski and Nienow (1991) รายงานว่าการใช้อากาศที่มีอัตราออกซิเจน 75% ต่อ ไนโตรเจน 25% ในสารละลาย PEG ที่แช่เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์หัวหอม ทำให้ได้จำนวนต้นกล้าเท่ากับจำนวนต้นกล้าที่ไม่ได้ทำไพรมมิง เนื่องจาก PEG มีความหนืดสูงและออกซิเจนผ่านได้น้อย Ozbingol *et al.*, (1998) พบว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้วิธีออสโมไพรมมิงโดยใช้ความเข้มข้นของออกซิเจนในสารละลายสูงกว่า 10% ทำให้การงอกดีที่สุดอย่างไรก็ตาม การทำไฮโดรไพรมมิงภายใต้ออกซิเจนต่ำ(< 21%) ทำให้การงอกลดลง (Yeoung *et al.*, 1996) ส่วนการทำแมทริไพรมมิงโดยใช้ vermiculite หรือ แผ่นหินเนื้อละเอียด ทำให้อากาศผ่านเข้าไปในเมล็ดได้มากกว่าการใช้วิธีออสโมไพรมมิง

2.2 อุณหภูมิ การควบคุมให้อุณหภูมิต่ำ (15 องศาเซลเซียส) ในระหว่างการทำไพรมมิง ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น (Bradford, 1986) เพราะขบวนการทางสรีรวิทยาในการงอกถูกทำให้ช้าลง ถึงแม้ว่าเมล็ดดูดน้ำเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิต่ำยังช่วยลดการเจือปนของจุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการไพรมมิง

3.ความแตกต่างในคุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์หรือความแข็งแรงมีผลต่อความสำเร็จในการทำไพรมมิง (Trawatha *et al.*, 1990) Murray, 1990) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่างพันธุ์กันมีการตอบสนองต่อออสโมไพรมมิงในด้านระยะเวลาและความเข้มข้นของ PEG ที่เหมาะสมแตกต่างกัน นอกจากพันธุ์แล้วการมีระยะการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์ต่างกันก็มีผลต่อความสำเร็จในการทำไพรมมิงด้วย Welbaum and Bradford (1991a) ได้แสดงให้เห็นว่าการทำออสโมไพรมมิงของเมล็ดพันธุ์แตงไทยซึ่งเก็บเกี่ยวหลังจากดอกบาน 40 วัน ให้ความงอกได้สูงกว่าเมล็ดพันธุ์แตงไทยที่เก็บเกี่ยวหลังจากดอกบาน 60 วัน

4. การลดความชื้น การทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลงอย่างช้า ๆ ภายหลังการทำไพรมมิงสามารถทำได้โดยใช้สารละลายเกลืออิ่มตัว ส่วนใหญ่การลดความชื้นดังกล่าวจะทำกันที่อุณหภูมิต่ำ 5-10 องศาเซลเซียส เพื่อควบคุมไม่ให้ขบวนการงอกเกิดขึ้น การทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลดลงเร็วเกินไปอาจทำให้เมล็ดพันธุ์บางชนิดเสียหายจนทำให้เกิดการสูญเสียความงอก ดังที่พบในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานภายหลังการทำแมทริไพรมมิง (Parera and Cantliffe, 1992) อย่างไรก็ตามในเมล็ดพันธุ์บางชนิดที่ลดความชื้นอย่างรวดเร็วภายหลังการทำไพรมมิงก็ไม่มีผลเสียต่อความงอก ดังที่รายงานโดย Bruggink *et al*, 1999) ว่า การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์พริกภายหลังการทำไพรมมิงอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น

5. การเพิ่มสาร การเพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตให้กับเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการทำไพรมมิงสามารถทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นได้ Finch-Savage and McQuistan (1989,1991) แสดงให้เห็นว่าการเติมกรด abscisic acid เป็นเวลา 2 วัน ในระหว่างการทำออสโมไพรมมิงของเมล็ดพันธุ์แครอททำให้เมล็ดพันธุ์งอกเร็วและสม่ำเสมอมากขึ้น Thomas, (1983) เติม Gibberellines (Gas),ethephon และ daminozide ในเมล็ดพันธุ์ขึ้นฉ่ายและผักชี มีผลทำให้ความงอกเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Grzesik and Nowak (1998) ทำการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต kinetin, ethepon และ GA3 ในการทำแมทริไพรมมิงเมล็ดพันธุ์ Helichrysum bacteatum เป็นเวลา 6 วัน มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Carter and Stevens (1998) ทำไฮโดรไพรมมิงโดยเติม ethephon และ GA3 ในเมล็ดพันธุ์พริก Jalapeno ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

6. ระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ความสำเร็จในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ภายหลังการทำไพรมมิง คือการลดความชื้นเมล็ดให้อยู่ในระดับต่ำ และเก็บรักษาไว้ในที่เย็นตัวอย่างเช่น เมล็ดพันธุ์หัวหอมลดความชื้นให้เหลือ 9% และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะยังคงมีความงอกสูงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 18 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 6% ถ้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 6 เดือน (Pill, 1995) อย่างไรก็ตามในกรณีที่ต้องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในระยะเวลาสั้น เช่น ไม่เกิน 3 เดือน การลดความชื้นเมล็ดก็ไม่จำเป็นต้องให้ต่ำมากดังที่รายงานไว้โดย Owen and Pill (1994) ซึ่งพบว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผ่านการทำไพรมมิง และลดความชื้นให้เหลือประมาณ 12% มีความงอก และความแข็งแรงสูงเป็นระยะเวลานานถึง 3 เดือน เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การทำไพรมมิงกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

วัตถุประสงค์สำคัญของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ก็เพื่อที่จะชะลอหรือยับยั้งการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ทำให้อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ยาวนานขึ้น การที่จะทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์อยู่ได้ยาวนานได้เพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาและสภาพแวดล้อมของสถานที่เก็บรักษาเป็นสำคัญ (Wilson, 1995)

มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาลดลงภายหลังการเก็บเกี่ยว ตัวอย่างเช่น การเสื่อมคุณภาพในไร่ (field weathering) เป็นปัจจัยที่ทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงภายหลังการสุกแก่ก่อนการเก็บเกี่ยว (Franca Neto *et al.*, 1994 ; Dombos, 1995) หรือการทำให้ความชื้นของเมล็ดลดลงเร็วเกินไปจนทำให้เนื้อเยื่อเมล็ดเสียหายซึ่งอาจเกิดจาดการให้ความร้อนกับเมล็ดสูงเกินไปหรือเมล็ดอยู่ในสภาพที่แห้งมากเกินไป (Wilson, 1995) หรือการใช้เครื่องจักรกลเพื่อปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ (seed conditioning) ไม่เหมาะสมซึ่งอาจเกิดจากการตั้งเครื่องจักรให้หมุนเร็วเกินไปจนทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเสียหายจากแรงกระแทก (Franca Neto *et al.*, 1994)

เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพก่อนการเก็บรักษา อาจแก้ไขได้โดยใช้เทคนิคของ seed priming แล้วจึงลดความชื้นของเมล็ดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา (Khan, 1992; Pill, 1995; McDonald, 2000) และเพื่อให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นภายหลังการทำไพรมมิง ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูญเสียไปในระหว่างการเก็บรักษาจึงควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เย็นและแห้ง Argerich *et al.* (1989) รายงานว่าความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศภายหลังการทำไพรมมิงลดลงอย่างรวดเร็วภายหลัง 6 เดือนของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส Owen and Pill (1994) ศึกษาการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง (asparagus) และมะเขือเทศภายหลังการทำออสโมไพรมมิง พบว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 ชนิดจะเกิดขึ้นมากที่สุด เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 3 เดือน โดยเปรียบเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส Pill (1995) ได้รวบรวมรายงานผลของไพรมมิง ต่ออายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ และเสนอแนะว่าการเก็บเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศภายหลังการทำไพรมมิงให้มีอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานในระยะหนึ่งนั้น ควรเก็บไว้ในสภาพที่เย็นและเมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำ (Bray, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. **เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ไต้ฝุ่น** (*Lycopersicon esculentum* Mill cv. Typhoon)
2. **สารเคมี**
   - 2.1 สารละลาย polyethylene glycol (PEG)
   - 2.2 สารเคมีฆ่าเชื้อราแคปแทน
3. **เครื่องมือวิทยาศาสร์**
   - 3.1 ตู้อบลมร้อน (Hot air-oven)
   - 3.2 ตู้เพาะความงอก
   - 3.3 hot-plate
   - 3.4 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
4. เครื่องแก้วต่าง ๆ เช่น บีกเกอร์ จานแก้ว (petri dish)
5. น้ำกลั่น
6. วัสดุ
   - 6.1 ถุงพลาสติก ยางวง
   - 6.2 ตะแกรงลวดขนาด 15.0 x 22.5 ซม.
   - 6.3 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 2
   - 6.4 กระป๋องอะลูมิเนียม
   - 6.5 พาราฟิลม์
   - 6.6 ถาดเพาะ
   - 6.7 ดินผสม
   - 6.8 ปุ๋ยยูเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินงาน

ในการทดลองนี้ใช้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ใต้ฝุ่น ซึ่งได้รับมาจากบริษัทเจียไต๋ นำเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมา ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น และหาความชื้นของเมล็ด ในห้องปฏิบัติการหลังจากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์มาทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial arrangement in completely randomized design ทำ 3 ซ้ำ โดยมีปัจจัยที่ใช้จำนวน 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยแรก เป็นระยะเวลาการทำ Controlled deterioration มี 5 ระดับได้แก่ 0 (control หรือ nonpriming) 24, 48, 72, และ 96 ชม.

ปัจจัยที่สอง คือระยะเวลาการทำ osmopriming มี 5 ระยะคือ 0, 10, 12, 14, และ 16 วัน ตรวจสอบคุณภาพและความชื้นของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเร่งอายุและการทำ osmopriming

การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

ทำการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่

1. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน เพาะเมล็ดจำนวน 50 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ ใน plate เติมน้ำกลั่นให้ชื้นเล็กน้อยแล้วปิดฝา ตรวจสอบความงอกของต้นกล้าที่งอกออกมา ทุกวันจนกระทั่งไม่มีต้นกล้างอกออกมาให้เห็น

1.2 การตรวจสอบความแข็งแรง มีวิธีดังนี้

1.2.1 ดัชนีการงอก (germination index, GI) หรือความเร็วของการงอก ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ โดยทำการตรวจนับความงอกทุกวันจนกระทั่ง ไม่มีเมล็ดงอกแล้ว นำมาคำนวณโดยใช้สูตรของ AOSA (1983) ดังนี้

$$GI = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งแรก}} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งสุดท้าย}}$$

1.2.2 จำนวนวันที่งอก [day to germination (DTG)] ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ แล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตรของ Dhillon (1995) ดังนี้

$$DTG = \frac{\sum(N \times D_{i=1-14})}{T}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในสภาพไร่

2.1 การตรวจสอบความงอกในไร่ เพาะเมล็ดจำนวน 50 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ ในถุงเพาะที่มีดินผสม แล้วกลบ ด้วยดินผสมให้หนาประมาณ 1 ซม. นำถุงดังกล่าวไปวางไว้ในไร่ ตรวจสอบความงอกของต้นกล้าที่โผล่ขึ้นมาเหนือดิน ทุกวันจนกระทั่งไม่มีต้นกล้างอกออกมาให้เห็น

2.2 การตรวจสอบความแข็งแรง มีวิธีการดังนี้

2.2.1 ดัชนีการงอก (emergence index, EI) หรือความเร็วของการงอก ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ โดยทำการตรวจนับความงอกทุกวันจนกระทั่ง ไม่มีเมล็ดงอกแล้ว นำมาคำนวณโดยใช้สูตรของ AOSA (1983) ดังนี้

$$EI = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งแรก}} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งสุดท้าย}}$$

2.2.2 จำนวนวันที่งอก [day to emergence (DTE)] ใช้ข้อมูลจากการตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ แล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตรของ Dhillon (1995) ดังนี้

$$DTE = \frac{\sum(N \times D_{i=1-14})}{T}$$

เมื่อ T = จำนวนต้นกล้าทั้งหมดที่งอกโผล่เหนือดิน

N = จำนวนต้นกล้าที่งอกในวันที่ $D_{i=1-14}$

$D_{i=1-14}$ = จำนวนวันหลังเพาะเมล็ด

การตรวจสอบความชื้นของเมล็ด

อบเมล็ดที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ซม. จึงนำมาคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นเปอร์เซ็นต์ ตามสูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสดเมล็ดพันธุ์} - \text{น้ำหนักแห้งเมล็ดพันธุ์}}{\text{น้ำหนักสดเมล็ดพันธุ์}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (Controlled deterioration of seed)

1. ตรวจสอบความชื้นเบื้องต้นและคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์

2. เพิ่มความชื้นของเมล็ดในข้อ 1 ให้อยู่ที่ประมาณ 20% โดยเพิ่มในตู้เย็นเป็นเวลา 1 คืน

3. นำเมล็ดพันธุ์ในข้อ 2 มาใส่ในถุงอลูมินัม Seal ปากถุงให้แน่นสนิท กลับถุงไปมาหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เมล็ดทั้งหมดในถุงมีความชื้นสมดุลกัน แล้วใส่ไว้ใน water bath ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชม. เมื่อครบกำหนดนำเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่งไปตรวจสอบความชื้น ความงอกและความแข็งแรงในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง อีกส่วนหนึ่งนำไปทำ osmopriming โดยก่อนทำ osmopriming ทิ้งเมล็ดให้แห้งที่อุณหภูมิห้องนานประมาณ 5-7 วัน

การทำ osmopriming

ใช้สารละลาย PEG 8000 โดยเตรียมให้มีศักย์ของน้ำ -1.5 MPa ซึ่งเป็นระดับที่ทำ preliminary test มาแล้วว่าให้ผลดี

1. นำเมล็ดที่ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ ลดความชื้นที่อุณหภูมิห้อง แล้วมาแช่ใน PEG 8000 เป็นระยะเวลา 0, 10, 12, 14 และ 16 วัน ที่ 25 องศาเซลเซียส

2. เมื่อครบกำหนดระยะเวลาในข้อ 1. นำเมล็ดไปตรวจสอบความชื้น ความงอก และความแข็งแรงในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่

สถานที่การดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

Osmopriming กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการทำ osmopriming (ตารางที่ 1 และ 2) ความงอกมาตราฐานเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นของ osmopriming แต่การเพิ่มขึ้นที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control อย่างไรก็ตามการทำ osmopriming เป็นระยะเวลา 14 วันทำให้ความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้นสูงที่สุด (92%) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน (Liptay and Zariffa, 1993; Bray, 1995; McDonald, 2000) ความแข็งแรงนี้เพิ่มขึ้นสูงสุดภายหลัง 12 วันของการทำ osmopriming

ตารางที่ 1 ผลของการทำออสโมไพรมมิ่งต่อความงอกมาตรฐาน (SG) ดัชนีการงอก (GI) และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือที่ยังไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

Osmopriming (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์		
	SG (%)	GI	DTG (วัน)
0 (control)	86.00	11.67	3.55
10	85.33	16.88	2.77
12	87.33	18.14	2.61
14	92.00	18.03	2.77
16	90.00	16.73	2.99
เฉลี่ย	88.13	16.29	2.94

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการจะสูงกว่าในสภาพไร่ (ตารางที่ 1 และ 2) เพราะการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการเป็นการประเมินภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (ISTA, 1993) อย่างไรก็ตามการทำ osmopriming สามารถทำให้ความงอกในสภาพไร่เพิ่มขึ้น จึงเป็นการยืนยันว่าการทำ osmopriming สามารถทำให้ความงอกในสภาพไร่เพิ่มขึ้นจึงเป็นการยืนยันว่าการทำ osmopriming สามารถช่วยปรับปรุงความงอกในสภาพไร่ให้เพิ่มขึ้นได้ (Haigh *et al.*, 1986; McDonald, 2000) ซึ่งแม่ว่าการทำ osmopriming จะไม่สามารถทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงดังกล่าวก็ไม่มีความแตกต่างกันตามสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลของการทำ Osmopriming ต่อความงอกในไร่ (FE)ดัชนีการงอก (EI)และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE) ของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

Osmopriming (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์		
	FE (%)	EI	DTE (วัน)
0 (control)	80.67	9.69	4.21
10	82.67	8.53	4.99
12	84.00	8.32	5.18
14	87.33	8.59	5.27
16	82.00	8.40	5.05
เฉลี่ย	83.33	8.71	4.94

Osmopriming กับการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

ในภาพรวมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะลดลงทั้งในห้องปฏิบัติการ(ตารางที่ 3)และในสภาพไร่ (ตารางที่ 4) การลดลงของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในสภาพไร่จะเกิดขึ้นมากกว่า เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมน้อย

จากการทดลองนี้พบว่า osmopriming ไม่ได้ช่วยในการปรับปรุงความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพให้สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ control อย่างไรก็ตาม osmopriming สามารถทำให้ความเร็วของการงอกเพิ่มขึ้น และจำนวนวันที่ใช้ในการงอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control (ตารางที่ 3) สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการทำ osmopriming สามารถทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่สูญเสียไปกลับคืนมาได้ ซึ่งเป็นการยืนยันให้เห็นถึงประโยชน์ของการทำ priming (Bray,199; McDonald, 2000; Corbine and Come, 2006) อย่างไรก็ตามเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมากไป เช่น การควบคุมการเสื่อมคุณภาพเป็นระยะเวลาที่มากกว่า 48 ชั่วโมง การทำ osmopriming ไม่ได้ช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกเพิ่มขึ้น (Tilden and West, 1985; Bray, 1995) ซึ่งอาจเกิดจากความเสียหายในระดับเซลล์เกิดขึ้นมากเกินกว่าที่จะทำการซ่อมแซมหรือระบบการซ่อมแซมเสียหายมากเกินไป (Bray, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของการการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ (Controlled deterioration) และการทำOsmopriming ต่อความงอกมาตรฐาน (SG) ดัชนีการงอก (GI)และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTG)

Controlled deterioration	osmopriming (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์		
		SG (%)	GI	DTG (วัน)
0 (control)	0	86.00	11.67	3.55
	10	85.33	16.88	2.77
	12	87.33	18.14	2.61
	14	92.00	18.03	2.77
	16	90.00	16.73	2.99
	ค่าเฉลี่ย	88.13	16.29	2.94
24	0	100.00	12.43	4.19
	10	79.33	16.52	3.79
	12	80.67	17.14	2.96
	14	83.33	16.91	2.96
	16	78.67	16.06	3.51
	ค่าเฉลี่ย	84.40	15.81	3.48
48	0	100.00	10.84	3.81
	10	71.33	14.78	2.59
	12	74.00	14.04	2.88
	14	74.67	15.62	2.60
	16	70.00	15.36	2.40
	ค่าเฉลี่ย	78.00	14.13	2.86
72	0	92.00	8.44	3.14
	10	56.67	13.56	3.13
	12	60.00	14.62	2.33
	14	63.33	15.01	2.25
	16	55.33	12.78	2.23
	ค่าเฉลี่ย	65.47	12.88	2.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Controlled deterioration	osmopriming (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์ SG (%)	GI	DTG (วัน)
96	0	90.00	7.00	3.19
	10	44.67	10.00	2.30
	12	46.00	9.64	2.55
	14	49.33	10.14	2.79
	16	45.33	10.78	2.14
	ค่าเฉลี่ย	55.07	9.51	2.60
	LSD0.05	4.46	1.01	0.4
Singnificances (factorial treatment)				
Controlled deterioration (CD)		**	**	**
Osmopriming (OP)		*	**	**
CD x OP		ns	ns	ns

*,**ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

ns = nonsignificant

ตารางที่ 4 ผลของการการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ (Controlled deterioration)และการทำ Osmopriming ต่อความงอกในไร่ (FE) ดัชนีการงอก (EI) และจำนวนวันที่ใช้ในการงอก (DTE)

Controlled deterioration	osmopriming (วัน)	คุณภาพเมล็ดพันธุ์ FE (%)	EI	DTE (วัน)
0 (control)	0	80.67	9.69	4.21
	10	82.67	8.53	4.99
	12	84.00	8.32	5.18
	14	87.33	8.59	5.27
	16	82.00	8.40	5.05
	ค่าเฉลี่ย	83.33	8.71	4.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102661

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Controlled deterioration	osmopriming	คุณภาพเมล็ดพันธุ์		
	(วัน)	FE (%)	EI	DTE (วัน)
24	0	74.00	6.87	5.54
	10	74.67	10.33	6.03
	12	76.67	9.76	6.21
	14	78.00	10.13	6.11
	16	75.33	10.07	6.05
	ค่าเฉลี่ย	75.73	9.43	5.99
48	0	61.33	5.20	6.03
	10	64.00	4.66	6.98
	12	67.33	6.00	5.72
	14	70.67	5.82	6.27
	16	68.00	6.28	5.48
	ค่าเฉลี่ย	66.27	5.59	6.10
72	0	51.33	4.95	5.22
	10	53.33	5.00	5.39
	12	58.67	5.04	5.96
	14	59.33	5.24	5.79
	16	55.33	4.73	6.01
	ค่าเฉลี่ย	55.60	4.99	5.67
96	0	48.00	3.85	6.27
	10	48.67	3.46	7.14
	12	50.00	3.86	6.55
	14	50.67	3.57	5.96
	16	48.67	3.65	6.80
	ค่าเฉลี่ย	49.20	3.68	6.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSD(0.05)	4.13	0.47	0.23
Singnificances (factorial treatment)			
Controlled deterioration (CD)	**	**	**
Osmopriming (OP)	*	ns	**
CD x OP	ns	**	**

*,** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

ns = nonsignificant

ในสภาพไร่ osmopriming ช่วยปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมให้เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4) เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยสุด (ควบคุมการเสื่อมคุณภาพเป็นเวลา 0 ชั่วโมง) มีความงอกในไร่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทำ osmopriming เป็นระยะเวลา 14 วัน ในทำนองเดียวกันเมื่อเมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้น osmopriming ก็ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกในไร่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกันเมื่อเปรียบเทียบกับ control การเพิ่มขึ้นดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้มากที่สุดกับเมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพน้อย (ควบคุมการเสื่อมคุณภาพเป็นเวลา 24 ชั่วโมง) โดยใช้ระยะเวลาการทำ osmopriming ได้ยาวนานถึง 16 วัน ซึ่งไม่ทำให้ความงอกในไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพมาก (ควบคุมการเสื่อมคุณภาพเป็นเวลา> 24 ชั่วโมง) การทำ osmopriming ไม่สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้เพิ่มขึ้น ดังเหตุผลที่ได้กล่าวก่อนแล้ว

นอกจากนี้การทำ osmopriming ยังมีการทำให้เมล็ดมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอีกด้วย โดยเฉพาะความเร็วในการงอกหรือดัชนีการงอกจะเพิ่มขึ้นมากที่สุดในเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อย สิ่งนี้จึงเป็นการยืนยันว่าการทำ priming เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยสามารถช่วยปรับปรุงการงอกและความเร็วในการงอกให้เพิ่มขึ้นได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่กว้าง (Bradford, 1986;Haigh *et al.*, 1986; McDonald, 2000)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการทำ osmopriming สามารถทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยที่สุดเพิ่มขึ้นได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำ osmopriming เป็นระยะเวลา 14 วัน ทำให้ความงอกเพิ่มขึ้นสูงสุดในทั้ง 2 สภาพ เมื่อเมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้น การทำ osmopriming สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้เพิ่มขึ้นได้ โดยเฉพาะกับเมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมคุณภาพน้อย (ควบคุมการเสื่อมคุณภาพเป็นเวลา 24 ชั่วโมง) ซึ่งการทำ osmopriming เป็นระยะเวลา 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองค้มครองพันธุ์พืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 2549. ตารางปริมาณและมูลค่าการนำเข้า - ส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม 42-48 วิจัยพัฒนาและรับจ้างผลิต. [online]. Available : http://seed.or.th/seednews/newaugust7849/input-outputseed42-48.pdf

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2523. สรีรวิทยาของเมล็ด. กรุงเทพฯ : (โรเนียว) : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาของเมล็ด. กรุงเทพฯ : คณะเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

Abu-Shakara, S.S. and Ching, T.M. 1967. Mitochondrial activity in germinating old and new soybean seeds. Crop Sci. 7 : 115-118

Aker, A.W. and Holley, K.E. 1986. SPS : a System for priming seeds using aerated polyethylene glycol or salt solution. HortScience 21:529-531.

Ali, A.V. souza Machado, V. and Hamill, A.S. 1990. Osmoconditioning of tomato and onion seeds. Scien. Hortic. 43 : 213-224

Alvarado, A.D. and Bradford, K.J. 1988. Priming and storage of tomato (Lycopersicon lycopersicum) seeds. I. Effects of storage temperature on germination rate and viability. Seed Sci. and Technol. 16 : 601-612.

Alvarado, A.D. Bradford K.J. and John, D.H. 1987. Osmotic priming of tomato seeds : Effects on germingation, field emergence, seedling growth, and fruit yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(3) : 427-432.

AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handkook. Contribution no.32. Assoc. Off. Seed Analyst.

Armstrong, H. and Wiesner, L.E. 1990. Effect of seed size and density separation. J. Seed Techol. 13 : 169-175.

Aschermann-Koch, C. Hofmann, P. and Steiner, A.M. 1992. Presowing treatment for improving quality in cereals. I. Germination and vigour. Seed Sci. and Technol. 20 : 435-440

Bewley, J.D. and Black. M. 1982. Physiology and biochemistry of seeds. Vol. II. Viability, dormancy and environmental control. Springer-Verlay, Berlin, Heidelberg, New York.

Bino, R.J. De Vries, J.N. Kraak, H.L. and Var Pijlen, J.G. 1992. Flow cytometric determination of nuclear DNA replication stages in tomato seeds during priming and germination. Ann Bot. 69: 231-236.

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Black, M. and Bewley, J.D. , editors. 2000. Seed technology and its biological basis. England : Sheffield Academic Press.

Bradford, K.J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress condition. Hort. Sci. 21 : 1105-1112.

Bradford, K.J. May, D.M. Hoyle, B.J. skibinski, Z.S. Scott, S.J. and Tyler, K.B. 1988. Seed and soil treatments to improve emergence of muskmelon from cold or crusted soils.Crop Sci. 28 : 1001-1005.

Bray, C.M. 1995. Biochemical process during the osmopriming of seeds. Pp.767-789. In : Kgel, J. and Galili, G. (eds.). Seed development and germination. New York: Marcel Dekker.

Bruggink, G.T. Ooms, J.J.J. and van der Toorn, P. 1999. Induction of longevity in primed seeds Seed Sci. Res. 9 : 49-53.

Bujalski, W. and Nienow, A.W. 1991 Large-scale osmotic priming of onion seeds : a comparision of different strategies for oxygenation. Scientia Hort. 46 : 13-24

Bujalski, W. Nienow, A.W. and Gray , D. 1989. Establishment the large-scale osmotic Priming of onion seeds by using enriched air. Ann. Appl. Bio. 115 : 171-176.
Seeds by hydration. Ann. Bot. 53 : 753-757.

Bussell, W.T. and Gray, D. 1976. Effects of pre-sowing seed treatment and temperatures on Tomato seed germination and seedling emergence. Scientia Hort. 5 : 101-109

Cantliffe, D.J. Fischer, J.M. and Nell, T.A. 1984. Mechanism of seed priming in Circumventing thermodormancy in lettuce. Plant Physiol. 75 : 290-294.

Carter, A.K. and Stevens, R. 1998. Using ethephon and GA_3 to overcome thermoinhibition in 'Jalapeno M' pepper seed. HortScience 33 : 1026-1027.

Chiu, K.Y. Chen, C.L. and Sung, J.M. 2005. Why 10 C-[rimed sh-2 sweet corn seeds were of higher quality than 20 C-primed seed : some physiological clues. Seed Sci. and Technol. 33: 199-213.

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. Principles of seed science and technology. 4th .ed. Massachusetts : Kluwer Academic Publishers.

Dahal. P. Bradford, K.J. and Jones. R.A. 1990. Effects of priming nad endosperm integrity on Seed germination rates of tomatio genotypes. I. Germination at suboptimal temperatures. J. Exp. Bot. 41 : 1431-1439.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dawidowicz-Grzegorzewsha, A. 1997. Ultrastructure of solid matrix-primed endospermic and Hong, T.D. (eds.). Basic and Applied Aspects of seed Biology. Boston. Kluwer Academic Publishers.ds

Delouche, J.C. and Baskin, C.C. 1973. Accelerated ageing Techniques for predicting the relative storability of seed lots. seed Sci. and Technol. 1 : 427-452.Temperature germination. Seed Sci. and Technol. 23 : 881-884.

Drew. R.L.K. Hands, L.J. and Gray, D. 1997. Relating the effects of priming to germination Of unprimed seeds. Seed Sci. and Technol. 25 " 537-548.

Durrant, M.J. Payne, P.A. and McLaren, J.S. 1983. The use of wate and some inorganic salt solutions to advance suger beet seed. I. Laboratory studies. Ann. Appl. Biol. 103 : 507-515.

Finch-Savage, W.E. and McQuistan. C.I. 1989. The use of abscisic acid to synchronise carrot seed germination prior to fluid drilling. Ann. Bot. 63 : 195-199.

Finch- Savage, W.E. and McQuistan, C.I. 1991. The combined effects of osmotic priming with plandt growth regulators and fungicide soaks on the seed quality of five bedding plant species". Seed Sci. and Technol. 19 495-503.

Finch-Savage, W.E. Gray, D. and Dickson, G.M. 1991. The combined effects of osmotic priming with plant growth regulators and fungicide soaks on the seed quality of five bedding plant species. Seed Sci. and Technol. 19 : 495-503.

Haigh, A. M., Barlow, E. W. R. and F.L. Milthorpe. 1986. Field emergence of tomato, Carrot, and onion seeds primed in an aerated solution. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 111:660 - 665.

Heydecker, W., Higgins, J. and Y.J. Turner. 1975. Invigoration of seed. Seed Sci. and Technol. 3 : 881 – 888.

Khan, A. A. 1977: Preconditioning, germination and performance of seeds.pp.283-316. In Kahn, A. A. (ed.). The physiology and biochemistry of seed dormancy and Germination, Elsevier. Amsterdam.

Khan, A. A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. Hort. Rew. 13 : 131 – 179.

Matthews, S. and A. A. Powell. 1986. Environmental and physiological constraints on Field performance of seeds. Hortscience 21 : 1125-1128.

McDonald, M. B. 2000. Seed priming. In M.Black and J. D. Bewley (eds.). Seed Technology and Its Biological Basis. Plenum Press, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mexal, J., Fisher, J.T., Osteryoung, J. and C.P. Reid. 1975. Oxygen availability in Polyethylene glycol solutions and its implications in plant – water relations. Plant Physiol. 55 : 20-24.

Nerson, H. and A. Govers. 1986. Salt priming of muskmelon seeds for low-terperature Germination. ScientiaHort. 28 : 85 – 91 .

Ower, P.L. and W.G. Pill. 1994 . Germination of osmotically primed asparagus and Tomato seeds after storage up to three months. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119 : 636 - 641.

Penaloza, S. and M.T.S. Eira. 1993. Hydration – dehydration treatments on tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Seed Sci. & Technol. 21 : 309 – 316.

Pill, W.G. 1995. Low water potential and presowing germination treatment to improve Seed quality. p.p. 319 – 359. In A.S. Basra (ed.) Seed quality:basic mechanisms And agricultural implication. Food Product press, an imprint of The Haworth Press, Inc., New York.

Pill, W.G. and J.G. Haynes. 1996. Gibberellic acid during priming of Echinacea Purpurea (L.) Moench. Seeds improves performance after seed storage. J. Hort.Sci. 71 : 287 – 295.

Priestly, D.A. 1986. Seed aging : Implications for seed storage and persistence in the Soil. London : Comstock Publishing Associates.

Rivas, M., Sundstrom, F. J. and R. L. Edwards. 1984. germination and crop Development of hot pepper after seed priming. HortScience 19 : 279 – 281.

Tilden, R.L. and. S.H. West. 1985. Reversal of the effect of aging in soybean seeds. Plant physiol. 77 : 584-586.

Welbaum, G.E., Shen, Z., Oluock, M.O. and. L.W. Jett. 1998. The evolution and effects Of priming vegetable seeds. Seed Technol. 20 : 209-235.

Wilson, D.O., 1995. The storage of orthodox seeds. p.p.173-207. In A.S. Basra, (ed.). Seed quality : basic mechanism and agricultural implications. Food Product Press, an imprint of The Haworth Press, Inc., New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yaklick, R.W. and and M.M. Kulik. 1979. Evaluation of vigor test in soybean seeds : Relationship of the standard germination test, seedling vigor classification, seedling length and tetrazolium staining to tield performance. Crop Sci. 19:247-252 .

Zheng, G.H., Willen, R.W., Slinkard, A.E. and L.V. Gusta. 1994. Enhancement of Canola Seed germination and seedling emergence at low temperature by priming. Crop Sci. 34 : 1589 – 1593.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อความงอกมาตราฐาน (SG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	4	184.00	46.00	0.85ns	0.5252
OP	4	184.00	46.00	0.85ns	0.5252
ERROR	10	541.33	54.13		
Corrected Total	14	725.33			

GERM Mean = 87.33

C.V. = 8.42

ns =nonsignificant

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในห้องปฏิบัติการ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	4	84.87	21.22	11.34**	0.0010
OP	4	84.87	21.22	11.34**	0.0010
ERROR	10	18.72	1.87		
Corrected Total	14	103.59			

GERM Mean = 16.29

C.V. = 8.4 %

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในห้องปฏิบัติการ (DTG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการควบคุมการคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	4	1.60	0.40	2.5ns	0.1096
OP	4	1.60	0.40	2.5ns	0.1096
ERROR	10	1.60	0.16		
Corrected Total	14	3.20			

GERM Mean = 2.94

C.V. = 13.61 %

ns = nonsignificant

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อความงอกใน ไร่(FE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	4	77.33	19.33	1.05ns	0.4290
OP	4	77.33	19.33	1.05ns	0.4290
ERROR	10	184.00	18.40		
Corrected Total	14	261.33			

GERM Mean = 83.33

C.V. = 5.15 %

ns = nonsignificant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในไร่ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	4	3.75	0.94	10.4**	0.0014
OP	4	3.75	0.94	10.4**	0.0014
ERROR	10	0.90	0.09		
Corrected Total	14	4.65			

GERM Mean = 8.70

C.V. = 3.45 %

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในไร่(DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ที่ไม่ได้ทำการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	4	2.14	0.53	10.16**	0.0015
OP	4	2.14	0.53	10.16**	0.0015
ERROR	10	0.53	0.05		
Corrected Total	14	2.66			

GERM Mean = 4.94

C.V. = 4.65 %

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อความงอกมาตราฐาน(SG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อม

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	24	17835.95	743.16	20.14**	0.0001
CD	4	17341.55	4335.39	117.47**	0.0001
OP	4	397.55	99.39	2.69*	0.0414
OP*CD	16	96.85	6.05	0.16ns	0.9999
ERROR	50	1845.33	36.91		
Corrected Total	74	19681			

GERM Mean = 68.64

C.V. = 8.85 %

ns = nonsignificant

*,** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในห้องปฏิบัติการ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อม

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	24	726.96	30.29	15.98**	0.0001
CD	4	443.22	110.80	58.47**	0.0001
OP	4	256.02	64.00	33.78**	0.0001
OP*CD	16	27.71	1.73	0.91ns	0.5587
ERROR	50	94.75	1.89		
Corrected Total	74	821.71			

GERM Mean = 13.72

C.V. = 10.02 %

ns = nonsignificant

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในห้องปฏิบัติการ (DTG) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	24	25.22	1.05	3.56**	0.0001
CD	4	8.07	2.02	6.83**	0.0002
OP	4	12.90	3.07	10.41**	0.0001
OP*CD	16	4.85	0.30	1.03ns	0.4465
ERROR	50	14.76	0.30		
Corrected Total	74	39.98			

GERM Mean = 2.92

C.V. = 18.59 %

ns = nonsignificant

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อความงอกไน ไร่ (FE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	24	12099.95	504.16	15.91**	0.0001
CD	4	11647.15	2911.79	91.91**	0.0001
OP	4	368.41	90.85	2.87*	0.0324
OP*CD	16	89.39	5.59	0.18ns	0.9998
ERROR	50	1584.00	31.68		
Corrected Total	74	13683.95			

GERM Mean = 65.97

C.V. = 8.53 %

ns = nonsignificant

*,** ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และ 99% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อดัชนีการงอกในไร่ (GI) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อมคุณภาพ

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	24	402.80	16.78	40.49**	0.0001
CD	4	368.03	92.00	221.99**	0.0001
OP	4	3.23	0.81	1.95ns	0.1172
OP*CD	16	31.55	1.97	4.76**	0.0001
ERROR	50	20.72	0.41		
Corrected Total	74	423.53			

GERM Mean = 6.48

C.V. = 9.93%

ns = nonsignificant

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทำ Osmopriming ต่อจำนวนวันที่ใช้ในการงอกในไร่(DTE) ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ ภายหลังการควบคุมการเสื่อม

source	df	SS	MS	F	Pr > F
Model	24	32.21	1.34	13.09**	0.0001
CD	4	21.12	5.28	51.5**	0.0001
OP	4	3.45	0.86	8.42**	0.0001
OP*CD	16	7.64	0.48	4.66**	0.0001
ERROR	50	5.13	0.10		
Corrected Total	74	37.33			

GERM Mean = 5.85

C.V. = 5.49 %

** ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นายปฐมพงศ์ มากมิ่งจวน

วันเดือนปีเกิด : 26 สิงหาคม 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียน : 232/130 ม.5 ต. มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000

โทรศัพท์ : 08-1691-5107

ที่อยู่ปัจจุบัน : 99/9 ลาดกระบัง50 เขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10250

โทรศัพท์ : 08-1691-5107

การศึกษา : พ.ศ. 2535 - 2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทพมิตรศึกษา จ.สุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2541 – 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเมืองสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2544 – 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2547 – 2550 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวปรียะพร ภูมิมิตร

วันเดือนปีเกิด : 23 ตุลาคม 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียน : 783/23 ซ.ศุนย์บรรเทิงการค้า แขวงคลองจั่น เขตบางกะปี
กรุงเทพมหานคร 10240

โทรศัพท์ : -

ที่อยู่ปัจจุบัน : 783/23 ซ.ศุนย์บรรเทิงการค้า แขวงคลองจั่น เขตบางกะปี
กรุงเทพมหานคร 10240

โทรศัพท์ : 08-9770-5203

การศึกษา : พ.ศ. 2535 - 2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดเทพลีลา จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2541 – 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทพลีลา
จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2544 – 2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทพลีลา
จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2547 – 2550 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้