สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของ GA และ KNO_3 ต่อการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน

Influence of GA and KNO_3 on Dormancy Breaking in Chilli Seed Variety Yordson

โดย

นางสาวอจาณี สันทัด

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

ปพ.
@1190
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....102708
วัน,เดือน,ปี.....18 ส.ค. 2552

T102708

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

b.19036675
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของ GA และ KNO_3 ต่อการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน

Influence of GA and KNO_3 on Dormancy Breaking in Chilli Seed Variety Yordson

โดย

นางสาวอจาณี สันหัด

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของ GA และ KNO_3 ต่อการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน
โดย : น.ส. อจาณี สันทัด
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

บทคัดย่อ

ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของ GA และ KNO_3 ต่อการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน (Chilli Seed) ที่ห้องปฏิบัติการของภาคเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้แผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 7 สิ่งทดลองคือ ไม่แช่สาร (control), แช่ GA ความเข้มข้น 200 ppm, แช่ GA ความเข้นข้น 500 ppm, แช่ GA 1000 ppm, แช่ KNO_3 ความเข้มข้น 2%, แช่ KNO_3 ความเข้มข้น 3% และ แช่ KNO_3 ความเข้มข้น 4% ทำจำนวน 4 ซ้ำ พบว่า การแช่ GA และ KNO_3 มีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นทุกอัตรา และเปอร์เซ็นต์ความงอกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยแช่ GA ความเข้มข้น 500 ppm มีความสามารถในการงอกเฉลี่ยสูงสุด คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 89.50% รองลงมาคือแช่ GA ความเข้มข้น 1000 ppm เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 72.50%

ปริมาณเมล็ดแข็งเฉลี่ย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยแช่ GA ความเข้มข้น 500 ppm มีเมล็ดแข็งเฉลี่ยต่ำสุด คือ 1.00% รองลงมาคือแช่ KNO_3 ความเข้มข้น 2% ซึ่งมีจำนวนเมล็ดแข็งเฉลี่ย 9.50%

จากการศึกษาทุกวิธีการ คือแช่ด้วย GA และ KNO_3ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทุกวิธีการทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มสูงขึ้นจากปกติ (control) แต่วิธีการที่ให้ผลที่ดีที่สุดคือ แช่ GA ความเข้มข้น 500 ppm ซึ่งเหมาะที่จะนำมาใช้ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ทำให้เมล็ดมีความสามารถในการงอกเพิ่มมากขึ้น และปริมาณเมล็ดแข็งลดลง

คำสำคัญ : การพักตัว การทำลายการพักตัว ความสามารถในการงอก เมล็ดแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Influence of GA and KNO_3 on Dormancy Breaking in Chilli Seed Variety Yordson

Author : Miss Ajanee Santhad

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Vichai Limkanchanapong

ABSTRACT

The experiment was conducted to study of influence of GA and KNO_3 on dormancy breaking in Chilli Seed Variety Yordson at the laboralory of Plant Production of Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut 's Institute of Technology Chakuntaharn Ladkrabang, Bangkok. Completely Randomized Design (CRD) with seven treatments : control, GA 200 ppm, GA 500 ppm, GA 1000 ppm, KNO_3 2%, KNO_3 3% and KNO_3 4%, four replications were used. The result were germination showed significant difference at GA 500 ppm had highest average germination were 89.50% the second GA 1000 ppm were 72.50%

Average quantity hard seed showed significant difference at GA 500 ppm had average hard seed 1.00% the second KNO_3 2% had average hard seed 9.50%

Form all treatments GA and KNO_3 in difference content all treatments were percent seed germination more than normal (control) But, the best treatment was GA 500 ppm on dormancy breaking of Chilli Seed Variety Yordson had increased germination and quantity hard seed decreased.

Keyword : dormancy, dormancy breaking, germination, hard seed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอขอบพระคุณ อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

และขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ประสิทธิประศาสตร์วิชา ให้คำแนะนำจนสามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำ ขอกราบลำรึกถึงพระคุณของ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เป็นผู้ให้กำเนิดคอยอบรมสั่งสอนและเป็นแรงบันดาลใจให้มีความมานะในการต่อสู้กับอุปสรรคต่าง ๆ จนผ่านพ้นมาได้ และขอบคุณพี่จัน และเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวอจาณี สันทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์	19
สรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	23
ประวัติผู้เขียน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความงอกโดยเฉลี่ยของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสนในแต่ละวิธีการเมื่ออายุ 14 วัน (ต้น)	15
2	แสดงจำนวนเมล็ดแข็งโดยเฉลี่ยของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการเมื่อมีอายุ 14 วัน (เมล็ด)	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการ	16
2	แสดงเปอร์เซ็นต์จำนวนเมล็ดแข็งของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการ	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางที่ **หน้า**

1 แสดงรายชื่อเมล็ดพันธุ์พืชผักที่ควบคุมมาตรฐานคุณภาพ เมล็ดพันธุ์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (สมภพ, 2537) 24

2 ข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับครั้งแรก (First count) 7 วัน ตรวจนับครั้งสุดท้าย(Final count) 14 วัน 25

3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความงอกของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการ (หน่วยเป็นต้น) 26

4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนเมล็ดแข็งของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ ละวิธีการ (หน่วยเป็นต้น) 27

ภาพที่

1 เมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน GA และ KNO_3 ที่ใช้ในการทดลอง 28

2 เตรียมสารเคมีเพื่อแช่เมล็ด และทำให้แห้ง 29

3 เพาะเมล็ดแบบ TP 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

พริกนับตั้งแต่โบราณกาลมาจนถึงปัจจุบันเป็นพืชหนึ่งที่มีความสำคัญและผูกพันธุ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนไทยมาตลอด ดังจะเห็นได้จากอาหารเกือบทุกมื้อที่รับประทานในแต่ละวันจะมีพริกเป็นส่วนประกอบไม่มากก็น้อย พริกเป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูงเป็นแหล่งของวิตามินต่าง ๆ เช่น เอ ซี และอี (Purse glove *et al.*, 1981) ผลพริกที่ใช้รับประทานทั้งในรูปผลสด ผลแห้ง และสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น น้ำพริกเผา น้ำพริกแกง และซอสพริก (มานศรี, 2533) นอกจากนี้วงการแพทย์แผนไทยยังใช้ประโยชน์จากพริกเป็นตัวยาสมุนไพรโดยสกัดสาร แคพไซซิน (capsaicin) มาเป็นส่วนประกอบของยาชนิดต่าง ๆ เช่น ยาธาตุ ยาขับลม ยาแก้ปวดท้อง และยาแก้ปวดกล้ามเนื้อ เป็นต้น (สิริพรรณ, 2536) เนื่องจากบทบาทของพริกมีมากมายดังที่กล่าวมาแล้ว พริกจึงได้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจพืชหนึ่งที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ในปี 2543 พบว่า พริกมีปริมาณการส่งออก 17,458.82 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 130,345,323.58 บาท (กรมวิชาการเกษตร, 2543) จึงนับได้ว่าพริกเป็นพืชผักเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและประเทศอีกทางหนึ่ง การผลิตพืชโดยทั่วไปพบปัญหามากคือ เมล็ดพันธุ์พริกมีความงอกต่ำ งอกช้า หรืองอกไม่สม่ำเสมอ ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็ว ถึงแม้ว่าจะมีการเก็บรักษาภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทั้งในระหว่างปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวแล้วก็ตาม และประกอบกับเมล็ดพันธุ์พริกมีราคาสูง จึงมีการคิดค้นหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อมาปรับปรุงแก้ไขให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูง การทำลายการพักตัวของเมล็ดรวมถึงความสามารถในการตั้งตัวของต้นกล้าในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม สาเหตุของการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ของพืชในวงศ์นี้พบว่า เกี่ยวข้องกับเปลือกหุ้มเมล็ดหนา (seed coat) ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่าน (Nerson *et al.*, 1985) หรืออาจเกิดจากความสมดุลของสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในเมล็ด เมล็ดอาจมีการพักตัวโดยเฉพาะเมล็ดที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ๆ ดังนั้นจึงได้คิดค้นวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพืชขึ้นโดยการใช้สารเคมีบางชนิดในการช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ดเพื่อให้เมล็ดมีความงอกสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1.เพื่อต้องการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน โดยใช้สารเคมีที่เหมาะสม

2.เพื่อทดสอบสารเคมีที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กันในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

พริกเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกาและหมู่เกาะอินเดียตะวันตก ต่อมาได้แพร่กระจายไปยังบริเวณต่าง ๆ ของยุโรปและเอเชีย พริกเป็นผักที่มีประโยชน์อย่างมาก สามารถบริโภคได้ในรูปของผลสดและแปรรูปใช้ในการปรุงแต่งรสและใช้เป็นสีในอุตสาหกรรมอาหาร (ทวีศักดิ์, 2532) ดังนั้นพริกจึงมีความต้องการทั้งภายในและภายนอกประเทศ คุณภาพของพริกที่ปลูกเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญต่อการตั้งตัวของต้นกล้าที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในผลผลิตที่ได้รับ ความแก่งอมและความแข็งแรงจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ เมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์จะมีความงอกและความแข็งแรงสูง (Tekrony *et al.*, 1980) ในขณะเดียวกันก็เริ่มมีขบวนการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นด้วยซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลง การเสื่อมคุณภาพของเมล้ดพันธุ์เป็นขบวนการที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ โดยจะเกิดขึ้นภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยาและดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์ตาย กลไกที่แท้จริงของสาเหตุการเสื่อมคุณภาพซึ่งจะนำไปสู่การสูญเสียความมีชีวิตและความสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ยังไม่เป็นที่เข้าใจกันดี มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีหลายอย่างเกิดขึ้นในเมล็ดพันธุ์ขณะที่มีการเสื่อมคุณภาพเริ่มต้นขึ้น (Delouche and Baskin, 1973) เช่นความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเมมเบรนในเซลล์ซึ่งทำให้เกิดการรั่วไหลของเมล็ดพันธุ์และเชื่อว่าเป็นปรากฏการณ์แรกของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (Stewart and Bewley, 1980 ; Delouche and Baskin, 1973) การศูนย์เสียเอนไซม์ (Woodstock, 1973) ระบบการหายใจเสียหาย (Lepold and Muearve, 1980) ระบบการสังเคราะห์โปรตีนและRNAเสียหาย (Blowere *et al.*, 1980) ความเสียหายของDNA (Chea and Osborne, 1978) และ lipid peroxidation ซึ่งทำให้เมล็ดพันธุ์มีกรดไขมันอิสระสูง (Kalpana and Madlhava Rao, 1995) การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีความสามารถในการงอกต่อสภาพแวดล้อมที่จำกัด เมื่องอกแล้วต้นกล้ามีอัตราการเจริญเติบโตช้าลง ความสม่ำเสมอของต้นกล้าลดลง ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้น รวมไปถึงความสามารถในการเก็บเมล็ดพันธุ์ลดลง (จวงจันทร์, 2523)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพริก

พริกเป็นพืชในสกุล Capsicam จัดอยู่ในตระกูล Solanaceae ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกับมะเขือเทศ และมะเขือต่าง ๆ พริกมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Capsicum annuum* พริกจัดเป็นพืชฤดูเดียว หรือหลายฤดู แต่นิยมปลูกเป็นพืชฤดูเดียว (มณีฉัตร, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น พริกเป็นพืชไม้พุ่ม ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขาแบบรัศมี และกิ่งแขนงแตกสาขาแบบทวีคูณ จาก 2 กิ่งเป็น 4 กิ่งและ 8 กิ่ง บ่อยครั้งมีกิ่งแขนงแตกต่างจากระดับใต้ดินเจริญคล้ายเป็นต้นใหม่อยู่รวมกันเป็นกระจุก ต้นมีขนาดพุ่มลักษณะต่าง ๆ เช่น พุ่มเตี้ยและพุ่มสูง

ใบ เป็นใบเดี่ยว มีขนาดต่าง ๆ กัน ก้านใบมีความยาวประมาณ 0.5 – 2.5 เซนติเมตร ใบกว้างมีรูปไข่ ขอบใบเรียบ ปลายใบมน ใบบางและส่วนใหญ่ไม่มีขน

ราก มีรากแก้วแข็งแรง แต่มักจะชะงักการเจริญเติบ เนื่องจากการย้ายกล้า มีรากแขนงแตกมากมายและมีความยาว 1 ถึง 1.5 เมตร รากฝอยพบอย่างมากบริเวณรอบ ๆ ต้น

ดอก เป็นดอกเดี่ยว เกิดที่ข้อ อาจมีหลายดอกจากข้อติด ๆ กันจนดูคล้ายเป็นช่อดอก ก้านดอกมีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสั้นประมาณ 2 มิลลิเมตร มี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 – 15 เซนติเมตร แต่กลีบดอกและกลีบเลี้ยงอาจจะมีถึง 4 – 7 กลีบก็ได้ กลีบดอกมีสีขาวเขียวอ่อน หรือม่วง เกสรตัวผู้มี 5 – 6 อัน อยู่ที่ฐานของกลีบดอก อับละอองเกสรมีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อนแยกตัวเป็นกระเปาะยาว ๆ รังไข่มี 2 ส่วน หรือมากกว่านี้ ก้านชูเกสรตัวเมีย สีขาวหรือม่วง

ผล ผลพริกเป็นชนิด Berry มีเมล็ดมาก มีทั้งผลห้อยหรอผลตั้ง ผลเกิดที่ข้อ ขนาด รูปร่าง สี ความเผ็ด มีต่าง ๆ กัน ความยาว 1 – 30 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวหรือม่วง ผลสุกมีสีแดง ส้ม เหลือง น้ำตาล ครีมหรือม่วง ความเผ็ดมีระดับต่าง ๆ กัน ฐานของผลเป็นฐานรูปถ้วย หรือรูปจานรองถ้วย ซึ่งใช้ในการแยกประเภทของพริก เมล็ดมีสีเหลืองซีด ความยาว 3–5 มิลลิเมตร

พริกที่ปลูกกันแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม (Purse glove *et al.*, 1981) ได้แก่

Capsicum frutescen L. กลีบดอกสีเขียวอมเหลือง อับละอองเกสรเพศผู้มีสีม่วง กลีบเลี้ยงมีลักษณะคล้ายรูปถ้วย ขอบเรียบ มี 2 – 5 ดอกต่อข้อ ส่วนมากมี 2 ดอก ก้านดอกตั้งขึ้น พันธุ์ป่ามีผลเรียวเล็ก ยาว 15 – 20 เซนติเมตร พันธุ์ปลูกมีความยาวผลมากกว่า มีรสเผ็ดจัด ผลอ่อนมีสีเหลือง ผลแก่สีแดง

Capsicum chinense Jacp. กลีบดอกสีขาว อับละอองเกสรเพศผู้มีสีม่วง ขอบกลีบเลี้ยงเป็นรอยหยักเล็กน้อย รอยต่อระหว่างก้านดอกกลีบเลี้ยง เป็นรอยชัดเจน มี 2 – 5 ดอกข้อต่อ แต่ส่วนมากมี 3 ดอกต่อข้อ ความยาวผลอาจยาวถึง 20 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวเหลือง ผลแก่สีส้มอมแดง สีเหลืองอมแดง และสีน้ำตาล

Capsicum baccatum L. กลีบดอกสีขาว โคนกลีบมีจุดสีเหลือง มี 1 ดอกต่อข้อ บางพันธุ์โคนกลับมีสีเขียวอ่อน มี 2 ดอกต่อข้อ อับละอองเกสรเพศผู้มีสีน้ำตาล ขอบกลีบเลี้บงมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอยหยักชัดเจนรูปร่างผลมีหลายแบบ ส่วนมากจะมีผลยาวถึง 20 เซนติเมตร หรือยาวกว่า ผลอ่อนมีสีเขียว – เหลือง ผลแก่สีแดง สีส้มอมแดง สีน้ำตาล

Capsicum pubescens Ruiz. กลีบดอกสีม่วง โคนกลีบสีขาวหรือเหลือง อับละอองเกสรเพศผู้สีม่วง ต้นและใบมีผลมาก ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีส้ม สีแดง รสเผ็ด เมล็ดมีสีดำ ต้องการอากาศหนาวเย็นในการเจริญเติบโต

Capsicum annuum L. กลีบดอกสีขาว อับละอองเกสรเพศผู้มีสีม่วง ขอบกลีบเลี้ยงเป็นรอยหยักมี 1 ดอกต่อข้อ แต่บางต้นที่ข้อแรกมี 2 ดอกต่อข้อ ชนิดที่เป็นพันธุ์ป่า ก้านดอกตั้งขึ้น ส่วนพันธุ์ปลูกก้านช่อดอกห้อยลง ผลเรียวเล็กจนกระทั่งใหญ่ ความยาวของผลอยู่ในช่วง 1 – 25 เซนติเมตร ความกว้างผลมากกว่า 10 เซนติเมตร เมื่อตัดตามขวาง จะมีทั้งชนิดที่ขอบเรียบและย่น ผลอ่อนมีสีเขียว ผลแก่มีสีแดง สีส้มอมแดงหรือสีน้ำตาล

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ประกอบขึ้นด้วยคุณสมบัติที่สำคัญ (วัลลภ, 2538 ;Tekrony *et al.*, 1987) หลายประการ คือ

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

2. ความบริสุทธิ์ทางกายภาพ (physical purity) กองเมล็ดพันธุ์ (seed lot) ที่มีคุณภาพดีควรมีวัตถุอื่นปนน้อยที่สุด และไม่ควรมีการปะปนของเมล็ดวัชพืชและเมล็ดพันธุ์พืชอื่นๆ

3. ความงอก (germination) เมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิตจะสามารถงอกเป็นต้นกล้าปกติได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์พืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดต่างก็มีความงอกมาตรฐานแตกต่างกันตัวอย่างเช่น ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทยอยู่ที่ 75% (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

4. ความแข็งแรง (vigor) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นการแสดงออกถึงความสามารถในการงอกได้รวดเร็ว งอกสม่ำเสมอ และให้ต้นกล้าปกติที่มีการตั้งตัวดีภายใต้สภาพไร่

ในบรรดาองค์ประกอบดังกล่าวของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีความสำคัญมากที่สุด เพราะปัจจัยทั้งสองนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของความสำเร็จในการตั้งตัวของต้นกล้าที่จะนำไปสู่การได้รับผลผลิตที่ดี ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นสูงสุดเมื่อเมล็ดพันธุ์มีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) หลังจากระยะนี้ไปแล้วความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะลดลงซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Dornbos, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพักตัวของเมล็ด (Seed Dormancy)

คำว่า "พักตัว" (dormancy) ในความหมายทางสรีรวิทยาของพืช (plant physiology) หมายถึง สภาพที่ต้นพืชหรือส่วนของต้นพืชลดการเจริญ (reduced activity) โดยสังเกตว่าส่วนนั้น ๆ จะไม่มีการเจริญเติบโต ซึ่งขบวนการนี้อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากสภาพภายนอก (environmental condition) และสภาพภายใน (internal condition) ของต้นพืชเอง สำหรับการพักตัวของเมล็ดนั้นหมายถึงความล้มเหลวในการงอกหรือเมล็ดไม่งอก (failure to germinate) ทั้ง ๆ ที่เมล็ดนั้นยังมีชีวิตและสามารถที่จะงอกได้ (viable) ดังนั้นจึงสรุปสาเหตุของความล้มเหลวในการงอกของเมล็ดออกดังนี้

สาเหตุของการพักตัวของเมล็ด อาจเกิดขึ้นได้จาก

1. **ปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวกับการงอก** (environmental factors) ไม่เหมาะสม
2. **ปัจจัยภายในที่เกี่ยวข้องกับการงอก** (internal factors) ยังไม่พร้อมดีพอ

อันได้แก่

ก. มีการพักตัวอันเนื่องมาจากเปลือกของเมล็ด (seed coat dormancy)

ข. มีการพักตัวอันเนื่องมาจากตัวคัพภะเอง (dormant embryo) ได้แก่

(1) คัพภะยังเจริญไม่เต็มที่ (rudimentary embryo)

(2) คัพภะอยู่ในระยะพักตัว (embryo in the rest period)

ค. สารยับยั้งในการงอก (germination inhibitors)

ปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการงอก (Environmental Factors)

หมายถึงการพักตัวของเมล็ดอันเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ เมล็ดขณะทำการเพาะไม่เหมาะสมต่อการงอก เช่น อุณหภูมิ ความชื้น การกลบเมล็ดลึกเกินไปจนขาดออกซิเจน หรือผลตอบสนองต่อแสงของเมล็ดพืชบางชนิด

ปัจจัยภายในที่เกี่ยวข้องกับการงอก (Internal Factors)

หมายถึงการพักตัวอันเนื่องมาจากตัวของเมล็ดโดยตรง ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเหมาะสมเมล็ดก็จะงอกไม่ได้ การพักตัวแบบนี้แบ่งออกเป็น

1. การพักตัวอันเนื่องมาจากเปลือกของเมล็ด เป็นการพักตัวที่เกิดจากเปลือกที่เป็นส่วนห่อหุ้มเมล็ดซึ่งจะเป็นตัวการที่คอยไปกันหรือขะงักการซึมผ่านของน้ำและแก๊ส หรือไปต้านการขยายตัวของคัพภะ

ก. ส่วนห่อหุ้มเมล็ดไปยังยั้งการซึมผ่านของน้ำ (seed covering which prevent water uptake)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการพักตัวแบบนี้พบมากในเมล็ดพืชที่มีเปลือกหนาแข็งหรือในเมล็ดที่มีเปลือกบาง แต่มีลักษณะเปลือกเป็นมันเหนียว แต่ก็สามารถทำให้หมดสภาพการพักตัวไปได้อย่างง่าย ๆ โดยทำให้เปลือกเมล็ดบางลงด้วยวิธีต่าง ๆ จนน้ำสามารถผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ ส่วนมากมักจะพบในพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) ต่าง ๆ

เป็นที่เข้าใจกันว่าสาเหตุที่เปลือกเมล็ดไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านคงจะเนื่องจากโครงสร้างหรือส่วนประกอบทางเคมีของผนังเซลล์ของเปลือกเมล็ดนั่นเอง

ข. ส่วนห่อหุ้มเมล็ดไปต้านการขยายตัวของคัพภะ(seed covering mechanically resistant to embryo expansion) เมล็ดส่วนมากที่น้ำสามารถซึมเข้าไปได้จะไปทำให้คัพภะขยายตัว ขณะเกิดขบวนการงอกขึ้น แต่เปลือกเมล็ดกลับไปกดไว้ไม่ยอมให้งอกออกมาข้างนอกได้

ค. เปลือกเมล็ดจะไปชะงักการแลกเปลี่ยนแก๊สของคัพภะ (seed coats which restrict gaseous exchange to the embryo) การพักตัวของเมล็ดบางอย่างเกิดขึ้นเนื่องจากการกีดกันการเคลื่อนผ่านของอากาศไปสู่และออกจากคัพภะ ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากเปลือกด้านใน (inner membranous seed coat) หรือนิวเซลลัส (nucellus) หรือเอ็นโดสเปิม (endosperm layer)

2. การพักตัวเนื่องจากตัวของคัพภะเอง (dormant embryo) อาจเนื่องจาก

ก. คัพภะยังเจริญไม่เต็มที่ (rudimentary embryo) มีเมล็ดพืชหลายชนิดที่คัพภะเจริญได้เพียงเล็กน้อยหรือไม่สมบูรณ์ในขณะที่ผลหรือเนื้อเยื่ออื่น ๆ ในเมล็ดแก่เต็มที่แล้วและจะต้องรอระยะเวลาหนึ่งก่อนจึงจะแก่และงอกได้ เช่น พืชในสกุล Ginkgo, Ranunculus เมล็ดพืชที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เช่น เมล็ดกล้วยไม้บางชนิด คัพภะที่อยู่ในเปลือกเมล็ดที่บางใสจะไม่เจริญ (differentiate) เนื่องจากไม่มีเอ็นโดสเปิม หรือ โคทีลีดอล หรือมีสะสมอยู่น้อยมาก ฉะนั้นในการขยายพันธุ์เป็นแบบการค้ามักใช้วิธีเลี้ยงในวุ้นอาหารที่ปลอดเชื้อ (aseptic culture techniques) ซึ่งในวุ้นอาหารนั้นจะมีน้ำตาลและธาตุอาหารที่จำเป็น (essential element) ต่อการเจริญเติบโต

ข. คัพภะยังอยู่ในระยะพัก (embryo in the rest period) เมล็ดพืชบางชนิดที่ปลูกในเขตหนาวต้องเก็บไว้ในที่ชื้นตลอดฤดูหนาวอาจจะอยู่ในดินหรือในกะบะทราย (stratification) ก่อนที่เมล็ดจะงอก การพักตัวของเมล็ดพืชชนิดนี้จะผิดไปจากการพักตัวเนื่องจากคัพภะยังเจริญไม่เต็มที่ตรงที่คัพภะสามารถเจริญได้อย่างสมบูรณ์เมื่อเมล็ดแก่ เพียงแต่ไม่ยอมงอก แม้ว่าจะมีสภาพแวดล้อมที่พอเหมาะก็ตามเมล็ดพืชชนิดนี้แม้ว่าจะแกะเอาเปลือกหรือส่วนห่อหุ้มออก ก็จะไม่สามารถงอกได้ ส่วนเมล็ดพืชที่ปลูกในเขตกึ่งร้อน (subtropical crops) หรือเขตร้อน (tropical crops) เช่น ส้ม มะละกอ ฝรั่ง จะไม่พบการพักตัวแบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. สารยับยั้งการงอก (germination inhibitors) สารที่ไปชะงักการงอกอาจจะสกัดได้จากเมล็ด ใบ และ ราก หรือผลสดที่มีน้ำในผลมาก ๆ เช่น ส้ม แตง องุ่น มะเขือเทศ ซึ่งเมล็ดพวกนี้เมื่อเก็บใหม่ ๆ จะมีสารยับยั้งติดมามาก ดังนั้นเมล็ดเหล่านี้หลังจากแยกออกจากผลแล้วควรล้างด้วยน้ำให้สะอาดก่อนจะนำไปเพาะ

การพักตัวของเมล็ดที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งอย่าง (combinations of one or more types of dormancy)

การงอกของเมล็ดพืชบางชนิดจะยุ่งยากขึ้น ทั้งนี้เพราะเมล็ดมีการพักตัวมากกว่าสาเหตุ 1 อย่าง นั่นคือมีการพักตัวร่วมกันระหว่างเปลือกเมล็ดกับคัพภะ เมล็ดพวกนี้จะมีการพักตัวนานผิดปกติ

วิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ด (Methods of breaking the dormancy of seeds)

การพักตัวของเมล็ดเป็นที่สนใจแก่นักปลูกต้นไม้ทั่วไป เพื่อที่จะให้เมล็ดงอกได้เร็วหลังการเก็บเกี่ยวปัญหามีอยู่มากกับเมล็ดจำพวกที่พักตัวระยะนาน ๆ ซึ่งต้องมีวิธีการต่าง ๆ เพื่อทำลายการพักตัวหือให้มีการพักตัวสั้นลง ส่วนการที่จะใช้วิธีใดเพื่อทำลายการพักตัวของเมล็ด ขึ้นอยู่กับต้นเหตุของการพักตัวนั้น ๆ วิธีการหนึ่งอาจเหมาะสำหรับพืชชนิดหนึ่งแต่อาจจะไม่มีผลเมื่อใช้กับพืชชนิดหนึ่ง และบางครั้งอาจทำให้การพักตัวนานออกไปอีกด้วย

1. การทำลายการพักตัวอันเนื่องจากเปลือกหรือส่วนห่อหุ้มเมล็ด

1.1 วิธีการที่นิยมใช้กันก็คือการใช้เครื่องมือกล (mechanical treatment) โดยที่เครื่องกลจะไปเปลี่ยนสภาพส่วนห่อหุ้มเมล็ดให้มีลักษณะบางลง เพื่อให้น้ำและออกซิเจนซึมผ่านเข้าไปยังคัพภะได้รับความกระทบกระเทือนมาก วิธีการกระทำดังนี้

ก. ใช้วิธีถูหรือฝนเมล็ด (scarification or scraching) อาจใช้หินฝน กระดาษทรายหรือเครื่องมือสำหรับฝนเมล็ดโดยเฉพาะ (scarifier) โดยมีจุดประสงค์เพื่อขัดเอาส่วนที่เคลือบเมล็ดออกไม่ควรขัดให้ลึกเกินไป ขัดเพียงให้เป็นรอยด้าน (dull) ก็พอ ข้อสำคัญคืออย่าขัดตรงจุดที่เป็นที่อยู่ของคัพภะ

ข. โดยวิธีตัดปลายเมล็ด (clipping) มักใช้กับเมล็ดที่มีขนาดโต โดยตัดทางด้านตรงข้ามกับด้านหัวของคัพภะและอย่าตัดให้เข้าเนื้อเมล็ด

ค. ทุบเมล็ดให้เป็นรอยร้าว (cracking) หรือกะเทาะเอาเมล็ดออก (excised seed) อาจทุบพอให้เปลือกเมล็ดหรือส่วนห่อหุ้มเมล็ดร้าวหรือแกะเอาเปลือกออกเลยก็ได้ มักใช้กับเมล็ดที่แห้งหรือ คลอน เช่น พุทรา บัวหลวง เป็นต้น

1.2 โดยการแช่น้ำ (soaking) มีวัตถุประสงค์เพื่อล้างเอาสารยับยั้งออกและทำให้เปลือกเมล็ดอ่อน ก็จะทำให้น้ำและออกซิเจนผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ อาจแช่ในน้ำธรรมดาหรือน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อน (hot water soaking or scalding) ก็ได้ขึ้นอยู่กับความหนาของเปลือก การแช่ในน้ำธรรมดาส่วนมากมักใช้กับเมล็ดที่งอกไม่ยากนัก และเวลาที่ใช้แช่ก็ไม่นาน ประมาณ 1-2 วัน มักใช้กับเมล็ดข้าว ถั่วเขียว หรือผักชี ส่วนการแช่ในน้ำร้อนมักใช้กับเมล็ดที่มีเปลือกแข็งมาก ๆ เช่น หางนกยูงฝรั่ง พุทธรักษา โดยใช้ปริมาณน้ำมากกว่าปริมาณเมล็ด 4-5 เท่า อุณหภูมิที่ใช้แช่ประมาณ 180-212 °F และแช่เมล็ดไว้ในน้ำธรรมดาอีก 12 ชั่วโมง

1.3 โดยใช้สารเคมีกัดเปลือกเมล็ด (chemical treatment) สารเคมีที่นิยมใช้คือพวกกรดหรือด่างเพื่อไปทำลายเปลือกเมล็ดให้ยุ่ยหรือบางลง กรดและด่างที่นิยมใช้กันก็คือ

ก. กรดกำมะถัน (sulphuric acid) ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วแต่ลักษณะของเปลือกเมล็ดแต่ละชนิด โดยทั่วไปจะแช่ไว้นาน 15 นาที อุณหภูมิ 20-80 °F

ข. กรดน้ำส้ม (acetic acid) ใช้ความเข้มข้น 1:5,000 โดยปริมาตร อุณหภูมิ 77-80 °F

ค. กรดเกลือ (hydrochloric) นิยมใช้กับเมล็ดมันเทศ แช่ประมาณ 20 นาที

ง. ด่าง ที่ใช้มีโซเดียมไฮดรอกไซด์ โปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์ และแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์

หลังจากใช้สารเคมีดังกล่าวกับเมล็ดแล้ว จะต้องนำเมล็ดมาล้างน้ำสะอาดหรือล้างในน้ำไหลนานราว 5-10 นาที ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ด อุณหภูมิและจำนวนเมล็ด

2. การทำลายการพักตัวของเมล็ดอันเนื่องจากตัวของคัพภะเอง สำหรับวิธีการต่างทั่ว ๆ ไปในการแก้การพักตัวแบบนี้ ทำได้โดยเก็บเมล็ดไว้ในอุณหภูมิต่ำชั่วระยะเวลาหนึ่ง ก่อนที่จะนำเมล็ดไปเพาะซึ่งจะทำให้คัพภะที่ยังเจริญไม่เต็มที่มีโอกาสที่จะเจริญต่อไป และการที่เมล็ดถูกเก็บในที่อุณหภูมิต่ำก็จะทำให้การพักตัวของคัพภะสั้นเข้า ระยะเวลาหลังจากผลแก่ก่อนที่เมล็ดจะสามารถงอกได้เรียกว่า "อาฟเตอร์ไรเพ็นนิ่ง" และขบวนการเก็บเมล็ดไว้ในที่ที่อุณภูมิที่เหมาะภายใต้สภาพที่ขึ้นเช่นนี้ เรียกว่า "สตราติฟิเคชั่น" วิธีการทำสตราติฟิเคชั่น โดยนำเมล็ดไปเพาะในวัตถุที่ชื้นอาจเป็นทรายชื้นปนกับพีทมอส (peatmoss) หรือสแฟคนัมมอส (sphagnum moss) ก่อนเพาะให้นำเมล็ดมาแช่ในน้ำ 12-24 ชั่วโมง แล้วนำมาเพาะเป็นชั้น ๆ สลับกับวัตถุที่ใช้เพาะดังกล่าวโดยใช้วัตถุที่ใช้เพาะกับเมล็ดในอัตรา 1:3 หรือเรียงเมล็ดหนา 1 นิ้ว ต่อวัตถุที่ใช้เพาะหนา 3 นิ้ว และนำไปเก็บไว้ในที่เย็น (cold stratification)

สภาพที่จะใช้ทำ สตราติฟิเคชั่น ได้ผลดีคือ

ก. อุณหภูมิจะต้องเย็น 32-40 °F

ข. เมล็ดได้รับความชื้นสม่ำเสมอ

ค. ถ่ายเทอากาศได้ดีโดยใช้วัตถุเพาะเมล็ดที่โปร่ง

ง. ใช้เวลา 3-4 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทำลายการพักตัวของเมล็ดที่เกิดขึ้นมากกว่า 1 อย่าง

เนื่องจากเป็นการพักตัวอันเนื่องจากเปลือกและคัพภะจึงต้องทำลายการพักตัวทั้ง 2 แบบ และวิธีที่ใช้กันมีอยู่ 2 แบบ คือ

3.1 ทำให้เปลือกอ่อนตัวหรือบางลงโดยวิธีใดวิธีหนึ่งเพื่อให้น้ำและออกซิเจนผ่านเปลือกเมล็ดเข้าไปยังคัพภะได้ เช่นใช้กรดกัดหรือแช่เมล็ดลงในน้ำร้อน หลังจากนั้นจึงนำเมล็ดไปเก็บสลับกับวัตถุที่ชื้น (stratification) แล้วนำไปเก็บในที่เย็นเพื่อทำลายการพักตัวของคัพภะ

3.2 ทำการเก็บเมล็ดในอุณหภูมิที่สูง แล้วนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ต่ำ (warm and cold stratification) วิธีการนี้เป็นวิธีการที่เลียนแบบธรรมชาติ คือเมล็ดแก่จะตกลงบนดินในฤดูใบไม้ร่วง เมล็ดจะพักตัวอยู่เช่นนั้นเป็นเวลาปีเศษ ในระหว่างที่เมล็ดพักตัวอยู่นั้นจุลินทรีย์ในดินจะทำการย่อยเปลือกเมล็ดโดยเฉพาะในฤดูร้อนที่มีอากาศอุ่น เมื่อถึงฤดูหนาวปีที่ 2 ความเย็นในฤดูหนาวจะทำให้การพักตัวของเมล็ดหมดไป และเมล็ดจะงอกได้ในฤดูใบไม้ผลิตฤดูที่สองนี้ (สนั่น, 2541)

สารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการงอกและการพักตัวของเมล็ด

การพักตัวของเมล็ดพืชทั้ง 2 แบบข้างต้นนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงสร้างของเมล็ดแล้วยังเกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ควบคุมหรือส่งเสริมการพัฒนาของเมล็ด การพักตัวและการงอกของเมล็ดพืช สารเคมีที่เกี่ยวข้องดังกล่าวประกอบด้วย

1. จิบเบอเรลลิน เป็นสารเคมีที่จัดอยู่ในกลุ่มฮอร์โมนที่มีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ดพืช จิบเบอเรลลินเป็นสารที่เกิดขึ้นมากหลังจากการปฏิสนธิและพัฒนาไปเป็นเมล็ด และปริมาณจะลดลงในขณะที่เมล็ดแก่จัดและแห้ง จิบเบอเรลลินมีหน้าที่กระตุ้นการสังเคราะห์เอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ในขณะเมล็ดกำลังงอก

2. ไซโตไคนิน เป็นสารเคมีที่พบมากในผลและเมล็ดที่กำลังพัฒนา และพบน้อยมากในเมล็ดแก่ โดยทำหน้าที่ในการยับยั้งปฏิกิริยาของสารเคมีที่ป้องกันการงอกของเมล็ด โดยเฉพาะแอบซิสิค แอซิด แต่ไม่ได้ทำหน้าที่กระตุ้นการงอกโดยตรง ปัจจุบันมีการสังเคราะห์สารที่มีปฏิกิริยาเช่นเดียวกับไซโตไคนิน เช่น ไคเนติน (kinetin) เบนซิลอดินีน (benzyl adenine) เป็นต้น

3. แอบซิสิค แอซิด (ABA หรือ adscisic acid) เป็นสารเคมีที่ควบคุมการเจริญเติบโตและการงอกของเมล็ดพืชโดยตรง พบทั่วไปในส่วนต่าง ๆ ของพืช ปริมาณแอบซิสิคแอซิดที่สูงในเมล็ดพืชที่แก่จัดจะยับยั้งการพัฒนาของคัพภะทำให้มีขนาดเล็ก และทำให้เมล็ดพักตัวแบบปฐมภูมิ โดยไปยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนกลุ่มจิบเบอเรลลิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เอทิลีน เป็นก๊าซที่มีปฏิกิริยาคล้ายสารฮอร์โมนที่ช่วยกระตุ้นให้เมล็ดพืชหลายชนิดงอกได้ดี เช่น เมล็ดข้าวโพด เมล็ดสายน้ำผึ้ง (Lonicera) เมล็ดถั่วลิสงพวกเวอยิเนีย และเมล็ดหญ้าแม่หม้าย (Striga lutea) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539)

5. โปแตสเซียมไนเตรด (KNO_3) ใช้ในรูปของสารละลายที่ความเข้มข้น 0.2% โดยใช้โปรแตสเซียมไนเตรด 2 กรัมละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร นำเมล็ดแช่ในสารละลายก่อนการเพาะ (จวงจันทร์, 2529)

การงอกของเมล็ด

เมล็ดที่แก่เต็มที่และไม่อยู่ในระยะพักตัว เมื่อได้รับความชื้น อากาศ และอุณหภูมิที่เหมาะสมจะสามารถงอกได้ การงอกเริ่มจากความชื้นทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนตัว มีการดูดน้ำเข้าไปในเมล็ด พร้อมๆกับต้องการออกซิเจนเพื่อใช้ในการหายใจ ทำให้เกิดพลังงานในขบวนการงอก อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส หรือบางชนิดต้องการแสงช่วยให้การงอกดีขึ้น เช่น ผักกาดหอม หากเมล็ดไม่งอก แม้ว่าจะเป็นเมล็ดแก่ สันนิษฐานว่า เมล็ดอาจมีการพักตัว โดยเฉพาะเมล็ดที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ๆ ซึ่งมีสาเหตุจากการปรับตัวของพืชในสภาพแปลงปลูกที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง หรือขาดน้ำในระยะเมล็ดกำลังพัฒนาหรืออาจเกิดจากเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดแห้งจัดเกินไป (ผักบุ้ง) หรือในมะเขือเทศที่เมล็ดงอกช้าและทยอยกันงอก อาจมีสาเหตุจากการหมักเมล็ดไม่สมบูรณ์และล้างเมล็ดไม่สะอาดพอโดยทั่วไปการพักตัวของเมล็ดมักมีสาเหตุจากเปลือกหุ้มเมล็ดไม่ยอมให้น้ำหรืออากาศผ่าน เช่น กระเจี๊ยบเขียว แตงกวา ผักกาดหอม หรือเมล็ดมีสารยับยั้งการงอกอยู่ วิธีง่ายๆที่อาจช่วยให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ยุ่งยากมากนัก คือ

1. นำเมล็ดที่ดูดน้ำแล้ววางไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำ 10-15 องศาเซลเซียส 2-3 วัน (ส่วนใหญ่ใช้กับเมล็ดตระกูลกะหล่ำ)

2. ล้างเมล็ดในน้ำปริมาณมากๆ เพื่อชะล้างสารยับยั้งการงอกออกไปบ้าง (แตงกวา)

3. บดหรือกะเทาะให้เปลือกเมล็ดแตกออก เพื่อช่วยให้เมล็ดดูดน้ำเข้าไปได้ง่าย (ผักชี)

4. แช่เมล็ดในสารละลายโปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3)ความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ (มะเขือพริก คะน้า และพืชตระกูลกะหล่ำ) หรือใช้ GA_3อัตรา 0.2-1.0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน, 2550)

การทดสอบความงอก (Germination test) (นันทิยา, 2542)

มีจุดประสงค์ที่จะหาความสามารถในการงอกในแปลงปลูก (field planting value) แต่ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการเพราะการทดสอบในแปลงปลูกโดยตรงจะได้ตัวเลขที่ไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และไม่สามารถทำซ้ำให้ได้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือได้ แต่การทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการเราสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมทั้งหมด ทำให้ได้ผลการทดสอบที่สม่ำเสมอและทำซ้ำได้ ได้ผลเร็ว และสมบูรณ์กับทุกชนิดเมล็ดพืช โดยใช้กฎของ ISTA ซึ่งกำหนดวิธีการเพาะเมล็ดและการประเมินผลเพื่อใช้ในนานาประเทศ

การหาเปอร์เซ็นต์ความงอกทำได้โดยนับจำนวนต้นกล้าที่มีลักษณะปกติจากการเพาะเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (pure seed) ที่ได้มาจากการทดสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ปกติสุ่มเมล็ดมา 400 เมล็ด แล้วแบ่งเป็นซ้ำละ 100, 50 หรือ 25 เมล็ด นำมาเพาะในวัสดุชื้นเพาะให้ห่างกันพอที่จะประเมินผลได้ง่ายและต้นกล้าไม่งอกพันกันก่อนถึงเวลานับและหยิบออกและเพื่อป้องกันการติดโรคด้วย ถ้าค่าของความงอกคือค่าเฉลี่ยของทั้ง 400 เมล็ด

วัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดไม่ควรมีสารพิษ ไม่มีเชื้อราหรือจุลินทรีย์ ถ่ายเทอากาศได้ดีและเก็บความชื้นสำหรับเมล็ดที่จะงอกได้ดี วัสดุเพาะต้องให้ความชื้นพอเพียงแต่ไม่แฉะ ตัวอย่างวัสดุที่ใช้เพาะคือ กระดาษกรอง 5 ชั้น กระดาษซับหนา 2 ชั้น สำลี ผ้าขนหนู เป็นต้น

การเพาะเมล็ดในห้องปฏิบัติการมี 2 แบบ คือ

1. วางเมล็ดบนกระดาษเพาะ (Top of paper TP)

2. วางเมล็ดระหว่างกระดาษเพาะ (Between Paper BP) แล้วม้วนไว้หรือวางเมล็ดลงในร่องกระดาษพลีทแล้ววางในกล่องที่ปิดสนิทเพื่อรักษาความชื้นอีกชั้นหนึ่ง

ถ้าใช้ดิน หรือทรายเป็นวัสดุเพาะ ให้มีความหนา 16 มม. แล้วทำให้ดินหรือทรายนั้นชื้นอยู่เสมอจนกว่าเมล็ดจะงอก น้ำที่ทำให้วัสดุเพาะชื้นต้องปราศจากความเป็นกรด ด่าง สารอินทรีย์หรือสิ่งที่ไม่บริสุทธิ์อื่น ๆ เช่นน้ำที่ใช้ดื่ม น้ำควรมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำให้เมล็ดงอกได้มากที่สุดในเวลาสั้นที่สุด

ผ้าขนหนูก็ใช้เป็นวัสดุเพาะได้ ปกติใช้กับเมล็ดธัญพืชโดยตัดผ้าขนหนูขนาด 11 × 14 นิ้ว แล้ววางเมล็ดลงไปบนผ้าขนหนูชื้น แล้วม้วนผ้านำไปใส่ในตู้เพาะหรือใส่ถุงพลาสติกใหญ่แล้วมัดให้แน่นเพื่อช่วยเก็บความชื้น ในตู้เพาะมีการควบคุมอุณภูมิ ความชื้นและแสงสว่างเพื่อป้องกันโรคที่อาจเกิดขึ้น วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ทุกชนิดต้องสะอาดมาก ถ้าเป็นไปได้ควรฆ่าเชื้อเสียก่อน และควบคุมความชื้นที่ให้กับเมล็ดอย่างใกล้ชิดไม่ให้ชื้นเกินไปจนมีฟิล์มของน้ำรอบ ๆ เมล็ดหรือวัสดุที่เพาะเปียกมากจนเมื่อใช้นิ้วกดวัสดุเพาะแล้วมีน้ำเยิ้ม ความชื้นสัมพัทธ์ในตู้เพาะควรเป็น 90% หรือกว่านั้นเพื่อป้องกันการแห้ง ภาชนะที่ใช้ทรายเป็นวัสดุเพาะควรปิดได้แน่นและไม่มีการให้น้ำเพิ่มอีกระหว่างการทดลอง

ปกติการทดสอบจะรู้ผลได้ใน 7 วันถึง 1 เดือน การนับจำนวนเมล็ดที่งอกควรทำ 2 ครั้ง ครั้งแรกใน 3-7 วัน เมื่อต้นกล้าส่วนมากงอกและโตพอที่จะประเมินผลได้ และนับครั้งสุดท้ายเพื่อรอเมล็ดที่งอกช้าแต่ก่อนที่อาหารสะสมในเมล็ดจะหมด มิฉะนั้นต้นกล้าจะเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรายงานผลของการทดสอบความงอกบอกเปอร์เซ็นต์สิ่งต่อไปนี้

1. ต้นกล้าลักษณะปกติ (normal seedling)

2. ต้นกล้าลักษณะผิดปกติ (abnormal seedling)

3. เมล็ดแข็งไม่ยอมดูดน้ำ (hard seeds)

4. เมล็ดสดที่ไม่งอก (fresh ungerminated seeds) หรือเมล็ดพักตัว (dormant seeds)

5. เมล็ดตาย (dead seeds) และเมล็ดเน่า (mouldy seeds)

ต้นกล้าลักษณะปกติ มีลักษณะดังนี้

1. มีรากแก้ว และระบบรากที่เจริญอย่างสมบูรณ์นอกจากพืชบางชนิด เช่น พืชตระกูลหญ้ามีระบบรากฝอยก็ต้องมีรากฝอยที่แข็งแรงที่จะยึดลำต้นได้ดี

2. มีส่วนที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) เจริญสมบูรณ์ไม่มีรอยถูกทำลาย ลึกถึงท่อน้ำท่ออาหาร

3. มียอดอ่อน (plumule)และใบสีเขียวที่เจริญเติบโตดีอยู่ภายใน หรือโผล่พ้น coleoptile คือส่วนเหนือใบเลี้ยง (epicotyl) มียอดอ่อนที่สมบูรณ์

4. มีใบเลี้ยง 1 ใบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และมีใบเลี้ยง 2 ใบในพืชใบเลี้ยงคู่

ต้นกล้าลักษณะผิดปกติ คือต้นกล้าที่มีลักษณะแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นปกติเมื่อนำไปปลูกในดินหรือในแปลงปลูกซึ่งรวมทั้งต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดที่ได้รับความเสียหาย (damaged) ต้นกล้าที่พิการ (deformed) และต้นกล้าที่เป็นโรค (diseased)

เมล็ดแข็งไม่ยอมดูดน้ำ (hard seeds) ได้แก่ เมล็ดพืชตระกูลถั่ว ฝ้ายและปอ ซึ่งเมล็ดยังคงแข็งอยู่จนถึงวันนับครั้งสุดท้ายเนื่องจากน้ำไม่สามารถซึมผ่านเข้าในเปลือกหุ้มเมล็ดได้

เมล็ดสดที่ยังไม่งอก (fresh ungerminated seeds) หรือเมล็ดที่พักตัว คือเมล็ดที่ดูดน้ำจนเมล็ดพองขึ้น แต่ยังไม่งอกเพราะเมล็ดยังพักตัวอยู่ ต้องมีการพักแก้การพักตัวก่อนจึงจะงอกได้ ถ้าจับดูจะสดและเต่งไม่มีราขึ้น

เมล็ดเสียและขึ้นรา (dead seeds and mouldy seeds) มักมีเชื้อราหรือบัคเตรีขึ้นที่เมล็ด ถ้าใช้ปากคีบเขี่ยดูจะเน่าเละให้เอาออกทิ้งทันทีที่พบเพื่อไม่ให้ติดเชื้อไปยังเมล็ดหรือต้นกล้าปกติแล้วบันทึกจำนวนไว้

เมล็ดตาย คือ เมล็ดที่ไม่งอกและเน่าเปื่อย เมล็ดมีรูปร่างผิดไปจากเดิม เมล็ดบวมและเน่าเละ (จวงจันทร์, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน (*Capsicum frutescen*)
2. สารเคมี
    2.1 จิบเบอเรลลิน (GA)
    2.2 โปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3)
3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์
    3.1 petri dishs
    3.2 ตู้เพาะความงอก
    3.3 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง
    3.4 ปากคีบ
4. น้ำกลั่น
5. กระดาษเพาะ

วิธีการดำเนินงาน

1. เตรียมเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน
2. เตรียมสารเคมีความเข้มข้นต่าง ๆ
3. นำเมล็ดพริกที่ได้จากการสุ่มจากตัวอย่างมาแช่ในสารเคมีที่ความเข้มเข้นต่าง ๆ

    Treatment 1 ไม่แช่สาร (control)

    Treatment 2 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 200 ppm

    Treatment 3 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 500 ppm

    Treatment 4 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 1000 ppm

    Treatment 5 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 2%

    Treatment 6 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 3%

    Treatment 7 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 4%

แช่เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

4. นำเมล็ดขึ้นพักและทำให้แห้ง

5. เตรียมกระดาษเพาะโดยตัดให้มีขนาดพอดีกับ Petri dish ใช้ทั้งหมด 28 plate plate ละ 3 แผ่น (ทำทั้งสิ้น 4 ซ้ำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วางกระดาษเพาะลงบน Petri dish แล้วทำการรดน้ำกลั่นลงบนกระดาษจนกระดาษเปียกพอประมาณ

7. นำเมล็ดพริกที่เตรียมไว้มาเรียงลงใน Plate จำนวน Plate ละ 50 เมล็ด

8. นำเข้าตู้เพาะความงอกที่อุณหภูมิ 25 °C

9. การตรวจการทดลอง

การตรวจจะทำการตรวจนับครั้งแรกเมื่อครบ 7 วัน และตรวจนับครั้งสุดท้ายเมื่อครบ 14 วัน การนับจะนับแยกเป็น

1. ต้นอ่อนสมบูรณ์
2. เมล็ดแข็ง
3. เมล็ดสดไม่งอก
4. ต้นอ่อนไม่สมบูรณ์
5. เมล็ดตาย

10. จดบันทึกผล

สถานที่การดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาดำเนินการ

วันที่ 13 มีนาคม 2551 ถึง วันที่ 26 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลอง การทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน (Chilli Seed) โดยใช้ GA และ KNO_3 ในความเข้มข้นต่าง ๆ เก็บข้อมูลครั้งแรกเมื่อครบ 7 วัน ตรวจนับต้นที่งอก ตรวจนับครั้งสุดท้ายเมื่อครบ 14 วัน ตรวจนับต้นอ่อนสมบูรณ์, เมล็ดแข็ง, เมล็ดสดไม่งอก, ต้นอ่อนไม่สมบูรณ์, เมล็ดตาย นับและคำนวณได้ดังตารางผนวกที่ 2 ผลที่ได้คือ เมื่อแช่ด้วย GA 500 ppm ทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นความงอกสูงสุดคือ 89.50% (ตารางที่ 1) และมีปริมาณเมล็ดแข็งต่ำสุดคือ 1.00% (ตารางที่ 2) ผลของ GA สามารถทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้นและจำนวนเมล็ดแข็งลดลง ซึ่งปริมาณเมล็ดแข็งที่ลดลงแสดงให้เห็นว่า สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้

ตารางที่ 1 แสดงความงอกโดยเฉลี่ยของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสนในแต่ละวิธีการเมื่ออายุ 14 วัน (ต้น)

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				รวม	เปอร์เซ็นต์ความงอก (100%)
	1	2	3	4		
control (ไม่แช่สาร)	29	30	29	30	118	59.00^{C}
GA 200 ppm	37	36	37	34	144	72.00^{B}
GA 500 ppm	47	46	44	42	179	89.50^{A}
GA 1000 ppm	31	39	35	40	145	72.50^{B}
KNO_3 2%	34	29	33	37	133	66.50^{BC}
KNO_3 3%	34	34	31	32	131	65.50^{BC}
KNO_3 4%	28	33	30	34	125	62.50^{C}
P.VALUE						**
LSD.05						3.7256

นำข้อมูลความงอกของเมล็ดพริกในแต่ละสิ่งทดลองที่รวมทั้ง 2 ครั้ง (ตารางผนวกที่ 2) นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวกที่ 3) โดยสามารถจัดผลการทดลองได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

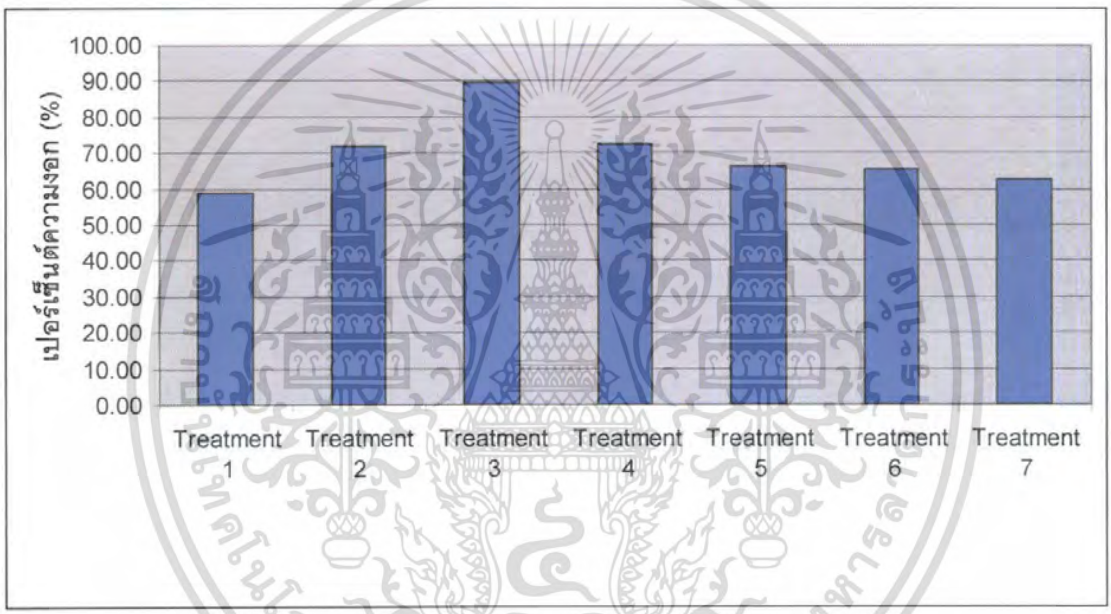
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จาก GA 500 ppm ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 89.50% เป็นต้น

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จาก GA 200 ppm และ GA 1000 ppm ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 72.00% และ 72.50% ตามลำดับ

กลุ่ม BC เป็นผลที่ได้จาก KNO_3 2% และ KNO_3 3% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 66.50% และ 65.50% ตามลำดับ

กลุ่ม C เป็นผลที่ได้จาก ไม่แช่สาร และ KNO_3 4% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 59.00% และ 62.50% ตามลำดับ



Treatment 1 ไม่แช่สาร (control)

Treatment 2 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 200 ppm

Treatment 3 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 500 ppm

Treatment 4 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 1000 ppm

Treatment 5 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 2%

Treatment 6 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 3%

Treatment 7 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 4%

ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนเมล็ดแข็งโดยเฉลี่ยของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการเมื่อมีอายุ 14 วัน (เมล็ด)

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				รวม	เปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็ง (100%)
	1	2	3	4		
control (ไม่แช่สาร)	16	14	14	12	56	28.00^{A}
GA 200 ppm	4	5	8	8	25	12.50^{BC}
GA 500 ppm	0	1	1	0	2	1.00^{D}
GA 1000 ppm	10	10	6	4	30	15.00^{B}
KNO_3 2%	3	6	4	6	19	9.50^{C}
KNO_3 3%	7	7	7	7	28	14.00^{BC}
KNO_3 4%	8	8	9	7	32	16.00^{B}
P.VALUE						**
LSD.05						2.4337

นำข้อมูลเมล็ดแข็งไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวกที่ 4) โดยแต่ละสิ่งทดลองได้รับสารเคมีต่างกัน และความเข้มข้นต่างกัน ทำให้ปริมาณเมล็ดแข็งต่างกัน ซึ่งสามารถจัดผลการทดลองได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A เป็นผลที่ได้จาก ไม่แช่สาร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งเท่ากับ 28.00%

กลุ่ม B เป็นผลที่ได้จาก GA 1000 ppm และ KNO_3 4% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งเท่ากับ 15.00% และ 16.00% ตามลำดับ

กลุ่ม BC เป็นผลที่ได้จาก GA 200 ppm และ KNO_3 3% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งเท่ากับ 12.50% และ 14.00% ตามลำดับ

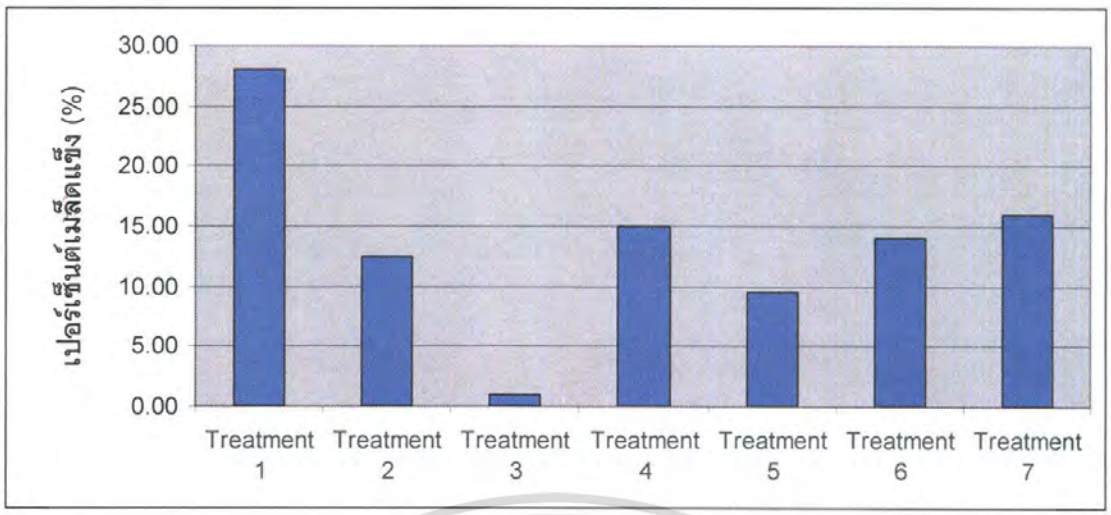
กลุ่ม C เป็นผลที่ได้จาก KNO_3 2% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งเท่ากับ 9.50%

กลุ่ม D เป็นผลที่ได้จาก GA 500 ppm ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งเท่ากับ 1.00%

จากผลการทดลอง พบว่า GA 500 ppm มีแนวโน้มที่จะสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกได้ เนื่องจากมีเปอร์เซ็นความงอกสูงสุด และมีปริมาณเมล็ดแข็ง น้อยสุด

102708

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Treatment 1 ไม่แช่สาร (control)

Treatment 2 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 200 ppm

Treatment 3 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 500 ppm

Treatment 4 แช่ GA ที่ความเข้มข้น 1000 ppm

Treatment 5 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 2%

Treatment 6 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 3%

Treatment 7 แช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 4%

ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์จำนวนเมล็ดแข็งของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการทดลองนำ GA และ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มาใช้ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน โดยทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)

พบว่าทุกวิธีการมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ตารางผนวกที่ 1) เนื่องจากเมล็ดที่นำมาทดสอบนั้นเก็บไว้เป็นเวลานาน วิธีการที่ให้ผลดีที่สุดคือ แช่เมล็ดด้วย GA ความเข้มข้น 500 ppm โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 89.50% ซึ่งเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้รับการแช่, แช่ด้วยความเข้มข้นอื่น และแช่ด้วย KNO_3 ยังพบว่าปริมาณเมล็ดแข็งลดลง ซึ่งเมล็ดแข็งคือเมล็ดที่มีการพักตัว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม (2550) ที่กล่าวว่า ใช้ GA อัตรา 0.2-1.0 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เป็นวิธีที่ช่วยให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มมากขึ้นหรือทำลายการพักตัวของเมล็ดมะเขือ พริก คะน้า และพืชตระกูลกะหล่ำ สำหรับเมล็ดที่แช่ด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างๆ ก็สามารถทำให้มีเปอร์เซ็นความงอกเพิ่มขึ้น และปริมาณเมล็ดแข็งลดลงด้วยซึ่งสอดคล้องกันรายงานของ Demir และ Mavi (2004) กล่าวว่า การแช่เมล็ด watermelon พันธุ์ 'Crimson sweet' ซึ่งเป็นพืชตระกูลเดียวกับพริก (Solanaceae) ในสารละลายโปแตสเซี่ยมไนเตรท (KNO_3) ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยลดเวลาในการงอก และมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้น แต่สำหรับในการทดลองนี้สารที่ให้ผลที่ดีที่สุด คือ GA 500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาการทำการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน 7 สิ่งทดลองคือ ไม่แช่สาร (control), แช่ GA ความเข้มข้น 200 ppm, แช่ GA ความเข้นข้น 500 ppm, แช่ GA 1000 ppm, แช่ KNO_3 ความเข้มข้น 2%, แช่ KNO_3 ความเข้มข้น 3% และ แช่ KNO_3 ความเข้มข้น 4% จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า ทุกวิธีการมีเปอร์เซ็นความงอกสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ตารางผนวกที่ 1) เนื่องมาจากเมล็ดที่นำมาทดสอบนั้นเก็บไว้เป็นเวลานาน ผลที่ได้คือ ความสามารถในการงอกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยแช่ GA ความเข้มข้น 500 ppm มีความสามารถในการงอกเฉลี่ยสูงสุด คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 89.50% รองลงมาคือแช่ GA ความเข้มข้น 1000 ppm เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 72.50%

ปริมาณเมล็ดแข็งเฉลี่ย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยแช่ GA ความเข้มข้น 500 ppm มีเมล็ดแข็งเฉลี่ยต่ำสุด คือ 1.00% รองลงมาคือแช่ KNO_3 ความเข้มข้น 2% ซึ่งมีจำนวนเมล็ดแข็งเฉลี่ย 9.50%

จากการศึกษาทุกวิธีการ คือแช่ด้วย GA และ KNO_3ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ทุกวิธีการทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มสูงขึ้นจากปกติ (control) แต่วิธีการที่ให้ผลที่ดีที่สุดคือ แช่GA 500 ppm ซึ่งเหมาะที่จะนำมาใช้ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ทำให้เมล็ดมีความสามารถในการงอกเพิ่มมากขึ้น และปริมาณเมล็ดแข็งลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. ข่าวสารสถาบันวิจัยพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร. 2543. สถิติการปลูกพืชผักทั่วประเทศ 2544-2545. ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

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

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวีศักดิ์ นวลพลับ. 2532. การปลูกพริก. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท. นนทบุรี.

นันทิยา วรรธนะภูติ. 2542. การขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

มานศรี มาลีวงษ์. 2531. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกที่เก็บรักษาในสภาพต่างๆ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วัลลภ สันติปรีชา. 2538. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สนั่น ขำเลิศ. 2541. หลักและวิธีปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.
สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน. 2550. การสาธิตการเพาะและดูแลกล้าผักอย่างถูกวิธี. ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน เอกสารประกอบการสาธิต งานเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม.

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2537. หลักการผลิตผัก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สิริพรรณ รักศีล. 2536. ความงอกของเมล็ดพันธุ์พริกพันธุ์ต่างๆ. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต. (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Blowere, L.E., Stormonth, D.A. and Bray, C.M. 1980. "Nucloeic acid and protein synthesis and loss of vigor in germinating wheat embryos." Planta. 150 : 19-20.

Chea, K.S.E. and Osborne, D.L. 1978. "DNA lesions occur with loss of viability in embryos of ageing rye seed." Nature. 272 : 529-599.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

Demir, I. And Mavi, K., 2004, The effect of priming on seedling emergence of diferentially matured watermelon (*Citrullus lanatus*(Thunb.) Matsum and Nakai) seeds, Scientia Hortic, 102:467-473.

Dornbos, J.R. 1995. "Production environment and seed quality." pp. 119-152. In : A.S. Basra,. (ed.). Seed quality : basic mechanisms and agricultural implications. Food Products Press, New York.

Kalpana, R. and Madhava Rao, K.V. 1995. "On the ageing mechanism in pigeon pea [*Cajanus. Cajan* (L.) Millsp.] seed." Seed Sci. and Technol. 23 : 1-9.

Lepold, A.C. and Musgrave, M.E. 1980. "Respiratory pathway in aged seed." Physiol. Plant. 49 : 49-54.

Nerson, H., Paris, H. S., Karchi, Z. and Sachs, M., 1985, Seed treatments for improved germination of tetraploid watermelon.HortScience, 20;897-899.

Purseglove, J.W., Brown, E.G., Green, C.L. and Robbin, S.R.J. 1981. Spices. Vol.1. Longman. Inc., New York. 493 p.

Stewart, R.C. and Bewley, J.D. 1980. "Lipid peroxidation associated with accelerated aging of soybean axes." Plant Physiol. 65 : 245-248.

Tekrony, D.M., Egli, D.B. and Phillips, A.D. 1980. "Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed." Agron. J. 72 : 749 – 753.

Tekrony, D.M., Egli, D.B. and White, G.M. 1987. "Seed production and technology." pp. 295 – 354. In J.R. Wilcox(ed.). Soybeans: Improvement. and Uses. Second Edition. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin.

Woodstock, L.W. 1973. "Physiological and biochemical tests for seed vigor." Seed Sci. and Technol. 1 : 127-157.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงรายชื่อเมล็ดพันธุ์พืชผักที่ควบคุมมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (สมภพ, 2537)

ชนิดผัก	ชื่อพันธุ์	ความงอกไม่น้อยกว่าร้อยละ	เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ
ข้าวโพดหวาน	ทุกพันธุ์	65	96
คะน้า	ทุกพันธุ์	70	98
แตงกวา	ทุกพันธุ์	75	98
ถั่วฝักยาว	ทุกพันธุ์	70	98
ถั่วลันเตา	ทุกพันธุ์	70	98
ผักกาดขาวปลี	ทุกพันธุ์	70	98
ผักกาดเขียวปลี	ทุกพันธุ์	70	98
ผักกาดหัว	ทุกพันธุ์	75	96
ผักบุ้งจีน	ทุกพันธุ์	50	94
พริก	ทุกพันธุ์	55	97
มะเขือ	ทุกพันธุ์	65	98

ที่มา : ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 98 ตอนที่ 57, 2524.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับครั้งแรก (First count) 7 วัน ตรวจนับครั้งสุดท้าย (Final count) 14 วัน

Treatment / ซ้ำ	First count (7 วัน)	Final count (14 วัน)					
		ต้นอ่อนสมบูรณ์	เมล็ดแข็ง	เมล็ดสดไม่งอก	ต้นอ่อนไม่สมบูรณ์	เมล็ดตาย	รวมเมล็ดที่งอก
T1R1	9	20	16	1	2	2	29
T1R2	8	22	14	1	4	1	30
T1R3	7	22	14	2	3	2	29
T1R4	3	27	12	3	3	2	30
T2R1	20	17	4	3	4	2	37
T2R2	18	18	5	3	6	0	36
T2R3	12	25	8	1	3	1	37
T2R4	14	20	8	4	3	1	34
T3R1	25	22	0	1	1	1	47
T3R2	27	19	1	2	0	1	46
T3R3	21	23	1	3	1	1	44
T3R4	27	15	0	3	1	4	42
T4R1	11	20	10	5	3	1	31
T4R2	17	22	10	4	4	3	39
T4R3	14	21	6	3	4	2	35
T4R4	17	23	4	3	2	1	40
T5R1	14	20	3	4	5	4	34
T5R2	10	19	6	5	5	5	29
T5R3	9	24	4	4	3	6	33
T5R4	14	23	6	0	4	3	37
T6R1	7	27	7	2	5	2	34
T6R2	9	25	7	1	4	4	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับครั้งแรก (First count) 7 วัน ตรวจนับครั้งสุดท้าย(Final count) 14 วัน

Treatment / ซ้ำ	First count (7 วัน)	Final count (14 วัน)					
		ต้นอ่อนสมบูรณ์	เมล็ดแข็ง	เมล็ดสดไม่งอก	ต้นอ่อนไม่สมบูรณ์	เมล็ดตาย	รวมเมล็ดที่งอก
T6R3	5	26	7	0	6	6	31
T6R4	6	26	7	2	5	4	32
T7R1	12	16	8	5	7	2	28
T7R2	12	21	8	2	4	3	33
T7R3	9	21	9	1	7	3	30
T7R4	8	26	7	3	3	3	34

**รวมเมล็ดที่งอก หมายถึง First count รวมกับ ต้นอ่อนสมบูรณ์

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของความงอกของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ละวิธีการ (หน่วยเป็นต้น)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	6	599.3571	99.8929	15.57**	2.57	3.81	0.0000
Ex.Error	21	134.7500	6.4167				
Total	27	734.1071	27.1892				

CV = 7.2746 %

LSD .05 = 3.7256

LSD .01 = 5.0708

** แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนเมล็ดแข็งของเมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน ในแต่ ละวิธีการ (หน่วยเป็นต้น)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	6	391.9286	65.3214	23.86**	2.57	3.81	0.0000
Ex.Error	21	57.5000	2.7381				
Total	27	449.4286	16.6455				

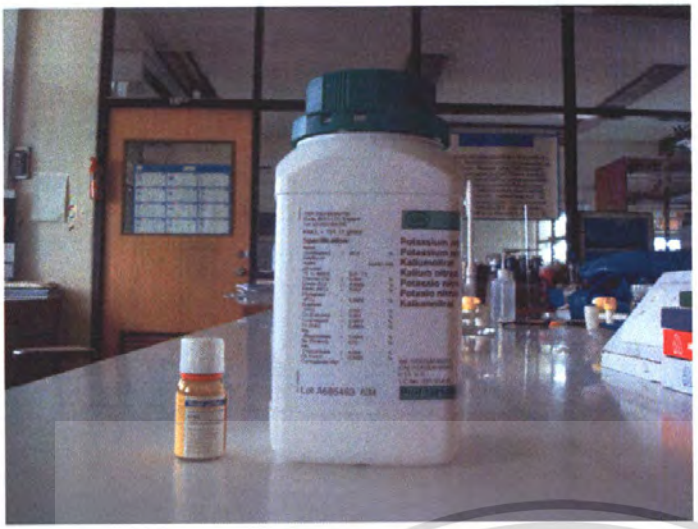
CV = 24.1313 %

LSD .05 = 2.4337

LSD .01 = 3.3124

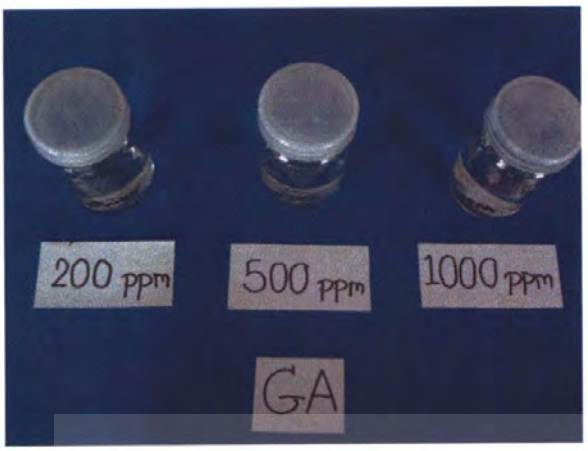
** แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



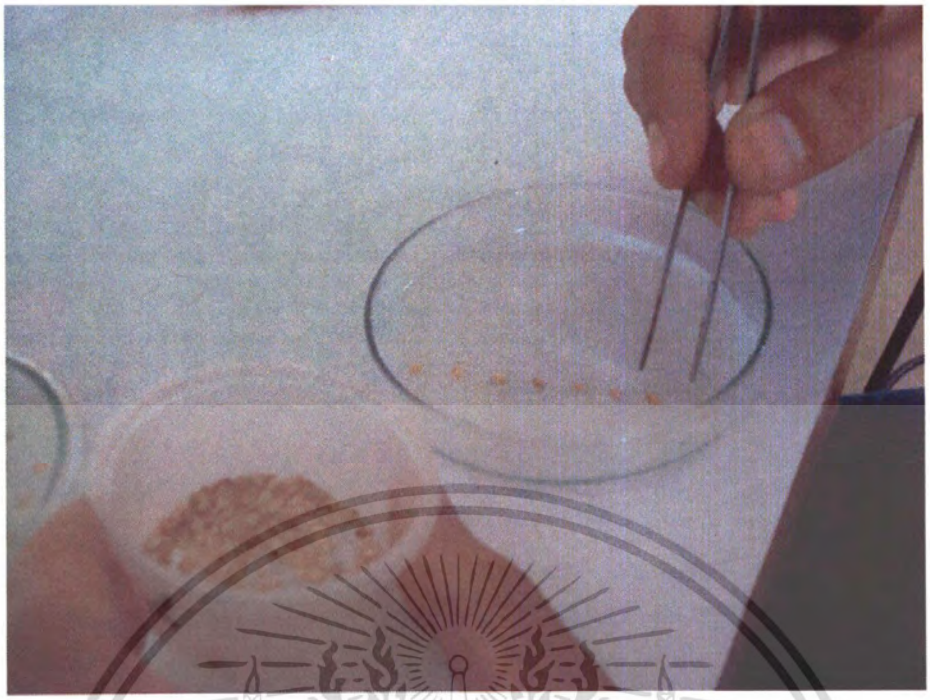
ภาพผนวกที่ 1 เมล็ดพริกขี้หนู พันธุ์ยอดสน GA และ KNO_3 ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 เตรียมสารเคมีเพื่อแช่เมล็ด และทำให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 เพาะเมล็ดแบบ TP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวอจาณี สันทัด

วันเดือนปีเกิด : 10 พฤศจิกายน 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียน : บ้านเลขที่ 88/3 หมู่ 2 ต. ไผ่ล้อม อ. ลับแล จ.อุตรดิตถ์ 53210

โทรศัพท์ : 083-9803565

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 88/3 หมู่ 2 ต. ไผ่ล้อม อ. ลับแล จ.อุตรดิตถ์ 53210

โทรศัพท์ : 083-9802565

การศึกษา : พ.ศ. 2535-2540 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนพัฒนศึกษา จ. อุตรดิตถ์

: พ.ศ. 2541-2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนลับแลศรีวิทยา จ. อุตรดิตถ์

: พ.ศ. 2544-2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอุตรดิตถ์ จ. อุตรดิตถ์

: พ.ศ. 2547 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้