ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาการพัฒนาเมล็ด, ระยะการพักตัวและการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืช

A Study on Kernel Development, Seed Dormancy and Dormancy Breaking in Weed Rice

T100075

โดย

นายรุ่งโรจน์ โปตะวัฒน์

นายสิกขรินทร์ ชอบทำดี

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

ระบบ T 6260 ค.2548

เลขหมู่ T00075
เลขทะเบียน
วัน.เดือน.ปี 17 JUN 2009

b.11b28021
i.

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาการพัฒนาเมล็ด, ระยะการพักตัวและการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืช

A Study on Kernel Development, Seed Dormancy and Dormancy Breaking in Weed Rice

โดย

นายรุ่งโรจน์ โปตะวัฒน์

นายสิกขรินทร์ ชอบทำดี

ได้รับพิจารณาจาก

.....

(อาจารย์วิชัย กาญจนะพงศ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาการพัฒนาเมล็ด, ระยะการพักตัวและการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืช
โดย : นาย รุ่งโรจน์ โปตะวัฒน์
นาย สิกขรินทร์ ชอบทำดี
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

บทคัดย่อ

ทำการทดลองจำนวน 3 การทดลองเพื่อศึกษาการพัฒนาเมล็ด การพักตัวและการทำลายการพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืช (Weedy Rice) ที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การทดลองที่ 1 ศึกษาการพักตัวของเมล็ด ผลการทดลองพบว่าเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0, 1, 2, 4, 5 และ 6 สัปดาห์ เมื่อนำไปเพาะและตรวจนับผล พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 0.0, 0.0, 0.4, 75.6, 86.4, และ 93.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองที่ 2 ศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ด พบว่าการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 5 และ 7 วัน เมื่อนำไปเพาะเมล็ดข้าววัชพืชมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 67.2, 76.0 และ 82.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการทดลองสรุปได้ว่า เมล็ดข้าววัชพืชมีการพักตัวเป็นเวลาประมาณ 4-5 สัปดาห์ และการอบเมล็ดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-7 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืชได้ การทดลองที่ 3 ศึกษาการพัฒนาเมล็ดของข้าววัชพืชทั้งที่เป็นชนิดข้าวดีดและข้าวแดง พบว่าข้าววัชพืชที่เป็นข้าวดีด มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงถึง 40.1 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่พัฒนาไม่สมบูรณ์ประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่พัฒนาสมบูรณ์ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการพัฒนาเมล็ดของข้าววัชพืชชนิดที่เป็นข้าวแดง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในแต่ละรวงเฉลี่ย 23.1 เปอร์เซ็นต์ มีเมล็ดที่พัฒนาไม่สมบูรณ์ประมาณ 14.1 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่พัฒนาสมบูรณ์ 49.9 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าข้าววัชพืชที่เป็นข้าวดีดมีเมล็ดสมบูรณ์ในแต่ละรวงเฉลี่ยเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ แต่ข้าวแดงมีเมล็ดสมบูรณ์ 49.9 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ข้าววัชพืช การพักตัว การทำลายการพักตัว การพัฒนาเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A Study on Kernel development, Seed Dormancy and Dormancy Breaking in Weedy Rice

Author : Mr. Rungroch Potawat

Mr. Sixkarin Chotumdee

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Wichai Limkanchanapong

ABSTRACT

Three experiments were conducted to study on weed rice development, seed dormancy and its over coming at Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Labkrabang, Bangkok. First experiment, study on weedy rice dormancy, result showed that weedy rice exhibited dormancy for 4-5 weeks. Second experiment, study on seed dormancy over coming, result revealed that heat treatment with 50 °c for 5-7 days expressed exactly dormancy breaking. Third experiment, study on dehescent / red seed coat type. Kernel development. Dehescent type showed complete grain filling and sterile seed for 20 and 40.1 persent, respectively. White red seed coat type showed complete grain filling and sterile seed for 49.9 and 23.1 persent, respectiuely

Keyword: weedy rice, kernel development, seed dormancy, dormancy breaking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ต้องขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำชี้แนะและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดข้าววัชพืช และขอบคุณเพื่อนๆ รวมทั้งรุ่นพี่ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และให้กำลังใจ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างที่ช่วยผลักดันจนงานวิจัยก้าวไปข้างหน้าได้ทุกครั้ง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และทุกๆคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมาจนสำเร็จด้วยดี

รุ่งโรจน์ โปตะวัฒน์
สิกขรินทร์ ชอบทำดี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลการทดลอง	21
วิจารณ์	27
สรุป	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	34
ประวัติผู้เขียน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดข้าววัชพืชใช้ที่ 8-10วันหลังหว่าน	13
2	ชุดที่ 1 เพาะเมล็ดข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงทันที	21
3	ชุดที่ 2 เพาะเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 8	21
4	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของข้าววัชพืชเมื่ออบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส	22
5	แสดงอัตราการพัฒนาเมล็ดของข้าววัชพืชประเภทข้าวดีด	23
6	แสดงอัตราการพัฒนาเมล็ดของข้าววัชพืชประเภทข้าวแดง	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	อุปกรณ์การทดลอง และ ตู้อบ (Oven)	36
2	ข้าวอายุ 0 วัน หลังจากที่ทำลายระยะพักตัว	37
3	ข้าวอายุ 3 วัน หลังจากที่ทำลายระยะพักตัว	38
4	ข้าวอายุ 7 วันหลังจากที่ทำลายระยะพักตัว	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย นอกจากปลูกเพื่อบริโภคในประเทศแล้วยังเป็นสินค้าส่งออกทำรายได้ให้กับประเทศเป็นอันดับหนึ่ง จากความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้มีความพยายามที่จะเพิ่มผลผลิตข้าว แม้ในพื้นที่ที่จำกัดตัวลง ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสายพันธุ์ข้าว รวมไปถึงสารเคมีที่ใช้เพิ่มผลผลิตต่างๆ นอกจากเหตุผลดังกล่าวที่เป็นตัวกำหนดผลผลิตของข้าวแล้วยังมีปัจจัยอื่นที่กำหนดผลผลิตของข้าว นั่นคือ วัชพืช

ในปัจจุบันพบวัชพืชชนิดใหม่ที่ระบาดในนาข้าว เป็นวัชพืชที่มีลักษณะเหมือนข้าวจนแยกกันไม่ออก หรือกล่าวก็คือ ข้าววัชพืช (weedy rice) แม้ข้าววัชพืชจะจัดเป็นข้าวแต่ด้วยเหตุผลที่ว่า ผลผลิตของข้าววัชพืชไม่สามารถเก็บเกี่ยวพร้อมกับข้าวปลูก ข้าววัชพืชจะให้ผลผลิตก่อนถึง 2 สัปดาห์(จรรยา, 2548) ทั้งยังร่วงจากรวงได้ง่ายทำให้เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวก็แทบไม่มีเมล็ดที่เหลือติดรวงแล้วถึงแม้บางส่วน จะเก็บเกี่ยวมาได้แตกลับกลายเป็นข้าวด้อยคุณภาพเป็นส่วนใหญ่ เช่น ข้าวแดง ข้าวลาย ข้าวเมล็ดลีบ เมื่อข้าววัชพืชร่วงหล่นข้าววัชพืชจะสะสมอยู่ในนาข้าวและเพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกครั้งที่มีการทำนา ทำให้ผลผลิตของนาข้าวลดลงเป็นอย่างมาก

จึงได้ทำการศึกษาระยะการพักตัวของข้าววัชพืชและการทำลายระยะพักตัวของข้าววัชพืชโดยวิธีการอบด้วยความร้อน เพื่อจะได้ทำลายข้าววัชพืชด้วยวิธีล่อให้ข้าวงอก วิธีนี้ถือเป็นวิธีการกำจัดข้าววัชพืชที่ผลดีในระดับหนึ่ง เมื่อข้าววัชพืชงอกเราสามารถกำจัดข้าววัชพืชด้วยวิธีกลได้โดยง่าย เกษตรกรจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีการกำจัดข้าววัชพืชลงได้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาระยะเวลาระยะพักตัวของข้าววัชพืช
2. ศึกษาระยะเวลาในการทำลายระยะพักตัวของข้าววัชพืชโดยการอบด้วยความร้อน
3. การหาอัตราเมล็ดลีบ,ข้าวแดง,การมีหางในข้าววัชพืชประเภทข้าวดีดและข้าวแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ประวัติข้าววัชพืช

ข้าววัชพืชเกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวป่า Oryza *rufipogon* กับข้าวปลูก O.*sativa* เกิดเป็นลูกผสมที่มีการกระจายตัวของลูกหลานออกเป็นหลายลักษณะ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลักษณะที่ชาวนาไม่ต้องการ คือ เปลือกเมล็ดมีสีดำหรือลายน้ำตาลแดง เมล็ดข้าวสารมีสีแดง ปลายเมล็ดมีหาง และเมื่อสุกแก่เมล็ดจะร่วงก่อนเก็บเกี่ยวมีระยะพักตัวนาน (สงกรานต์, 2537)

ข้าววัชพืชสามารถจำแนกตามความแตกต่างทางลักษณะภายนอกเป็น 3 ชนิด คือ ข้าวหาง ข้าวดีด และข้าวแดง ชนิดที่เป็นปัญหาร้ายแรงของชาวนา คือ ข้าวหาง และ ข้าวดีด เพราะเป็นข้าววัชพืชชนิดที่ร่วงก่อนเกี่ยว เจริญเติบโตได้รวดเร็วและสูงข่มข้าวปลูกในระยะแตกกอ ข้าวหางและข้าวดีด จะออกดอกและเมล็ดจะสุกแก่ก่อนข้าวปลูกประมาณ 2 สัปดาห์ ชาวนาไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้เพราะเมล็ดร่วงเกือบหมด ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหาย ระดับความเสียหายนั้นขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของข้าวหางและข้าวดีด บางแปลงที่มีความหนาแน่นมาก ใน1 ตารางเมตร มีข้าวหาง 800 ต้น เหลือต้นข้าวจริงเพียง 2 ต้น ชาวนาไม่สามรถเก็บเกี่ยวได้ ทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% ส่วนข้าวแดงนั้นเป็นข้าววัชพืชชนิดเมล็ดไม่ร่วง ชาวนาสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ผลผลิตจึงมีเสียหาย แต่คุณภาพข้าวลดลงเพราะเมล็ดข้าวสารสีแดงที่ปนอยู่ ชาวนาถูกโรงสีตัดราคาเกวียนละ 200-500 บาท ตามความมากน้อยของข้าวแดงที่ปนเพื่อเป็นการชดเชยผลผลิตที่จะต้องเสียไปบางส่วนเพื่อจะขัดเยื่อหุ้มเมล็ดแดงออกให้เป็นเมล็ดข้าวสารสีขาว (จรรยา, 2548)

การแพร่ระบาดของข้าววัชพืช (Outbreak of weedy rice)

ข้าววัชพืช มีรายงานการแพร่ระบาดอยู่ในหลายประเทศ เช่น อเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลี ลาว มาเลเซีย ไทย พม่า และเวียดนาม ซึ่งในแต่ละประเทศก็จะมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ในอเมริกาเรียกว่า red rice ญี่ปุ่นเรียกว่า Aka Mai จีนเรียกว่า Lutao เกาหลีเรียกว่า Sha Rei หรือ Sai Peh ลาวเรียกว่าข้าวป่า มาเลเซียเรียกว่า Padi Hantu และไทยเรียกว่าข้าวนก (Smith,1981; Hyakutakeและคณะ, 1984; Oka, 1988; Kim, 1993; Moody, 1994; Vaughan, 1994; Watanabe, 1996)

สำหรับประเทศไทยพบการระบาดรุนแรงครั้งแรกในเดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ.2544 ในนาหว่านน้ำตม ที่ตำบลเขาสามสิบหาบ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี และในนาหว่านข้าวแห้งในเขตจังหวัดนครนายกและปราจีนบุรี การระบาดเริ่มขยายวงกว้างออกไปเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน ปี พ.ศ.2548 ข้าววัชพืชกลายเป็นปัญหาร้ายที่พบในพื้นที่ทำนาหว่านน้ำตมจำนวนหลายแสนไร่ ทั้งในเขตภาคกลางจนถึงเหนือตอนล่าง ได้แก่ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม ปทุมธานี ชัยนาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นนทบุรี สิงห์บุรี นครนายก ปราจีนบุรี อ่างทอง อยุธยา และพิษณุโลก ทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวได้ตั้งแต่ 1-100% (จรรยา, 2548)

โครงสร้างของข้าว (อรอนงค์, 2547)

ข้าว (rice) เป็นคำทั่วไปที่ใช้เรียกเมล็ดข้าว ซึ่งทางพฤกษศาสตร์ จะหมายถึงผล (fruit) ที่มีลักษณะเป็นผลเดี่ยว (single fruit) เกิดจากรังไข่อันเดียวชนิดลอยตัว (superior ovary) ของดอกเดี่ยวในแต่ละดอกย่อยที่เกิดรวมกันอยู่เป็นช่อดอก ผลเดี่ยวนี้จะติดแน่นอยู่กับผนังของรังไข่ หรือเยื่อหุ้มผล (pericarp) ซึ่งเมื่อผลสุกหรือแก่จะเป็นผลแห้ง (dry fruit) ที่ไม่แตก (indehiscent fruit) เรียกว่าเมล็ด (caryopsis grain) ที่มีเยื่อหุ้มผลและเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) เชื่อมรวมกันอย่างแนบแน่นโดยตลอดผลหรือเมล็ดข้าวจะมีลักษณะแตกต่างตามพันธุ์ ในด้านขนาด รูปร่าง สี การมีหาง (awn) หรือไม่มีหาง และขน (pubescence) หรือไม่มีขนบนเปลือกแข็ง (hull หรือ husk) (จำรัส, 2534; เครือวัลย์, 2536)

เมล็ดข้าว ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ (1) ส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าว (หรือผล) เรียกว่าแกลบ (hull หรือ husk) และ (2) ส่วนเนื้อผล หรือ ผลแท้ (true fruit หรือ caryopsis grain) หรือข้าวกล้อง (caryopsis หรือ brown rice) โดยมีรายละเอียดของแต่ละส่วน ดังนี้ (จำรัส, 2534; เครือวัลย์, 2536; อรอนงค์, 2539; Juliano, 1985; Juliano, 1993)

1. แกลบ ประกอบด้วย เปลือกใหญ่ (lemma),เปลือกเล็ก (palea),ขน,หาง,ขั้วเมล็ด (rachilla) และกลีบรองเมล็ด (sterile lemmas) ซึ่งเชื่อมต่อกับก้าน (pedicel)

1.1 เปลือกใหญ่เป็นเปลือกหุ้มเนื้อผลด้านท้อง (dorsal side) มีขนาดใหญ่อาจมีหางหรือไม่มีก็ได้ ลักษณะของเปลือกใหญ่จะเป็นรอยเส้น (nerves) ตามความยาวของเปลือกประมาณ 5 เส้น เปลือกใหญ่จะห่อหุ้มเปลือกเล็กไว้ทั้ง 2 ด้านในลักษณะขบอยู่ข้างบนอย่างแนบสนิทประมาณ 2/3 ของเปลือกทั้งหมดตามแนวยาวของเมล็ด

1.2 เปลือกเล็ก เป็นเปลือกหุ้มเนื้อผลด้านหลัง (ventral side) ที่มีขนาดเล็กกว่าเปลือกใหญ่ประมาณ 1/3 ของเปลือกทั้งหมด จะขบอยู่ใต้เปลือกใหญ่ตามแนวยาว ทำให้เปลือกทั้ง 2 ติดกันสนิท บนผิวเปลือกเล็กจะเป็นรอยเส้นตามความยาวของเปลือกประมาณ 3 เส้น

รอยเส้นบนเปลือกใหญ่และเปลือกเล็กอาจทำให้ข้าวกล้องเป็นรอยเส้นตามไปด้วย ในข้าวบางพันธุ์ถึงแม้จะผ่านกระบวนการขัดข้าว (polishing) แล้วยังอาจมีรอยเส้นค้างอยู่บนข้าวสาร (milled rice) เรียกว่า สาแหรกข้าว

1.3 ขน จะขึ้นบนเปลือกใหญ่ และเปลือกเล็กเป็นส่วนใหญ่ อาจมีบางพันธุ์ที่ไม่มีขนแต่เป็นส่วนน้อย ขนนี้คือ ส่วนของเซลล์ผิวนอก (epidermal cell) ที่เจริญกลายเป็นขน เพื่อทำหน้าที่ลดการระเหยของน้ำ ป้องกันอันตรายต่อเมล็ดจากสภาวะภายนอกเมล็ด และเพื่อการกระจายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามธรรมชาติโดยช่วยให้เมล็ดติดไปกับคน สัตว์ หรือสิ่งของต่างๆ ที่มีโอกาสสัมผัสเมล็ดจนทำให้เมล็ดหลุดติดไปด้วย

1.4 หาง เป็นส่วนปลายของเปลือกใหญ่ที่ยาวออกมาเกินตำแหน่งยอดดอก (apiculus) ในบางพันธุ์อาจสั้น หรือยาว หรือไม่มี ทำหน้าที่ในการกระจายพันธุ์ คล้ายขน

1.5 ขั้วเมล็ด เป็นก้านสั้น อยู่ระหว่างกลีบรองเมล็ดกับเปลือกใหญ่ และยังติดอยู่กับเมล็ดข้าวเปลือก

1.6 กลีบรองเมล็ด เป็นกลีบเล็ก 2 กลีบ อยู่ตรงข้ามกัน ใต้สุดของเมล็ด

2. ข้าวกล้องหรือเนื้อผล ประกอบด้วย

2.1 เยื่อหุ้มผล เป็นเนื้อเยื่อชั้นนอก ห่อหุ้มผลอยู่ภายใน มีลักษณะเป็นเซลล์ที่มีผนังเซลล์เส้นใย 6 ชั้น มีสารสีหรือรงควัตถุปนอยู่ ทำให้ข้าวกล้องมีสีต่างๆ นอกจากนี้ยังมีโปรตีน เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส เป็นองค์ประกอบสำคัญ ในชั้นเยื่อหุ้มผลนี้แบ่งย่อยได้เป็น 3 ชั้นย่อย คือ

2.1.1 เอพิคาร์พ หรือ เอกโซคาร์พ (epicarp หรือ exocarp) เปลือกที่อยู่นอกสุด มีลักษณะเรียบ เหนียว และเป็นมัน ประกอบด้วยเซลล์ชั้นเดียว

2.1.2 เมโซคาร์พ หรือ ไฮพอเดิร์ม (mesocarp หรือ hypoderm) เป็นผนังผลชั้นกลาง

2.1.3 เอนโดคาร์พ (endocarp) เป็นเยื่อชั้นใน

2.2 เยื่อหุ้มเมล็ด อยู่ถัดจากเยื่อหุ้มผลเข้ามา ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชั้น รูปยาว เรียงตามขวาง และมีผนังบางกั้น ภายในเซลล์มีไขมันและสารสี

2.3 นิวเซลลัส (nucellus) เป็นเซลล์ชั้นที่ติดกับเยื่อหุ้มเมล็ด แต่พันธะระหว่างนิวเซลลัสกับเยื่อหุ้มเมล็ดไม่ติดแน่นจึงแยกจากกันได้ง่าย

2.4 เยื่อชั้นแอลิวโรน (aleurone layer) เป็นเยื่อชั้นถัดจากเยื่อหุ้มเมล็ด ประกอบด้วยเซลล์ 1 - 7 ชั้น และมีลักษณะของเยื่อหุ้มด้านหลังของเมล็ดจะหนากว่าเยื่อหุ้มด้านท้อง ซึ่งความหนานี้จะแตกต่างไปตามพันธุ์ข้าว แบ่งลักษณะของเซลล์แอลิวโรนเป็น 2 ลักษณะ คือ เซลล์ส่วนที่ห่อหุ้มรอบเนื้อของเมล็ดจะมีรูปร่างเป็นลูกบาศก์ และมีไซโทพลาซึม (cytoplasm) อยู่หนาแน่น ในเซลล์ยังมีกลุ่มโปรตีนที่มีรูปร่าง (protein bodies) กลุ่มไขมัน (lipid bodies) และสารอื่นๆ ส่วนเซลล์แอลิวโรนที่ห่อหุ้มคัพภะจะบาง มีไซโทพลาซึมน้อย รูปร่างยาว มีกลุ่มไขมันและกลุ่มโปรตีนน้อย มีเวสิเคิลมาก เป็นต้น

2.4.1 คัพภะ หรือเชื้อชีวิต จะอยู่ที่โคนเมล็ดด้านเปลือกใหญ่ ส่วนท้องของเมล็ดมีส่วนประกอบเป็นรากอ่อน (radicle),ต้นอ่อน (plumule),เยื่อหุ้มรากอ่อน (coleorhiza),เยื่อหุ้มต้นอ่อน (coleoptile),ท่อน้ำท่ออาหาร (epiblast) และใบเลี้ยง (scutellum) ซึ่งเป็นใบเลี้ยงเดี่ยว คัพภะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแหล่งสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของต้นอ่อน จึงอุดมด้วยโปรตีนและไขมันในส่วนต่างๆ

2.4.2 เนื้อเมล็ด หรือเนื้อข้าว (endosperm) มีมากที่สุดในเมล็ดข้าว (ประมาณ 80% ของน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนชั้นซับแอลิวโรน (subaleurone layer) เป็นเซลล์ 2 ชั้น อยู่ถัดจากชั้นแอลิวโรน และส่วนที่เป็นสตาร์ชในเนื้อของเมล็ด (starchy endosperm) ในชั้นซับแอลิวโรนจะมีกลุ่มโปรตีนอยู่ภายใน 3 ลักษณะ คือ ลักษณะกลมใหญ่ (ขนาด 1 – 2 ไมครอน) กลมเล็ก (ขนาด 0.5 – 0.75 ไมครอน) และเป็นผลึกติดกันขนาด 2 – 3.5 ไมครอน แต่ในส่วนเนื้อของเมล็ดจะมีกลุ่มโปรตีนลักษณะกลมใหญ่เท่านั้นแทรกอยู่ในระหว่างเม็ดสตาร์ช (starch granules) มีขนาด 2 – 9 ไมครอน ที่มีอยู่มากอัดแน่นรวมเป็นกลุ่มเม็ดสตาร์ช (compound granules) อยู่ภายในเซลล์พาเรนไคมา (parenchyma cells) ที่มีผนังเซลล์บาง มีรูปร่างรี หรือสี่เหลี่ยม เข้าสู่ใจกลางเมล็ดโดยด้านนอกของเมล็ดจะรีและยาวมากกว่าด้านในของเมล็ด

การพักตัวของเมล็ด (Seed dormancy) (วัลลภ, 2538)

การพักตัวของเมล็ด หมายถึง เมล็ดที่มีชีวิต (viable seed) ไม่สามารถงอกได้ แม้จะได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพืชนั้นๆ (จวงจันทร์, 2529) การพักตัวเป็นกลไกเพื่อความอยู่รอดของชีวิตอย่างหนึ่งในธรรมชาติ ช่วยให้เมล็ดมีชีวิตรอดจากสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เป็นการดำรงชีวิตให้ยืนยาวโดยปกติเมล็ดพืชส่วนใหญ่จะมีการพักตัวเมื่อหลุดร่วงจากต้นแม่ แต่การพักตัวนั้นได้เกิดขึ้นตั้งแต่เมล็ดกำลังพัฒนาอยู่บนต้นแม่จัดเป็นการพักตัวแบบปฐมภูมิ (primary dormancy)

ลักษณะและระยะเวลาในการพักตัวจะถูกควบคุมด้วยพันธุกรรมและปัจจัยสภาพแวดล้อม การพักตัวแบบนี้จะค่อยๆหมดไปตามระยะเวลาซึ่งเป็นการคลายการพักตัวตามธรรมชาติ เมล็ดจะเข้าสู่สภาวะเงียบ หรือระยะหยุดพัก (quiescent หรือ resting state) หากเมล็ดได้รับปัจจัยที่เหมาะสมต่อการงอกเมล็ดก็จะสามารถงอกได้ แต่มีเมล็ดพืชบางชนิดอาจเกิดการพักตัวขึ้นมาอีกครั้งหนึ่งจัดเป็นการพักตัวแบบทุติยภูมิ (secondary dormancy) ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากสิ่งแวดล้อมชักนำให้เกิดการพักตัวขึ้นมาอีกครั้ง Copeland และ McDonald (1995) ได้สรุปสาเหตุของการพักตัวของเมล็ดไว้ดังนี้

1. การพักตัวทางกายภาพ (physical dormancy) เป็นการพักตัวเนื่องจากส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ด (impermeability of seed to water) เมล็ดที่มีการพักตัวลักษณะนี้เรียกว่า hardseededness พบมากในพืชตระกูลถั่ว เกิดจากชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) ประกอบด้วยเซลล์พวก sclerrid malpighian cell อัดตัวกันแน่นและมีสารประกอบพวกกันน้ำ (water repellent compounds) เช่น suberin lignin และ cutin สะสมอยู่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้อาจเกิดจากในชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ดซึ่งมีรูเปิดธรรมชาติ คือ ไมโครไพล์ (micropyle) ไฮลัม (hilum) และพลูโรแกรม (pleurogram) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการเข้าออกของน้ำหรือความชื้นทำหน้าที่ผิดปกติ

2. การพักตัวทางกล (mechanical dormancy หรือ hard seed coat) เป็นการพักตัวเนื่องจากส่วนที่หุ้มเมล็ดไม่ยอมให้ออกซิเจนซึมผ่านเข้าไปข้างในจึงทำให้คัพภะได้รับออกซิเจนน้อยไม่เพียงพอต่อขบวนการงอกของเมล็ด พบในพืชตระกูลหญ้าและธัญพืชหลังเก็บเกี่ยวใหม่ๆ การพักตัวแบบนี้จะเกิดขึ้นในระยะเวลาสั้นๆ ถ้าปล่อยทิ้งไว้ก็จะหมดไปเอง ตัวอย่างของพืชที่มีการพักตัวแบบนี้ เช่น ข้าว IR8 IR22 และข้าวป่า เป็นต้น

3. การพักตัวทางสัณฐานวิทยา [morphological (rudimentary and undeveloped embryo) dormancy] เป็นการพักตัวเนื่องจากส่วนของคัพภะพัฒนาไม่สมบูรณ์ (immature embryo dormancy) การพักตัวแบบนี้เกิดจากส่วนของคัพภะมีลักษณะเป็น anatomical and morphological immaturity เมล็ดพืชบางชนิดอาจจะหลุดร่วงจากต้นแม่ก่อนที่คัพภะจะเจริญทางรูปร่างสัณฐานวิทยาเต็มที่ หรืออาจเกิดจากสารยับยั้งการเจริญเติบโตที่อยู่ภายในคัพภะไปยับยั้งการยืดตัวของเซลล์การพักตัวแบบนี้พบในเมล็ดของไม้ยืนต้น เช่น แอปเปิล แพร์ และอาจพบในพืชล้มลุกบางชนิด เช่น ถั่วลิสง ทานตะวัน และข้าวบาร์เล่ย์ (ศิริรัตน์, 2540)

4. การพักตัวเนื่องจากสารเคมี (chemical dormancy หรือ inhibitor dormancy) เป็นการพักตัวเนื่องจากสารเคมีบางชนิดไปยับยั้งการงอกหรือป้องกันไม่ให้เมล็ดงอก (germination inhibitors) สารยับยั้งการงอกนี้จะพบที่ส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดหรือพบในส่วนของคัพภะ สารเหล่านี้ ได้แก่ abscisic acid (ABA) และ cyanide การพักตัวแบบนี้พบมากในมะเขือเทศ แอปเปิล ฝ้าย และข้าวป่า

5. การพักตัวเนื่องจากเมล็ดต้องการแสงในการงอก (light requirement for seed germination) แสงมีบทบาทต่อการพักตัวของเมล็ดพืชบางชนิด นักวิทยาศาสตร์พบอิทธิพลของแสงที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดครั้งแรกในเมล็ดผักกาดหอม จากการศึกษาพบว่า แสงสีแดง(red light) ความยาวคลื่น 6500 Angstrom กระตุ้นการงอกในขณะที่แสง far-red ความยาวคลื่น 7500 Angstrom ยับยั้งการงอกของเมล็ด สำหรับกลไกการกระตุ้นหรือยับยั้งโดยแสงนั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปของ phytochome pigment สองชนิดในเมล็ดพืช คือ P730 เป็นรูปที่กระตุ้นการงอก และ P660 เป็นรูปที่ยับยั้งการงอกเมื่อเมล็ดได้รับแสงสีแดง P660 ก็จะเปลี่ยนไปเป็น P730 ทำให้เมล็ดสามารถงอกได้ในทางตรงกันข้ามแสง far-red จะเปลี่ยน P730 เป็นรูป P660 ซึ่งจะยับยั้งการงอก ตัวอย่างของเมล็ดพืชที่ต้องการแสงในการงอก เช่น เมล็ดพวกวัชพืช ยาสูบ และสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การพักตัวเนื่องจากหลายสาเหตุข้างต้นประกอบกัน เป็นผลมาจากปัจจัยต่างๆทั้งภายในและภายนอกเมล็ด ปัจจัยภายใน ได้แก่ ลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งจะสามารถถ่ายทอด และกำหนดชนิดการพักตัวของเมล็ด ปัจจัยภายนอก ได้แก่ อายุของเมล็ด สภาพการเก็บรักษา สภาพดินฟ้าอากาศ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ขณะที่เมล็ดกำลังอยู่ในระหว่างกระบวนการเจริญเติบโตและพัฒนา ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดระยะเวลาการพักตัวของเมล็ด

การพักตัวของเมล็ดข้าว (Seed dormancy in rice) (ศรีสุดาและคณะ, 2536)

เมล็ดข้าวพันธุ์ปลูกที่มีอยู่ในปัจจุบันมีทั้งพวกที่มีและไม่มีการพักตัว สำหรับพวกที่มีการพักตัวส่วนมากเป็นข้าวที่อยู่เขตร้อน (tropical region) การพักตัวเป็นพฤติกรรมทางธรรมชาติของพืชที่จะรักษาเผ่าพันธุ์เอาไว้โดยควบคุมไม่ให้เมล็ดที่ร่วงลงดินงอกพร้อมกันหมด กล่าวคือ เมล็ดที่ไม่มีการพักตัวเมื่อร่วงลงดินหากได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะงอกทันที ส่วนเมล็ดที่มีการพักตัวจะไม่งอกและจะถูกฝังอยู่ในดินจนกว่าจะหมดระยะพักตัว การพักตัวทำให้เมล็ดสามารถรอดพ้นอันตรายอันเกิดจากโรคแมลง ความแห้งแล้งและความหนาวเย็นหรือสภาวะต่างๆที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในแต่ละฤดูกาลซึ่งสภาพดังกล่าวทำให้ต้นอ่อนตายได้ ดังนั้นการพักตัวของเมล็ดจึงเป็นกลไกเพื่อความอยู่รอดของชีวิตอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้เมล็ดพ้นจากช่วงวิกฤตต่างๆทำให้สามารถเก็บเมล็ดไว้ปลูกในช่วงเวลาที่ต้องการได้

ข้าวที่มีการพักตัวนับว่าเป็นลักษณะที่มีประโยชน์สำหรับชาวนาในเขตร้อน เนื่องจากบริเวณดังกล่าว ในฤดูกาลเก็บเกี่ยวจะมีฝนตกและความชื้นสูง เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด ดังนั้นหากเมล็ดไม่มีการพักตัวจะทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายกล่าวคือ ทำให้ได้รับผลผลิตไม่เต็มที่ เนื่องจากเมล็ดงอกคารวง ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ ในทางตรงข้ามหากเมล็ดมีการพักตัว แม้จะมีสภาพที่เหมาะสมต่อการงอก เมล็ดก็จะงอก ทำให้ชาวนาได้ผลผลิตเต็มตามที่เก็บเกี่ยวได้ (ประพาส, 2517) ในกรณีที่เกษตรกรมีการเพาะปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง การพักตัวของเมล็ดเป็นลักษณะที่เกษตรกรไม่พึงปรารถนา ทั้งนี้เพราะต้องการให้เมล็ดงอกพร้อมกันทั้งหมดเมื่อทำการหว่านหรือแช่ข้าว การพักตัวของเมล็ดทำให้เกษตรกรต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้การพักตัวก่อนนำไปปลูก การจัดการยุ่งยาก เช่น ต้องใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกมากกว่าปกติเพื่อชดเชยเมล็ดพันธุ์ส่วนที่ไม่งอก

สำหรับระยะเวลาในการพักตัวของข้าวจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ ฤดูกาลและสภาพแวดล้อมของต้นแม่ ส่วนการนับระยะเวลาพักตัวของข้าวโดยทั่วไป เริ่มนับหลังจากเก็บเกี่ยว 1 วัน นำเมล็ดไปเพาะหาเปอร์เซ็นต์ความงอก จนกระทั่งเมล็ดมีความงอกถึง 80 เปอร์เซ็นต์จึงถือว่าเมล็ดหมดระยะพักตัว (ไพฑูรย์, 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุการพักตัวของเมล็ดข้าว (Causes of seed dormancy)

เมล็ดข้าว คือ ผลที่มีผนังรังไข่บางๆ (ovary wall) เชื่อมติดอยู่กับรังไข่ (ovary) ยากที่จะแยกทั้ง 2 ส่วนนี้ออกจากกัน ผลที่มีลักษณะเช่นนี้เรียกว่า caryopsis โดยมีส่วนที่ห่อหุ้มอยู่ภายนอกเรียกว่า แกลบ (hull) ประกอบด้วยกลีบดอกใหญ่ (lemma) หุ้มอยู่ทางด้านหลังเมล็ด และกลีบดอกเล็ก (palea) หุ้มอยู่ทางด้านหน้าทั้งสองเปลือกหุ้มซ้อนกันอยู่อย่างหลวมๆมีเพียงส่วนปลายด้านล่างของ lemma และ palea เท่านั้นที่ประสานกันแน่นอยู่บนก้าน ดอกสั้นๆเรียกว่า rachilla เมื่อแกะเอาส่วนของ lemma และ palea ออกแล้ว เรียกว่าข้าวกล้อง (brown rice) โดยมีส่วนที่ห่อหุ้มภายนอกเรียกว่า pericarp มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น ได้แก่ epicarp mesocarp และ endocarp ทั้งหมดนี้มีลักษณะเป็นเยื่อใย (fibrous) มีสารประกอบพวก protein cellulose และ hemicellulose สะสมอยู่ ถัดจากชั้นนี้เข้าไปเป็นชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด (integument หรือ seed coat) ประกอบกันด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น โดยมีไขมัน (fatty material) สะสมอยู่ และเนื้อเยื่อที่อยู่ชั้นในสุดเรียกว่า ชั้นอารูโลน (aleurone) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มข้าวสาร (starchy endosperm) และคัพภะ (embryo) ในชั้นนี้มี protein เป็นองค์ประกอบอยู่มาก และมีพวก oil cellulose และ hemicellulose อยู่บ้าง (เครือวัลย์,2536) โครงสร้างของเมล็ดทั้งหมดนี้มีอิทธิพลต่อการซึมผ่านของน้ำ และก๊าซออกซิเจนจากภายนอกเข้าสู่เมล็ด (สถาบันวิจัยข้าว, 2540)

Sikder (1967) ได้รายงานว่า ส่วนเปลือก (lemma และ palea) เป็นสาเหตุทำให้เมล็ดข้าวพักตัว เนื่องจากเมื่อแกะเอาส่วนของเปลือกออก เจาะเปลือกเหนือคัพภะ หรือแช่เมล็ดในกรด แล้วเก็บไว้ในสภาพที่มีออกซิเจนอิ่มตัว พบว่า แรงต้านทานที่ส่วนของเปลือกลดลง ทำให้ออกซิเจนซึมผ่านได้มากขึ้น การกระทำกับเมล็ดทั้ง 3 วิธี ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงเกิน 80 เปอร์เซ็นต์

Seshu และ Dadlani (1991) พบว่าเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นสาเหตุทำให้ข้าวมีการพักตัวที่รุนแรง (stronger) และมีระยะเวลาการพักตัวนานกว่าส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ด เมื่อนำเมล็ดไปอบด้วยความร้อน หรือ แกะเอาส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดออกทำให้ อัตราการดูดใช้ออกซิเจนสูงขึ้น และเมล็ดหมดการพักตัวโดยสมบูรณ์ ชี้ให้เห็นว่า ส่วนของเปลือกที่ปิดทับกันอย่างแน่นหนาขัดขวางการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนเข้าสู่เมล็ด

การพักตัวของเมล็ดอันเนื่องมาจากสารยับยั้งการงอก มักพบเสมอในพืชตระกูลหญ้า ซึ่งมีการสะสมสารดังกล่าวทั้งในส่วนของเมล็ดและส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด

Mikkelsen และ Sinah (1961) รายงานว่า น้ำที่ได้จากการแช่เปลือกหุ้มเมล็ดข้าว (water soluble substances) เมื่อน้ำซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดจะยับยั้งการงอกของเมล็ดข้าว และทำให้การงอกของเมล็ดข้าวสาลีและข้าวฟ่างช้าลงด้วย เมื่อแช่เมล็ด ในสารละลายคลอรีน (sodium hypochlorite) หรือสารละลายเกลือ (certain salt solutions) ทำให้ประสิทธิภาพของสารยับยั้งการงอกลดลงเมล็ดสามารถงอกได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sikder (1967) รายงานว่า การล้างเมล็ดข้าวด้วยน้ำหรือแช่ในน้ำแล้วเขย่า จะทำให้ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นจาก 36 เป็น 66 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากน้ำได้ช่วยชะล้างสารยับยั้งการงอกที่มีอยู่ในส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดออกไปเมล็ดจึงสามารถงอกได้ดีขึ้น นอกจากนี้ Seshu และ Dadlani (1991) ยังได้รายงานอีกว่าในส่วนของเปลือกและเยื่อหุ้มเมล็ดมีสารประกอบชื่อ nonanoic acid ซึ่งเป็นโซ่สั้นๆของกรดไขมันอิ่มตัว (SCSFA) สะสมอยู่ เที่อเพาะเมล็ดที่ไม่มีการพักตัวกับส่วนของเปลือกและเยื่อหุ้มเมล็ดพบว่าเมล็ดเกิดการพักตัว และเมื่อนำเมล็ดไปแช่ในกรด nonanoic acid หรือ ABA พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์ amylase ลดลงอย่างมาก ชี้ให้เห็นว่าสารดังกล่าวขัดขวางการงอกของเมล็ด การอบเมล็ดด้วยความร้อนหรือแช่ในโปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3) 0.01 M หรือแช่ในกรดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) 0.1 N ทำให้ประสิทธิภาพของสารยับยั้งการงอกลดลง เมล็ดสามารถงอกได้ตามปกติ

การพักตัวของคัพภะ อาจจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดข้าวมีการพักตัว ทั้งนี้เนื่องจากการพักตัวเป็นปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างปัจจัยทางพันธุกรรม และสภาพแวดล้อมที่ต้นแม่ได้รับ (Ching และ Foots, 1961) การพักตัวของคัพภะเกิดจากสารควบคุมการเจริญเติบโตหรือองค์ประกอบภายในเมล็ดยังไม่พัฒนาไม่สมบูรณ์ ในขณะที่เมล็ดหลุดร่วงจากต้นแม่ โดยเฉพาะข้าวป่าหลังจากออกดอกเพียง 8 วัน เมล็ดก็จะเริ่มหลุดร่วง (Watanabe, 1996) อาจจะเกิดจากลักษณะทางพันธุกรรมของพืชเอง หรืออาจจะเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่ต้นแม่ได้รับไม่เหมาะสม เช่น กระทบแล้ง กระทบหนาว หรือได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ ทั้งหมดนี้ทำให้เมล็ดหลุดร่วงก่อนที่คัพภะจะพัฒนาอย่างสมบูรณ์

ปัจจัยที่มีผลต่อการพักตัวของเมล็ดข้าว (Factors influencing seed dormancy in rice)

1. ชนิดและพันธุ์ การพักตัวของเมล็ดขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์หรือฤดูปลูก หรือแม้จะเป็นพันธุ์เดียวกัน ก็มีโอกาสที่จะมีระยะพักตัวแตกต่างกัน (อัญชลีและคณะ, 2540) ศรีสุดาและคณะ (2537) ได้ศึกษาระยะพักตัวข้าวสายพันธุ์ดีของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จำนวน 45 สายพันธุ์ ในระหว่างปี 2532-2534 พบว่าข้าวสายพันธุ์ดีของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี มีระยะพักตัวแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ และระยะพักตัวจะอยู่ในช่วง 2-10 สัปดาห์

2. เปลือกหุ้มเมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการพักตัวของเมล็ดข้าวที่เพาะทั้งเปลือกไม่สามารถงอกได้ แต่เมื่อแกะเอาส่วนของเปลือกออกแล้วเมล็ดสามารถงอกได้ตามปกติ (อัญชลีและคณะ, 2540; Sikder, 1967)

3. ความชื้นของเมล็ด ข้าวที่เก็บใหม่ๆ เมื่อนำมาเพาะเมล็ดจะไม่งอก ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากเมล็ดยังมีความชื้นสูง ทำให้ lemma และ palea ประสานกันแน่นเมื่อนำเมล็ดไปอบด้วยความร้อน 50 องศาเซลเซียสนาน 5 วันสามารถจะทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ (จำรัส,2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุณหภูมิ สภาพที่มีอุณหภูมิสูงเมล็ดข้าวมีระยะพักตัวสั้น (weaker dormancy) ส่วนสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำทำให้ข้าวมีระยะพักตัวนาน และเมล็ดที่ผลิตในฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิต่ำมีระยะพักตัวนานกว่าเมล็ดที่ผลิตในฤดูแล้งซึ่งมีอุณหภูมิสูง ศรีสุดา และคณะ (2537) รายงานว่าอุณหภูมิในระหว่างการเก็บรักษามีผลต่อการพักตัวของข้าว ซึ่งในปีที่มีอุณหภูมิต่ำข้าวพันธุ์ปทุมธานี 60 มีระยะพักตัวนาน (9 สัปดาห์) ส่วนในปีที่มีอุณหภูมิสูง เมล็ดจะมีระยะพักตัวสั้น (7 สัปดาห์) สภาพอากาศ หนาวเย็น หรือแห้งแล้ง อาจจะทำให้เมล็ดเกิดจากการพักตัวซึ่งถือเป็นกลไกเพื่อความอยู่รอดของชีวิตอย่างหนึ่ง

การแก้การพักตัวของเมล็ดข้าว (Dormancy breaking of rice seed) (ISTA, 1993)

การแก้การพักตัวของเมล็ดสามารถทำได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทและสาเหตุของการพักตัวของเมล็ด สำหรับในเมล็ดข้าวการเก็บเมล็ดไว้ระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะนำไปปลูกเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถแก้การพักตัวได้ ซึ่งในข้าวปลูกพวก indica ส่วนมากมีระยะพักตัวหลังจากเก็บเกี่ยวประมาณ 2-4 สัปดาห์ (ประพาส, 2517) แต่การปล่อยให้เมล็ดหมดการพักตัวตามธรรมชาตินี้ทำให้เกิดความล่าช้าโดยเฉพาะในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้านความงอก เพื่อประเมินคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานของทางราชการก่อนรับซื้อเมล็ดพันธุ์จากหน่วยงานต่างๆ หรือก่อนที่จะจำหน่ายให้แก่เกษตรกร จึงต้องมีการแก้การพักตัวของเมล็ดก่อนจึงจะสามารถประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์ได้ การแก้การพักตัวของเมล็ดข้าวทำได้โดย

1. การใช้อุณหภูมิสูง เป็นวิธีการแก้การพักตัวของเมล็ดที่มีเปลือกหนาซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเร่งขบวนการ oxidation ทำให้ permeability ของเปลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง (ลิลลี่, 2524) ซึ่งจะใช้ทั้งการอบด้วยความร้อนและแช่ในน้ำร้อน สำหรับการอบด้วยความร้อน เช่น การนำเมล็ดข้าวไปตากไว้ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 วัน สามารถแก้การพักของเมล็ดข้าวได้ (Jennings และ Dejesus, 1964) สุเทพและคณะ (2533) พบว่าการตากเมล็ดบนแผ่นสังกะสี และบนลานคอนกรีตที่ปูด้วยแผ่นพลาสติกสามารถแก้การพักตัวของเมล็ดข้าวได้ โดยใช้เวลา 8 วัน ในพันธุ์ที่มีระยะพักตัวสั้น และปานกลางและใช้เวลา 10 วัน ในพันธุ์ที่มีระยะพักตัวนาน ส่วนการแช่ในน้ำร้อน (soak in hot water) นั้น Umaldi และคณะ (1960) พบว่าการแช่เมล็ดในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40-60 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที ทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น

2. การเร่งอายุ (accelerated aging) ของเมล็ดโดยใช้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 80% พบว่าสามารถแก้การพักตัวในเมล็ดข้าวประเภทจาปอนนิกาที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ๆได้ โดยใช้เวลาเพียง 1 วัน สำหรับพันธุ์ที่มีระยะพักตัวสั้น และ 2-3 วัน สำหรับพันธุ์ที่มีระยะพักตัวนาน (Koide และ Shaku, 1988)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การใช้สารเคมีในการทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดหลุดออกหรือเกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นการแก้การพักตัวของเมล็ด ที่มีเปลือกหนาอีกวิธีหนึ่งที่สะดวกและรวดเร็ว Delouch และ Nguyen (1964) รายงานว่าการแช่เมล็ดข้าวใน ethylene chlorohydrin ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์และ sodium hypochlorite ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงสามารถแก้การพักตัวของเมล็ดข้าวได้ Vaughan (1994) ได้แนะนำวิธีการแก้การพักตัวของเมล็ดข้าวโดยการนำเมล็ดไปแช่ในกรดไนตริก (HNO_3) ความเข้มข้น 0.1 M เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปแช่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ความเข้มข้น 0.25 M เป็นเวลา 24 ชั่งโมง (ทั้ง 2 วิธีนี้ใช้อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส) แล้วนำไปเพาะในสารละลาย 2-Mercaptoethanal ความเข้มข้น 0.01 M ที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 11 องศาเซลเซียส อีก 8 ชั่งโมง ทั้งหมดนี้สามารถแก้การพักตัวของเมล็ดข้าวชนิดที่มีจีโนม AA ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในข้าวป่าและข้าวปลูกและไม่เป็นอันตรายต่อย่างใด

สำหรับวิธีแก้การพักตัวของเมล็ดข้าวตามกฎสากลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์แนะนำให้ใช้วิธีนำเมล็ดไปแช่ในน้ำหรือไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส หรือแช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง หรือแช่ในกรดไนตริก (HNO_3) นาน 24 ชั่วโมงแล้วนำมาเพาะที่อุณหภูมิห้อง

แนวทางในการแก้ปัญหาข้าววัชพืช (จรรยา, 2548)

การใช้เมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ ร่วมกับวิธีเขตกรรม เช่น

1. หากมีการระบาดเล็กน้อย ควรรีบกำจัดโดยการถอนต้นออกจากแปลง

- ในระยะแตกกอ ต้นข้าววัชพืชจะสูงกว่าและมีใบสีเหลือง ส่วนต้นข้าวปลูกจะเตี้ยและใบสีเขียวเข้มกว่า

- ในระยะออกดอก ข้าววัชพืชออกดอกก่อนและสูงกว่าข้าวปลูกควรตัดให้ชิดโคนและนำออกจากแปลง

2. หากมีการระบาดรุนแรงควรงดปลูกข้าว 1 ฤดู หรือปลูกพืชชนิดอื่นหมุนเวียน หากจำเป็นต้องปลูกให้ไถเตรียมดินกระตุ้นให้ข้าววัชพืชงอกแล้วกำจัดทิ้ง และหว่านเมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ การใช้เมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ต้นข้าวจะสูงและออกดอกสม่ำเสมอกันทำให้การตัดรวงวัชพืชกระทำได้ง่ายและรวดเร็วกว่าการใช้เมล็ดพันธุ์จากแปลงที่มีการระบาด ซึ่งมีต้นสูงไม่สม่ำเสมอ

3. การทำนาดำ ในพื้นที่มีการระบาดรุนแรง พบว่าต้นข้าววัชพืชลดลงกว่า 90% เมื่อเปรียบเทียบกับนาหว่านน้ำตม

4. ทำความสะอาดรถเกี่ยวข้าวก่อนทุกครั้ง เพื่อป้องกันเมล็ดข้าววัชพืชที่อาจติดมาจากแปลงอื่นและป้องกันไม่ให้แพร่กระจายไปสู่แปลงอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำจัดข้าววัชพืชโดยใช้สารเคมี (จรรยา, 2548)

เนื่องจากข้าววัชพืชมีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมกับข้าวปลูกมาก ยากที่จะหาสารกำจัดวัชพืชมาควบคุมได้ สารเคมีที่สามารถฆ่าข้าววัชพืชได้ก็เป็นอันตรายต่อข้าวปลูกได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามมีวิธีการใช้สารเคมีได้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ก่อนที่ข้าววัชพืชจะเจริญเติบโตดีกว่าข้าวปลูก คือภายในช่วง 8-10 วัน หลังจากหว่านข้าว ซึ่งต้นข้าววัชพืชกำลังโผล่พ้นผิวดิน ในขณะที่ต้นข้าวปลูกตั้งตัวได้แล้วและมีใบ 2-3 ใบ ปล่อยให้น้ำท่วมยอดข้าววัชพืช (แต่ไม่ท่วมสะดือข้าว) แล้วหว่านสารเคมีกำจัดวัชพืชลงในน้ำ ถ้าสูตรเม็ดใช้ได้ทันที แต่ถ้าเป็นสูตรน้ำหรือผงอัดเม็ดให้ผสมทราย 4 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้ทั่วกันหว่านได้ 1 ไร่ สารเคมีจะเข้าสู่ยอดข้าววัชพืชและถูกทำลายไปภายใน 7-10 วัน หลังจากนั้น ให้รักษาระดับน้ำไว้อีก 10-15 วัน เพื่อควบคุมข้าววัชพืชที่จะงอกขึ้นมาจากชั้นใต้ดินที่อยู่ลึกลงไปอีก จากการทดลองในแปลงเกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี 2 ฤดูติดต่อกัน พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด คือ บิวตาคลอร์/2,4-ดี ไธโอเบนคาร์บ/2,4-ดี และอ๊อกซาไดอาร์กิล ให้ผลการควบคุมค่อนข้างสม่ำเสมอ แต่เปอร์เซ็นต์ในการควบคุมข้าววัชพืชต่างกันบ้าง เกษตรกรต้องพิจารณาทั้งเรื่องต้นทุน และผลที่จะเลือกสารชนิดใดชนิดหนึ่งไปใช้ อัตราการใช้และประสิทธิภาพในการควบคุมข้าววัชพืชของสารทั้ง 3 ชนิด ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดข้าววัชพืช ใช้ที่ 8-10 วัน หลังหว่านข้าว

สารกำจัดวัชพืช	สารออกฤทธิ์	สูตร	อัตราการใช้ต่อไร่	เปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช
บิวตาคลอร์/2,4-ดี	3+3.8%G	เม็ด	4 kg.	40-60
ไธโอเบนคาร์บ/2,4-ดี	5+2%G	เม็ด	4 kg.	50-70
อ๊อกซาไดอาร์กิล	40%SC	น้ำ	100 cc.	70-90
อ๊อกซาไดอาร์กิล	80%WG	ผงอัดเม็ด	50g	70-90

ที่มา : (จรรยา, 2548)

ข้อควรระวังในการใช้สารเคมีกำจัดข้าววัชพืช

1. พื้นที่นาต้องค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอ และสามารถควบคุมระดับน้ำให้ท่วมยอดข้าววัชพืช แต่ต้องไม่ท่วมสะดือข้าวปลูก

2. หากแปลงไม่สม่ำเสมอ ต้นข้าวปลูกที่อยู่บริเวณที่ลุ่มจะตาย ในทางกลับกันในบริเวณที่ดอนจะรอดจากการทำลาย ในบริเวณที่ลุ่มมากและไม่สามารถปรับได้ ก็ไม่ควรหว่านข้าว

3. หลังจากหว่านสารเคมีแล้ว ต้องรักษาระดับน้ำไว้อีกอย่างน้อย 10-15 วัน เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมข้าววัชพืชในฤดูนั้น หากปล่อยให้น้ำแห้ง ข้าววัชพืชสามารถงอก จากระดับที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลึกกว่าผิวดินได้อีกทำให้การควบคุมไม่ได้ผล

4. วิธีการใช้สารเคมีนี้ แนะนำให้ใช้สำหรับแปลงที่มีการระบาดรุนแรงเท่านั้น และไม่ควรใช้ติดต่อกันเกิน 3 ฤดู เพื่อป้องกันไม่ให้ข้าววัชพืชปรับตัวต้านทานต่อสารเคมี เนื่องจากข้าววัชพืชมีความหลากหลายจึงสามารถในการปรับตัวให้รอดพ้นการกำจัดได้ดีมาก

สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ไม่มีสารเคมีชนิดใดที่จะกำจัดข้าววัชพืชได้ 100% ดังนั้นหากมีต้นข้าววัชพืชหลงเหลืออยู่ในแปลงเกษตรกรควรใช้วิธีถอนต้นทิ้งเพื่อป้องกันการสร้างเมล็ดสะสมในแปลงฤดูต่อๆไป (จรรยา, 2548)

การงอกของเมล็ด (Seed Germination) (อารมณ์, 2524; วันชัย, 2537)

การงอกคือการเจริญเติบโตอีกครั้งหนึ่งของคัพภะ (embryo) หลังจากที่ได้หยุดลงชั่วคราวในระยะการสุกแก่ของเมล็ด หรืออาจหมายถึงขั้นตอนต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามลำดับ ซึ่งทำให้อัตราของเมแทโบลิซึม (metabolism) เพิ่มขึ้นและชักนำให้เกิดเป็นต้นกล้าขึ้นมา

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์

1. น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยแรกที่เมล็ดพันธุ์ต้องการใช้สำหรับการงอก น้ำที่ดูดซึมเข้าไปนี้จะกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ (enzyme) ทำให้อาหารสำรองถูกย่อยให้มีขนาดของโมเลกุลเล็กลง และเคลื่อนย้ายไปยังอวัยวะที่ต้องการใช้เพื่อการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้า ปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่เมล็ดพืชดูดเข้าไปเพื่อทำให้เมล็ดพันธุ์งอกนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช

อัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1.1 ลักษณะของเยื่อหุ้มเมล็ด เมล็ดพันธุ์ที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดบางหรือเยื่อหุ้มเมล็ดให้น้ำซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ง่าย เมล็ดพันธุ์ที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดหนาจะดูดน้ำได้ต่ำกว่า หรือเยื่อหุ้มเมล็ดไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ด ส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าว มีเยื่อหุ้มเมล็ดหนาและยังมีส่วนของกลูม (glume) หุ้มอยู่อีกชั้นหนึ่งด้วย จึงทำให้น้ำซึมผ่านเข้าไปช้า

1.2 องค์ประกอบของน้ำ ถ้าน้ำที่เมล็ดพันธุ์พืชดูดเข้าไปเป็นน้ำบริสุทธิ์ (pure water) อัตราการดูดน้ำจะสูงกว่าน้ำที่มีสารละลายเจือปน

1.3 อุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ก็จะสูงขึ้นด้วย

1.4 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์พืชที่มีโปรตีนสูงจะมีอัตราการดูดน้ำสูงกว่าเมล็ดพันธุ์พืชที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแป้งหรือไขมัน เพราะโปรตีนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเมล็ดที่ดูดน้ำได้มาก

2. อากาศ

เมล็ดพันธุ์พืชส่วนมากจะงอกในสภาพอากาศซึ่งโดยปกติประกอบด้วยออกซิเจน(O_2)20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 0.03% ถ้ามี CO_2 เพิ่มขึ้น แต่ O_2 ลดลงจะทำให้การงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง ในระหว่างการงอกการหายใจของเมล็ดพันธุ์จะสูงมาก เนื่องจากการหายใจเป็นขบวนการที่ใช้ O_2 ปริมาณของ O_2 ในอากาศมีต่ำกว่าปกติจะทำให้การงอกของเมล็ดพันธุ์พืชส่วนใหญ่ลดลง แต่มีข้อยกเว้นสำหรับพืชบางชนิด เช่น ข้าว สามารถงอกได้เมื่ออยู่ใต้น้ำซึ่งเป็นสภาพที่มี O_2 ต่ำมาก ในสภาพที่ปราศจาก O_2 เมล็ดพันธุ์ข้าวสามารถที่จะงอกได้ แต่ต้นกล้าที่เกิดขึ้นจะอ่อนแอและผิดปกติ การที่เมล็ดข้าวงอกได้ในสภาพที่ขาด O_2 ก็เนื่องจากเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 (anaerobic respiration) ซึ่งสนับสนุนหรือช่วยทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวสามารถงอกขึ้นมาได้

3. อุณหภูมิ

ช่วงของอุณหภูมิที่เมล็ดพันธุ์พืชสามารถงอกได้จะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเมล็ดพันธุ์พืช เมล็ดพันธุ์พืชไม่สามารถงอกได้ภายใต้สภาพที่มีอุณหภูมิต่ำหรือสูงมากเกินไป ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์สามารถอธิบายได้ในรูปของ cardinal temperature ซึ่งเป็นช่วงของอุณหภูมิที่เมล็ดพันธุ์พืชสามารถงอกได้ ส่วนจะงอกได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับของอุณหภูมิ cardinal temperature แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. อุณหภูมิต่ำสุด (minimum temperature) ระดับของอุณหภูมิต่ำสุดที่พืชยังสามารถงอกได้

2. อุณหภูมิที่เหมาะสม (optimum temperature) ระดับของอุณหภูมิที่ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้มากที่สุด โดยใช้เวลาน้อยที่สุด

3. อุณหภูมิสูงสุด (maximum temperature) ระดับของอุณหภูมิสูงสุดที่พืชยังสามารถงอกได้

เมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดจะงอกได้ก็ต่อเมื่อได้รับอุณหภูมิสลับ (alternating temperature) ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สลับกันของอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง เมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดสามารถงอกได้ดีในอุณหภูมิคงที่และอุณหภูมิสลับ

4. แสง

มีเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดที่ต้องการแสงในการงอก เมล็ดพันธุ์ชนิดนี้สามารถแบ่งออก ได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 เมล็ดพันธุ์พืชที่ต้องการแสงโดยตลอดในระหว่างการงอก

4.2 เมล็ดพันธุ์พืชที่ต้องการแสงในระยะสั้นๆ เพื่อกระตุ้นการงอก

แสงที่ใช้กระตุ้นเมล็ดพันธุ์ในระยะเวลาสั้นๆ เพื่อให้เมล็ดงอกได้แก่ ช่วงแสงสีแดง ซึ่งมีช่วงคลื่นตั้งแต่ 660 - 770 nm (nanometer) ส่วนช่วงแสง far – red ซึ่งมีช่วงคลื่นมากกว่า 700 nm ขึ้นไปจะยับยั้งไม่ให้เมล็ดพันธุ์งอก ช่วงแสงอื่นๆ ที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดพันธุ์เช่นกัน ได้แก่ แสงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความยาวคลื่น (wavelength) ต่ำกว่า 290 nm และช่วงแสงสีฟ้า (blue) ซึ่งมีความยาวคลื่น 440 nm แสงที่จะกระตุ้นให้เมล็ดพันธุ์พืชงอกหรือไม่งอกขึ้นอยู่กับแสงที่ได้รับครั้งสุดท้าย

กระบวนการต่างๆ ในการงอกของเมล็ด

1. การดูดน้ำของเมล็ด

การดูดน้ำของเมล็ดเป็นกระบวนการแรกที่เกิดขึ้น ทำให้เมล็ดเกิดการขยายตัว การดูดน้ำของเมล็ดเป็นกระบวนการทางกายภาพ (physical process) ซึ่งเกี่ยวข้องกับสารพวกคอลลอยด์ (colloid) ในเมล็ด ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ โปรตีน มิวซิเลจ เซลลูโลส และเพคติน น้ำที่เข้าไปในเมล็ดจะเข้าไปอยู่ในช่องว่างของสารเหล่านี้

โดยทั่วไปการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์มีลักษณะที่แบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ

1. ระยะแรก (phase I) เมล็ดพันธุ์มีการดูดน้ำอย่างรวดเร็ว โดยผนังเซลล์และองค์ประกอบต่างๆ ทางเคมีของเมล็ด การดูดน้ำในระยะนี้จะเกิดขึ้นไม่ว่าเมล็ดนั้นจะตายหรือยังมีชีวิตอยู่

2. ระยะที่สอง (phase II) การดูดน้ำจะไม่เกิดขึ้น หรือเกิดน้อยมาก ในระยะนี้กระบวนการต่างๆ ทางเคมีในเมล็ดกำลังจะเกิดขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่ตายจะไม่ปรากฏ

3. ระยะที่สาม (phase III) ระยะนี้จะไม่เกิดในเมล็ดพันธุ์ที่ตาย สำหรับระยะที่สามเมล็ดจะเริ่มดูดน้ำอีกครั้ง ซึ่งสัมพันธ์ไปกับการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่สามารถมองเห็นได้

2. การทำงานของเอนไซม์

อัตราเมแทโบลิซึมในเมล็ดที่แห้งหรือมีความชื้นน้อย (air dry seeds) จะต่ำมาก เมื่อการดูดน้ำของเมล็ดเริ่มขึ้น กระบวนการต่างๆ ของเมแทโบลิซึมจะเริ่มทำงาน เอนไซม์จะเริ่มทำงานในระหว่างการดูดน้ำของเมล็ดในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ในระหว่างการดูดน้ำของเมล็ดในระยะที่ 2 กระบวนการต่างๆ ที่สำคัญสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์จะเกิดขึ้น เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น และมีการรั่วไหลของธาตุอาหารออกไปจากราก ในระยะที่ 3 รากจะขยายตัวในทางยาวออกไป และทำหน้าที่ดูดน้ำ จึงทำให้ปริมาณน้ำของเมล็ดเพิ่มขึ้นอีกครั้งในระยะที่ 3

การทำงานของเอนไซม์ในระยะที่ 2 ของการดูดน้ำ ได้แก่

1. การย่อยสลายอาหารสำรอง
2. ช่วยในการเคลื่อนย้ายอาหารสำรองที่ย่อยแล้วไปยังจุดที่เจริญเติบโต
3. ทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่จะทำให้อาหารที่ย่อยแล้วเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์

การย่อยสลายของอาหารสำรอง

อาหารสำรองที่สำคัญคือ แป้ง ไขมัน และโปรตีน จะได้รับการย่อยโดยเอนไซม์ให้อยู่ในรูปของโมเลกุลเชิงเดี่ยว (simple molecule) ซึ่งละลายน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารสำรองที่ย่อยสลายจะเคลื่อนย้ายออกจากเนื้อเยื่อที่สะสมไปยังคัพภะ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าเนื่องจากการงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน พลังงานนี้ได้จากการหายใจ ลักษณะการหายใจของเมล็ดพันธุ์สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 O_2 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นเวลานานถึง 10 ชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานของ metabolic enzyme

ระยะที่ 2 ระยะนี้การหายใจจะหยุดเป็นระยะเวลา 10 – 25 ชั่วโมง หลังจากการดูดน้ำ เนื่องจากเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 จึงทำให้ปริมาณของ O_2 ไม่เพิ่มขึ้นเลย ตัวการสำคัญที่ทำให้ O_2 ถูกจำกัดคือเยื่อหุ้มเมล็ด

ระยะที่ 3 อัตราการหายใจเพิ่มขึ้นมาอีกครั้งหนึ่งเนื่องจากการแยกออกจากกันของเยื่อหุ้มเมล็ด และเนื่องจากการเกิดขึ้นของไมโตรคอนเดรียใหม่ๆ และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจในเซลล์ของคัพภะที่กำลังเจริญ

ระยะที่ 4 ระยะนี้การดูดซึม O_2 จะลดลง เนื่องจากการเสื่อมของใบเลี้ยงซึ่งไม่มีอาหารสำรองเหลืออยู่เลย

3. การเจริญเติบโตของคัพภะ

คัพภะที่ได้รับน้ำและอาหารจะเจริญเติบโตต่อไปเป็นต้นกล้า การเจริญเติบโตเกิดขึ้นโดยการแบ่งเซลล์ และการยืดตัวในทางยาวของเซลล์ (cell elongation) ขบวนการงอกจะเสร็จสิ้นสมบูรณ์เมื่อต้นกล้าสามารถดูดน้ำและสังเคราะห์แสงด้วยตัวเอง

ลักษณะการงอกของเมล็ดพันธุ์

ลักษณะการงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเอมบริโอไปเป็นต้นกล้า การเปลี่ยนแปลงนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การงอกแบบ epigeal (Epigeal germination)

ลักษณะการงอกแบบนี้ใบเลี้ยงจะถูกยกขึ้นมาเหนือดิน เนื่องจากการยืดตัวของไฮโพโคทิล (hypocotyls)

การงอกแบบนี้ รากแรกเกิดเป็นอวัยวะแรกที่เจริญเติบโตโผล่ออกมาจากเยื่อหุ้มเมล็ด จากนี้ไฮโพโคทิลเริ่มยืดตัวออกเป็นรูปโค้ง (arch) ดันผิวดินให้แยกออกจากกัน และดึงใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน หลังจากนี้ใบเลี้ยงเปิดออก ยอดแรกเกิด (plumule) จะเจริญเติบโตต่อไป เมื่อต้นกล้าเจริญเติบโตเต็มที่จนสามารถสังเคราะห์แสงด้วยตัวเองได้แล้ว ใบเลี้ยงจะค่อยๆ เหี่ยวแห้งและร่วงลงสู่พื้นดิน

2. การงอกแบบ hypogeal (Hypogeal germination)

การงอกแบบนี้ ใบเลี้ยงหรือเอนโดสเปิร์มยังคงอยู่ใต้ดิน ส่วนของยอดจะโผล่ขึ้นมาเหนือดิน โดยการยืดตัวของอิพิโคทิล (epicotyl)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รากแรกเกิดเป็นอวัยวะแรกที่งอกโผล่ออกมาให้เห็นก่อน ต่อมาปลอกหุ้มยอดอ่อน (coleoptile) จะค่อยๆ แทงทะลุผิวดินขึ้นมาโดยการยืดตัวของมีโซโคทิล (mesocotyl) ยอดแรกเกิดจะเริ่มโผล่ออกมาจากปลอกหุ้มยอดอ่อน ขณะเดียวกันรากฝอย (adventitious root) จะเริ่มแตกออกมา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

100075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถุงกระดาษ
2. กระดาษทิชชู
3. ปากคีบ
4. ขวดน้ำกลั่น
5. กระด้ง
6. ตู้อบ (Oven)
7. Petri dish
8. กรรไกร
9. ปากกาเคมี
10. เมล็ดพันธุ์ข้าว

* หมายเหตุ ตัวอย่างข้าววัชพืชที่ใช้ในงานนี้ ในตอนที่ 1 และ 2 จะเป็นข้าววัชพืชที่เก็บมาจากในเขตลาดกระบังเอง โดยขึ้นในแปลงข้าวปลูกปทุมธานี 1 เก็บตัวอย่างก่อนเกี่ยวเป็นเวลา 3 วันส่วนข้าวที่ใช้ในการทดลองตอนที่ 3 นั้นเป็นข้าวที่ได้เป็นข้าวที่ได้มาจากจังหวัดสุพรรณบุรี ในส่วนของชุดข้าวดีดจะเป็นข้าววัชพืชจากแปลงข้าวปทุมธานี 1 ส่วนในชุดของข้าวแดงนั้นจะเป็นข้าว ข้าววัชพืชจากแปลงข้าวสุพรรณบุรี 1

วิธีการ

ตอนที่ 1 การศึกษาระยะการพักตัวของข้าววัชพืช

1. ทำการเตรียมตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าววัชพืช (ตัวอย่างข้าววัชพืชที่ใช้ในการทดลองนี้สุ่มเก็บมาจากแปลงนาข้าวเขตลาดกระบัง)

2. เมื่อได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าววัชพืชแล้ว ให้ทำสุ่มตัวอย่างอีกครั้ง แล้วทำการแบ่งครึ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ด้วยมือจนได้ตัวอย่างที่จะใช้ทำงานจำนวน 2 ชุด ชุดละ 500 เมล็ดขึ้นไป

3. ตัดกระดาษทิชชูเป็นลักษณะวงกลมเท่ากับ Petri dish จำนวนทั้งสิ้น 20 Plate แบ่งเป็นชุดที่ 1จำนวน 10 Plate ชุดที่ 2 จำนวน 10 Plate (ทำทั้งสิ้น 10 ซ้ำ)

4. ใส่กระดาษทิชชูที่ตัดรองพื้นลงบน Petri dish แล้วทำการรดน้ำกลั่นลงบนกระดาษ จนกระดาษเปียกพอประมาณ

5. นำเมล็ดข้าววัชพืชที่ได้ทำการจัดเตรียมไว้มาเรียงลงใน Plate จำนวน Plate ละ 50 เมล็ด จนครบทั้ง 20 Plate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การตรวจการทดลอง

ชุดที่ 1 เพาะเมล็ดข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงทันที ตรวจผลการทดลองทุกวัน หลังจากตรวจผลการทดลองจนครบ 7 วันให้สรุปผลการทดลองเป็น 1 สัปดาห์ ตรวจนับเมล็ดที่งอกจนครบ 8 สัปดาห์ เมื่อตรวจผลการทดลองแล้วให้หมั่นตรวจสอบความชื้นใน Plate ไม่ให้แห้งหรือชื้นจนเกินไป

ชุดที่ 2 เพาะเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ตรวจผลการทดลองทุกวัน เมื่อตรวจผลการทดลองเสร็จแล้วให้หมั่นตรวจสอบความชื้นใน Plate ไม่ให้แห้งหรือชื้นจนเกินไป เมื่อตรวจนับเมล็ดที่งอกจนครบ 7 วันให้สรุปผลการทดลองเป็น 1 สัปดาห์ จากนั้นเพาะข้าววัชพืชใหม่ทุกๆสัปดาห์ โดยข้าววัชพืชที่ใช้เพาะนั้นให้เป็นข้าววัชพืชที่เราทำการสุ่มจัดเตรียมไว้ในครั้งแรก ให้เพาะจนกระทั่งเพาะข้าววัชพืชครบ 8 สัปดาห์

ตอนที่ 2 การศึกษาการทำลายการพักตัวของข้าววัชพืชโดยการอบด้วยความร้อน

1. เตรียมตัวอย่างเมล็ดข้าววัชพืชที่จะใช้ในการทดลองโดยวิธีเช่นเดียวกับในตอน ที่ 1
2. จากนั้นสุ่มข้าวจากกองที่เตรียมไว้นำมาเพาะลง Petri dish จำนวนทั้งสิ้น 2 Plate เพื่อใช้เป็นกลุ่ม Control
3. นำเมล็ดข้าววัชพืชที่เตรียมไว้ เข้าตู้อบ (Oven) ที่ทำการเซทอุณหภูมิไว้ที่ 50 องศาเซลเซียสเรียบร้อยแล้ว
4. เมื่ออบครบ 3 วันให้นำเมล็ดข้าววัชพืชที่อบไว้จำนวนหนึ่งมาทำการเพาะลง Plate จำนวน 8 Plate (ทำทั้งสิ้น 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด) แต่ละ Plate เพาะจำนวน 50 เมล็ด ปฏิบัติแบบเดียวกันเมื่ออบเมล็ดข้าววัชพืชครบ 5 และ 7 วัน
5. การตรวจผลการทดลอง

การตรวจวัดจะทำการตรวจนับครั้งเมื่อครบ 3 วันและนับครั้งสุดท้ายที่ 7 วัน การนับจะนับแยกเป็น 1.เมล็ดข้าววัชพืชที่งอกเป็นต้นกล้าปกติ 2.เมล็ดข้าววัชพืชที่งอกเป็นต้นกล้าผิดปกติ 3 .เมล็ดข้าววัชพืชที่ไม่งอก

ตอนที่ 3 การตรวจอัตราเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดข้าวแดง และเมล็ดข้าวที่มีหางในข้าววัชพืช

นำตัวอย่างข้าววัชพืชที่ได้รับการเก็บแยกเป็นรวง โดยมาทำการตรวจนับแยกเป็น เมล็ดข้าวที่มีเจริญเติมโตช่วงต่างๆ ข้าวลีบ ข้าวแดง และข้าวหาง ดังนี้

E คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่ลีบ (ไม่มีการพัฒนา)

S1 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 25%

S2 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S3 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 75%

S4 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 100%

R คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มี Seed Coat สีแดง

A คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีหาง

T คือ จำนวนเมล็ดข้าววัชพืชทั้งหมดของแต่ละรวง

การตรวจนับเมล็ดข้าววัชพืชจะแยกเป็น 2 ชุด คือ ข้าววัชพืชประเภทข้าวดีดและข้าววัชพืชประเภทข้าวแดง การตรวจนับทำดังนี้

1.คัดแยกข้าววัชพืชที่มีหางออกจากข้าวปกติ นับจำนวนและจดบันทึก แล้วนำข้าวที่มีหางกลับไปรวมกองตามเดิม

2.แกะเปลือกหุ้มเมล็ดของข้าววัชพืชออกทุกเมล็ด แล้วคัดแยกตามระดับการเจริญของเมล็ดข้าว(แยกเป็น E, S1, S2, S3 และ S4) นับจำนวนและจดบันทึก

3.นับจำนวนเมล็ดข้าวทั้งหมดของรวงนั้นๆและจดบันทึก จากนั้นดูสีของ Seed Coat หากเป็นสีแดงให้แยกมาอยู่รวมกัน ไม่ว่าจะเป็นเมล็ดข้าวที่เจริญอยู่ระดับใดก็ตาม นับจำนวนเมล็ดข้าวแดงและจดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองตอนที่ 1 การศึกษาระยะการพักตัวของข้าววัชพืช

ตารางที่ 2 ชุดที่ 1 เพาะเมล็ดข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงทันที

	Plate 1	Plate 2	Plate 3	Plate 4	Plate 5	Plate 6	Plate 7	Plate 8	Plate 9	Plate 10	%ความงอก
สัปดาห์ที่ 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.20
สัปดาห์ที่ 2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0.40
สัปดาห์ที่ 3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0.40
สัปดาห์ที่ 4	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1.00
สัปดาห์ที่ 5	0	0	2	0	0	3	1	1	2	0	1.80
สัปดาห์ที่ 6	0	0	2	0	0	3	1	1	2	0	1.80
สัปดาห์ที่ 7	0	2	2	0	0	5	2	1	2	0	2.80
สัปดาห์ที่ 8	0	2	2	0	0	5	2	1	3	0	3.00

* Plate 1-10 มีหน่วยเป็นเมล็ด

ตารางที่ 3 ชุดที่ 2 เพาะเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 8

	Plate 1	Plate 2	Plate 3	Plate 4	Plate 5	Plate 6	Plate 7	Plate 8	Plate 9	Plate 10	%ความงอก
สัปดาห์ที่ 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
สัปดาห์ที่ 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.40
สัปดาห์ที่ 3	10	8	7	11	13	5	9	12	10	8	18.60
สัปดาห์ที่ 4	40	31	42	35	39	41	43	37	37	33	75.60
สัปดาห์ที่ 5	45	46	44	46	43	45	43	31	45	44	86.40
สัปดาห์ที่ 6	48	47	49	50	49	48	47	41	44	45	93.60
สัปดาห์ที่ 7	46	48	44	49	44	45	46	48	42	44	91.20
สัปดาห์ที่ 8	50	45	47	47	45	46	42	50	42	48	92.40

* Plate 1-10 มีหน่วยเป็นเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตอนที่ 2 การศึกษาการทำลายระยะการพักของข้าววัชพืชโดยการอบด้วยความร้อน

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของข้าววัชพืชเมื่ออบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

	อบข้าวที่ระยะเวลา 0 วัน	อบที่ระยะเวลา 3 วัน	อบที่ระยะเวลา 5 วัน	อบที่ระยะเวลา 7 วัน
อัตราการเกิดกล้าปกติ	0.00%	67.25%	76.00%	82.75%
อัตรากาเกิดกล้าผิดปกติ	0.00%	5.00%	4.5%	7.25%
เมล็ดที่ไม่งอก	100.00%	27.75%	19.50%	10.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตอนที่ 3 อัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดข้าวแดง และเมล็ดข้าวที่มีหางในข้าววัชพืช

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการพัฒนาเมล็ดของข้าววัชพืชประเภทข้าวดีด (หน่วยเป็นเมล็ด)

	E	S1	S2	S3	S4	R	A	T	%E	%S	%R	%A
เดิมบาง 1	25	23	10	59	16	0	0	133	36.09	56.59	0.00	0.00
เดิมบาง 2	41	71	9	115	0	0	4	236	48.73	48.73	0.00	1.69
เดิมบาง 3	39	7	28	85	0	0	0	159	53.46	53.46	0.00	0.00
เดิมบาง 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เดิมบาง 5	62	44	54	45	1	0	0	206	51.46	22.33	0.00	0.00
เดิมบาง 6	4	10	106	71	0	0	0	191	7.33	37.17	0.00	0.00
เดิมบาง 7	6	4	8	7	68	0	0	93	10.75	80.56	0.00	0.00
เดิมบาง 8	46	10	30	125	0	43	0	211	26.54	59.24	20.38	0.00
เดิมบาง 9	70	0	5	130	0	0	0	205	34.14	63.41	0.00	0.00
เดิมบาง10	68	30	6	0	0	0	0	104	94.23	0.00	0.00	0.00
เดิมบาง11	34	18	59	31	0	0	0	142	36.62	21.83	0.00	0.00
เดิมบาง12	40	30	27	11	0	0	0	108	64.81	10.19	0.00	0.00
เดิมบาง13	34	9	70	21	0	0	0	134	32.10	15.67	0.00	0.00
เดิมบาง14	35	0	12	23	52	0	19	122	28.69	61.48	0.00	15.57
เดิมบาง15	0	62	14	50	0	0	0	126	49.21	39.68	0.00	0.00
เดิมบาง16	101	69	38	5	0	0	0	213	79.81	2.35	0.00	0.00
เดิมบาง17	35	81	60	24	0	0	0	200	58.00	12.00	0.00	0.00
เดิมบาง18	17	1	22	79	0	0	0	119	15.13	66.39	0.00	0.00
เดิมบาง19	36	18	51	59	0	0	0	164	32.93	35.97	0.00	0.00
เดิมบาง20	9	2	21	70	0	16	0	102	10.78	68.63	15.69	0.00
เฉลี่ย	-	-	-	-	-	-	-	-	40.13	38.13	1.98	0.44

E คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่ลีบ (ไม่มีการพัฒนา)

S1 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 25%

S2 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 50%

S3 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 75%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S4 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 100%

R คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มี Seed Coat สีแดง

A คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีหาง

T คือ จำนวนเมล็ดข้าววัชพืชทั้งหมดของแต่ละรวง

%E คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ (E และ S1 รวมกัน)

%S คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่สมบูรณ์ (S3 และ S4 รวมกัน)

%R คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่มี Seed Coat สีแดง

%A คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่มีหาง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตอนที่ 3 อัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดข้าวแดง และเมล็ดข้าวที่มีหางในข้าววัชพืช

ตารางที่ 6 แสดงอัตราการพัฒนาเมล็ดของข้าววัชพืชประเภทข้าวแดง (หน่วยเป็นเมล็ด)

	E	S1	S2	S3	S4	R	A	T	%E	%S	%R	%A
รวงที่ 2	33	0	0	0	46	8	0	79	41.37	58.23	10.13	0.00
รวงที่ 3	17	7	12	22	100	37	0	158	15.19	77.22	23.42	0.00
รวงที่ 4	9	0	0	4	123	118	0	136	6.62	93.38	86.76	0.00
รวงที่ 5	19	7	5	8	61	50	0	100	26.00	69.00	50.00	0.00
รวงที่ 6	18	0	2	3	118	85	0	141	12.77	85.82	60.28	0.00
รวงที่ 7	39	0	12	84	0	0	0	135	28.89	62.22	0.00	0.00
รวงที่ 8	19	0	3	70	0	14	0	92	20.65	76.09	15.22	0.00
รวงที่ 9	32	6	26	37	25	19	0	126	30.16	49.21	15.08	0.00
รวงที่10	35	5	10	92	0	122	0	142	28.17	64.79	85.92	0.00
รวงที่11	29	11	28	32	50	100	0	150	26.67	54.66	66.97	0.00
รวงที่12	39	19	10	113	0	41	0	181	32.04	62.43	22.65	0.00
รวงที่13	24	0	3	10	56	57	0	93	25.81	70.97	61.29	0.00
รวงที่14	12	3	7	95	0	53	0	117	12.82	81.20	45.30	0.00
รวงที่15	16	24	12	21	62	81	0	135	29.63	61.48	60.00	0.00
รวงที่16	18	7	30	20	21	61	0	96	26.04	42.71	63.45	0.00
รวงที่17	17	13	16	23	30	77	0	99	30.30	53.54	77.78	0.00
รวงที่18	9	12	48	75	0	94	0	144	14.58	52.08	65.28	0.00
รวงที่19	8	3	59	31	0	68	0	101	10.89	30.69	67.33	0.00
รวงที่20	24	8	19	24	45	60	0	120	26.67	57.50	50.00	0.00
เฉลี่ย	-	-	-	-	-	-	-	-	23.11	64.01	48.83	0.00

E คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่ลีบ (ไม่มีการพัฒนา)

S1 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 25%

S2 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 50%

S3 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 75%

S4 คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีการเจริญเติบโตที่ระดับ 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มี Seed Coat สีแดง

A คือ เมล็ดข้าววัชพืชที่มีหาง

T คือ จำนวนเมล็ดข้าววัชพืชทั้งหมดของแต่ละรวง

%E คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ (E และ S1 รวมกัน)

%S คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่สมบูรณ์ (S3 และ S4 รวมกัน)

%R คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่มี Seed Coat สีแดง

%A คือ อัตราส่วนของเมล็ดที่มีหาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

<u>ตอนที่ 1</u> การศึกษาระยะการพักตัวของข้าววัชพืช

ในข้าวชุดที่ 1 ในสัปดาห์แรกที่มีการเกิดการงอกของเมล็ดข้าวขึ้นมา 1 เมล็ดได้นั้นมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดจากเปลือกของเมล็ดเป็นแผลขึ้น หรือ Lemma และ Palea ประกบกันไม่สนิท หรือเกิดรอยแยกขึ้นมาทำให้เกิดการงอกขึ้นมาได้ อย่างไรก็ดีตามผลการทดลองมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์แบบนี้มีโอกาสเพียง 0.2% เท่านั้นการงอกที่เพิ่มขึ้นจนเห็นได้ชัดนั้นจะเริ่มที่ราว 4-5 สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 4 นั้นเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 1.0% และสัปดาห์ที่ 5 ก็เพิ่มขึ้นเป็น 1.8% ดังตารางที่ 2 การที่เมล็ดข้าววัชพืชในชุดนี้ไม่งอกหรือมีโอกาสงอกน้อยมาก อาจเป็นเพราะการเกิดเพิ่มขึ้นของระยะการพักตัวอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆ ในที่นี้มีโอกาสเป็นไปได้ที่จะเกิดจากน้ำ น้ำที่ท่วมขังหรือชื้นแฉะมากเกินไปกับเมล็ดข้าววัชพืช ทำให้เมล็ดข้าวนั้นขาดออกซิเจน ทำให้การพักตัวของข้าววัชพืชนั้นยาวนานขึ้น

ในข้าวชุดที่ 2 ในสัปดาห์แรกยังไม่มีเมล็ดข้าววัชพืชเมล็ดใดที่เริ่มงอกเนื่องมาจากการพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืช ในสัปดาห์ที่ 2 แม้ว่ามีการงอกของเมล็ดข้าววัชพืชขึ้นมา 2 เมล็ด แต่นั่นไม่อาจสรุปได้ว่าเมล็ดข้าววัชพืชที่งอกนั้นหมดระยะการพักไปแล้ว แต่อาจเป็นผลที่ใกล้เคียงกับข้าวชุดที่ 1 คือเปลือกหุ้มของเมล็ดข้าวนั้นฉีกขาดหรือมีรอยแผล ในสัปดาห์ที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าววัชพืชเพิ่มขึ้นเป็น 18.6% เมล็ดข้าววัชพืชบางเมล็ดอาจหมดระยะการพักตัวไม่ว่าเนื่องจากเหตุผลหรือปัจจัยใดๆก็ตามแต่ทว่าก็ยังเป็นเพียงบางเมล็ดเท่านั้น

ในสัปดาห์ที่ 4 เปอร์เซ็นต์เพิ่มสูงถึง 75.6% แม้ว่าจะสูงแต่ว่าตามมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์แล้ว เมล็ดข้าวควรมีเปอร์เซ็นต์ความงอกอย่างต่ำที่ 80% (ไพฑูรย์, 2535) จึงไม่อาจยอมรับได้เต็มที่ว่าข้าววัชพืชนั้นหมดระยะการพักตัวไปเรียบร้อยแล้ว ในขณะที่สัปดาห์ที่ 5 เมล็ดข้าววัชพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 86.4% ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานยอมรับแล้ว

ในสภาพนาข้าวนั้น หากเป็นเมล็ดข้าววัชพืชที่อยู่ในแปลงนา เมื่อทำการไถ เมล็ดข้าววัชพืชบางส่วนจะถูกไถกลบลงไปในพื้นดิน ทำให้เมล็ดข้าววัชพืชนั้นไม่ได้รับปัจจัยที่มีผลต่อการงอก การพักตัวของเมล็ดข้าววัชพืชจึงมีผลทำให้เมล็ดข้าววัชพืชนั้นยังสามารถมีชีวิตต่อได้ เมื่อเวลาผ่านไปราว 4-5 สัปดาห์ หากข้าววัชพืชที่อยู่ในพื้นที่นานั้นได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแล้ว เมล็ดข้าววัชพืชก็พร้อมที่จะงอกขึ้นมาในแปลงของเกษตรกรอีกครั้ง ในทางกลับกัน หากเมล็ดข้าววัชพืชที่ไม่ได้ถูกฝังกลบลงไป ยังอยู่ในนาข้าว เมื่อเกษตรทำการขังน้ำในนาไว้ ระยะการพักตัวของข้าววัชพืชก็จะต้องใช้เวลาในการพักตัวที่ยาวนานเพิ่มขึ้น(ดังผลการทดลองในตารางที่ 2)

ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้น คือ เมื่อเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตไปแล้ว เกษตรกรจะทำการเผาและไถแล้วปล่อยน้ำเข้านาเลย การไถจะทำให้ข้าววัชพืชที่ร่วงลงไปใหม่นั้นถูกพลิกกลับฝัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงไปในดิน แล้วในกรณีเดียวกัน ข้าววัชพืชเก่าที่อยู่ในดินชั้นล่างก็จะถูกพลิกกลับขึ้นมาใหม่ เมื่อข้าววัชพืชเหล่านั้นได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแล้วข้าววัชพืชเหล่านั้นก็จะเจริญงอกงามขึ้นมาได้ทันที ทำให้ข้าววัชพืชระบาดแบบไม่จบสิ้น หากเกษตรกรต้องการล่อให้ข้าวงอก หลังจากเผาฟางข้าวแล้วเมล็ดข้าววัชพืชจะได้รับความร้อนทำให้ระยะพักตัวนั้นหดสั้นลง จากนั้นให้ทำการตากดินทิ้ง2-3สัปดาห์จากนั้นค่อยเอาน้ำเข้านา เมล็ดข้าววัชพืชส่วนหนึ่งจากงอกขึ้นมาทำ ให้เราสามารถกำจัดได้

<u>ตอนที่ 2</u> การศึกษาการทำลายการพักตัวของข้าววัชพืชโดยการอบด้วยความร้อน

ผลการทดลอง (ตารางที่ 4) พบว่า การอบข้าววัชพืชด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนั้น ระยะเวลาที่ใช้ในการอบที่เหมาะสม คือ ใช้เวลา 7 วันในการอบจะได้เมล็ดข้าววัชพืชที่เปอร์เซ็นต์ความงอกประมาณ 82.75% ในขณะที่การอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วันนั้นก็สามารถใช้ได้ในระดับหนึ่ง

ทว่าบางครั้งการอบข้าววัชพืชหากใช้เวลามากเกินไป จะเป็นผลให้ต้นกล้าของข้าววัชพืชที่งอกมานั้นมีโอกาสที่มีความผิดปกติสูงขึ้นด้วย ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 4 กล้าที่เกิดข้าววัชพืชที่อบเป็นเวลา 7 วันนั้นจะมีอัตราการเกิดกล้าที่ผิดปกติสูงกว่าข้าววัชพืชที่ใช้เวลาอบน้อยกว่ากัน คาดว่าความร้อนที่ได้รับนั้น ไปสะสมในเมล็ดส่วนของ Embryo แม้ไม่มีผลอันตรายจนถึงกับทำให้ Embryo ตาย แต่อาจมีผลทำให้เกิดความผิดปกติขึ้นมาได้ ในทางกลับกันความเสี่ยงที่จะเกิดความปกติขึ้นมานั้นก็แลกกับเปอร์เซ็นต์ความงอกที่เพิ่มสูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากตัวเลขที่ลดลงอย่างมากของเมล็ดที่ เมล็ดข้าววัชพืชที่อบเป็นเวลา 3 วันนั้นมีโอกาสที่จะเกิดเมล็ดที่ไม่งอกสูงถึง 27.75% แต่เมล็ดข้าววัชพืชที่อบเป็นเวลา 7 วันนั้นมีโอกาสไม่งอกเพียง 10% เท่านั้น เมล็ดข้าวที่ไม่งอกนั้นไม่ได้หมายความเมล็ดข้าวนั้นตายทั้งหมด เป็นไปได้มีทั้งเมล็ดข้าววัชพืชที่ยังไม่งอกเองและอาจมีบางส่วนตายก็เป็นไปได้

จากงานวิจัยของ ประนอม (2543) ได้ทดลองทำลายการพักของข้าวป่าสายพันธุ์ต่างๆด้วยความร้อน ได้สรุปมาว่า การอบข้าวป่าที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนั้น ระยะเวลาที่เหมาะสมคือใช้เวลาทั้งสิ้น 10 วัน ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองในงานครั้งนี้ มีความเป็นไปได้ที่ข้าวป่านั้นอาจมีระยะการพักที่ยาวนานกว่า หรือกลไกการพักตัวที่ดีกว่าข้าวดีด หรือจะกล่าวอีกอย่างก็คือ นอกจากข้าวแต่ละสายพันธุ์จะมีระยะการพักตัวที่แตกต่างกันแล้ว การทำลายการพักตัวของข้าวแต่ละสายพันธุ์ก็ใช้ระยะเวลาที่แตกต่างกันด้วยก็ถือเป็นเรื่องที่น่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตอนที่ 3</u> การตรวจอัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดข้าวแดง และเมล็ดข้าวที่มีหางในข้าววัชพืช

จากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่า ข้าววัชพืชนั้นยังเป็นข้าวที่มีความแปรปรวนสูงอยู่มาก สิ่งที่เป็นข้อด้อยของข้าววัชพืช นอกจากจะร่วงง่าย เมล็ดแดง มีหาง แล้ว อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ ข้าววัชพืชนั้นจะเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์สูงมาก

ในตัวอย่างของข้าววัชพืชชุดข้าวดีด มีอัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์เฉลี่ยสูงถึง 40.13% (อัตราการเกิดเมล็ดข้าวที่ไม่สมบูรณ์ หรือ %E คิดจากเมล็ดข้าวชนิดที่เป็น E รวมกับชนิดที่เป็น S1 เนื่องจากระยะ S1 แม้ผ่านเวลาไปก็ยังไม่สามารถที่จะเจริญเป็นข้าวที่สมบูรณ์ได้จึงจัดเป็นข้าวเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ด้วย) และมีอัตราการเกิดเมล็ดเฉลี่ยคือ 38.65% (อัตราการเกิดเมล็ดที่สมบูรณ์ หรือ %S คิดจากเมล็ดข้าวชนิดที่เป็น S3 รวมกับเมล็ดข้าวชนิดที่เป็น S4 เนื่องจาก S3 เมื่อผ่านเวลาไป S3 พร้อมที่จะสามารถเจริญไปเป็น S4 ได้) โดยข้าวที่มีอัตราการเกิดข้าวเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์สูงที่สุดคือ เดิมบาง 16 สูงถึง 79.81% ส่วนที่มีอัตราการเกิดต่ำที่สุดคือ เดิมบาง 6

เดิมบาง 16 นอกจากจะมีอัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ที่สูงแล้ว อัตราการเกิดเมล็ดที่สมบูรณ์ต่ำสุดอีกด้วย คือ 2.35% ส่วนข้าวที่มีอัตราการเกิดเมล็ดที่สมบูรณ์สูงที่สุดคือ เดิมบาง 7 สูงถึง 80.65% อีกทั้งยังมีอัตราการเกิดข้าวเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ต่ำอีกด้วย คือมีเพียง 10.75% เมล็ดข้าววัชพืชในชุดข้าวดีดนั้นจากการสังเกตพบว่ายังเป็นเมล็ดข้าววัชพืชที่ยังมีอายุน้อยอยู่มาก ผลที่ได้จึงไม่อาจชี้ชัดอะไรได้มากนัก และด้วยความที่เป็นข้าวที่ยังมีอายุน้อยจึงทำให้ยังอาจพบข้าววัชพืชที่มีหางอยู่เล็กน้อย รวมไปถึงอัตราการเกิดข้าวที่มีเมล็ดสีแดงที่ต่ำมีเพียง 1.98% ซึ่งแตกต่างจากในข้าวชุดข้าวแดง

ในตัวอย่างข้าววัชพืชชุดข้าวแดง ค่าเฉลี่ยต่างๆที่ได้มีความแตกต่างจากในข้าวชุดข้าวดีดมากอันน่าจะเป็นผลมาจากอายุข้าวที่ได้ได้อายุพอดี ในส่วนของอัตราการเกิดข้าวที่เมล็ดสีแดงนั้นมีอัตราที่สูงกว่าในข้าววัชพืชชุดข้าวดีดมากนักคือมีอัตราการเกิดสูงถึง 48.83% โดยเฉพาะในข้าวรวงที่ 4 ที่มีอัตราการเกิดเมล็ดที่สมบูรณ์สูงถึง 93.38% และอัตราการเกิดเมล็ดแดงสูงถึง 86.76% อีกทั้งในข้าวชุดข้าวแดงยังไม่พบข้าวที่มีหางอีกด้วยด้วยความหลากหลายและความแตกต่างของข้าววัชพืช เป็นที่น่าสนใจในการที่นำมาปรับปรุงพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์จากความพิเศษของตัวข้าววัชพืชเอง ซึ่งหากสามารถทำได้สายพันธุ์ข้าวปลูกในไทยก็จะมีการพัฒนามากขึ้นอย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

<u>ตอนที่ 1</u> การศึกษาระยะการพักตัวของข้าววัชพืช

ข้าววัชพืชมีระยะการพักตัวที่ 5 สัปดาห์

<u>ตอนที่ 2</u> การศึกษาการทำลายการพักตัวของข้าววัชพืชโดยการอบด้วยความร้อน

การทำลายการพักตัวของข้าววัชพืชโดยการอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วันนั้นสามารถทำลายการพักตัวของข้าววัชพืชได้สมบูรณ์แล้ว

<u>ตอนที่ 3</u> การตรวจอัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดข้าวแดง และเมล็ดข้าวที่มีหางในข้าววัชพืช

ในชุดข้าวดีดนั้นยังพบข้าวที่มีหางแสดงว่ายังมีนิสัยของข้าวป่าปนอยู่ และมีอัตราการเกิดเมล็ดข้าวแดงที่ต่ำ ในส่วนของการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์นั้นที่มีมากเนื่องจากเมล็ดข้าวดีดจำเป็นต้องเก็บก่อนที่จะได้อายุทำให้จึงมีเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์อยู่มาก ส่วนชุดข้าวแดงนั้นจะไม่พบเมล็ดข้าวที่มีหางเลย แต่กลับมีเมล็ดข้าวแดงอยู่มากมีอัตราการเกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ประมาณ 23.11%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เครือวัลย์ อัตตะวิริยะสุข. 2536. คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพและการแปรสภาพเมล็ด. หน้า 1-53. ใน: เอกสารประกอบการบรรยาย. การฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. วันที่ 20-23 กรกฎาคม 2536. ณ ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง อ.เมือง, พัทลุง.

จรรยา มณีโชติ. 2548. ข้าววัชพืช ปัญหา และ การจัดการ. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ, 20 หน้า.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 210 หน้า.

จำรัส โปรงศิวัฒนา. 2534. ความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 267 หน้า.

ประพาส วีระแพทย์. 2517. ความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 42 หน้า.

ไพฑูรย์ ปานเปรม. 2535. เอกสารประกอบการสอน วิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชไร่. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุรินทร์. 106 หน้า.

ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. การงอกของเมล็ด. หน้า 58-120. ใน: สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วัลลภ สันติประชา. 2538. การพักตัวของเมล็ด. หน้า 75-87. ใน: เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ศิริรัตน์ อัศวพัฒนากูล. 2540. การศึกษาสาเหตุและวิธีแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์หญ้ากินนีสีม่วง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศรีสุดา อนุสรณ์พานิช, อัญชลี ประเสริฐศักดิ์, อ่วม คงชู, วารินทร์ ศรีถัด และ อดุลย์ กฤษวะดี. 2536. การศึกษาระยะพักตัวของข้าวสายพันธุ์ดี. หน้า 454-461. ใน: ผลงานวิจัยศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี.สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ศรีสุดา อนุสรณ์พาณิช, อ่วม คงชู, วารินทร์ ศรีถัด และ อดุลย์ กฤษวะดี. 2537. การศึกษาระยะพักตัวของข้าวสายพันธุ์ดี. หน้า 34-41. ใน: ผลงานประกอบคำขอให้ประเมินบุคคล(อ.วช.1) ของนางสาวศรีสุดา อนุสรณ์พานิช. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร การทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สงกรานต์ จิตรากร. 2537. ทรัพยากรพันธุกรรมข้าว. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

สงกรานต์ จิตรากร, ฉวีวรรณ วุฒิญาโณ และ ผกาวรรณ ภู่สุวรรณ. 2539. การแพร่กระจายและความผันแปรลักษณะของข้าวป่าในประเทศไทย. ใน: เอกสารเสนอการประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2539. วันที่ 27-29 มีนาคม 2539. ณ โรงแรมเซาท์เทิร์น บี เอ็น, นครศรีธรรมราช. 15 หน้า.

สถาบันวิจัยข้าว. 2540. ความรู้เรื่องเมล็ดข้าว. กสิกร 70(3): 271-280.

สุเทพ ลิ้มทองกุล, นิพนธ์ มาฆทาน, อดุลย์ กฤษวะดี, อ่วม คงชู, พิทยากร ภางาม และกัมปนาท มุขดี. 2533. การศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ในระดับเกษตรกร. หน้า 242-249.ใน: ผลงานวิจัยปี 2533 เล่ม 2. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. การเจริญเติบโต โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของข้าว. หน้า 35-47. ใน: ข้าว:วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อัญชลี ประเสริฐศักดิ์, ณัฐหทัย เอพานิช, อ่วม คงชู, วารินทร์ ศรีถัด และ อดุลย์ กฤษวะดี. 2540. การศึกษาระยะพักตัวของข้าวสายพันธุ์ดี. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2524. วิทยาการเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. หน้า 20-34.

Ching, T.M and W.H. Foote. 1961. Post-harvest dormancy in wheat varieties. Agron. J. 53 : 183-186

Copeland, L.O. and M.B. Mcdonald. 1995. Principle of seed science and technology. 3nd ed., Chapman 2 Hall, Dept. BC. 115 Fifth Auenue, New York, 1003. 409 pp.

Hyakutake, H., Zungsontipron S., Waniehanantakul P., Supatankul C., Vongsaroj P. and O. Wongkasem. 1984. Distribution habitats seed germination and ecological characters of wild rice *Oryza perennis* and its response to herbicides. NWSRI Project Report No.2 Nat Weed Sci Research, Bangkok, Thailand. 105 pp.

ISTA. 1993. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. and Technol. 21 : 1-288.

Delouche, C.J. and T.N. Nguyen. 1964. Methods for over coming seed dormancy in rice. AOSA. Proc. 54 : 41-49.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jenning, P.R. and J. De Jesus. 1964. Effect of heat on breaking seed dormancy in rice. Crop Sci. 4 : 530-533

Kim, S.C. 1993. Effective weed control technology for dry seeded rice in Korea. Proceeding I of the 10 th Australia and 14th Asia Pacific Weed Science Society Conference Brisbane, Australia : 144-148 pp.

Koide, T. Ogino ,I. and I. Shaku. 1988. Applying the accelerated aging treatment to break seed dormancy of rice. Research Bulletin of the Aichi Ken Agricultural research Center 20 : 77-82.

Mikkelsen, D.S. and M.N. Sinah. 1961. Germination inhibition in *Oryza sativa* and control by preplanting soaking treatments. Crop Sci. 1: 332-335.

Moody, K. 1994. Weedy forms of rice in Southeast Asia. Paper Presented at MARDI Workshop on Padi Angin 18 May 1994 Kepaiabatas Perai, Malaysia. 5 pp.

Oka, H.I. 1988. Origin of cultivated rice. Japan Scientific Societies Press, Tokyo. 254 pp.

Seshu, D.V. and M., Dadlani. 1991. Mechanism of seed dormancy in rice. Seed Sci Research 1 : 3 187-194

Sikder, H.P. 1967. Dormancy of paddy seed in relation to different seed treatments. Experimental Agriculture 3 : 249-255.

Smith, R.J. 1981. Control of red rice (*Oryza sativa*) water-seed rice (*O.sativa*). Weed Sci. 29 : 663-666.

Umaldi, D.L., Barker M.B. and R.C. Dumlao. 1960. A preliminary study on the cancellation of the dormancy period of rice seed. Philippine Agri. 44 : 279-289.

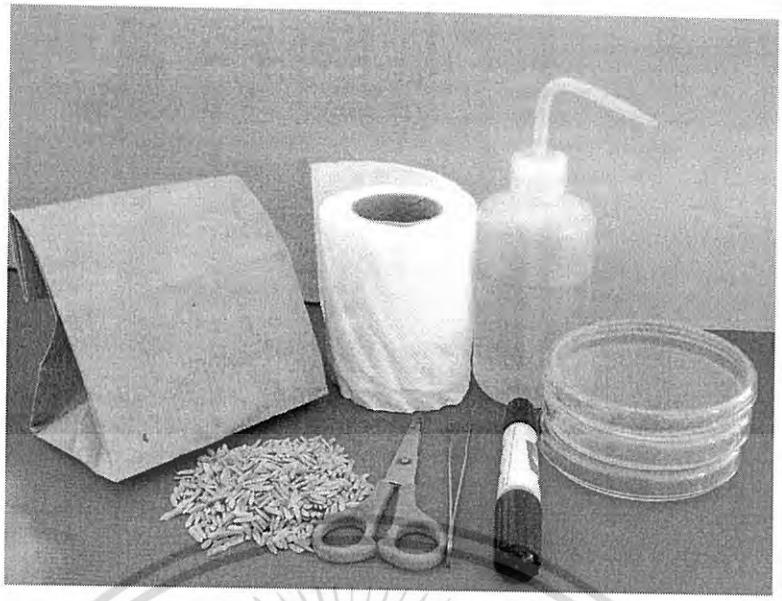
Vaughan, D.A. 1994. The wild relatives of rice: a Genetic Resources Handbppk. International Rice research Institute Manila, Philipines. 137 pp.

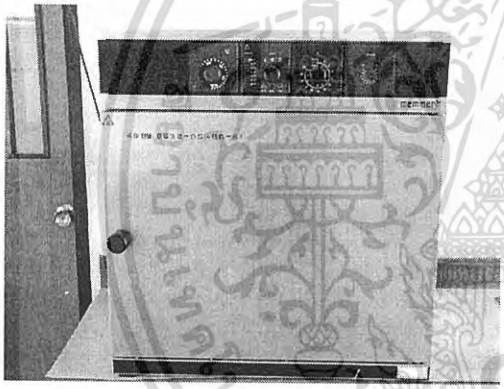
Watanabe, H. 1996. Weedy rice problem in Southeast Asia and control strateau. JIRCAS International Symposium Series No. 4 : 27-37.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

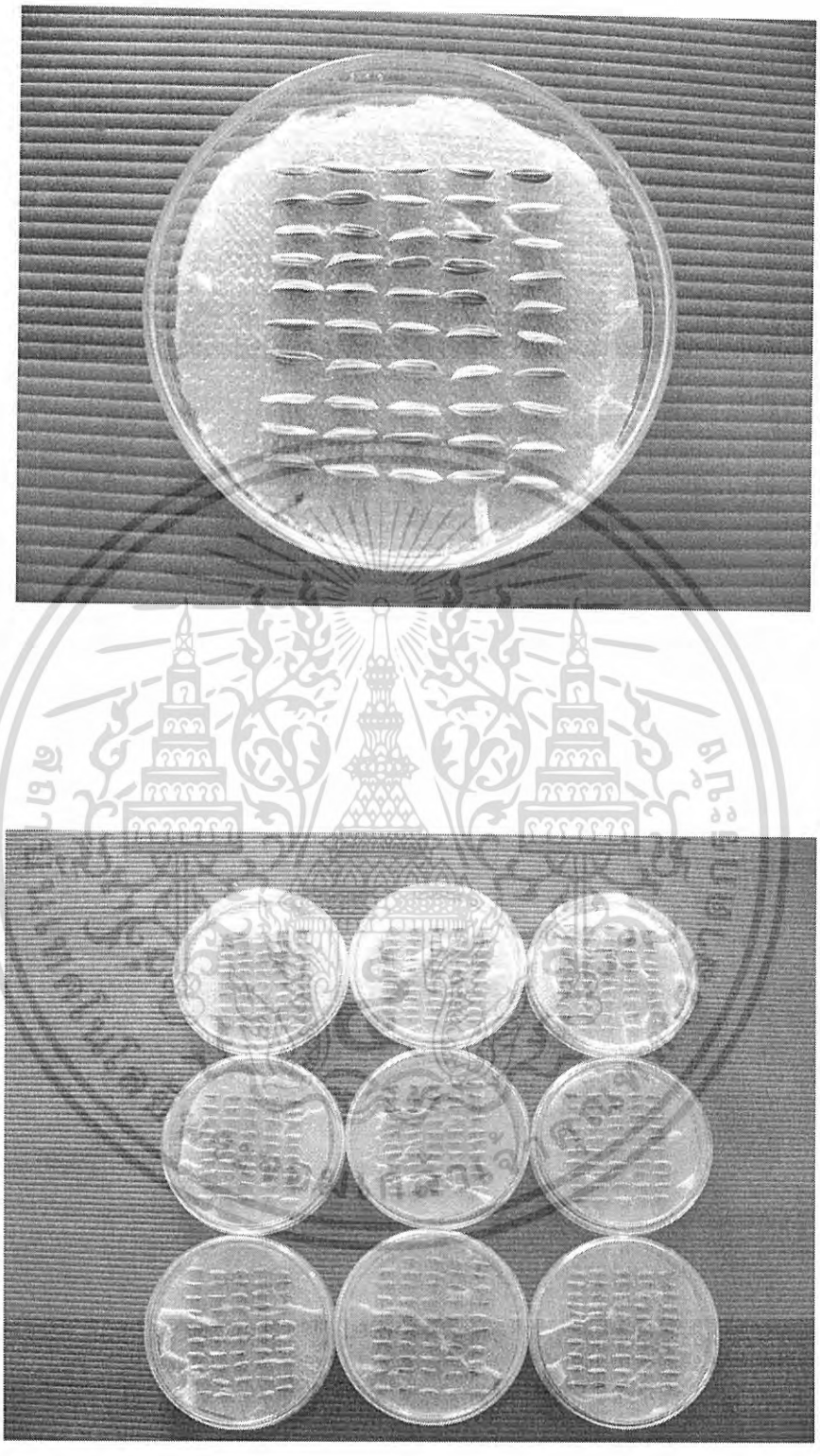
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





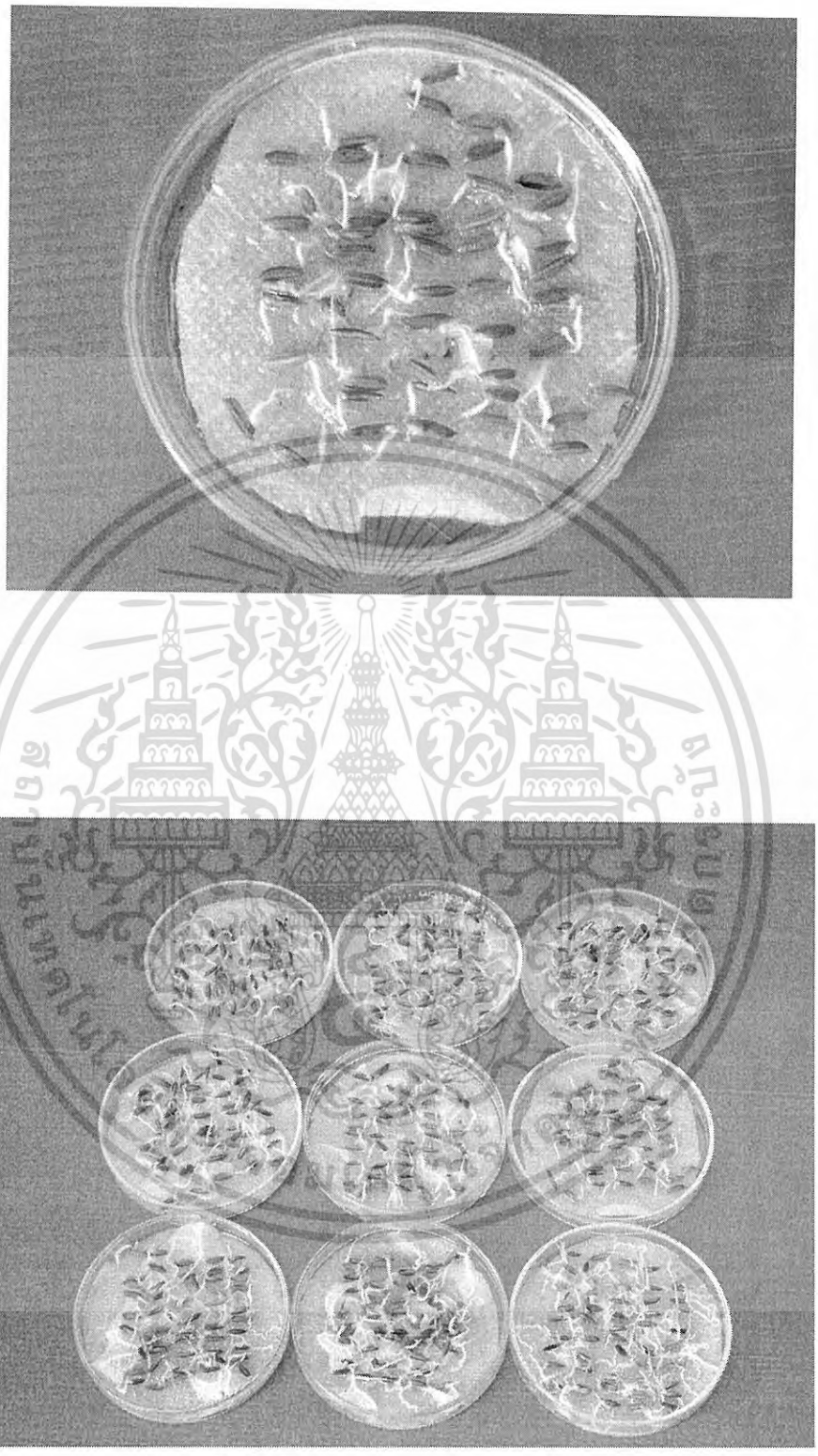
ภาพผนวกที่ 1 อุปกรณ์การทดลอง และ ตู้อบ (Oven)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



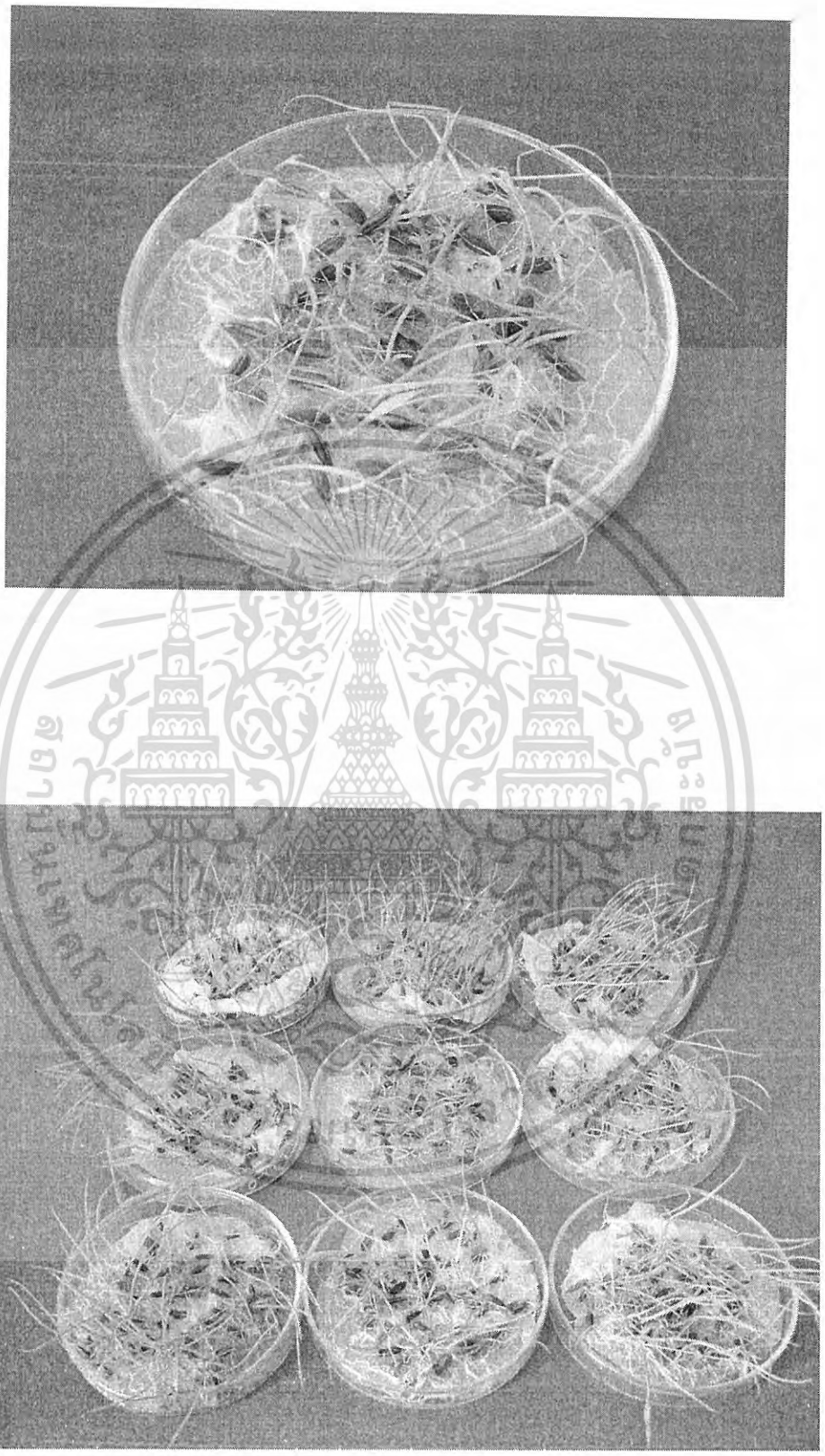
ภาพผนวกที่ 2 ข้าวอายุ 0 วัน หลังจากที่ทำลายระยะพักตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 ข้าวอายุ 3 วัน หลังจากที่ทำลายระยะพักตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 ข้าวอายุ 7 วัน หลังจากที่ทำลายระยะพักตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นายรุ่งโรจน์ โปตะวัฒน์

วันเดือนปีเกิด : 21 สิงหาคม พ.ศ. 2525

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : บ้านเลขที่ 168 ถ.ขุนแผน ต.ท่าระหัด อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000

โทรศัพท์ : 035-511268

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 168 ถ.ขุนแผน ต.ท่าระหัด อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000

โทรศัพท์ : 01-7059226

การศึกษา : พ.ศ. 2532-2537 ระดับ ประถมศึกษา โรงเรียนอนุชนศึกษา จังหวัด กาญจนบุรี

พ.ศ. 2538-2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ. 2541-2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ. 2545 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล : นายสิกขรินทร์ ชอบทำดี

วันเดือนปีเกิด : 26 กันยายน พ.ศ. 2526

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : บ้านเลขที่ 67/4 หมู่6 ต.ต้นโพธิ์ อ.เมือง จ.สิงห์บุรี 16000

โทรศัพท์ : 036-520634

ที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 67/4 หมู่ 6 ตำบลต้นโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี 16000

โทรศัพท์ : 04-6527051

การศึกษา : พ.ศ. 2533-2538 ระดับ ประถมศึกษา โรงเรียนวัดพรหมสาคร จังหวัดสิงห์บุรี

พ.ศ. 2539-2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

พ.ศ.2545 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้