สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การหาวิธีการและระยะพักตัวของข้าววัชพืชเพื่อนำไปใช้ในการล่อให้งอกแล้วไถกลบเพื่อลดจำนวนประชากรของข้าววัชพืช

Method and Time to Break Dormancy of Weedy Rice for Weed Control

โดย

นายวิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

RCH
ว5421
255-

สถาบันวิทยบริการ
เลขหมู่ 141519
เลขทะเบียน
รับเมื่อ 16 มี.ค. 2559

12756362
.b.....
.i.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทคัดย่อ

การศึกษาระยะพักตัวของข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงข้าวสุพรรณบุรี 1ในเขตลาดกระบัง 3 การทดลอง คือในห้องปฏิบัติการ(ในจานแก้วทดลอง) ในเรือนเพาะชำ(ในกระบะพลาสติก)และในแปลงนา โดยมีสิ่งทดลองเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าววัชพืชที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5 , 6 และ 7 สัปดาห์ พบว่าข้าววัชพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บในสภาพแห้งอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเป็นไปในทำนองเดียวกันทั้ง 3 การทดลอง จะเห็นได้ว่าในช่วง0 สัปดาห์เมล็ดข้าวที่เพิ่งเก็บจากต้นจะพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพียง 2.89 - 6.5% หลังจากนั้นจะมีเปอร์เซ็นต์คงามงอกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเกิน 80% ซึ่งเป็นมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 (ในห้องปฏิบัติการ)และช่วงสัปดาห์ที่ 4 (ในเรือนเพาะชำและในแปลงนา) และเปอร์เซ็นต์ความงอกจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นถึง 99 %.ในสัปดาห์ที่ 7 ส่วนการทดลองที่ทำในเรือนเพาะชำและในแปลงนาต้องกระทบกับอากาศเย็น จึงทำให้เปอร์เซ็นต์ ความงอกในสัปดาห์ที่ 5 ลดลง ส่วนในสัปดาห์ที่ 6 และ7 เมื่ออากาศอุ่นขึ้นเปอร์เซ็นต์ความงอกก็เพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงข้าวสุพรรณบุรี 1 มีระยะพักตัวในช่วง 3 – 4 สัปดาห์

จะได้ว่าวิธีการล่อให้ข้าววัชพืชงอกควรกระทำโดยการปล่อยแปลงนาทิ้งไว้ในสภาพแห้งอย่างน้อยประมาณ 4 สัปดาห์ โดยหากเกษตรกรมีเวลามากพอ ควรปล่อยแปลงนาทิ้งไว้มากกว่า 4 สัปดาห์ จึงจะให้น้ำเพื่อล่อให้ข้าววัชพืชงอกแล้วจึงไถคราดทำลาย ซึ่งสามารถลดประชากรของข้าววัชพืชได้มากกว่า 80% อย่างไรก็ตามการควบคุมข้าววัชพืชให้ได้ผลดีนั้นต้องใช้หลายวิธีมาผสมผสานกัน

คำสำคัญ: ข้าววัชพืช การพักตัวของเมล็ด การงอกของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ABSTRACT

Studied on dormancy of weedy rice in 3 experiments: 1) in laboratory with petri dish 2) in green house with plastic tray and 3) in paddy field. The treatments consisted of 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 weeks(in dry condition) of percentage weedy rice germinated comparison. From analysis of variance found that there was highly significance difference in percentage of weedy rice germinated. Germination started at 0 week was 2.89 - 6.5% and increased respectively every weeks. The percentage of weedy rice germination more than 80 % was at 3-4 weeks. The highest percentage of weedy rice germination was 7rd week was 99%.

In conclusions, the eradicate weedy rice before sowing clean seed by put dry condition about 4 weeks. After to put water, fallow, eradication of weedy rice. Can reduced density of weedy rice more than 80%. Integrated management is essential to eradicate weedy rice from the rice fields.

Keyword: weedy rice, seed dormancy, seed germination

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คำนิยม

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้สนับสนุนเงินรายได้ของภาควิชาฯให้การทำวิจัย ตลอดจนให้ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยในครั้งนี้

นายวิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญภาคผนวก	(4)
บทที่ 1 คำนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/ทบทวนวรรณกรรม	2
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย	19
บทที่ 4 อภิปรายผลการวิจัยและวิจารณ์	29
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	30
บรรณานุกรม	31

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในจานแก้วในแต่ละสัปดาห์	23
2	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในกระบะในแต่ละสัปดาห์	25
3	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแปลงนาในแต่ละสัปดาห์	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในจานแก้วที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์	24
2	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในกระบะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์	26
3	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแปลงนาที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์	28

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของข้าววัชพืชในจานแก้ว	35
2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของข้าววัชพืชในกระบะ	35
2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของข้าววัชพืชในแปลงนา	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	ลักษณะของเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บมาสดๆ จากแปลงนา	37
2	การคัดเลือกเอาเมล็ดลีบของข้าววัชพืชออก	37
3	เมล็ดข้าววัชพืช 0 สัปดาห์ (control) อายุ 4 วัน หลังเพาะ	38
4	เมล็ดข้าววัชพืช 7 สัปดาห์ อายุ 4 วัน หลังเพาะ	38
5	ลักษณะการวางกระบะทดลองในเรือนเพาะชำที่ใช้ในการทดลอง	39
6	เมล็ดข้าววัชพืช 0 สัปดาห์(Control) อายุ 4 วัน หลังการให้น้ำ	39
7	ลักษณะแปลงนาที่ใช้ในการทดลอง 16 ตารางเมตร ต่อ plot	40
8	ลักษณะการสุ่มตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกสุ่ม 3 จุดต่อ plot	40
9	ลักษณะการให้น้ำหลังการหว่านเมล็ดข้าววัชพืช	41
10	ลักษณะการงอกพ้นดินของข้าววัชพืช	41
11	ลักษณะแปลงทดลองหลังการให้น้ำจะมีวัชพืชขึ้นทั่วไป	42

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คำนำ

ชาวนาในเขตภาคกลางจนถึงเหนือตอนล่าง กำลังประสบกับวัชพืชชนิดใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นข้าวจนแยกไม่ออกในระยะต้นกล้า ซึ่งวัชพืชชนิดนี้มีชื่อเรียกต่างๆ กันในแต่ละท้องถิ่นตามลักษณะภายนอกที่ปรากฏว่า " ข้าวหาง ข้าวนก ข้าวดีด ข้าวเด้ง ข้าวลาย หรือ ข้าวแดง" ซึ่งข้าวเหล่านี้จัดเป็นวัชพืชร้ายแรงในนาข้าว มีชื่อสามัญว่า "ข้าววัชพืช" ในระยะเริ่มต้นของการระบาดข้าววัชพืชจะแฝงตัวเข้ามาในนาข้าวเพียงไม่กี่ต้น หากไม่มีการกำจัดในระยะเวลา 2-3 ฤดู ข้าววัชพืชจะสามารถเพิ่มจำนวนได้เป็นหลายล้านต้นปกคลุมจนมองไม่เห็นต้นข้าว (จรรยา, 2547) ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพโดยทำให้ผลผลิตของข้าวลดลงตั้งแต่ 10-100% ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น (Maneechote *et al*., 2004) ข้าววัชพืชเป็นวัชพืชที่ระบาดร้ายแรงและกว้างขวางมากในประเทศไทย ทั้งนี้เพราะการทำนาหว่านน้ำตมนั้นมีนิเวศวิทยาเหมาะกับการกระตุ้นให้ข้าววัชพืชเจริญงอกงามเป็นอย่างดี (ไพฑูรย์, 2529)และการทำนาอย่างต่อเนื่องโดยไม่พักดินทำให้เมล็ดข้าววัชพืชที่ล่วงหล่นอยู่ในนางอกขึ้นมาเมื่อหมดระยะพักตัว นอกจากนี้ข้าววัชพืชที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงเมื่อถูกเก็บเกี่ยวไปพร้อมกับข้าว ทำให้ถูกโรงสีตัดราคาข้าวเกรียนละ 200-500 บาท ในประเทศไทยพบการระบาดรุนแรงครั้งแรกในเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2544 จากนั้นการระบาดเริ่มขยายวงกว้างจนทำให้ข้าววัชพืชกลายเป็นปัญหาร้ายแรงที่พบในพื้นที่ทำนาหว่านน้ำตมจำนวนหลายแสนไร่ ทั้งในเขตภาคกลางจนถึงภาคเหนือตอนล่าง (จรรยา, 2548)

การป้องกันกำจัดข้าววัชพืชจำเป็นต้องใช้หลายวิธีผสมผสานกันบางวิธีทำได้ยากและสิ้นเปลืองมาก การล่อให้ข้าววัชขึ้นมาแล้วไถคราดทำลายจะเป็นวิธีที่ง่ายและประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาระยะพักตัวของข้าววัชพืช เพื่อใช้ในการล่อให้ข้าววัชพืชงอกซึ่งวิธีนี้เป็นประโยชน์ต่อการป้องกันกำจัดและควบคุมปริมาณข้าววัชพืชในแปลงนาต่อไป

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาระยะพักตัวของข้าววัชพืชเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกต่อการให้น้ำในห้องปฏิบัติการ ในกระบะและในแปลงนา

2.เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดและควบคุมปริมาณข้าววัชพืชในแปลงนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/ทบทวนวรรณกรรม

ข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทยมาเป็นเวลานาน เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ทำนาข้าวเป็นอาชีพหลัก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่การเกษตรอยู่ 60 ล้านไร่ มากกว่าครึ่งหนึ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าว (วาสนา, 2523)

อนุกรมวิธานของข้าว (Rice Taxonomy) (สมชาย, ไม่ระบุปี)

ข้าวเป็นพืชล้มลุก (annual) ใบเลี้ยงเดี่ยวที่สำคัญมากทางเศรษฐกิจ ซึ่งนักพฤกษศาสตร์ด้านอนุกรมวิธานได้จำแนกกลุ่มและเรียงลำดับไว้ดังนี้

Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta
Super division	Spermatophyta
Division	Magnoliphyta
Class	Monocotyledoneae
Subclass	Commelinidae
Order	Cyperales
Family	Gramineae
Genus	Oryza
Species	Sativa

ปัจจุบันข้าวที่ปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารของมนุษย์แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ *Oryza sativa* ปลูกมากในทวีปเอเชีย และ *Oryza glaberrima* ปลูกมากในแถบตะวันตกของทวีปแอฟริกา ซึ่งข้าว *Oryza sativa* สามารถแบ่งออกเป็น 3 พันธุ์ คือ อินดิกา จาปอนีกา จาวานิกา (ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, 2549)

1.อินดิกา (indica type) เป็นข้าวที่มีลักษณะของเมล็ดยาวเรียว เมล็ดมีขนาดกว้างประมาณ 2.8 มิลลิเมตร ยาว 9-11 มิลลิเมตร และหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร มีความสามารถในการตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ ทำให้ได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ลำต้นสูงอ่อนแอ ทำให้ล้มง่าย ใบมีลักษณะกว้าง สีเขียวอ่อน แตกกอมาก เมล็ดร่วงง่าย ปลูกมากในประเทศไทย อินเดีย พม่า เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.จาปอนีกา (japonica type) เป็นข้าวที่มีลักษณะของเมล็ดสั้นและกลม เมล็ดมีขนาดกว้างประมาณ 3.5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 7.2 มิลลิเมตร และหนาประมาณ 2.5 มิลลิเมตร มีความสามารถในการตอบสนองต่อปุ๋ยดี ทำให้ได้ผลผลิตสูง ลำต้นเตี้ยแข็งแรง ทำให้ล้มยาก ใบมีลักษณะแคบ สีเขียวแก่ แตกกอปานกลาง เมล็ดร่วงยาก ปลูกมากในประเทศไทย เกาหลีและจีน

3.จาวานิกา (javanica type) เป็นข้าวที่มีลักษณะของเมล็ดค่อนข้างอ้วนป้อม มีความสามารถในการตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ ให้ผลผลิตต่ำ ลำต้นสูงแข็งแรง ใบกว้างแข็ง สีเขียวอ่อน มีการแตกกอปานกลาง เมล็ดร่วงยาก ปลูกมากในประเทศพม่าและอินโดนีเซีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว (ทรงเชาว์, 2531)

1.ราก (root) ข้าวมีระบบรากฝอย (fibrous root system) มีการเจริญของรากเป็น 2 ส่วนคือ รากปฐมภูมิ (primary root) ซึ่งเป็นรากที่งอกออกมาจากเอ็มบริโอ โดยพัฒนามาจากเรดิเคิล (radicle) รากชนิดนี้จะมีสีน้ำตาล โคนโต และปลายเรียว และที่รากปฐมภูมิจะมีรากอีกชนิดหนึ่งที่แตกแขนงออกมาเรียกว่ารากชุดแรก (seminal root) แต่รากทั้งสองนั้นเป็นรากชั่วคราวจะเจริญเติบโตและตายไปในช่วงที่ต้นข้าวยังเป็นต้นกล้าอยู่ ส่วนรากที่จะเจริญเติบโต ดูดน้ำ แร่ธาตุเลี้ยงต้นข้าวนั้นจะเจริญมาจากส่วนข้อของลำต้นซึ่งเป็นปุ่มกำเนิดราก (root primordial) จากนั้นจะมีรากชุดที่สอง (secondary root) เรียกว่า รากเสริม (adventitious root) ซึ่งรากนี้จะเจริญมาจากข้อแรกของลำต้น เรียกว่า coleoptiles root

2.ลำต้น (stem or culms) ลำต้นของข้าวมีลักษณะทรงกลม ส่วนกลางจะกลวงไม่มีแกนยกเว้นส่วนของข้อ (node) และปล้อง (internodes) ที่เรียงสลับกันอยู่บนลำต้น ส่วนของข้อมีลักษณะพองโตเรียกว่า pulvinus อาจมีสีม่วงอ่อนจนถึงม่วงแก่ หรืออาจมีสีเหมือนสีของกาบใบ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญ (growth ring) ปุ่มกำเนิดราก (root primordial) ตา (bud) และรอยกาบใบ (leaf scar) ซึ่งส่วนของตาที่อยู่บริเวณส่วนล่างของลำต้นสามารถเจริญเติบโตเป็นหน่อ (tiller)

3.ใบ (leaf) ข้าวจัดเป็นพืชใบแท้ (foliage leaf) ชนิดใบเดี่ยว (simple leaf) เพราะข้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) แผ่นใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบน บาง ยาว แคบ ลักษณะคล้ายหอก มีลักษณะโค้งงอหรือตั้งตรงก็ได้ ใบของข้าวจะประกอบด้วยสองส่วนหลักคือ ตัวใบ (leaf blade) และกาบใบหรือก้านใบ (leaf sheath) ซึ่งมีลักษณะคล้ายรอยพับเป็นตัวแบ่งกาบใบออกจากตัวใบและบริเวณข้อต่อนี้จะมีเยื่อกันน้ำฝนหรือลิ้นใบ (ligules) ซึ่งมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ อาจมีหรือไม่มีก็ได้และที่ใกล้ๆ กันจะมีเขี้ยวใบหรือเขี้ยวกันแมลง (auricles) 2 อัน ทั้งเยื่อกันน้ำฝนและเขี้ยวใบ อาจร่วงหล่นไปเมื่อกาบใบข้าวมีอายุมากขึ้น การที่ใบข้าวมีทั้งเยื่อกันน้ำฝนและเขี้ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ใบอยู่ด้วยกันนี้ทำให้ข้าวแตกต่างจากหญ้า เพราะใบหญ้าจะมีส่วนใดส่วนหนึ่งหรือไม่มีเลยก็ได้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

4.ดอกและช่อดอก (spikelet and panicle) ดอกของข้าวเกิดรวมกันเป็นกลุ่มหรือช่อดอกจัดเป็นแบบ panicle ซึ่งเจริญมาจากข้อสุดท้ายของลำต้น เป็นก้านช่อดอก (peduncle) โดยช่อดอกจะรวมตัวกันเป็นช่อติดอยู่บนระแง้ (rachis) ที่แตกออกจากแกนกลางช่อดอก ระแง้ที่แตกออกจากแกนกลางช่อดอกแรกเรียกว่า ระแง้แรก (primary branch) และระแง้ที่แตกออกจากระแง้แรกเรียกว่า ระแง้ที่2 (secondary branch) และระแง้ที่ 3 (tertiary branch) จะแตกออกมาจากระแง้ที่ 2ตามลำดับ ซึ่งดอกข้าวจะเกิดที่ปลายระแง้ที่สอง และระแง้ที่สาม โดยมีก้านดอกย่อย (pedicles) รองรับดอกไว้ ซึ่งโดยปกติแล้ว 1ฐานรวงจะเกิดระแง้เพียงระแง้เดียว ดอกจะเกิดบนก้านดอกย่อยซึ่งในดอกหนึ่งจะมี 3 floret แต่ 2 floret ที่อยู่ด้านล่างจะไม่เจริญเติบโต แต่จะกลายเป็น sterile lemma ส่วน floret บนสุดจะเจริญ ซึ่งประกอบด้วย flowering glumes 2 กลีบ ภายในของดอกจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย และเยื่อรองรังไข่ (lodicules) โดยมีเยื่อรองรังไข่ เป็นแผ่นบางๆ 2 แผ่น อยู่บนข้วดอกและมีกลีบรองดอก (sterile lemmas) 2 แผ่นติดอยู่ มีกลีบฝ่อ (rudimentary glumes) 2 ข้าง รองรับอยู่อีกชั้นหนึ่ง ส่วนเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียจะอยู่ในดอก มีกลีบดอกใหญ่และกลีบดอกเล็กห่อหุ้มไว้ ในแต่ละดอกของข้าวจะมีเกสรตัวผู้ 6 อัน ด้านปลายสุดของเกสรตัวผู้จะมีกระเปาะอับเรณู (anther) ซึ่งเป็นที่เก็บละอองเกสร (pollen grains) อับเรณูจะติดอยู่ที่ปลายสุดของก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) ซึ่งจะเชื่อมติดอยู่กับฐานดอก ส่วนฐานดอกของเกสรตัวเมียก็จะอยู่ที่ฐานดอกด้านใน เกสรตัวเมียจะประกอบด้วย ยอดเกสรตัวเมีย (stigma) มีลักษณะคล้ายขนนก 2 อัน เป็นตัวรองรับละอองเกสรตัวผู้ อยู่บนปลายสุดของก้านชูเกสรตัวเมีย (style) ที่ติดอยู่กับรังไข่ (ovary) ภายในรังไข่มีออวุล (ovule) อยู่ 1 ออวุล มีเยื่อรองไข่ (lodicules) 2 อัน มีขนาดเล็ก อยู่ส่วนฐานของรังไข่ เมื่อไข่ได้รับการผสมเกสรแล้วจะกลายเป็นเมล็ดข้าวในที่สุด

5.ผลและเมล็ด (caryopsis) ผลหรือเมล็ดของข้าวเปลือกจัดเป็นผลแบบ caryopsis คือ เยื่อหุ้มชั้นใน (seed coat) ติดแน่นอยู่กับเยื่อหุ้มผลหรือเยื่อหุ้มชั้นนอก (pericarp layer) เมล็ดข้าวที่สุกแก่เต็มที่เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะเรียกว่าข้าวเปลือก (hulled grain) ซึ่งเปลือกนี้มีสองส่วนคือ กลีบดอกใหญ่หรือเปลือกใหญ่ (lemma) ซึ่งอาจมีหาง (awn) หรือไม่มีก็ได้ จะหุ้มเนื้อผลด้านท้อง (dorsal side) และกลีบดอกเล็กหรือเปลือกเล็ก (pelea) ซึ่งจะหุ้มเนื้อผลด้านหลัง (ventral side) กลีบดอกใหญ่และกลีบดอกเล็กจะประกบเข้าด้วยกันโดยจะห่อหุ้มส่วนภายใน เมื่อแกะส่วนเปลือกออกจะพบส่วนของเมล็ดข้าวกล้อง (brown rice grain or kernel) อยู่ภายในเยื่อหุ้มผล (pericarp layer) และเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นใน (seed coat or testa) สีน้ำตาลอ่อน ทำให้มองเห็นข้าวกล้องมีสีน้ำตาลอ่อนๆ ถัดเข้าไปจะเป็น nucellus และ aleurone layer ซึ่งจะห่อหุ้มแป้งและเมล็ดข้าวเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จมูกข้าวคือส่วนหนึ่งของคัพภะ (embryo) ประกอบไปด้วยเรดิเคิล (radicle) พลูมูล (plumule) ใบเลี้ยงที่ไม่พัฒนา (epiblast) เนื้อเยื่อ scutellum ซึ่งกั้นระหว่างคัพภะกับเอนโดสเปิร์ม รอบๆ เอนโดสเปิร์มจะมีเยื่อหุ้มอยู่เรียกว่า เยื่อหุ้มชั้นใน (aleurone layer) ซึ่งเมื่อนำเมล็ดข้าวกล้องไปขัดส่วนสีน้ำตาลที่เป็นเยื่อหุ้มออกจะทำให้เมล็ดมีสีขาวเรียกว่า ข้าวสาร (kernel) ซึ่งคัพภะหรือจมูกข้าวนั้นจะมีสีขาวขุ่นจะเจริญเป็นต้นและราก ส่วนเอนโดสเปิร์มหรือส่วนแป้งซึ่งมนุษย์ใช้บริโภคนั้น เป็นส่วนสะสมอาหารที่นำไปใช้เลี้ยงต้นอ่อนของข้าวในระยะแรกที่เจริญเติบโต

เมล็ดข้าว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักคือ 1. ส่วนที่หุ้มเมล็ดข้าวหรือผล เรียกว่า แกลบ (hull or husk) และ 2. ส่วนเนื้อผลหรือผลแท้ (true fruit or caryopsis grain) หรือข้าวกล้อง (caryopsis or brown rice) โดยมีรายละเอียดของแต่ละส่วนดังนี้ (เครือวัลย์, 2536)

1.แกลบ ประกอบด้วย เปลือกใหญ่ (lemma) เปลือกเล็ก (pelea) ขน หาง ขั้วเมล็ด (rachilla) และกลีบรองเมล็ด (sterile lemmas) ซึ่งเชื่อมต่อกันกับก้าน (pedicel)

1.1 เปลือกใหญ่ หุ้มเนื้อผลด้านท้อง (dorsal side) มีขนาดใหญ่อาจมีหางหรือไม่มีก็ได้ ลักษณะของเปลือกใหญ่จะเป็นรอยเส้น (nerves) ตามความยาวของเปลือกประมาณ 5 เส้น เปลือกใหญ่จะห่อหุ้มเปลือกเล็กไว้ทั้งสองด้าน ในลักษณะขบอยู่ข้างบนอย่างแนบสนิท ประมาณ 2/3 ของเปลือกทั้งหมดตามความยาวของเมล็ด

1.2 เปลือกเล็ก เป็นเปลือกหุ้มเนื้อผลด้านหลัง (ventral side) มีขนาดเล็กกว่าเปลือกใหญ่ประมาณ 1/3 ของเปลือกทั้งหมด จะขบอยู่ใต้เปลือกใหญ่ตามความยาว ทำให้เปลือกทั้งสองติดกันสนิท บนผิวเปลือกเล็กจะเป็นรอยเส้นตามความยาวของเปลือก ประมาณ 3 เส้น รอยเส้นบนเปลือกใหญ่และเปลือกเล็กอาจทำให้ข้าวกล้องเป็นรอยเส้นตามไปด้วย ในข้าวบางพันธุ์ถึงแม้จะผ่านกระบวนการขัดข้าว (polishing) แล้วยังอาจมีรอยเส้นค้างอยู่บนข้าวสาร (milled rice) เรียกว่า สาแหรกข้าว

1.3 ขน จะขึ้นอยู่บนเปลือกและเปลือกใหญ่เป็นส่วนใหญ่ อาจมีบางพันธุ์ที่ไม่มีขนแต่เป็นส่วนน้อย ขนนี้คือ ส่วนของเซลล์ผิวนอก (epidermal cell) ที่เจริญกลายเป็นขน เพื่อทำหน้าที่ ลดการระเหยของน้ำ ป้องกันอันตรายต่อเมล็ดจากสภาวะภายนอกเมล็ดและเพื่อการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติโดยช่วยให้เมล็ดติดไปกับคน สัตว์หรือสิ่งของต่างๆ ที่มีโอกาสสัมผัสเมล็ดจนทำให้เมล็ดหลุดติดไปด้วย

1.4หาง เป็นส่วนปลายของเปลือกใหญ่ยาวออกมาเกินส่วนของยอดดอก (apiculus) ในบางพันธุ์อาจสั้นหรือยาวหรือไม่มี ทำหน้าที่ในการกระจายพันธุ์คล้ายขน

1.5ขั้วเมล็ด เป็นก้านสั้นระหว่างกลีบรองเมล็ดกับเปลือกใหญ่และยังติดอยู่กับเมล็ดข้าวเปลือก

1.6 กลีบรองเมล็ด เป็นกลีบเล็ก 2 กลีบ อยู่ตรงกันข้ามใต้สุดของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.ข้าวกล้องหรือเนื้อผล ประกอบด้วย เยื่อหุ้มผล เยื่อหุ้มเมล็ด นิวเซลลัส (nucellus) เยื่อชั้นแอลิวโรน (aleurone layer)

2.1เยื่อหุ้มผล เป็นเนื้อเยื่อชั้นนอกห่อหุ้มผลอยู่ภายใน มีลักษณะเป็นเซลล์ที่มีผนังเซลล์เส้นใย 6 ชั้น มีสารสีหรือรงควัตถุปนอยู่ทำให้ข้าวกล้องมีสีต่างๆ นอกจากนี้ยังมีโปรตีน เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบสำคัญในชั้นเยื่อหุ้มผลนี้แบ่งย่อยได้เป็น 3 ชั้นย่อย คือ

2.1.1 เอพิคาร์พหรือเอกโซคาร์พ (epicarp or exocarp) เปลือกที่อยู่นอกสุด มีลักษณะเรียบ เหนียว และเป็นมัน ประกอบด้วยเซลล์ชั้นเดียว

2.1.2 เมโซคาร์พ (mesocarp or hypoderm) เป็นผนังผลชั้นกลาง

2.1.3 เอนโดคาร์พ (endocarp) เป็นเยื่อชั้นใน

2.2 เยื่อหุ้มเมล็ด อยู่ถัดจากเยื่อหุ้มผลเข้ามาประกอบด้วยเซลล์ 2 ชั้น รูปยาวเรียงตามขวาง และมีผนังบางกั้น ภายในเซลล์มีไขมันและสารสี

2.3 นิวเซลลัส (nucellus) เป็นเซลล์ชั้นที่ติดกับเยื่อหุ้มเมล็ด แต่พันธะระหว่างนิวเซลลัสกับเยื่อหุ้มเมล็ดไม่ติดแน่นจึงแยกออกจากกันได้ง่าย

2.4 เยื่อชั้นแอลิวโรน (aleurone layer) เป็นเยื่อชั้นที่อยู่ถัดจากเยื่อหุ้มเมล็ด ประกอบด้วยเซลล์ 1-7 เซลล์และมีลักษณะของเยื่อหุ้มด้านหลังของเมล็ดจะหนากว่าเยื่อหุ้มด้านท้อง ซึ่งความหนานี้จะแตกต่างไปตามพันธุ์ข้าว แบ่งลักษณะของเซลล์แอลิวโรนเป็น 2 ลักษณะ คือ เซลล์ที่ห่อหุ้มรอบเนื้อของเมล็ด จะมีรูปร่างเป็นลูกบาศก์และมีไซโทพลาสซึม (cytoplasm) อยู่หนาแน่น ในเซลล์ยังมีกลุ่มโปรตีนที่มีรูปร่าง (protein bodies) กลุ่มไขมัน (lipid bodies) และสารอื่นๆ ส่วนเซลล์แอลิวโรนที่ห่อหุ้มคัพภะจะบาง มีไซโทพลาสซึมน้อย รูปร่างยาว มีกลุ่มไขมันและกลุ่มโปรตีนน้อย มีแวซิเคิลมาก เป็นต้น

2.4.1 คัพภะหรือเชื้อชีวิต จะอยู่ที่โคนเมล็ดด้านเปลือกใหญ่ ส่วนท้องของเมล็ดมีส่วนประกอบเป็นรากอ่อน (radicle) ต้นอ่อน (plumule) เยื่อหุ้มรากอ่อน (coleorhiza) เยื่อหุ้มต้นอ่อน (coleoptile) ท่อน้ำท่ออาหาร (epiblast) และใบเลี้ยง (scutellum) ซึ่งเป็นใบเดี่ยว คัพภะเป็นแหล่งสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของต้นอ่อน จึงอุดมไปด้วยโปรตีนและไขมันในส่วนต่างๆ

2.4.2 เนื้อเมล็ด (endosperm) มีมากที่สุดในเมล็ดข้าวประมาณ 80% ของน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนชั้น ซับแอลิวโรน (subaleurone layer) เป็นเซลล์ 2 ชั้น อยู่ถัดจากชั้นแอลิวโรนและส่วนที่เป็นสตาร์ชในเนื้อเมล็ด (starchy endosperm) ในชั้นซับแอลิวโรนจะมีกลุ่มโปรตีนอยู่ภายในมี 3 ลักษณะคือ กลมใหญ่ (1-2 ไมครอน) กลมเล็ก (0.5-0.75 ไมครอน) และเป็นผลึกติดกันขนาด 2-3 ไมครอน แต่ในส่วนเนื้อของเมล็ดจะมีกลุ่มโปรตีนลักษณะกลมใหญ่เท่านั้นแทรกอยู่ในระหว่างเม็ดสตาร์ช (starch granules) มีขนาด 2-9 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ที่มีอยู่มากอัดแน่นรวมเป็นกลุ่มเม็ดสตาร์ช (compound granules) อยู่ภายในพาเรนไคมา (parenchyma cells) ที่มีผนังเซลล์บาง มีรูปร่างรีหรือสี่เหลี่ยม เข้าสู่ใจกลางเมล็ดโดยด้านนอกของเมล็ดจะรีและยาวมากกว่าด้านในของเมล็ด

การงอกของเมล็ด (seed germination) (จวงจันทร์, 2529)

การงอกของเมล็ดพันธุ์ คือ การเจริญเติบโตอีกครั้งหนึ่งของเอมบริโอ (embryo) หลังจากที่ได้หยุดลงชั่วคราวในระยะการสุกแก่ของเมล็ด หรืออาจหมายถึงขั้นตอนต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามลำดับซึ่งทำให้อัตราเมแทโบลิซึม (metabolism) เพิ่มขึ้นและชักนำให้เกิดเป็นต้นกล้าขึ้นมา

ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ มีอยู่ 3 ปัจจัย คือ น้ำ ออกซิเจน และอุณหภูมิ เมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับปัจจัยดังกล่าวที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการ เมล็ดพันธุ์จะสามารถงอก และเจริญเติบโตเป็นต้นพืชที่แข็งแรงได้ ความสำคัญของแต่ละปัจจัยมี ดังนี้

1.น้ำ เมื่อเมล็ดพันธุ์เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมจะเก็บเกี่ยว ภายในเมล็ดจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่น้อยมาก เมื่อเมล็ดพันธุ์จะงอก น้ำเป็นปัจจัยแรกที่จะกระตุ้นให้เมล็ดพันธุ์ตื่นตัว กระตุ้นการเกิดปฏิกิริยาเคมีและขบวนการเมแทบอลิซึม ในเบื้องต้น เมล็ดพันธุ์ดูดน้ำเข้าไปทำให้เปลือกเมล็ดอ่อนนุ่ม ทำให้เมล็ดพองโตขึ้น เนื่องจากการขยายของผนังเซลล์และโพรโทพลาสต์ เมื่อเปลือกเมล็ดอ่อนนุ่มทำให้รากแทงผ่านเปลือกได้สะดวกมากขึ้น เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดต้องการน้ำสำหรับการงอกแตกต่างกัน บางชนิดหากได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้เมล็ดขาดออกซิเจนที่ใช้สำหรับหายใจและทำให้เมล็ดเน่า ในบางชนิด การที่เมล็ดพันธุ์ได้รับน้ำมากๆ อาจจะทำให้เมล็ดเข้าสู่สภาวะพักตัวใหม่ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการดูดน้ำของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความหนาของเปลือก สารที่เคลือบอยู่ที่ผิวเปลือก ความเข้มข้นของน้ำ อุณหภูมิ และการสุกแก่ของเมล็ดที่ต่างกัน เป็นต้น

2.ออกซิเจน ออกซิเจนมีความสำคัญต่อขบวนการหายใจของเมล็ดพันธุ์ที่กำลังงอก เมล็ดพันธุ์ที่กำลังงอกต้องการพลังงาน และพลังงานนั้นได้จากขบวนการ oxidation โดยใช้ออกซิเจนคือ ขบวนการหายใจ เมล็ดพันธุ์ที่กำลังงอกจะมีอัตราการหายใจสูง เมื่อเทียบกับการหายใจในช่วงอื่นๆ และจะมีกิจกรรมการสลายและเผาผลาญอาหารที่เก็บสะสมไว้ เมล็ดพันธุ์โดยทั่วไปจะงอกในสภาพบรรยากาศปกติที่มีออกซิเจนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 0.03 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็มีเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิดที่งอกได้ในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำกว่าปกติ เช่น พืชที่งอกได้ในน้ำ

3.อุณหภูมิ มีความสำคัญมากต่อการควบคุมและอัตราการเกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมี ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชตามมา ด้วยความแตกต่างของชนิดและถิ่นกำเนิดของพืช ทำให้พืชมีความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกที่แตกต่างกัน เช่น พืชเขตหนาว เอนไซม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

และปฏิกิริยาชีวเคมีในเมล็ดพันธุ์พืชเขตหนาวยังทำงานได้เมื่ออุณหภูมิใกล้จุดเยือกแข็ง และเมล็ดยังสามารถงอกได้ ในขณะที่จุดเยือกแข็งจะเป็นอันตรายสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์พืชเขตร้อน ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม ซึ่งเกินกว่าที่เมล็ดพันธุ์จะสามารถงอกได้ เมล็ดบางชนิดอาจจะมีการพักตัวหรือบางชนิดอาจจะเสียชีวิตได้ ดังนั้น เมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดจะมีระดับอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่เมล็ดจะสามารถงอกได้แตกต่างกัน

4.แสง ปัจจัยของแสงที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์นั้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแสงและระยะเวลาการให้แสงหรือช่วงแสง โดยทั่วไปความเข้มแสงสำหรับการงอกอยู่ในช่วง 0.08 ลักซ์ ถึง 5 ลักซ์ ส่วนช่วงแสงในช่วง visible light พบว่าช่วงแสงที่กระตุ้นการงอกเป็นช่วงตั้งแต่ 660-700 นาโนเมตร ซึ่งก็คือแสงสีแดง มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์มากที่สุด ช่วงที่กระตุ้นการงอกมากที่สุด คือที่ 670 นาโนเมตร และที่ความยาวของช่วงแสงมากกว่า 700 และสั้นกว่า 290 นาโนเมตร จะมีผลในการยับยั้งการงอกของเมล็ดพันธุ์ ในขณะเดียวกัน แสงสีน้ำเงินมักจะไม่มีผล เมื่อให้แสงสีแดงสลับกับแสงสีน้ำเงิน พบว่าการงอกของเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับแสงสุดท้ายที่ได้รับ นอกจากนี้ การตอบสนองของแสงต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและระยะเวลาการดูดน้ำของเมล็ดด้วย

กระบวนการงอกของเมล็ด (จวงจันทร์, 2529)

การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นในระหว่างการงอกของเมล็ดพันธุ์เกิดได้เนื่องจากมีน้ำเข้าไปกระตุ้น กล่าวคือ เมล็ดพันธุ์เมื่อแก่เต็มที่และแห้งจะอยู่ในสภาวะเงียบ คือ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น อัตราการหายใจ และการใช้พลังงานภายในเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นน้อยมาก ต่อเมื่อเมล็ดได้รับน้ำเข้าไป ส่งผลให้ขบวนการสังเคราะห์ต่างๆ ภายในเซลล์เริ่มทำงาน เพราะฉะนั้นขบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์จึงเกี่ยวข้องกับขบวนการสังเคราะห์สารที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ ขบวนการย่อยสลาย และขบวนการลำเลียงสารอาหารที่เก็บสะสมไว้ นำไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอให้สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่ปกติ ซึ่งขบวนการต่างๆ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1.การสังเคราะห์สารที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ สารที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ได้แก่ เอนไซม์ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างโปรตีนจะถูกชักนำในการสังเคราะห์เพิ่มขึ้นด้วย เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องได้มาจาก 2 แหล่งคือ เอนไซม์ที่ถูกสร้างขึ้นขณะเมล็ดกำลังเจริญเติบโตจะถูกกระตุ้นให้ทำงาน เนื่องจากการเข้าไปของน้ำ เช่น amylopectin และ glucocidase เอนไซม์ 2 ตัวนี้จะปรากฏขึ้นทันทีหลังจากเมล็ดพันธุ์ดูดน้ำ แหล่งที่สองได้จากการเริ่มสังเคราะห์ขึ้นใหม่ โดยผ่านการควบคุมของกรดนิวคลีอิค (nucleic acid) ที่เรียกว่า *de novo* syntersis โดยพบในเซลล์อะลิวโรน (aleulone) ในเมล็ดข้าวบาเลย์ เอนไซม์ที่สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ amylase, ribonuclease, protease และ lipase เป็นต้น พลังงานที่ต้องใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ต่างๆ ได้มาจาก ATP ซึ่งผลิตในไมโทคอนเดรียที่ตื่นตัวภายหลังจากเมล็ดได้รับน้ำเข้ามา การทำงานของไมโทคอนเดรียในการผลิต ATP ทำให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับสภาพที่เมล็ดยังไม่งอก

2.การย่อยสลายสารอาหารที่สะสมในเมล็ดพันธุ์ สารอาหารที่เมล็ดพันธุ์เก็บสะสมไว้ในส่วนเนื้อเยื่อสะสมอาหาร ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท โปรตีน และไขมัน จะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ที่สร้างขึ้นมา คาร์โบไฮเดรทจะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ hydrolase เช่น amylase และ phosphorylase จากรูปน้ำตาลที่ละลายไม่ได้เป็นรูปน้ำตาลที่ละลายได้ โปรตีนถูกย่อยโดยเอนไซม์ protease ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สร้างขึ้นมาใหม่ในระหว่างการงอกของเมล็ดพันธุ์ ได้กรดอะมิโน ส่วนการย่อยสลายไขมัน จะถูกย่อยโดยเอนไซม์ lipase ได้กรดไขมันและกลีเซอรอล การย่อยสลายอาหารที่เก็บสะสมไว้ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่แตกต่างกัน ดังนี้

2.1 พืชใบเลี้ยงเดี่ยว เก็บสะสมอาหารไว้ในเอนโดสเปิร์ม ได้แก่ แป้ง และโปรตีน ซึ่งเก็บสะสมไว้ในรูปน้ำตาลที่ละลายได้และเปปไทด์ (peptides) ตามลำดับ ถูกเคลื่อนย้ายไปยังเอ็มบริโอเพื่อสร้างพลังงานและสร้างเอนไซม์เพื่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน

2.2 พืชใบเลี้ยงคู่ อาหารที่เก็บสะสมไว้ในส่วนของใบเลี้ยงมี 3 ชนิด คือ ลิปิด แป้งและโปรตีน โดยลิปิดและแป้งถูกย่อยสลายที่ใบเลี้ยงจนได้เป็นน้ำตาลซูโครส (sucrose) ส่วนโปรตีนจะถูกย่อยสลายกลายเป็นเอไมด์ (amides) ทั้งน้ำตาลซูโครสและเอไมด์ เมื่อถูกย่อยให้มีอนุภาคเล็กลงก็จะเคลื่อนย้ายเพื่อเป็นอาหารสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาของต้นอ่อนต่อไป

3.การลำเลียงอาหารที่เก็บสะสม

3.1 คาร์โบไฮเดรท การลำเลียงอาหารสะสมประเภทคาร์โบไฮเดรทจากที่เคยอยู่ในรูปของน้ำตาลที่ละลายไม่ได้ จะถูกย่อยให้อยู่ในรูปของน้ำตาลที่ละลายได้ ซึ่งเป็นรูปที่สามารถลำเลียงได้

3.2 โปรตีน จะลำเลียงในรูปของสารประกอบไนโตรเจนที่ละลายได้ เช่น amino acid โดย amino acid จะถูกลำเลียงไปที่เอ็มบริโอ เพื่อเป็นวัตถุดิบในการสร้างโปรตีนใหม่ ในส่วนที่มีการเจริญเติบโต

3.3 ลิปิด จะถูกลำเลียงในรูปของกรดไขมันและกลีเซอรอล บางส่วนจะถูกลำเลียงไปเป็นวัตถุดิบในการสร้างสารพวก phospholipid และ glycolipid เพื่อสร้างเมมเบรนของออร์แกเนลล์ และเซลล์ที่จะเกิดขึ้นใหม่

4.การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอ ในขณะที่เอ็มบริโอมีการเจริญเติบโต น้ำหนักของต้นอ่อนจะเพิ่มมากขึ้น ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อสะสมอาหารจะลดลง และการหายใจจะเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอในเนื้อเยื่อของต้นอ่อน ขณะเดียวกัน ขบวนการเมแทบอลิซึมที่เนื้อเยื่อสะสมอาหารจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ลดลง ยกเว้นในส่วนของใบเลี้ยงซึ่งจะทำหน้าที่ในการสังเคราะห์แสงได้ ต่อมาจะมีการยืดตัวและการเจริญเติบโตของยอดอ่อนเกิดเป็นใบแรก (primary leaf) และแกนกลางของเอ็มบริโอ ส่วนใต้ใบเลี้ยงจะเติบโตไปเป็นลำต้นใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) ส่วนเหนือใบเลี้ยงจะเจริญเป็นลำต้นเหนือใบเลี้ยง (epicotyl) จากนั้น ต้นอ่อนก็จะเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าปกติ

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในระหว่างการงอกของเมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร์, 2529)

เมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการงอก ซึ่งได้แก่ปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้นแล้ว เมล็ดพันธุ์จะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพโดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.เมล็ดพองโต จากสภาพโดยทั่วไปในเมล็ดพันธุ์ที่เจริญเติบโตเต็มที่ เมล็ดจะแข็ง เนื่องจากภายในเมล็ดมีความชื้นต่ำมาก เมื่อเมล็ดได้รับน้ำเข้าไปโดยผ่านช่องเปิดธรรมชาติที่มีอยู่ เช่น ไฮลัม (hilum) หรือบาดแผลที่เกิดขึ้นที่บริเวณเปลือกเมล็ด เป็นต้น จะทำให้เมล็ดขยายขนาดใหญ่ขึ้น และเปลือกเมล็ดมีลักษณะอ่อนนุ่ม

2.การเจริญของราก ส่วนแรกที่จะเจริญออกมาจากเมล็ดพันธุ์ คือ รากแรกเกิด (radicle) ด้วยบทบาทของน้ำที่ทำให้เปลือกเมล็ดอ่อนนุ่ม จึงทำให้รากแรกเกิดงอกได้สะดวกมากขึ้นรากแรกเกิดเมื่อเจริญพัฒนาต่อไปจะเป็นรากแก้ว เรียกว่า primary root เพื่อความอยู่รอดเมล็ดพันธุ์จะงอกส่วนรากออกมาก่อนเพื่อค้ำจุนต้นกล้า ดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารส่งไปยังใบเลี้ยงและยอดอ่อน เพื่อใช้สำหรับการเจริญเติบโตของต้นกล้าต่อไป

3.การเจริญในส่วนของใบเลี้ยงและยอดอ่อน เมล็ดพันธุ์จะงอกส่วนที่เรียกว่าลำต้นเหนือใบเลี้ยง (epicotyl) และลำต้นใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) ออกมา หลังจากนั้นใบเลี้ยงจะค่อยๆ เจริญออกมาและสลัดส่วนของเปลือกเมล็ดทิ้งไป พืชใบเลี้ยงคู่มีใบเลี้ยงสองใบ เมื่อโผล่ขึ้นมาเหนือดิน จะเป็นส่วนแรกที่ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงในต้นกล้าได้ ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีใบเลี้ยงเพียงใบเดียว ส่วนใหญ่ใบเลี้ยงจะตกค้างอยู่ภายในเมล็ด ทำหน้าที่ดูดอาหารจากเอนโดสเปิร์มส่งไปเลี้ยงต้นอ่อนที่กำลังงอก ส่วนของลำต้นเหนือใบเลี้ยงและลำต้นใต้ใบเลี้ยง ในพืชใบเลี้ยงคู่จะเห็นได้ชัดเจนกว่าในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิดจะมีลำต้นเหนือใบเลี้ยงที่มีลักษณะยาวเป็นพิเศษ เรียกว่าปล้องแรก (mesocotyl)

ลักษณะการงอกของเมล็ดพันธุ์ มี 2 แบบ ดังนี้

1.การงอกแบบใบเลี้ยงอยู่เหนือดิน (epigeal germination) คือ การงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เมื่อต้นกล้าเจริญเติบโตเต็มที่จะมีใบเลี้ยงชูขึ้นมาเหนือดิน โดยขั้นตอนแรกของการงอกเมล็ดพันธุ์ดูดน้ำเข้าไป เมล็ดมีลักษณะพองโต รากแรกเกิดแทงทะลุออกมาลงสู่พื้นดิน ต่อมาไม่นาน มีรากแขนงแตกออก ลำต้นใต้ใบเลี้ยงเริ่มปรากฏมีลักษณะโค้งงออยู่เหนือดิน แล้วดึงส่วนของใบเลี้ยงตามขึ้นมาเหนือดิน ใบเลี้ยงนี้จะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารเพียงช่วงระยะหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แล้วจะเหี่ยวแห้งไป เหลือเพียงลำต้นเหนือใบเลี้ยงที่ปรากฏให้เห็น และจะเจริญไปเป็นใบจริงใบแรกต่อไป เมล็ดพันธุ์พืชที่งอกในลักษณะนี้ เช่น ถั่วเหลือง (*Glycine max*) ถั่วแดงหลวง (*Phaseolus vulgaris*) และละหุ่ง (*Ricinus communis*) นอกจากนี้ ยังมีพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิดที่มีลักษณะพิเศษ สามารถงอกแบบอิพิเจียล เช่น เมล็ดหอม ใบเลี้ยงจะยืดตัวดึงเมล็ดขึ้นเหนือดิน มียอดอ่อนแตกออกบริเวณระหว่างรากกับลำตัน และหลังจากนั้น ส่วนของใบเลี้ยงก็จะเหี่ยวแห้งไป

2.การงอกแบบใบเลี้ยงอยู่ใต้ดิน (hypogeal germination) คือ การงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เมื่อเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนแล้วใบเลี้ยงยังไม่โผล่ขึ้นมาเหนือดิน หรือในบางกรณี อาจจะรวมถึงเอนโดสเปิร์มที่ยังตกค้างอยู่ใต้ดินด้วย ขั้นตอนการงอกในลักษณะนี้คือ เริ่มแรกเมล็ดพันธุ์จะดูดน้ำเข้าไป ทำให้เอ็มบริโอและเอนโดสเปิร์มขยายตัว coleorhiza จะแทงทะลุเปลือกออกมา รากปฐมภูมิ (primary root) เจริญออกมาอย่างรวดเร็ว แล้วเนื้อเยื่อหุ้มยอด (coleoptile) จะเจริญโผล่พ้นดินขึ้นมา เมื่อได้รับแสงแดดจึงหยุดการเจริญปล่อยให้ยอดอ่อนเจริญแตกใบจริงออกมา ส่วนใหญ่ที่เห็นอยู่เหนือดินคือ ส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือใบเลี้ยง (epicotyl) การงอกในลักษณะนี้มักพบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด (*Zea mays*) แต่ก็มีพืชใบเลี้ยงคู่บางชนิดที่งอกแบบใบเลี้ยงอยู่ใต้ดิน เช่น ถั่วลันเตา (*Pisum sativum*)

การพักตัวของเมล็ด (วันชัย, 2538)

การพักตัวของเมล็ดพันธุ์เกิดจากหลายสาเหตุ ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามเมล็ดพันธุ์แต่ละกอง แต่ละต้นพืช และแต่ละเมล็ด โดยอาจมีสาเหตุการพักตัวที่เกิดจากส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด ต้นอ่อน กระบวนการทางสรีรวิทยา สารยับยั้งการเจริญเติบโต หรืออาจเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน ซึ่งสาเหตุต่างๆ ของการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1.ส่วนของสิ่งห่อหุ้มเมล็ด มีหลายแบบ ดังนี้

1.1 เปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดพันธุ์ไม่ยอมให้น้ำผ่านเข้าไปในส่วนต่างๆ ภายใน ดังนั้นจึงเป็นลักษณะการพักตัวที่ เรียกว่า hardseededness หรือ เมล็ดแข็ง (hard seed) โดยทั่วไป มักพบในพืชตระกูลถั่ว สาเหตุของการพักตัวแบบนี้เกิดขึ้นเนื่องจาก ภายในชั้นของเปลือกเมล็ดประกอบด้วยเซลล์พวก scleroid malpighian อัดตัวกันอย่างหนาแน่น และมีสารพวกซูเบอรินลิกนิน และคิวตินสะสมอยู่ ซึ่งสารต่างๆ เหล่านี้เองที่ป้องกันไม่ให้เมล็ดพันธุ์ดูดน้ำเข้าไปในส่วนต่างๆ ภายในได้ นอกจากนี้ ในส่วนของเปลือกเมล็ดยังมีช่องเปิดธรรมชาติที่ทำหน้าที่ควบคุมการเข้าออกของน้ำและความชื้น ได้แก่ ไมโครไพล์ (micropyle) และไฮลัม (hilum) การเปิดปิดของช่องเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับความชื้นในบรรยากาศ ถ้ามีความชื้นในบรรยากาศสูง ช่องจะปิด และเมื่อความชื้นในบรรยากาศต่ำ ก็จะเปิดออก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์พักตัวได้หากมีสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.2 เปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดพันธุ์ไม่ยอมให้ออกซิเจนผ่านเข้าไป การพักตัวแบบนี้มักเกิดขึ้นในเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลหญ้าที่เป็นวัชพืช โดยส่วนใหญ่การพักตัวในเมล็ดพันธุ์หญ้ามีระยะเวลาที่นานกว่าการพักตัวในเมล็ดพันธุ์ธัญพืช หากปล่อยทิ้งไว้ระยะหนึ่งก็จะหมดไป

2.ส่วนประกอบภายในของเมล็ด มีหลายสาเหตุ ดังนี้

2.1 การพักตัวของเอ็มบริโอเมื่อเมล็ดพันธุ์ดูดน้ำเข้าไป ทำให้เอ็มบริโอมีลักษณะบวมโต แต่ก็ไม่สามารถงอกได้ การพักตัวแบบนี้พบมากในพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นและในเขตหนาว สามารถทดสอบได้โดยแกะเอาเปลือกเมล็ดออก แล้วนำไปเพาะ แต่เมล็ดก็จะไม่งอก สาเหตุของการพักตัวของต้นอ่อนอาจเนื่องมาจากเกิดการขัดขวางในส่วนของเปลือกเมล็ด ทำให้รากแรกเกิดไม่สามารถแทงทะลุผ่านออกมาได้ นอกจากนี้ การพักตัวประเภทนี้ ยังเกิดจากเอ็มบริโอมีการพัฒนาไม่สมบูรณ์ ซึ่งเกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์พืชยืนต้นหลายชนิด เช่น แปะก๊วย และสนบางชนิด เมื่อเมล็ดพันธุ์ร่วงหล่นจากต้นในขณะที่เอ็มบริโอที่อยู่ภายในยังไม่เจริญและพัฒนาเต็มที่ จึงทำให้เมล็ดพันธุ์นั้นมีการพักตัวอยู่ระยะหนึ่ง จนกว่าเอ็มบริโอจะเจริญและพัฒนาเต็มที่ และหลังจากนั้นประมาณ 2-3 เดือน เมล็ดพันธุ์จึงงอกได้ตามปกติ

2.2 การพักตัวของลำต้นเหนือใบเลี้ยง (epicotyl dormancy) การพักตัวแบบนี้เมล็ดพันธุ์จะสามารถงอกได้เมื่อมีสภาพแวดล้อมทุกอย่างเหมาะสม แต่จะมีแต่ส่วนของรากเท่านั้นที่พัฒนา ส่วนยอดและลำต้นที่อยู่เหนือดินจะไม่มีการพัฒนา จนกว่าต้นกล้าที่มีเฉพาะระบบรากจะผ่านความหนาวเย็นช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อน ส่วนของยอดจึงจะเจริญและพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ต่อไป เมล็ดพันธุ์พืชที่มีการพักตัวแบบนี้ เรียกว่า "เมล็ดข้ามปี"

2.3 ส่วนของรากและลำต้นเหนือใบเลี้ยงมีการพักตัว การพักตัวแบบนี้ เรียกว่า "double dormancy" เมล็ดพันธุ์ที่มีการพักตัวแบบนี้ต้องการอุณหภูมิต่ำถึงสองครั้งเพื่อให้สามารถงอกเป็นต้นกล้าได้สมบูรณ์ นั่นคือ ครั้งแรกเพื่อแก้การพักตัวของราก และครั้งที่สองเพื่อแก้การพักตัวของยอด ดังนั้น ในสภาพธรรมชาติ การงอกของเมล็ดพันธุ์แบบนี้ต้องใช้เวลาสองปีเป็นอย่างน้อย คือ เมล็ดพันธุ์ต้องรอผ่านฤดูหนาวถึงสองครั้ง

3.สารยับยั้งการงอก ในเมล็ดพันธุ์พืชจะมีสารยับยั้งการงอกอยู่ ทำให้เป็นสาเหตุของการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ สารเหล่านี้ได้แก่ กรดแอบซิสิก (abcisic acid - ABA) และสารประกอบฟีนอล (phenolic compound) เป็นต้น สารเหล่านี้จะอยู่ในส่วนใดส่วนหนึ่งภายในเมล็ด เช่น เปลือกเมล็ด เอนโดสเปิร์ม ใบเลี้ยง หรือเอ็มบริโอ ก็ได้ ลักษณะของการยับยั้งอาจเกิดจากการขัดขวางขบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์ซึ่งเกิดขึ้นก่อนที่เมล็ดจะงอก เช่น ขบวนการทางสรีรวิทยา ชีวเคมี และกายภาพ ได้แก่ การดูดน้ำ การสังเคราะห์และการทำงานของเอนไซม์ การหายใจ การย่อย และการเคลื่อนย้ายอาหาร การแบ่งตัวและการขยายตัวของเซลล์ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ เมล็ดพันธุ์จะหลุดพ้นจากสภาพการพักตัวได้ก็ต่อเมื่อสารยับยั้งการงอกถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชะล้างออกไปจากเมล็ดหรือสลายไปตามธรรมชาติ ในเมล็ดพันธุ์พืชทะเลทราย สารยับยั้งการงอกจะถูกชะล้างออกจากเมล็ดเมื่อฝนตก และจะถูกชะล้างออกหมดจนเมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้เมื่อมีฝนตกหนักและมีปริมาณน้ำฝนมากพอเท่านั้น แล้วเมล็ดพันธุ์จะงอกอย่างรวดเร็วและออกดอกติดเมล็ดเพื่อแพร่กระจายพันธุ์ต่อไป

4.ความต้องการแสงสำหรับการงอก เป็นการพักตัวของเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดเท่านั้น เช่น เมล็ดวัชพืช ผักกาดหอม ยาสูบ และสน เป็นต้น เมล็ดพันธุ์วัชพืชส่วนใหญ่จะไม่สามารถงอกได้ในที่มืดหรือในสภาพที่ถูกฝังลึกอยู่ใต้ดิน แต่เมื่อถูกนำขึ้นมาสู่ผิวดินหรือในระดับที่คลื่นแสงส่งถึงเมล็ดพันธุ์นั้นๆ ก็สามารถงอกได้ ในเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม พบว่า แสงสีแดงจะกระตุ้นการงอกในขณะที่แสง far- red จะยับยั้งการงอก การกระตุ้นหรือยับยั้งการงอกจะเกิดขึ้นทันทีภายหลังจากเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นได้รับแสงสีแดงหรือแสง far-red หากมีการให้แสงสลับกันไปมา การตอบสนองจะขึ้นอยู่กับคลื่นแสงสุดท้ายที่เมล็ดพันธุ์ได้รับ กลไกการกระตุ้นหรือยับยั้งของแสงเกิดจากการเปลี่ยนรูปของสารสีไฟโทโครม (phytochrome) สองชนิดในเมล็ด คือ P-730 ซึ่งเป็นรูปที่กระตุ้นการงอก และ P-660 เป็นรูปที่ยับยั้งการงอก เมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับแสงสีแดง P-660 จะเปลี่ยนเป็น P-730 เมล็ดพันธุ์ก็จะงอกได้ และในทางตรงข้าม far-red จะเปลี่ยน P-730 เป็นรูป P-660 ซึ่งจะเป็นการยับยั้งการงอก ทำให้เมล็ดพันธุ์เกิดการพักตัวนั่นเอง

5.สาเหตุรวม เป็นการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ที่มีมากกว่าหนึ่งแบบ เช่น เมล็ดพันธุ์พักตัวเนื่องจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้น้ำผ่านเข้าภายในรวมกับการพักตัวของต้นอ่อน ดังนั้น ในเมล็ดเดียวกัน การแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์จึงมีความซับซ้อน และมีหลายขั้นตอน

การทำลายการพักตัว (ประนอม, 2549)

วิธีทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์มีอยู่หลายวิธี ดังนี้

1.วิธีกล หลักการของวิธีนี้คือ ทำให้เปลือกเมล็ดเสียหายหรือบางลง แล้วยอมให้น้ำซึมผ่านได้โดยอาจทำให้เมล็ดแตกอย่างเช่น การใช้ค้อนทุบหรือทำให้บางลง เช่น การถูเมล็ดบนกระดาษทราย หรือเขย่าเมล็ดในขวดที่มีทรายหยาบ วิธีการเหล่านี้สามารถใช้ได้ผลดีกับเมล็ดพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ การตัดเปลือกหุ้มเมล็ดโดยใช้ใบมีดผ่าตัด หรือใช้กรรไกรตัดเล็บในเมล็ดพันธุ์ถั่วคาวาลเคด ถั่วไมยรา ถั่วท่าพระสไตโล และถั่วฮามาต้า ช่วยให้เมล็ดพันธุ์เหล่านั้นสามารถงอกได้ดีขึ้น (สรายุทธ์ และคณะ, 2550)

2.อุณหภูมิระดับต่างๆ การทำลายการพักตัวโดยการใช้อุณหภูมินี้สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์หลายชนิดและยังใช้กับเมล็ดพันธุ์ที่มีจำนวนมากๆ ได้อีกด้วย มีอยู่หลายวิธีทั้งการใช้อุณหภูมิสูง และการใช้อุณหภูมิต่ำ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1 การใช้ความร้อนแห้ง วิธีนี้มีผลทำให้เปลือกเมล็ดสูญเสียน้ำ จึงทำให้เปลือกเมล็ดดูดน้ำได้เร็วขึ้น การนำเมล็ดพันธุ์ไปผ่านความร้อนที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การทำลายการพักตัวโดยวิธีนี้สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ได้ครั้งละจำนวนมาก ไม่มีปัญหาเรื่องความชื้นของเมล็ดในการเก็บรักษา ซึ่งจะดีกว่าการใช้อุณหภูมิสูงด้วยการแช่ในน้ำร้อน แต่วิธีการนี้จะไม่สะดวกสำหรับเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรไม่มีตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้

2.2 การใช้ความร้อนชื้น หลักของวิธีการนี้คือ เพื่อให้ความร้อนละลายสารที่เคลือบอยู่บนเปลือกเมล็ด ทำให้เมล็ดอ่อนนุ่ม ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้ โดยการอบด้วยไอน้ำร้อนหรือการแช่น้ำร้อน การแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำร้อนเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวกกว่าวิธีในข้อ 2.1 เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้ แต่ข้อเสียของวิธีการนี้คือ เมล็ดจะมีความชื้นสูง ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ จึงต้องใช้ปลูกทันที

2.3 การใช้ความเย็น เพื่อทำให้เซลล์เปลือกเมล็ดแยกตัวออกจากกัน ทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ โดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต่ำระยะเวลาหนึ่ง จะสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ การทำลายการพักตัวด้วยการใช้อุณหภูมิต่ำเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก การใช้อุณหภูมิต่ำเป็นวิธีการที่ปลอดภัยกว่าการใช้กรดหรือสารเคมีเพื่อทำลายการพักตัวเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้เช่นกัน การหาวิธีในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แต่ละวิธีข้างต้น จะต้องขึ้นอยู่กับชนิดเมล็ดพันธุ์ และการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ด้วย

3.กรดหรือสารเคมี เป็นการทำให้เปลือกเมล็ดบางลง โดยใช้กรดหรือสารเคมีทำลายสารเคลือบบนเปลือกเมล็ด กรดที่นิยมใช้ได้แก่ กรดซัลฟูริค (H_2SO_4) เข้มข้น และกรดไนตริค (HNO_3) การใช้กรดและสารเคมีในการทำลายการพักตัวในเมล็ดพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ การทำลายการพักตัวในเมล็ดพันธุ์ข้าว (วสุ และปราณี, 2549) ใช้กรดไนตริก 0.4 M แช่เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์กข.15 และความเข้มข้น 0.4 และ 0.5 M ในเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ทำให้ความงอกเพิ่มขึ้นได้ และการแช่เมล็ดพันธุ์ ถั่วคาวาลเคด ถั่วไมยรา และถั่วฑาพระสไตโล ในกรดกำมะถันเข้มข้นนาน 2-10 นาที เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ถึง 70-95 เปอร์เซ็นต์ (สรายุทธ์ และคณะ, 2550) การใช้กรดเป็นวิธีการทำลายการพักตัวที่ใช้ระยะเวลาน้อยและรวดเร็ว แต่ขั้นตอนในการทำยุ่งยากและเป็นอันตราย นอกจากนั้น เมล็ดที่ผ่านวิธีเหล่านี้จะต้องเพาะทันที ไม่สามารถเก็บไว้ได้ เนื่องจากเมล็ดได้รับความชื้นสูง

การพักตัวของเมล็ดข้าว (ประพาส, 2517)

เมล็ดที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นใหม่ๆ เมื่อเอาไปเพาะมักจะไม่งอกทันที มันจะต้องใช้เวลาสำหรับพักตัวอยู่ระยะหนึ่ง ประมาณ 15-30 วัน จึงจะมีความงอกถึง 80 หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาหลังจากเก็บเกี่ยวที่เมล็ดไม่งอกนี้ เรียกว่า ระยะพักตัวของเมล็ด ข้าวพวกอินดิคาแทบทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พันธุ์มีระยะพักตัวของเมล็ด แต่ข้าวพวกจาปอนิคานั้น ไม่มีระยะพักตัว ระยะพักตัวมีประโยชน์มาก โดยเฉพาะเป็นประโยชน์สำหรับชาวนาในเขตร้อน ซึ่งมีฝนตกและมีความชื้นของอากาศสูง ในฤดูเก็บเกี่ยว เพราะข้าวที่ไม่มีระยะพักตัวของเมล็ดจะงอกทันทีเมื่อได้รับความชื้น หรือเมล็ดเปียกน้ำฝน ส่วนข้าวที่มีระยะพักตัวมันจะไม่งอกในสภาพดังกล่าว ซึ่งชาวนาจะได้รับผลิตผลเต็มที่ตามที่เก็บเกี่ยวได้ ระยะพักตัวของเมล็ดข้าวส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในเมล็ดยังไม่สมบูรณ์ ฉะนั้น เมื่อได้เก็บเกี่ยวมาแล้ว เมล็ดจึงไม่งอกและต้องรอไปจนกว่าเมล็ดนั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาครบสมบูรณ์เสียก่อนจึงจะงอก

สำหรับข้าวป่านั้นมีระยะพักตัวนานกว่าพันธุ์ข้าวที่ชาวนาปลูก บางครั้งเป็นเวลานานประมาณ 5-6 เดือน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะพักตัวใน 30 วันแรก เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และหลังจากนั้นเนื่องมาจากเปลือกนอกใหญ่ที่ห่อหุ้มเมล็ดประสานกันแน่นมากจนอากาศและน้ำเข้าไปไม่ได้ ฉะนั้น จะต้องแกะเปลือกนอกใหญ่ออกเสียก่อน แล้วจึงเอาเมล็ดไปเพาะในจานแก้วเพื่อให้งอกตามปกติ ดังนั้นระยะพักตัวของเมล็ดข้าว อาจเกิดขึ้นได้ด้วยสาเหตุทางสรีรวิทยาและลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

สาเหตุการพักตัวของเมล็ดข้าว

วัลลภ (2538) กล่าวถึง การพักตัวเนื่องมาจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้อากาศผ่านว่า เมล็ดพืชเหล่านี้สามารถดูดน้ำได้เมื่อได้รับน้ำหรือนำไปเพาะแต่ยังสดเต่งอยู่โดยไม่งอก เมล็ดพันธุ์ที่มีการพักตัวแบบนี้มักมีเปลือกบางเช่น ข้าวพันธุ์ IR8 และ IR22

Sikder (1967) รายงานว่า การล้างเมล็ดข้าวด้วยน้ำหรือแช่ในน้ำแล้วเขย่าทำให้ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นจาก 36 % เป็น 66% ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากน้ำได้ช่วยชะล้างสารยับยั้งการงอกที่มีอยู่ในส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดออกไป เมล็ดจึงสามารถงอกได้ดีขึ้น

Seshu and Dadlani (1991) รายงานว่าในส่วนของเปลือกและส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดมีสารประกอบชื่อ nonanoic acid ซึ่งเป็นโซ่สั้นๆ ของกรดไขมันอิ่มตัว (SCSFA) สะสมอยู่เพื่อเพาะเมล็ดที่ไม่มีการพักตัวกับส่วนของเปลือกและเยื่อหุ้มเมล็ดพบว่าเมล็ดเกิดการพักตัว เมื่อนำเมล็ดไปแช่ในกรด nonanoic acid หรือ ABA พบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ amylase ลดลงอย่างมาก ชี้ให้เห็นว่าสารดังกล่าวขัดขวางการงอกของเมล็ด โดยการพักตัวของคัพภะอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดข้าวมีการพักตัว ทั้งนี้เนื่องจากการพักตัวเป็นปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างปัจจัยทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมที่ต้นแม่ได้รับ

ปัจจัยที่มีผลต่อการพักตัวของเมล็ดข้าว

1.ชนิดและพันธุ์ การพักตัวของเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์หรือฤดูปลูกหรือแม้จะเป็นพันธุ์เดียวกันก็มีโอกาสที่จะมีระยะพักตัวแตกต่างกัน (อัญชลี และคณะ, 2540) ในการศึกษาระยะพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตัวข้าวสายพันธุ์ดีของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จำนวน 45 สายพันธุ์ พบว่า ข้าวมีระยะพักตัวแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์และระยะพักตัวจะอยู่ในช่วง 2-10 สัปดาห์

2.เปลือกหุ้มเมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการพักตัวของเมล็ดข้าวที่เพาะทั้งเปลือกไม่สามารถงอกได้ แต่เมื่อแกะเอาส่วนของเปลือกออกแล้วเมล็ดสามารถงอกได้ตามปกติ (อัญชลี และคณะ, 2540)

3.ความชื้นของเมล็ด ข้าวที่เก็บมาใหม่ๆ เมื่อนำมาเพาะเมล็ดจะไม่งอกซึ่งอาจจะเนื่องมาจากเมล็ดยังมีความชื้นสูงทำให้ lemma และ pelea ประสานกันแน่นเมื่อนำเมล็ดไปอบด้วยความร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ (จำรัส, 2534)

4.อุณหภูมิ ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงเมล็ดข้าวมีระยะพักตัวสั้น ส่วนสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำข้าวมีระยะพักตัวนาน อุณหภูมิในระหว่างการเก็บรักษามีผลต่อการพักตัวของข้าว ซึ่งในปีที่มีอุณหภูมิต่ำข้าวพันธุ์ปทุมธานี 60 มีระยะพักตัวนาน (9 สัปดาห์) ส่วนในปีที่มีอุณหภูมิสูงเมล็ดจะมีการพักตัวสั้น(7 สัปดาห์) สภาพอากาศหนาวเย็นหรือแห้งแล้ง อาจจะทำให้เมล็ดเกิดการพักตัวซึ่งถือเป็นกลไกเพื่อความอยู่รอดของชีวิตอย่างหนึ่ง (ศรีสุดา และคณะ, 2537)

การแก้การพักตัวของเมล็ดข้าว

นิรศรา และสุนทร (2534) ใช้วิธีการอบร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส กับข้าวพันธุ์ กข. 23 นาน 12 ชั่วโมงและนำไปทดสอบความงอกพบว่าจะใช้เวลา 15 วัน ถึงจะหมดการพักตัวถ้าอบนาน 24–36 ชั่วโมง จะใช้เวลา 6 วัน และถ้าใช้เวลา 48–72 ชั่วโมง จะใช้เวลา 3 วัน จึงจะหมดการพักตัว

วันชัย (2537) กล่าวว่า เมล็ดที่มีการพักตัว (dormant seed) เมื่อความชื้นลดลงหรือผ่านการเก็บรักษาช่วงระยะเวลาหนึ่ง การพักตัวของเมล็ดก็จะหมดไปเอง ซึ่งก็แสดงว่าในเมล็ดที่แห้งนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นอาจเป็นไปอย่างช้าๆ กินเวลาหลายเดือนหรือหลายปี เช่น ใน *Rumex crispus* จะใช้เวลา 5 ปี เพื่อให้สภาพการพักตัวหมดไป ส่วนข้าวจะใช้เวลาประมาณ 4-8 สัปดาห์ สภาพการพักตัวถึงจะหมดไปเอง

วันชัย (2538) กล่าวว่า สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าว การให้สารโปแตสเซียมไนเตรท และการนำเมล็ดไปไว้ที่อุณหภูมิต่ำก่อนจะไม่ได้ผล แต่จะใช้วิธี pre-drying โดยแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำร้อนที่มีสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ หรือเอธิลีนคลอโรไฮดริน ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งวิธีนี้จะได้ผลดี

การอบด้วยความร้อน การใช้ความร้อนที่ไม่สูงมากนักช่วยอบลดความชื้นของเมล็ดลงในระดับหนึ่ง (predry) ทำให้การพักตัวแบบนี้หายไปได้ เช่น เมล็ดข้าวฟ่างที่ลดความชื้นลงเหลือน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ดีขึ้น รวมทั้งเมล็ดข้าวบางพันธุ์การนำเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ไปผ่านความร้อน (preheating) เป็นการนำเมล็ดไปผ่านความร้อนไม่เกิน 30–35 องศาเซลเซียส โดยให้มีการหมุนเวียนของอากาศช่วงเวลา 1-7 วัน ก่อนจะนำเมล็ดที่เตรียมทดสอบความงอกไปไว้ในสภาพที่เหมาะสมแก่การงอกต่อไป สำหรับพืชในเขตร้อนชื้นหรือกึ่งร้อนชื้น อาจใช้อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส เช่น ถั่วลิสงใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ข้าวใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส (วัลลภ, 2538; กองขยายพันธุ์พืช, 2543)

อัจฉรา (2539) ได้กล่าวถึง การแก้การพักตัวของข้าวพันธุ์ ชัยนาท 1 แบบชาวบ้าน โดยการทดลองตากแดด 3 แดดจะสามารถแก้การพักตัวได้บ้างโดยจะมีความงอก 60 เปอร์เซ็นต์ วเรนยา (2541) รายงานว่า ในสัปดาห์แรก หลังการเก็บเกี่ยว วิธีแก้การพักตัวทุกวิธียังให้ผลไม่ดีนัก ในระยะ 2-4 สัปดาห์ หลังการเก็บเกี่ยว วิธีที่ให้ผลดี คือ วิธีการอบเมล็ดพันธุ์ข้าวที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน และการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในสารละลายเอทธิลีนคลอโรไฮดริน 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชม. แต่ในการปฏิบัติงานต้องการความรวดเร็วในการทดสอบความงอก วิธีการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าววิธีหลังเป็นวิธีที่เหมาะสม ระดับการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ชัยนาท 1 ที่มีอายุประมาณ 5 สัปดาห์ หลังการเก็บเกี่ยวลดลงอยู่ในระดับปานกลาง (51 เปอร์เซ็นต์) การแก้การพักตัวทุกวิธีสามารถแก้การพักตัวได้ แต่วิธีที่เหมาะสมสะดวกและรวดเร็ว คือ การแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในสารละลายเอทธิลีนคลอโรไฮดริน 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชม. หรืออีกวิธีที่เหมาะสม สะดวก ประหยัด และรวดเร็วพอสมควร คือ การแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำ ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 หรือ 24 ชม.

ข้าววัชพืช (จรรยา, 2547)

ข้าววัชพืช (weedy rice) เกิดมาจากการผสมข้ามระหว่างข้าวป่าที่พบทั่วไปในธรรมชาติ กับข้าวปลูก เกิดเป็นลูกผสมที่มีการกระจายตัวของลูกหลานเป็นหลายลักษณะ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลักษณะที่ชาวนาไม่ต้องการ คือ เปลือกเมล็ดมีสีดำหรือลายน้ำตาลแดง เมล็ดข้าวสารมีสีแดง ปลายเมล็ดมีหางและเมื่อสุกแก่เมล็ดจะร่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าว ข้าววัชพืชสามารถเจริญเติบโตได้เร็วกว่าจนสูงล้มทับต้นข้าวและมีความสามารถในการปรับตัวให้รอดพ้นจากการกำจัดได้ดี เช่น ปรับต้นให้เตี้ยลงเท่าข้าวปลูก เพื่อให้รอดพ้นจากการตัดดอกออกและสุกเร็วกว่าข้าวปลูก ปลายเมล็ดมีหางยาว ทั้งสีขาวและแดงเปลือกเมล็ดสีดำ หรือ สีน้ำตาลลายแดง เมล็ดข้าวสารมีสีแดง ขาวขุ่น และมีท้องไข่มากเมล็ดข้าววัชพืช สามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้นาน 2-12 ปี และเมล็ดที่หล่นลงบนดินจะไม่ได้งอกขึ้นมาพร้อมกันทีเดียวทั้งหมด การกำจัดข้าววัชพืชจึงต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี

สงกรานต์ และคณะ (2538) กล่าวว่า ความหลากหลายของข้าววัชพืชเกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวป่าที่อยู่ในสภาพทั่วไปกับข้าวพันธุ์ปลูก จนเกิดเป็นลูกผสมที่มีการกระจายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

141519

ของลูกออกเป็นหลายแบบ เราอาจเรียกข้าวชนิดนี้เป็นพวก spontanea forms ซึ่งความหลากหลายในข้าวที่เป็น spontanea forms นี้จะเป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้ อย่างไรก็ตาม พบว่าในบางครั้งความหลากหลายอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ เช่น ในพื้นที่ปลูกข้าวทางภาคกลางของประเทศไทยได้เริ่มมีการระบาดของข้าววัชพืชในนาหว่านน้ำตมและนาหว่านน้ำลึก ในแถบจังหวัดนครนายก เมื่อปี พ.ศ. 2545 และทวีความรุนแรงมากขึ้น พบว่าผลผลิตข้าวปลูกลดลงกว่า 50% เมื่อมีข้าววัชพืชระบาดในแปลงปลูกมากกว่า 40% (จรรยา, 2547)

ข้าววัชพืช มีลักษณะเหมือนต้นข้าวจนแยกไม่ออกในระยะต้นกล้า มีชื่อเรียกต่างๆ กันในแต่ละท้องถิ่นว่า "ข้าวหาง ข้าวนก ข้าวดีด ข้าวเด้ง ข้าวลาย หรือ ข้าวแดง" (จรรยา, 2547) ข้าววัชพืชมีหลากหลายลักษณะ ทั้งต้น ความสูง การแตกกอ ขนาดใบ สี และขนาดเมล็ด เยื่อหุ้มเมล็ดมีทั้งสีขาวและสีแดง หากมีสีแดงจะมีผลกระทบต่อคุณภาพเมล็ดมากขึ้น เนื่องจากทำให้คุณภาพเมล็ดข้าวไม่ผ่านมาตรฐาน ทั้งที่เป็นเมล็ดเพื่อใช้ทำพันธุ์และขายโรงสี จะถูกตัดราคา ทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลง (อัญชลี และคณะ, 2548)

การระบาดของข้าววัชพืชในประเทศไทย

ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 เริ่มพบข้าววัชพืชระบาดรุนแรงในนาข้าวครั้งแรกที่จังหวัดกาญจนบุรี ชาวบ้านแถบนี้เรียกว่า "ข้าวนกหรือข้าวหาง" เนื่องจากนกชอบมากินและเมล็ดมีหางยาว เมื่อสุกแก่เมล็ดจะร่วงเกือบหมดก่อนเกี่ยว ทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ นอกจากนั้นเมล็ดข้าวสารของข้าวปลูกเริ่มมีสีแดง เมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตข้าวที่มีการระบาดของข้าววัชพืชในระดับต่างๆ พบว่า เมื่อมีจำนวนต้นข้าววัชพืชในแปลงนามากกว่า 40% ผลผลิตข้าวจะลดลงมากกว่าครึ่ง มีบางแปลงที่มีข้าวหางขึ้นหนาแน่นมากในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เหลือต้นข้าวปลูกเพียง 3 ต้น ในขณะที่มีต้นข้าวหางถึง 800 ต้น ทำให้ผลผลิตเสียหาย 100% ชาวนาบางรายต้องกำจัดทิ้งทั้งแปลงด้วยการตัดไปเลี้ยงวัวบ้าง พ่นสารกำจัดวัชพืชฆ่าทิ้งทั้งแปลงบ้าง เปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นเช่น แห้ว และผลไม้แทนบ้าง (จรรยา, 2548)

นอกจากนี้ พบว่าข้าวแดงที่ยังมีการพักตัว สามารถรอดชีวิตในสภาพน้ำขังได้นานกว่าข้าวพันธุ์รับรองทั่วไป ซึ่งแม้จะอยู่ในสภาพน้ำขังนานถึง 49 วัน แต่เมล็ดข้าวจะตายเพียง 50% โดยยังคงมีการพักตัวประมาณ 20% ส่วนอีกประมาณ 30% สามารถพัฒนาเป็นต้นสมบูรณ์ได้ หากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (อัญชลี และอ่วม, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าววัชพืช
2. จานแก้ว (petri dish)
3. กระบะพลาสติกขนาด กว้าง 32 ซม. ยาว 40 ซม. สูง 13 ซม. จำนวน 32 ใบ
4. พื้นที่แปลงนาที่ใช้ทำการทดลอง
5. กระดาษเพาะ
6. ดินชุดลาดกระบัง
7. ขวดน้ำกลั่น
8. บัวรดน้ำ
9. เครื่องวัดอุณหภูมิ
10. เครื่องชั่ง
11. รถไถเดินตาม
12. เครื่องสูบน้ำ
13. ตลับเมตร
14. ถุงกระดาษสีน้ำตาล และถุงตาข่ายสีฟ้า
15. เชือกฟาง
16. ฟิวเจอร์บอร์ด
17. ปากกาเคมี
18. กล้องถ่ายรูป

หมายเหตุ ตัวอย่างข้าววัชพืชที่ใช้ในงานทดลอง เป็นข้าววัชพืชที่เก็บจากแปลงนาข้าวสุพรรณบุรี1 ในเขตลาดกระบัง โดยเก็บตัวอย่างก่อนเก็บเกี่ยวข้าว 10 วัน

วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลองคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. การทดลองในจานแก้ว

เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืช 8 สัปดาห์ (รวม control) โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แต่ละสัปดาห์ (treatment) มี 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด และมีการวางแผนการทดลองดังนี้

1 แบ่งหน่วยทดลองเป็น 32 หน่วยทดลอง

2. สุ่ม treatments (สัปดาห์) ทั้ง 8 ลงในหน่วยทดลองสุ่มโดยจับฉลาก

T1 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บมาจากแปลงนาแล้วเพาะทันที

T2 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

T3 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

T4 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

T5 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

T6 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

T7 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

T8 = เมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 สัปดาห์แล้วจึงนำมาเพาะ

3. เพาะเมล็ดข้าววัชพืชลงในหน่วยทดลองดังแผนผังที่สุ่มได้ เตรียมจานแก้วโดยตัดกระดาษเพาะเป็นวงกลม (2 แผ่น) เท่ากับขนาดของจานแก้วและใส่น้ำชุ่มพอประมาณ จากนั้นนำปากคีบวางเมล็ดข้าววัชพืชในจานแก้วเป็น 5 แถวๆ ละ 10 เมล็ด จะได้ 50 เมล็ด (ภาพผนวกที่3)

4 การเก็บข้อมูล ตรวจนับผลเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชทุก 4 วัน และให้น้ำทุก 2 วัน จนอายุครบ 16 วัน หลังเพาะจึงเลิกเก็บข้อมูล

2. การทดลองในกระบะ

ศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าววัชพืชในกระบะทดลองขนาด กว้าง 32 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ (รวม control) โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 8 สัปดาห์ (treatment)

Treatment ที่ 1 (control) หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชแล้วให้น้ำตามทันที

Treatment ที่ 2 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 1 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

Treatment ที่ 3 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 2 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

Treatment ที่ 4 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 3 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

Treatment ที่ 5 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 4 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

Treatment ที่ 6 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 5 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

Treatment ที่ 7 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 6 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

Treatment ที่ 8 ทิ้งเม็ดข้าววัชพืชไว้ในกระบะ 7 สัปดาห์แล้วทำการให้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แบ่งกระบะทดลองออกเป็น block มีขนาดเท่ากันกับจำนวนซ้ำ จะได้ 4 block

หว่านเมล็ดข้าววัชพืชในกระบะทดลองกระบะละ 100 เมล็ด ที่เตรียมดินไว้เรียบร้อยแล้ว หว่านเมล็ดในสภาพดินที่แห้ง โดยมีปริมาณของดิน 1/3 ของกระบะโดยหว่านเมล็ดข้าววัชพืชพร้อมกันทั้ง 32 กระบะ

การให้น้ำ ให้น้ำครั้งแรกที่ 0 (control) สัปดาห์ แล้วค่อยให้น้ำสัปดาห์ที่ 1, 2 , 3, 4 , 5 , 6 และ 7 สัปดาห์ตามลำดับ ถึงเวลาต้องให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง เพื่อเป็นการจำลองสภาพธรรมชาติที่ข้าวตกลงไปในแปลงนา

การดูแลรักษา

1. การให้น้ำ เป็นการให้น้ำด้วยบัวรดน้ำ โดยให้น้ำทุก 2 วัน
2. การป้องกันหนู คือ ใช้ที่ดักหนู , กาวเหนียวดักหนู และตาข่ายดักปลาล้อมรอบกระบะที่ทำการทดลองเพื่อป้องกันนกและหนูที่จะมาทำลายข้าว

การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลโดยการนับจำนวนเมล็ดที่งอกหลังการให้น้ำทุก 4 วัน คือในวันที่ 8, 12 และนับครั้งสุดท้ายในวันที่ 16 ของการให้น้ำ แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอก

หมายเหตุ

หลังจากเก็บเมล็ดข้าววัชพืชมาจากแปลงแล้วรีบหว่านลงในกระบะทุกกระบะทันทีเป็นการจำลองตามสภาพธรรมชาติของข้าววัชพืชที่ร่วงจากต้นลงสู่แปลงนาโดยตรง

3. การทดลองในแปลงนา

ศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแปลงนา 7 สัปดาห์ (รวม control) โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) แต่ละสัปดาห์ (treatment) มี 3 ซ้ำๆ โดยหว่านเมล็ดข้าว 300 กรัม ต่อ 16 ตารางเมตร เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชแต่ละสัปดาห์ มีการวางแผนการทดลองดังนี้

3.1 แบ่งแปลงทดลองออกเป็น block มีขนาด เท่ากับจำนวนซ้ำจะได้ 3 blocks

3.2 ในแต่ละ block แบ่งออกเป็นแปลงย่อย (plot) ขนาดเท่าๆ (ขนานแปลงย่อย 4X4 ตารางเมตร) กันมีจำนวนเท่ากับ treatment ที่ทำการทดลอง (สัปดาห์) ดังนั้นในแต่ละ block จะแบ่งออกเป็น 7 แปลงย่อย

T1 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชให้น้ำตามทันที

T2 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชลงแปลงไปแล้ว 1 สัปดาห์จึงให้น้ำ

T3 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชลงแปลงไปแล้ว 2 สัปดาห์จึงให้น้ำ

T4 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชลงแปลงไปแล้ว 3 สัปดาห์จึงให้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

T5 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชลงแปลงไปแล้ว 4 สัปดาห์จึงให้น้ำ

T6 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชลงแปลงไปแล้ว 5 สัปดาห์จึงให้น้ำ

T7 หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชลงแปลงไปแล้ว 6 สัปดาห์จึงให้น้ำ

3.3 หว่านเมล็ดข้าวลงไปในแปลงทุกแปลงที่ทำการสุ่มไว้ โดยใช้บล็อกที่ทำจากแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด ขนาด 50*50 ซม.ที่รองด้วยผ้าขาวบาง

3.4 นับจำนวนเมล็ดข้าวในบล็อกที่สุ่มไว้แล้วหว่านกลับลงแปลงตามเดิม

3.5 ให้น้ำในบล็อกทดลอง เริ่มจาก treatment ที่ 1 ทำตามขั้นตอนจนครบทุก treatment (ระดับน้ำสูง 2 นิ้วทั่วแปลง) โดยการให้ทุกๆ 2 วัน

3.6 เก็บข้อมูลผลการทดลอง นับจากวันให้น้ำแก่เมล็ดข้าว 4 วันจึงเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกครั้งที่ 1 ใน treatment ที่ 1 นับไปอีก 4 วันจึงเก็บข้อมูลอีกครั้งโดยเก็บทั้งหมด 4 ครั้ง แล้วจึงรวมเป็นผลใน treatment ที่ 1 ในการเก็บ treatment อื่นๆก็ทำในวิธีเดียวกัน

หมายเหตุ

1. ในช่วงการทดลองมีปัญหาฝนตกในสัปดาห์ที่ 6 จึงตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเพียง 5 สัปดาห์เท่านั้น

2. หลังจากเก็บเมล็ดข้าววัชพืชมาจากแปลงแล้วรีบหว่านทันทีเป็นการจำลองตามสภาพธรรมชาติของข้าววัชพืชที่ร่วงจากต้นลงสู่แปลงนาโดยตรง

สถานที่และระยะเวลา

- สถานที่ทำการทดลอง

1. การทดลองในจานแก้วทำในห้องปฏิบัติการ

2. การทดลองในกระบะทำที่ที่เรือนเพาะชำ ชั้น 4 ตึก บุนนาค

3. การทดลองในแปลงนาทำที่แปลงนาภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาวิชาพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- เริ่มทำการทดลอง 15 พฤศจิกายน 2549

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 16 กรกฎาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผลการทดลอง

1. การทดลองในจานแก้ว

จากผลการทดลองศึกษาระยะพักตัวของข้าววัชพืชกับระยะเวลาที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องทดลอง 23–30 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแต่ละสัปดาห์ พบว่าสัปดาห์ที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงสุด 99.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสัปดาห์ที่ 6, 5, 4, 3, 2, 1 และ 0 สัปดาห์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าววัชพืชคือ 98.5, 92.5, 89.5, 80.5, 49.0, 35.0, และ 3.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 1 ภาพที่ 1 และตารางผนวกที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในจานแก้วในแต่ละสัปดาห์

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
(treatment)	1	2	3	4		(%)
T1	8	4	2	0	14	3.5 e
T2	24	28	36	52	140	35.0 d
T3	40	52	52	54	196	49.0 c
T4	92	76	74	80	322	80.5 b
T5	92	94	80	92	358	89.5 ab
T6	92	96	90	92	370	92.5 ab
T7	98	98	98	100	394	98.5 a
T8	100	100	98	98	396	99.0 a
		ผลรวม			2,192	68.5
LSD (0.05)						9.24
LSD (0.01)						12.52

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

กลุ่ม a เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 และ 6 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 99.0 และ 98.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม ab เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 และ 4 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 92.5 และ 89.5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

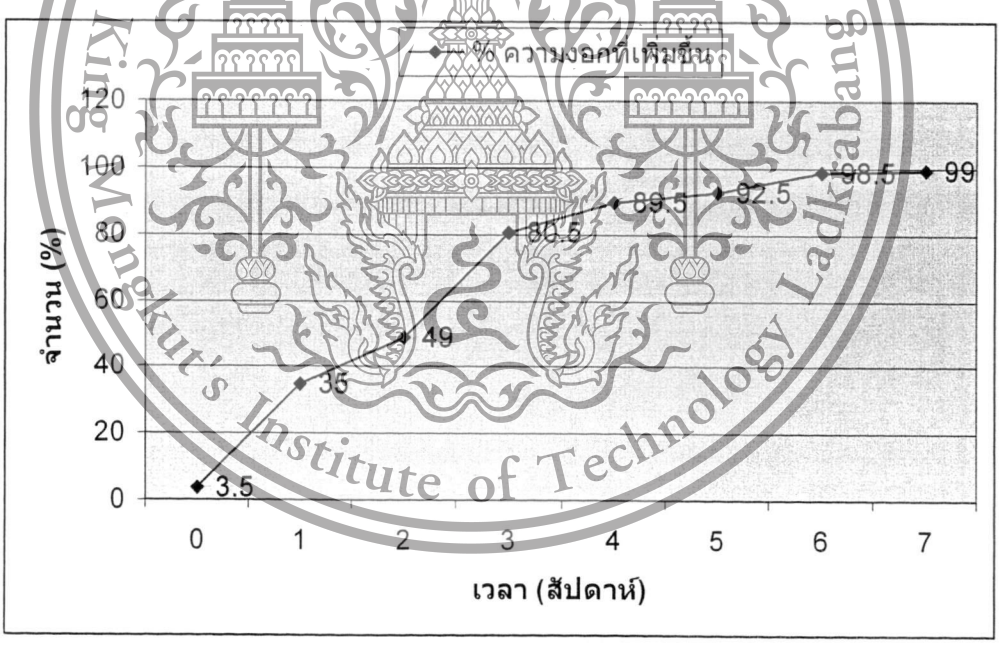
กลุ่ม b เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 80.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม c เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 49.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม d เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 35.0 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม e เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 3.5 เปอร์เซ็นต์

จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าววัชพืชในแต่ละสัปดาห์ 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เพาะทันทีหลังจากเก็บมาจากแปลงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 3.5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 35.0, 49.5, 80.5, 89.5, 92.5, 98.5 และ 99.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่1 และ ภาพที่1)



ภาพที่1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในจานแก้วที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. การทดลองในกระบะ

จากการนำเมล็ดข้าววัชพืชไปหว่านในกระบะทดลองขนาด กว้าง 32 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร โดยหว่านในสภาพดินที่แห้ง หลังจากหว่านเมล็ดข้าววัชพืชจะให้น้ำครั้งแรกที่ 0 (control) สัปดาห์ แล้วค่อยให้น้ำสัปดาห์ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 สัปดาห์ตามลำดับ จากผลการทดลองในกระบะปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแต่ละสัปดาห์ พบว่าสัปดาห์ที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงที่สุด 84.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ 6, 4, 3, 2, 1 และ 0 สัปดาห์ ที่ 81.25, 81.0, 73.25, 48.5, 37.75, 6.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 ภาพที่ 2 และตารางผนวกที่ 2 แต่ในสัปดาห์ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชได้ลดลงเหลือเพียง 69.0 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวอุณหภูมิจริงเป็น 18-22 องศาเซลเซียส อากาศเย็นทำให้เมล็ดงอกช้า

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในกระบะในแต่ละสัปดาห์

จำนวนสัปดาห์ (treatment)	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	4			
T1	3	9	4	10	26	6.5	d
T2	22	42	36	43	143	35.75	c
T3	44	52	45	53	194	48.5	bc
T4	76	59	71	81	293	73.25	a
T5	81	82	64	97	324	81.0	a
T6	60	90	79	47	276	69.0	ab
T7	89	66	76	94	325	81.25	a
T8	87	83	71	95	36	84.0	a
LSD (0.05)						16.87	
LSD (0.01)						22.96	

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

กลุ่ม a เป็นกลุ่มสัปดาห์ที่ 3, 4, 6, และ 7 โดยมีจำนวนเมล็ดข้าววัชพืชที่งอกโผล่พ้นดิน เฉลี่ย 73.25, 81.0, 81.25, และ 84.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

กลุ่ม b เป็นกลุ่มสัปดาห์ที่ 5 โดยมีจำนวนเมล็ดข้าววัชพืชที่งอกโผล่พ้นดินเฉลี่ย 69.0 เปอร์เซ็นต์

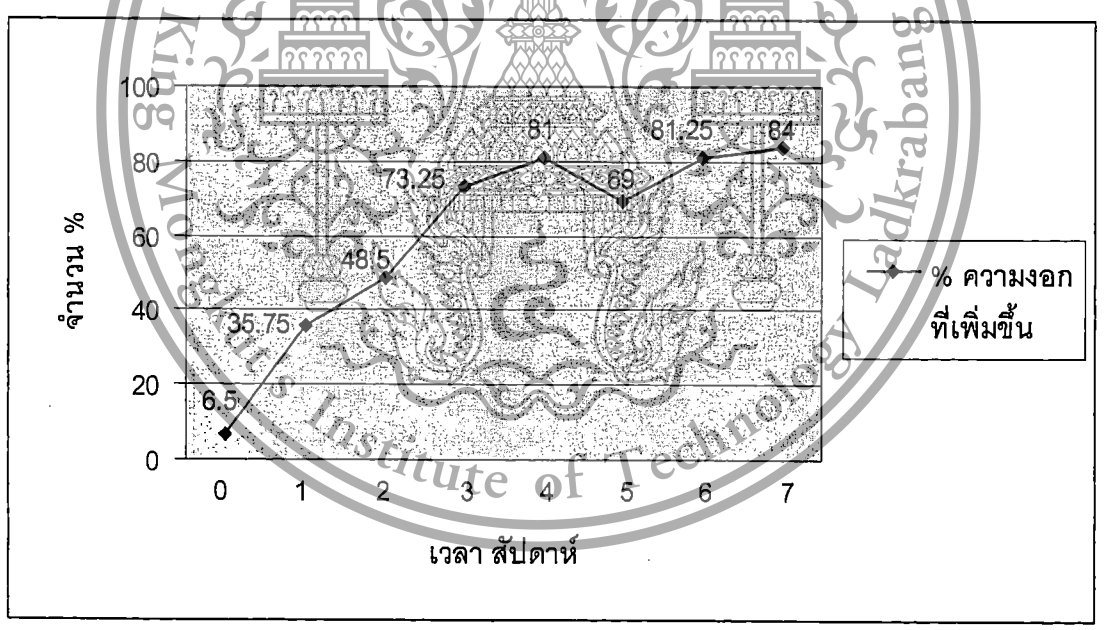
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กลุ่ม bc เป็นกลุ่มสัปดาห์ที่ 2 โดยมีจำนวนเมล็ดข้าววัชพืชที่งอกโผล่พ้นดินเฉลี่ย 48.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม c เป็นกลุ่มสัปดาห์ที่ 1 โดยมีจำนวนเมล็ดข้าววัชพืชที่งอกโผล่พ้นดินเฉลี่ย 35.75 เปอร์เซ็นต์

กลุ่ม d เป็นกลุ่ม 0 สัปดาห์ (control) โดยมีจำนวนเมล็ดข้าววัชพืชที่งอกโผล่พ้นดินเฉลี่ย 6.5 เปอร์เซ็นต์

จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในกระบะแต่ละสัปดาห์แบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่ไม่กระทบอากาศหนาวเย็น 0, 1, 2, 3, 4, 6, และ 7 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 6.5, 35.75, 48.5, 73.25, 81.0, 81.25, และ 84.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่กระทบอากาศหนาวเย็นในสัปดาห์ที่ 5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 69.0 เปอร์เซ็นต์ ถ้าไม่กระทบอากาศเย็นคาดว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืช 5-7 สัปดาห์ อาจสูงขึ้นไปกว่า 90.0 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในกระบะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. การทดลองในแปลงนา

จากการทดลองให้น้ำเมล็ดข้าววัชพืชในช่วงเวลาที่แตกต่างกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ เหมือนกับเมล็ดที่ตกในแปลงนา ภายหลังเก็บเมล็ดข้าวมาจากต้นปรากฏว่าสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5 และสัปดาห์ที่ 6 เมล็ดข้าววัชพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ที่ 2.89, 16.25, 25.16, 25.60, 81.70 และ 74.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 3 ภาพที่ 3 และตารางผนวกที่ 3

ตารางที่3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแปลงนาในแต่ละสัปดาห์

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
(treatment)	1	2	3		(%)
T1	5.66	1.59	1.41	8.66	2.89 C
T2	19.70	6.99	22.06	48.75	16.25 B
T3	30.35	18.91	26.22	75.48	25.16 B
T4	20.72	23.45	32.64	76.81	25.60 B
T5	78.12	85.05	81.95	245.12	81.70 A
T6	71.40	72.68	77.96	222.04	74.01 A
CV.					15.937%
LSD. 01					12.74

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

กลุ่ม A เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่ทิ้งไว้ในแปลงตามธรรมชาติเป็นเวลา 4 และ 5 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 81.70 และ 74.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

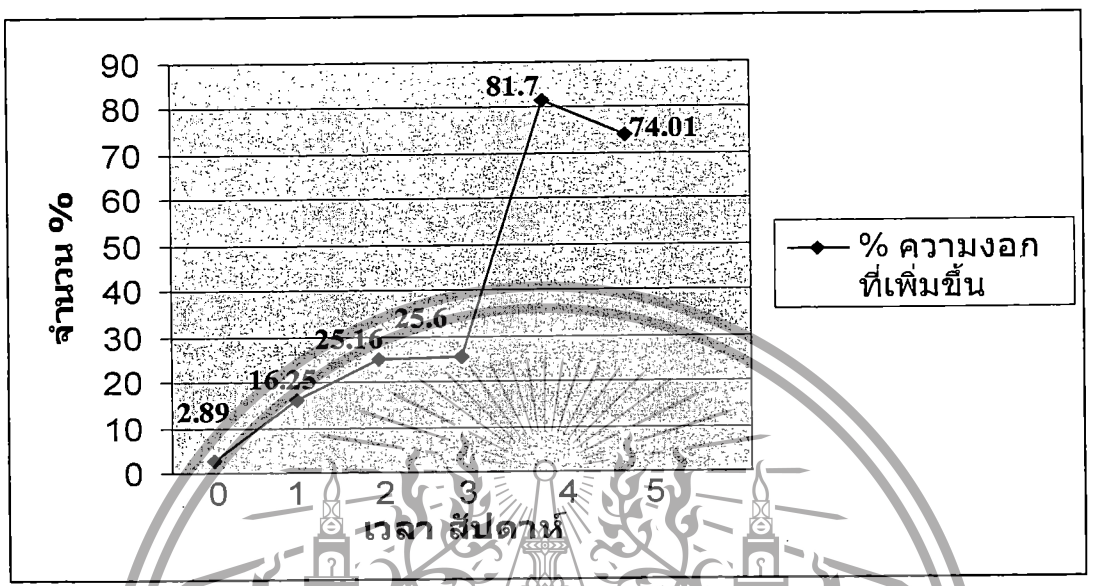
กลุ่ม B เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่ทิ้งไว้ในแปลงตามธรรมชาติเป็นเวลา 1, 2, และ 3 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 16.25, 25.16. และ 25.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

กลุ่ม C เป็นกลุ่มเมล็ดข้าววัชพืชที่ทิ้งไว้ในแปลงตามธรรมชาติเป็นเวลา 0 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชเฉลี่ย 2.89 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแต่ละสัปดาห์ ในตารางที่ 2 พบว่าเมล็ดข้าววัชพืชที่ทำการทดลอง โดยหว่านในแปลงนาทำเหมือนกับเมล็ดข้าวที่ร่วงลงแปลงตามธรรมชาติ ใน 0 สัปดาห์ มีเมล็ดข้าววัชพืชงอก 2.89 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเวลาผ่านไป 1, 2, 3,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4, และ 5 สัปดาห์ พบว่าเมล็ดข้าววัชพืชที่ทำการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ที่ 16.25, 25.16, 25.60, 81.70 และ 74.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



ภาพที่3 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าววัชพืชในแปลงนาที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์

จากกราฟจะเห็นได้ว่าช่วง 0 สัปดาห์แรก เมล็ดข้าววัชพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 2.89 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ต่อมา จะเห็นว่าในช่วงสัปดาห์ 1, 2, 3 เมล็ดข้าววัชพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 16.25, 25.16, 25.60, เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สัปดาห์ที่ 4 ความงอกเพิ่มสูงสุด 81.71 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงในสัปดาห์ที่ 5 ลดลงอยู่ที่ระดับ 74.01 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4
อภิปรายผลการวิจัยและวิจารณ์

จากผลการทดลองทั้ง 3 การทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกันคือข้าววัชพืชจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บในสภาพแห้งอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงข้าวสุพรรณบุรี 1 มีระยะพักตัวในช่วง 3 – 4 สัปดาห์ จะเห็นได้ว่าในช่วง0 สัปดาห์ ข้าววัชพืชมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพียง 2.89 - 6.5% ซึ่งอยู่ในระยะพักตัวของข้าววัชพืช หลังจากนั้นจะมีเปอร์เซ็นต์คงามงอกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเกิน 80% ซึ่งเป็นมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์(ไพฑูรย์,2535;ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, 2539) ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 (ในการทดลองที่ 1)และช่วงสัปดาห์ที่ 4 (ในการทดลองที่ 2และ3) และเปอร์เซ็นต์ความงอกจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นถึง 99 % ดังเห็นได้ในการทดลองที่ 1 ที่ทำในห้องปฏิบัติงานซึ่งอุณหภูมิไม่เย็นลงมาก ส่วนในการทดลองที่ 2 และ 3 ที่ทำการทดลองทำในเรือนเพาะชำและในแปลงนาต้องกระทบกับอากาศเย็น จึงทำให้เปอร์เซ็นต์ ความงอกในสัปดาห์ที่ 5 ลดลง ส่วนในสัปดาห์ที่ 6 และ7 เมื่ออากาศอุ่นขึ้นเปอร์เซ็นต์ความงอกก็เพิ่มขึ้น

ในสภาพแปลงนาของเกษตรกรจริงๆ เมล็ดข้าววัชพืชที่เป็นปัญหาร้ายแรงของเกษตรกรคือข้าวดีด เพราะข้าววัชพืชจะมีการเจริญเติบโตเร็วและออกรวงก่อนข้าวปลูกประมาณ 2 สัปดาห์ซึ่งจะสุกแก่และร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวปลูก ทำให้ปล่อยเมล็ดพันธุ์ข้าววัชพืชไว้ในแปลงนาอย่างมากมายและจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การกำจัดข้าววัชพืชทำได้ยากเนื่องจากเป็นข้าวเหมือนข้าวปลูก การใช้สารเคมีจึงมีข้อจำกัดมาก การป้องกันกำจัดต้องใช้หลายๆวิธีร่วมกัน การล่อให้ข้าววัชพืชที่ตกหล่นอยู่ในแปลงนางอกแล้วไถคราดทำลายให้หมดดูจะมีประสิทธิภาพสูง แต่วิธีที่เกษตรกรทำคือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะมีการเผาตอซังแล้วปล่อยน้ำเข้าแปลงนาไถคราดและหมักเทือกเพื่อล่อให้ข้าววัชพืชงอก ซึ่งวิธีนี้ยิ่งทำให้ข้าววัชพืชที่ร่วงอยู่ในนาและยังมีระยะพักตัวอยู่ถูกพลิกตัวฝังลงไปในดินไม่สามารถงอกได้แม้พ้นระยะพักตัวแล้วก็ตามเนื่องจากอยู่ในสภาพไม่มีออกซิเจนเมล็ดก็ไม่สามารถงอกได้ เมล็ดข้าววัชพืชที่อยู่ในดินชั้นล่างเมื่อถูกพลิกกลับขึ้นมาได้รับออกซิเจนและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะงอกและเจริญเติบโตได้อีก ทำให้มีการระบาดของข้าววัชพืชไม่รู้จักจบสิ้น

ดังนั้นเพื่อการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพ หลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วควรปล่อยให้ผืนนาอยู่ในสภาพแห้งเป็นเวลา 3 – 4 สัปดาห์ แล้วจึงปล่อยน้ำเข้านาเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชที่ตกหล่นอยู่ในนาและหมดระยะพักตัวแล้วงอกขึ้นมาก่อนแล้วจึงไถคราดทำลาย จะสามารถทำลายข้าววัชพืชที่ตกหล่นได้ถึง 80 % ซึ่งเป็นการลดจำนวนประชากรข้าววัชพืชได้อย่างมหาศาล ส่วนที่เหลือจึงใช้วิธีกำจัดโดยวิธีอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

ข้าววัชพืชที่ได้จากแปลงข้าวสุพรรณบุรี 1 ในผืนนาเขตลาดกระบังจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บในสภาพแห้งอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมล็ดข้าววัชพืชที่เพิ่งเก็บจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพียง2.89-6.5% หลังจากนั้นจะมีเปอร์เซ็นต์คงามงอกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเกิน 80%ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 – 4 และมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด คือ 99 %ในช่วงสัปดาห์ที่ 7 อากาศเย็นในช่วงอุณหภูมิ 18-22 องศาเซลเซียสทำให้เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ดข้าววัชพืชลดลงและเมื่ออากาศอุ่นขึ้นก็จะมีเปอร์เซนต์ความงอกเพิ่มขึ้น

จากผลการทดลองสามารถสรุปเป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดข้าววัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพได้คือ " หลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วควรปล่อยให้ผืนนาอยู่ในสภาพแห้งเป็นเวลา 3 – 4 สัปดาห์เป็นอย่างน้อยแล้วจึงปล่อยน้ำเข้านาเพื่อให้เมล็ดข้าววัชพืชที่ตกหล่นอยู่ในนาที่หมดระยะพักตัวแล้วงอกขึ้นมาก่อนแล้วจึงไถคราดทำลาย จะสามารถทำลายข้าววัชพืชที่ตกหล่นได้ถึง 80 % เป็นอย่างน้อย ซึ่งเป็นการลดจำนวนประชากรข้าววัชพืชได้อย่างมหาสาร ส่วนที่เหลือจึงใช้วิธีกำจัดโดยวิธีอื่นต่อไป "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

กองขยายพันธุ์พืช. 2536. คู่มือปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์. กลุ่มงานควบคุมคุณภาพ. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ.

เครือวัลย์ อัตตะวิริยะสุข. 2536. คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพและการแปรสภาพเมล็ด. เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. หน้า 1-53.

จรรยา มณีโชติ. 2547. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด ภัยคุกคามของชาวนา. กสิกร. 77(5) : 6-15.

จรรยา มณีโชติ. 2548. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 24 หน้า.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 209 หน้า.

จำรัส โปรงศิวัฒนา. 2534. ความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 210 หน้า.

เฉลิมพล แซ่มเพชร. 2542. ข้าว. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.หน้า 262-271.

ทรงเชาว์ อินสัมพันธ์. 2531. ข้าว. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.หน้า 1-64.

นริศรา คำระกาย และสุนทร โนราช. 2534. การศึกษาการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าวในปริมาณมากด้วยวิธีการอบและผลกระทบที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์. สรุปผลการประชุมสัมมนาเจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพกองขยายพันธุ์พืช ประจำปี 2534. หน้า. 49 – 50.

บุญหงส์ จงคิด. 2547. ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต.พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ. 180 หน้า.

ประนอม ศรัยสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 116 หน้า.

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

ไพฑูรย์ กิตติพงษ์. 2529. การควบคุมหญ้าข้าวนกด้วยสารกำจัดวัชพืชชนิดเม็ดประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกในนาหว่านน้ำตม ในรายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2529. เล่ม 1 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 217-226.

ไพฑูรย์ ปานเปรม. 2535. เอกสารประกอบการสอน วิทยาการเมล็ดพันธุ์พืชไร่. สถาบันราชมงคลวิทยาเขตสุรินทร์. 106 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

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

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. การงอกของเมล็ด. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน, กรุงเทพฯ. หน้า 58-120.

วสุ อมฤตสุทธิ์ และปราณี แสนวงค์. 2549. ผลของกรดไนตริกต่อการแก้ไขการพักตัวเมล็ดข้าว กข.15 และขาวดอกมะลิ 105. การประชุมวิชาการ ม.อบ. วิจัย ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 237 หน้า.

วเรนยา สิงคนิภา. 2541. รายงานการสัมมนาวิชาการส่งเสริมการเกษตรประจำปี 2541. 21-22 กรกฎาคม 2541. กรมส่งเสริมการเกษตร. 411 หน้า.

วาสนา ผลารักษ์. 2523. ข้าว. ภาควิชาพืชศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศรีสุดา อนุสรณ์พานิช อัญชลี ประเสริฐศักดิ์ อ่วม คงชู วารินทร์ ศรีถัด และ อดุลย์ กฤษวะดี. 2526. การศึกษาระยะพักตัวของข้าวสายพันธุ์ดี. ผลงานวิจัยศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. หน้า 454-461.

ศรีสุดา อนุสรณ์พานิช อ่วม คงชู วารินทร์ ศรีถัด และ อดุลย์ กฤษวะดี. 2537. การศึกษาระยะพักตัวของข้าวสายพันธุ์ดี. ผลงานประกอบคำขอให้ประเมินบุคคล (อ.ว.ช 1) ของนางสาวศรีสุดา อนุสรณ์พานิช. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. หน้า 34-41.

ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 2539. ข้าว: ความรู้คู่ชาวนา. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 191 หน้า.

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

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

สมชาย ชดตระกาล. ไม่ระบุปี. ข้าว. ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 41-98.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. ผลเมล็ดและต้นกล้า. พฤกษศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน, กรุงเทพฯ. หน้า 92-107.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของการเจริญด้านวัฒนภาค. สรีรวิทยาของพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน, กรุงเทพฯ. หน้า 228-240.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

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

อัญชลี ประเสริฐศักดิ์ และอ่วม คงชู. 2547. การรอดชีวิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวและข้าวแดงบางชนิดในสภาพน้ำขัง. วารสารวิชาการเกษตร. 22(3) : 188-204.

อัญชลี ประเสริฐศักดิ์ อ่วม คงชู วารินทร์ ศรีถัด และ อดุลย์ กฤษวะดี. 2548. การประชุมวิชาการ "ข้าววัชพืช" 21 ตุลาคม 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 43-47.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. การเจริญเติบโต โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของข้าว. ข้าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 35-47. กรุงเทพฯ. หน้า 41-98.

อัจฉรา บุญส่งสวัสดิ์. 2539. การทำลายระยะพักตัวเมล็ดข้าวชัยนาท 1 แบบชาวบ้าน. รายงานผลการสัมมนาการควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ 26 - 29 มีนาคม 2530. หน้า39–44.

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.

Maneechote C., S. Jamjod and B. Rerkasem. 2004. Invasion of weedy rice in the fields in Thailand. International Rice Research Newsletters (IRRN) 29 (2) : 14-16.

Moody, K. 1994. Weedy forms of rice in Southeast Asia. Paper Presented at MARDI Workshop on Padi Angin 18 May 1994 Kepalabatas Perai, Malaysia. 5 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. Contorl of red rice (*Oryza sativa*) water-seed (*Oryza 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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของข้าววัชพืชในจานแก้ว

Analysis of variance (ANOVA)

Source of Variation	dagree of feedom	sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	7	34,960	4994.29	149.84 * *	2.43	3.50
Experimental error	24	800	33.33			
Total	31	35,760				
C.V	9.24 %					

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ตารางผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของข้าววัชพืชในกระบะทดลอง

Analysis of variance (ANOVA)

Source of Variation	dagree of feedom	sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Block	3	339.3438	113.1146	0.86 ns	3.07	4.87
Treatment	7	21230.4688	3032.9241	23.05**	2.49	3.61
Experimental error	24	2762.9063	131.5670			
Total	31	24332.7188	784.9264			

C.V = 19.1470 %

LSD.05 = 16.87

LSD.01 = 22.96

** แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางผนวกที่3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนการงอกของข้าววัชพืชในแปลงนา

Analysis of variance (ANOVA)

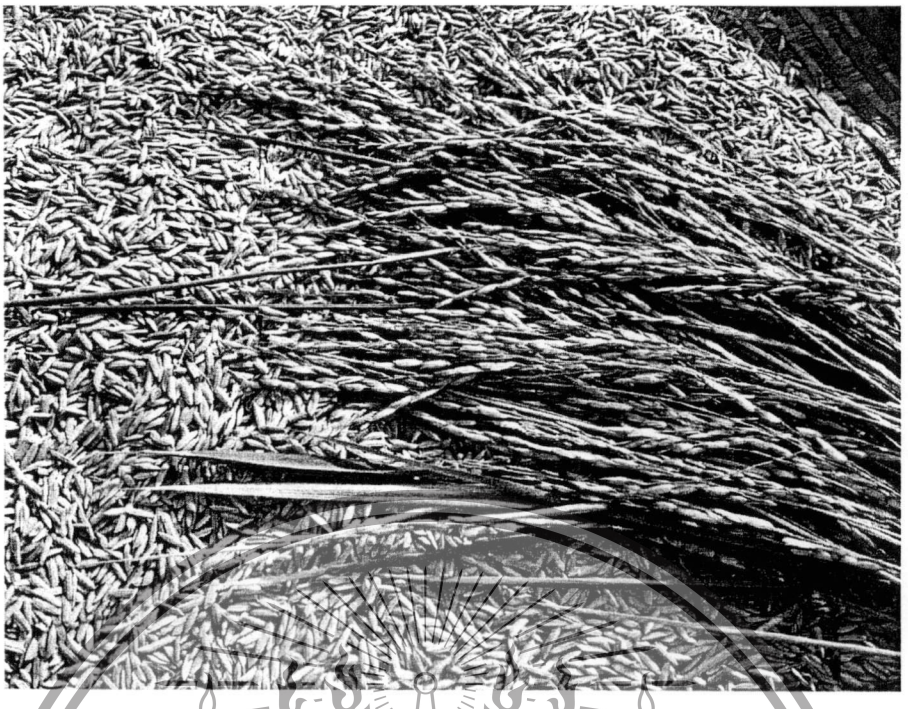
Source of Variation	dagree of feedom	sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Block	2	93.94	46.97	1.94^{ns}	4.10	7.56
Treatment	5	15692.52	3138.50	129.46**	3.33	5.64
Experimental error	10	242.43	24.24			
Total	17	16028.89	942.88			
C.V					13.09 %	
LSD (0.05)					8.96	
LSD (0.01)					12.74	

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพผนวกที่1 ลักษณะของเมล็ดข้าววัชพืชที่เก็บมาได้ จากแปลงนา

ภาพผนวกที่2 การคัดเลือกเอาเมล็ดลีบของข้าววัชพืชออก

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

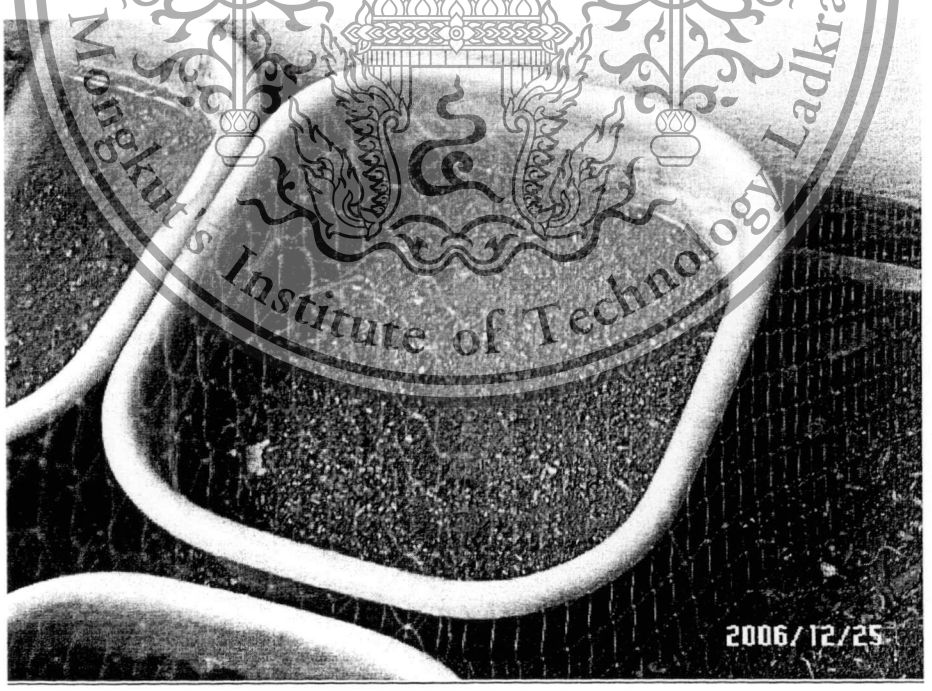
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะการวางระบบทดลองในเรือนเพาะชำที่ใช้ในการทดลอง



ภาพผนวกที่ 6 เมล็ดข้าววัชพืช 0 สัปดาห์(Control) อายุ 4 วัน หลังการให้น้ำ

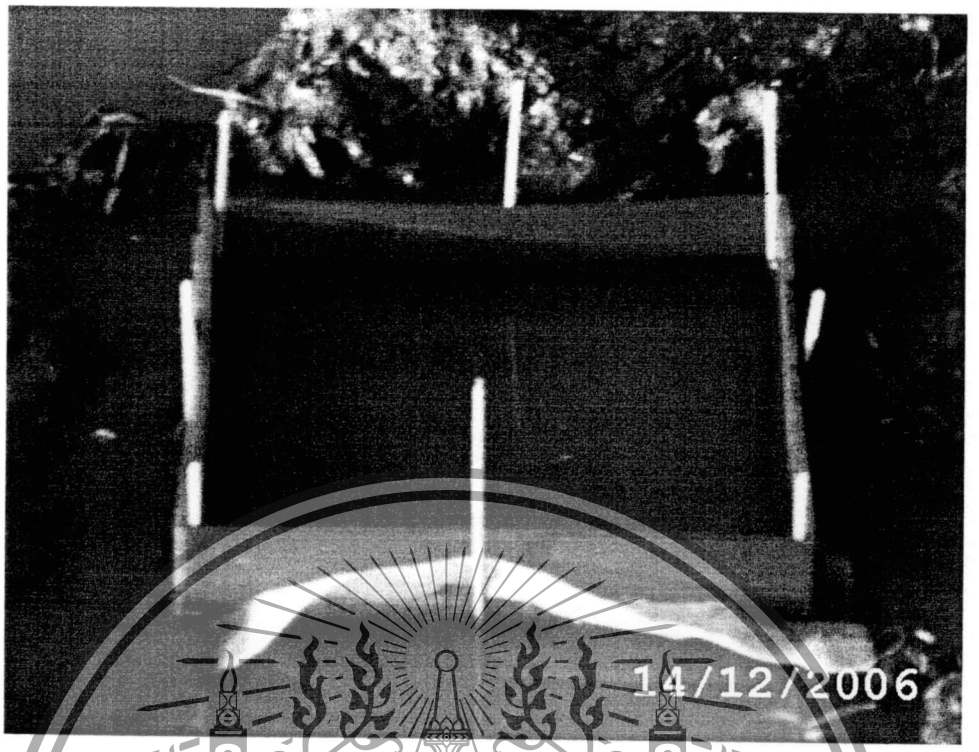
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาพผนวกที่7 ลักษณะแปลงนาที่ใช้ในการทดลอง 16 ตารางเมตร ต่อ plot

ภาพผนวกที่8 ลักษณะการสุ่มตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกสุ่ม 3 จุดต่อ plot

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

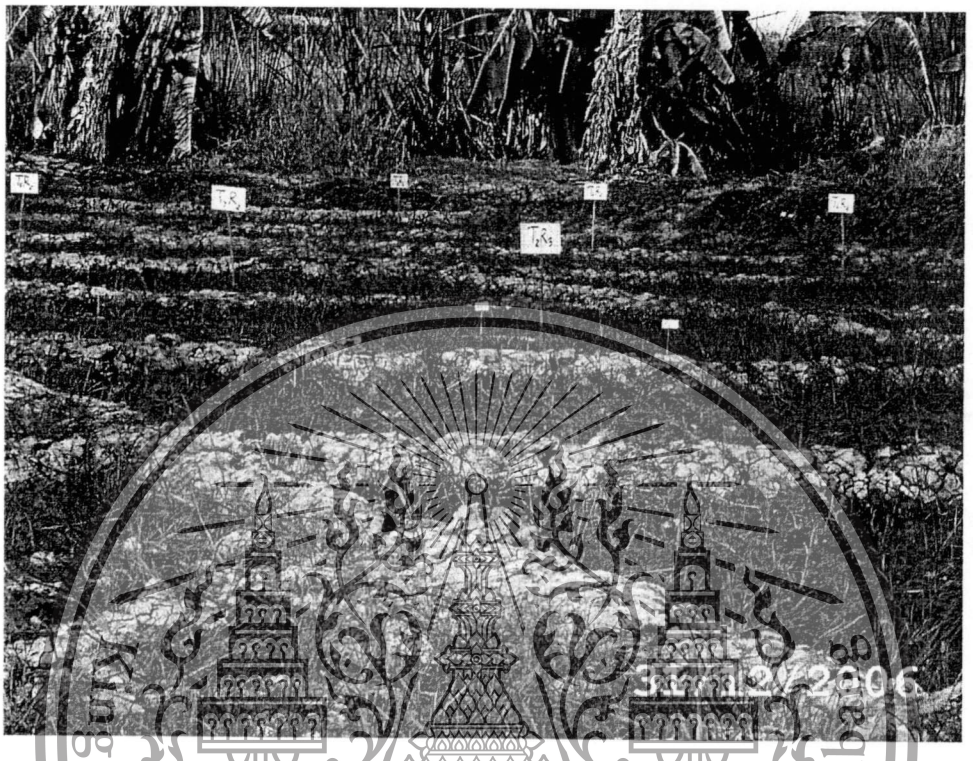
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพผนวกที่9 ลักษณะการขังน้ำหลังการหว่านเมล็ดข้าววัชพืช

ภาพผนวกที่10 ลักษณะการงอกของต้นกล้าข้าววัชพืช

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพผนวกที่11 ลักษณะแปลงทดสอบหลังการให้น้ำจะมีวัชพืชขึ้นทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.