



การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์
ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม

Seed Development and Maturation and Panicle Position on Seed Quality of
Upland Rice cv. Dawk Pa-yawm

ธัชวีร์ ขวัญแก้ว

Tachawee Kwankaew

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Plant Science
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์
ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม

Seed Development and Maturation and Panicle Position on Seed Quality of
Upland Rice cv. Dawk Pa-yawm

ธัชวีร์ ขวัญแก้ว

Tachawee Kwankaew

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Plant Science
Prince of Songkla University

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์
ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม

ผู้เขียน นายฉวีร์ ขวัญแก้ว

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญจิตร สันติประชา)ประธานกรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย หวังวโรดม)
กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญจิตร สันติประชา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	
..... (รองศาสตราจารย์ ดร. วัลลภ สันติประชา)กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร. วัลลภ สันติประชา)
กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ร่มจิตรา นกเขา)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญจิตร สันติประชา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นายรัชวีร์ ขวัญแก้ว)
นักศึกษา

(4)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการขออนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน
และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นายธัชวีร์ ขวัญแก้ว)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพ เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม
ผู้เขียน	นายรัชวีร์ ขวัญแก้ว
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

การศึกษการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพ
เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ทำที่ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือน
สิงหาคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558 โดยปลูกข้าวไร่และผูกรวงที่ดอกเริ่มบานในวันแรกของรวง
ด้วยไหมสีต่าง ๆ กัน เพื่อกำหนดวันดอกบาน เก็บเกี่ยวรวงข้าวที่อายุ 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32
และ 36 วันหลังดอกบาน พบว่า เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน เมื่อรวงข้าวมี
เมล็ดสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 21.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และ
มีความชื้น 24.35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเมล็ดมาลดความชื้นเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์
ที่มีคุณภาพดีที่สุด มีความงอกมาตรฐานและความงอกในดินสูงสุด 98.00 และ 97.00 เปอร์เซ็นต์
ตามลำดับ และมีความแข็งแรงสูงสุดในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอก การเจริญของต้นกล้า ความงอก
หลังการเร่งอายุ และการนำไฟฟ้า เมื่อนำรวงข้าวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาไปแบ่งออกเป็น 3
ส่วนเท่าๆกัน คือ ปลายรวง กลางรวง และโคนรวง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งปลายรวงและ
กลางรวงมีคุณภาพสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง แต่เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีความงอก
มาตรฐานและความงอกในดินสูง 95.00-99.50 และ 89.50-98.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ
มีความแข็งแรงสูงในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอก และการเจริญของต้นกล้า ดังนั้น การผลิตเมล็ดพันธุ์
ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ควรเก็บเกี่ยวรวงข้าวที่ระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่รวงข้าวมีเมล็ดสี
เหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดีที่สุด

Thesis Title	Seed Development and Maturation and Panicle Position on Seed Quality of Upland Rice cv. Dawk Pa-yawm
Author	Mr. Tachawee Kwankaew
Major program	Plant Science
Academic Year	2015

ABSTRACT

Seed development and maturation and panicle position on seed quality of upland rice cv. Dawk Pa-yawm were conducted at the Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai campus, Hat Yai, Songkhla, Thailand during August 2014 to January 2015. The rice seed were planted in a field and the panicles were tagged at the first date of the flower started blooming to indicate the date of flowering. The panicles at 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, and 36 days after flowering were harvested to investigate seed quality. The result showed that seed reached the physiological maturity at 28 days after flowering while approximately 85.30 % of seed in panicle turned yellow with the seed had maximum dry weight of 21.89 mg/seed and moisture content of 24.35 %. After seed drying, seed had maximum quality with highest germination and soil emergence of 98.00 and 97.00 % respectively and highest seed vigor in terms of mean germination time, seedling growth and electrical conductivity. The panicles at physiological maturity stage were divided into three portions; top, middle and bottom and this seed were separately tested. The results showed that seed from the top and middle positions had higher quality than bottom position seed. However, seed from all positions had high germination and soil emergence of 98.00-99.50 and 97.00-98.00 % respectively and high vigor in terms of mean germination time and seedling growth. Thus, production of maximum quality seed of upland rice cv. Dawk Pa-yawm, the panicle should be harvested at seed maturity stage when approximately 85 % of seed were turned to yellow color.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก คณาจารย์และบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญจิตร สันติประชา ประธานกรรมการที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร. วัลลภ สันติประชา กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยอบรม สั่งสอน และให้คำปรึกษาในการทำวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย หวังวโรดม ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ร่วมจิตร์ นกเขา กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาสละเวลา ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ยิ่งขึ้น ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม เพื่อใช้ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญจิตร สันติประชา ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2557 ในโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ โดยเป็นนักศึกษาทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช แปลงทดลอง คณงาน และวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานวิจัย และทุนเรียนดี โดยภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ให้การสนับสนุน ค่าธรรมเนียมการศึกษา ประจำปีการศึกษาที่ 1/2555-2/2556

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ บุคลากร พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีส่วนช่วยในการทำวิจัย และคอยให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่คอยเลี้ยงดูอุปการะ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ธัชวีร์ ขวัญแก้ว

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(9)
รายการภาพประกอบ.....	(12)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
วัตถุประสงค์.....	11
2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ.....	12
3 ผล.....	17
4 วิจารณ์.....	49
5 สรุป.....	56
เอกสารอ้างอิง.....	57
ประวัติผู้เขียน.....	63

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวและเมล็ดสีเหลืองต่อรวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	18
2	จำนวนเมล็ดทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	19
3	ความกว้าง ความยาว ความหนา และเปอร์เซ็นต์การพัฒนขนาดเทียบกับขนาดสูงสุดของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	21
4	น้ำหนักแห้ง ความชื้น และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเทียบกับน้ำหนักแห้งสูงสุดของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	22
5	ความงอกมาตรฐานของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	24
6	ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	26
7	ความยาวราก ความยาวยอด น้ำหนักแห้งต้นกล้า และการนำไฟฟ้าของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	28
8	ความชื้น น้ำหนักแห้ง และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเทียบกับเมล็ดสดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	30
9	ความกว้าง ความยาว ความหนา และเปอร์เซ็นต์ขนาดเทียบกับเมล็ดสดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	32

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนามีแตกต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	33
11	ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนามีแตกต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	36
12	การนำไฟฟ้าและความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนามีแตกต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	38
13	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวและเมล็ดสีเหลืองต่อตำแหน่งของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง.....	39
14	จำนวนเมล็ดทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อตำแหน่งของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง.....	40
15	ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	41
16	ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	42

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	44
18	ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	47
19	การนำไฟฟ้าและความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	48

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	รวงข้าวที่อายุการพัฒนาด่าง ๆ กันของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม.....	18
2	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งและความชื้นของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	23
3	การเปลี่ยนแปลงความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	25
4	การเปลี่ยนแปลงความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	34
5	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งและความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง.....	43
6	การเปลี่ยนแปลงความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง	45
7	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน.....	52
8	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง.....	54

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของโลก โดยประชากรมากกว่าครึ่งของโลกบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก (Akinbile, 2010) และเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากเป็นพืชหลักที่ใช้บริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมาก (วิไล, 2548) ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นข้าวนาสวน โดยเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่ลุ่มมีน้ำขัง (เอกสงวน, 2544) เกษตรกรในภาคใต้นิยมปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ และไม้ผล ทำให้พื้นที่ลุ่มสำหรับปลูกข้าวนาสวนน้อยกว่าภาคอื่น ๆ เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบและทิวเขา (กรมการข้าว, 2556ก) ข้าวไร่จึงเป็นพืชอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรในการผลิตข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือน หรือเพื่อจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น (Nokkoul and Wichitparp, 2013) เพื่อความมั่นคงทางด้านอาหาร และเป็นการสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรในภาคใต้ โดยอาจปลูกเป็นพืชหลักในพื้นที่สูงที่ไม่มีน้ำท่วมขัง หรือเป็นพืชแซมในสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ผลที่มีอายุ 1-3 ปี (ร่วมจิตร และคณะ, 2554) เพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยังเป็นการพึ่งพาตนเองตามแนวทางทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง ในปี 2555 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวไร่ 668,486 ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 314 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับภาคใต้มีพื้นที่ปลูก 38,370 ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 282 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555) ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม เป็นข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมืองที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรและแนะนำให้ปลูกในภาคใต้ ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 250 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพข้าวสุกมีลักษณะร่วน นุ่ม และมีกลิ่นหอม (กรมการข้าว, 2556ข)

เมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตพืชที่สำคัญ (วัลลภ, 2525) เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกควรเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี (ขวัญจิตร, 2534) เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดีที่สุดเมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) (วัลลภ, 2540) ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด ตลอดจนให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดอีกด้วย (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2530) การสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดกำหนดด้วยระยะที่เมล็ดสะสม

น้ำหนักแห้งสูงสุด ระดับความชื้น และอายุการพัฒนาของเมล็ด (วัลลภ, 2540) ซึ่งมีความผันแปรไปตามชนิด พันธุ์พืช และฤดูกาลเพาะปลูก (จวงจันทร์, 2541)

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ของเกษตรกรในภาคใต้ เกษตรกรเลือกเก็บเกี่ยวเมล็ดจากแปลงปลูกโดยตรง โดยไม่มีแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ (ร่วมจิตร และคณะ, 2551) และแบ่งเก็บรักษาเมล็ดส่วนหนึ่งเพื่อใช้เพาะปลูกในฤดูถัดไป (วิวัฒน์, 2529) โดยเก็บเกี่ยวในระยะพลับพลึงที่เมล็ดข้าวมีสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดข้าวทั้งรวง (สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว, 2553) อย่างไรก็ตาม เมล็ดบางส่วนที่บริเวณโคนรวงยังมีสีเขียวหรือยังไม่สุกแก่ (กิตติยา, 2547) หากนำไปปลูกทำให้มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ (ขวัญจิตร, 2534) ตลอดจนมีความสามารถในการเก็บรักษาไม่ดีอีกด้วย (จวงจันทร์, 2529) การศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ในภาคใต้ให้มีคุณภาพดีได้

การตรวจเอกสาร

1. ข้าวไร่

ข้าว (rice) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้า (Gramineae) สกุล *Oryza* (Desai *et al.*, 1997) มีอยู่ประมาณ 20 ชนิด แต่มี 2 ชนิดที่นิยมนำมาปลูกเพื่อบริโภค (Morishima, 1984) ได้แก่ *Oryza sativa* L. เป็นข้าวที่นิยมปลูกในทวีปเอเชีย และ *Oryza glaberrima* L. เป็นข้าวที่ปลูกเฉพาะในทวีปแอฟริกาตะวันตกเท่านั้น (Desai *et al.*, 1997) *Oryza sativa* L. ยังแบ่งออกเป็น 3 ชนิด (อรรถวุฒิ, 2542) ได้แก่ indica เป็นข้าวที่มีเมล็ดเรียวยาว นิยมปลูกในเขตร้อน ได้แก่ ประเทศไทย พิลิปปินส์ กัมพูชา และอินเดีย japonica เป็นข้าวที่มีเมล็ดบวมสั้น นิยมปลูกในเขตอบอุ่น ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และจีนตอนเหนือ และ javanica เป็นข้าวที่มีเมล็ดค่อนข้างอ้วนและบวม นิยมปลูกในประเทศอินโดนีเซีย และพม่า

ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งตามสภาพพื้นที่ในการเพาะปลูกได้ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวไร่ (upland rice) ข้าวนาสวน (lowland rice) และข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ (floating rice) (ชาญ, 2536) โดยข้าวไร่เป็นข้าวที่ปลูกในสภาพที่ไม่มีน้ำขัง อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ สามารถปลูกได้ทั้งบนที่ราบและที่ลาดชัน (Pande, 1994) โดยไม่จำเป็นต้องทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ (อรรถวุฒิ, 2542) ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม เป็นข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมืองที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร เป็นข้าวไวต่อช่วงแสงอย่างอ่อน ลำต้นสีเขียว สูงประมาณ 150 เซนติเมตร ใบยาวค่อนข้างแคบ ชูรวงดี เมล็ดเรียวยาว ข้าวเปลือกสีฟาง ก้นจืด อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 145-150 วัน ให้ผลผลิตประมาณ 250 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมการข้าว, 2556ข) เหมาะสำหรับปลูกเป็นพืชหลักในสภาพไร่หรือเป็นพืชแซมในสวนยางพาราในภาคใต้ มีคอรวงยาวเหมาะสำหรับการเก็บเกี่ยวด้วยแกระ มีคุณภาพการหุงต้มดี รสชาติอร่อย (เอกสงวน, 2544)

2. การเจริญเติบโตของข้าว

การเจริญเติบโตของข้าวนับตั้งแต่เมล็ดพันธุ์งอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative phase) เป็นระยะที่เริ่มตั้งแต่เมล็ดพันธุ์งอกจนถึงระยะสร้างช่อดอก ความยาวนานของระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ (Moldenhauer and Slaton, 2001) ข้าวเขตร้อนที่มีอายุเก็บเกี่ยว 120 วัน มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบประมาณ 60 วัน (Yoshida, 1981) ระยะนี้แบ่งย่อยออกเป็น 5 ระยะ คือ

1.1 ระยะเวลาเมล็ดพันธุ์งอก (germination) เมล็ดพันธุ์ข้าวเริ่มงอกภายหลังจากแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และบ่มไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (De Datta, 1981) โดยปลอกหุ้มราก (coleorhiza) ค่อย ๆ งอกผ่านเปลือกหุ้มเมล็ดออกมา จากนั้นรากอ่อน (radicle) จึงเริ่มแทงทะลุปลอกหุ้มรากออกมา (Moldenhauer and Slaton, 2001) หลังจากนั้นประมาณ 3 วัน ปลอกหุ้มยอด (coleoptile) ที่ห่อหุ้มยอดอ่อน (plumule) เอาไว้จึงเริ่มเจริญออกมา (ชาญ, 2536)

1.2 ระยะเวลากล้า (seedling stage) ข้าวเริ่มปรากฏใบจำนวน 2 ใบให้เห็น หลังเมล็ดพันธุ์งอกเป็นเวลา 10 วัน (McDonald and Copeland, 1997) หลังจากนั้นต้นข้าวมียอดใบเพิ่มขึ้นทุก ๆ 3-4 วัน ต่อ 1 ใบ (De Datta, 1981)

1.3 ระยะเวลาแตกกอ (tillering stage) ข้าวเริ่มมีหน่อปฐมภูมิเจริญขึ้นมา จากตาของข้อที่อยู่ล่างสุดของลำต้นเดิม (main culm) (IRRI, 1970) ซึ่งหน่อปฐมภูมิหน่อต่อ ๆ ไป เจริญขึ้นจากตาของข้อที่อยู่สูงขึ้นมาของลำต้นเดิม (ชาญ, 2536) ส่วนหน่อทุติยภูมิ (secondary tiller) เจริญขึ้นจากตาของหน่อปฐมภูมิ (De Datta, 1981) หลังจากนั้นข้าวมีการสร้างหน่อปฐมภูมิ และหน่อทุติยภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (ชาญ, 2536)

1.4 ระยะเวลาแตกกอสูงสุด (maximum tillering stage) เป็นระยะที่ข้าวมีการเพิ่มจำนวนหน่อจนกระทั่งมีจำนวนหน่อสูงสุด หลังจากนั้นเริ่มมีบางหน่อที่ตายไป ทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อลดลง (IRRI, 1970) ข้าวหยุดสร้างหน่อหลังจากหน่อตติยภูมิ (tertiary tiller) เจริญออกมา (De Datta, 1981)

1.5 ระยะเวลาปล้อง (stem elongation stage) เป็นระยะที่ข้าวมีการยืดยาวของปล้องส่วนบนของลำต้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้นข้าวมีความสูงเพิ่มขึ้น (IRRI, 1970)

2. ระยะการเจริญเติบโตด้านการสืบพันธุ์ (reproductive phase) เป็นระยะที่เริ่มตั้งแต่ระยะสร้างช่อดอกจนถึงระยะดอกบาน มีระยะเวลาประมาณ 30 วัน (Yoshida, 1981) ระยะนี้แบ่งย่อยออกเป็น 4 ระยะ คือ

2.1 ระยะเวลาสร้างช่อดอก (panicle initiation stage) เป็นระยะที่ข้าวเริ่มสร้างจุดกำเนิดช่อดอก (panicle primordia) ในข้อบนสุดของลำต้น (Moldenhauer and Slaton, 2001) โดยเริ่มสร้างช่อดอกจากลำต้นเดิมก่อน จากนั้นจึงสร้างบนหน่อปฐมภูมิ หน่อทุติยภูมิ และหน่อตติยภูมิ ตามลำดับ (ชาญ, 2536)

2.2 ระยะตั้งท้อง (booting stage) เป็นระยะที่ช่อดอกที่อยู่ภายในกาบของใบธงเริ่มมีการพัฒนาและขยายขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้กาบของใบธงมีลักษณะพองโตขึ้น

(McDonald and Copeland, 1997) ระยะเวลาใบแก่และหน่อที่เจริญมาภายหลังเริ่มแห้งเหี่ยวและตายไป (De Datta, 1981)

2.3 ระยะเวลาออกดอก (heading stage) เป็นระยะที่ช่อดอกเริ่มโผล่ออกมาพ้นกาบของใบธง (Moldenhauer and Slaton, 2001) ระยะเวลาช่อดอกมีการยืดยาวอย่างรวดเร็ว (McDonald and Copeland, 1997) ใช้เวลาประมาณ 7 วัน ช่อดอกจึงโผล่ออกมาพ้นกาบของใบธงทั้งรวง (ชาบุญ, 2536)

ช่อดอกข้าว (inflorescence) เป็นช่อดอกแบบ panicle ประกอบด้วยฐานช่อดอก (panicle base) ที่มีแขนงปฐมภูมิ (primary branch) เจริญออกมาจากแกนกลางช่อดอก (panicle axis) และมีแขนงทุติยภูมิ (secondary branch) เจริญออกมาจากแขนงปฐมภูมิที่บริเวณข้อของแขนงปฐมภูมิและแขนงทุติยภูมิ มีดอกย่อย (spikelet) เจริญออกมา (Yoshida, 1981)

2.4 ระยะดอกบาน (flowering stage) ดอกข้าวเริ่มบานหลังช่อดอกโผล่ออกมาพ้นใบธง 1-2 วัน โดยเริ่มทยอยบานจากดอกที่อยู่บนแขนงส่วนปลายช่อดอกถัดเข้ามายังดอกที่อยู่บนแขนงส่วนโคนช่อดอก และภายในแขนงเดียวกัน ดอกที่อยู่ส่วนปลายแขนงบานก่อนดอกที่อยู่ส่วนโคนแขนง ใช้เวลาประมาณ 5-10 วัน ดอกจึงบานหมดทั้งรวง (Yoshida, 1981) ดอกข้าวเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) การถ่ายละอองเกสรเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกันก่อนดอกบาน ข้าวจึงเป็นพืชผสมตัวเอง (self-pollinated crop) แต่มีโอกาสผสมข้ามได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ (ประพาส, 2531)

3. ระยะเวลาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ด (seed development and maturation phase) เป็นระยะที่เริ่มตั้งแต่ระยะดอกบานจนถึงระยะสุกแก่ (De Datta, 1981) ระยะเวลาเมล็ดมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเคลื่อนย้ายสารอาหารจากลำต้นมาสะสมยังเมล็ด (Moldenhauer and Slaton, 2001) มีการเปลี่ยนแปลงสีของเมล็ด รวมถึงเกิดการเสื่อมสภาพของใบ (Yoshida, 1981) มีระยะเวลาประมาณ 25-35 วัน (IRRI, 1970) ระยะเวลาแบ่งย่อยออกเป็น 4 ระยะ คือ

3.1 ระยะน้ำนม (milky stage) เป็นระยะเริ่มแรกซึ่งน้ำที่อยู่ภายในเมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นของเหลวที่มีลักษณะข้นคล้ายน้ำนม (De Datta, 1981)

3.2 ระยะแป้งอ่อน (soft dough stage) เป็นระยะที่น้ำนมภายในเมล็ดเริ่มเกาะตัวกันเป็นแป้งที่มีลักษณะนุ่ม (Moldenhauer and Slaton, 2001)

3.3 ระยะเวลาแข็ง (hard dough stage) เป็นระยะที่แป้งซึ่งมีลักษณะนุ่มภายในเมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นแป้งที่มีลักษณะแข็ง (IRRI, 1970) ระยะนี้เมล็ดเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง และเริ่มทยอยสุกแก่จากปลายรวงมายังโคนรวง (ชาญ, 2536)

3.4 ระยะเวลาสุกแก่ (maturation stage) เป็นระยะที่เมล็ดมีการพัฒนาอย่างเต็มที่ เมล็ดเกือบทุกเมล็ดมีสีเหลือง อาจมีบางเมล็ดที่ยังมีสีเขียวอยู่ (IRRI, 1970) ระยะนี้ใบจะเริ่มแห้งและตายไป แต่อาจมีบางพันธุ์ที่ใบยังคงมีสีเขียว ระยะนี้เมล็ดมีความชื้นประมาณ 18-25 เปอร์เซ็นต์ (ชาญ, 2536)

3. คุณภาพเมล็ดพันธุ์

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ลักษณะรวมของเมล็ดพันธุ์ทั้งกองและแต่ละเมล็ดที่แสดงออกร่วมกัน ได้แก่ ความสะอาด ความบริสุทธิ์และแท้จริงของสายพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง ความชื้น การปะปนของเมล็ดวัชพืช ความเสียหายของเมล็ด ขนาด สี น้ำหนัก ความสม่ำเสมอ รวมทั้งโรคและแมลงที่ติดปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2540) เมล็ดพันธุ์พืชที่ใช้ปลูกควรเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี (ขวัญจิตร, 2534) การเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงในการผลิตพืช สามารถคำนวณอัตราปลูกได้อย่างแม่นยำ เมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่เจริญเติบโตได้อย่างสม่ำเสมอและรวดเร็ว ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่ติดปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2525)

เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงสุดเมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้ง ความงอก และความแข็งแรงสูงสุด (บุญมี, 2552) ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้ได้คุณภาพดีที่สุด จึงควรเก็บเกี่ยวให้เร็วที่สุดหลังจากเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา (วัลลภ, 2540) คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ประเมินการสุกแก่ทางสรีรวิทยามีหลายลักษณะ ได้แก่ ความชื้น น้ำหนักแห้ง ความงอก ความแข็งแรง และองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งแต่ละลักษณะมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ และแตกต่างกันตามชนิดและพันธุ์พืช ตลอดจนสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นการประเมินการสุกแก่ทางสรีรวิทยาควรพิจารณาจากคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลายลักษณะประกอบกัน จึงสามารถบ่งชี้ถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ได้ดียิ่งขึ้น (ศานิต, 2550)

4. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ คือ ไข่ที่สุกแก่ (mature ovule) ประกอบด้วยตัวอ่อน (embryo) และอาหารสะสม (storage food) ที่ถูกห่อหุ้มไว้ด้วยเปลือก (seed coat) (วัลลภ, 2540) ภายหลังจาก

ไข่อ่อน (ovule) ได้รับการปฏิสนธิมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาเป็นเมล็ด พันธุ์แบ่งออกเป็น 3 ระยะ (ขวัญจิตร, 2534) ดังนี้

1. ระยะการพัฒนาของคัพภะ (development of the embryo) ภายหลังจากไข่ได้รับการปฏิสนธิ คัพภะมีการแบ่งเซลล์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งคัพภะมีรูปร่างเกือบสมบูรณ์ เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดมีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

2. ระยะสะสมอาหาร (accumulation of food reserves) เป็นระยะที่มีการเคลื่อนย้ายสารอาหารในส่วนต่าง ๆ ของลำต้นเข้าสู่เมล็ดที่กำลังพัฒนา สำหรับเมล็ดที่ไม่มีเอนโดสเปิร์ม มีการเก็บสะสมอาหารไว้ในส่วนของใบเลี้ยง (cotyledons) ในขณะที่เมล็ดที่มีเอนโดสเปิร์ม ยังคงเก็บสะสมอาหารไว้ในส่วนของเอนโดสเปิร์ม ระยะนี้เป็นระยะที่เมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้น มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น 3 เท่าหรือมากกว่า และคัพภะมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากระยะนี้มีการขยายขนาดของเซลล์มากกว่าการแบ่งเซลล์ เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เมล็ดมีโครงสร้างที่สมบูรณ์ และมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

3. ระยะสุกแก่ (maturation) เป็นระยะที่เมล็ดแห้งลง มีการเก็บสะสมอาหารเพิ่มขึ้นน้อยมากหรือไม่มีเลย เนื่องจากมีการตัดขาดของเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายน้ำและสารอาหารต่าง ๆ เข้าสู่เมล็ด ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักแห้งคงที่ และมีความชื้นเหลืออยู่ประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์

การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ เป็นการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงด้านสรีระ รูปร่าง โครงสร้าง หน้าที่และองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความชื้น น้ำหนักแห้ง ขนาด สี ความงอก ความมีชีวิต ความแข็งแรง และโครงสร้างที่สำคัญของเมล็ด รวมทั้งองค์ประกอบทางเคมีและชีวเคมี ตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนถึงระยะที่เมล็ดมีการเจริญเติบโตเต็มที่ มีน้ำหนักแห้งสูงสุด เรียกว่า ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (จวงจันทร, 2529) เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีอายุการพัฒนามาจากวันผสมเกสร หรือวันที่ดอกบานจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน (วัลลภ, 2540) เช่น ข้าวโพด (*Zea mays* L.) 50-60 วันหลังดอกบาน (วันชัย, 2542) ข้าวฟ่าง (*Sorghum bicolor* L. Moench) 33-35 วันหลังดอกบาน (Kersting *et al.*, 1961) ข้าวสาลี (*Triticum* spp.) 26-30 วันหลังดอกบาน (จวงจันทร, 2529) และข้าว 25-30 วันหลังดอกบาน (วันชัย, 2542) แตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่น ข้าวพันธุ์ Rasi และ IR 60 สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 30 วันหลังดอกบาน (Vijayalakshmi *et al.*, 1988) ในขณะที่ข้าวไร่พันธุ์ชีวมัจฉิน สุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 28 วันหลังดอกบาน (วิวัฒน์, 2529)

5. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการพัฒนา

ในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ดังนี้ (จวงจันทร, 2529; วัลลภ, 2540)

1. ความชื้นของเมล็ด (seed moisture content) ในขณะที่ยังไม่ได้รับการปฏิสนธิ ไซ้มีความชื้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ หลังการปฏิสนธิ 2-3 วัน เมล็ดมีความชื้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และลดลงอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นความชื้นเริ่มลดลง และลดลงอย่างรวดเร็วจนกระทั่งเข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเมล็ดมีความชื้นประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับชนิดและพันธุ์พืช จากนั้นความชื้นลดลงเหลือ 14-20 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันตามชนิดและพันธุ์พืช รวมถึงสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก

2. ขนาดของเมล็ด (seed size) ภายหลังจากการปฏิสนธิเมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายสารอาหารจากส่วนต่าง ๆ ของต้นแม่มาสะสมยังเมล็ด จนกระทั่งเมล็ดมีขนาดใหญ่ที่สุดก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากเมล็ดยังมีความชื้นสูง และมีขนาดลดลงเล็กน้อยเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากเมล็ดมีความชื้นลดลง หลังจากนั้นเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงขนาดน้อยมาก

3. น้ำหนักแห้งของเมล็ด (seed dry weight) ภายหลังจากการปฏิสนธิ เมล็ดมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะสะสมอาหาร หรือหลังจากมีการพัฒนาโครงสร้างของต้นอ่อนที่สมบูรณ์ และมีน้ำหนักแห้งสูงสุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากนั้นน้ำหนักแห้งของเมล็ดลดลง เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนย้ายอาหารมาสะสม ในขณะเดียวกันเมล็ดมีการนำอาหารสะสมไปใช้ในกระบวนการทางชีวเคมีภายในเมล็ด

4. ความงอกของเมล็ด (seed germination) หลังจากการปฏิสนธิ ไซ้ยังไม่สามารถงอกได้ เมล็ดเริ่มงอกได้และมีความงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังต้นอ่อนมีการพัฒนาที่สมบูรณ์แล้ว เมล็ดมีความงอกสูงสุดก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และยังคงความงอกสูงสุดจนกระทั่งเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากนั้นความงอกค่อย ๆ ลดลง เนื่องจากเมล็ดเริ่มมีการเสื่อมสภาพ

5. ความแข็งแรงของเมล็ด (seed vigor) เมล็ดเริ่มมีความแข็งแรงพร้อมกับความงอก แต่ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นช้ากว่าความงอก และมีความแข็งแรงสูงสุดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากนั้นความแข็งแรงลดลงเร็วกว่าความงอก

6. การเปลี่ยนแปลงลักษณะอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาโครงสร้างของต้นอ่อน การเปลี่ยนแปลงชนิดของอาหารสะสมภายในเมล็ด การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งมีความสมบูรณ์ที่สุดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

7. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ด (seed deterioration) เมล็ดเริ่มมีการเสื่อมคุณภาพภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนย้ายอาหารจากต้นแม่มาสะสมยังเมล็ด ในขณะที่เดียวกันเมล็ดมีการนำอาหารสะสมไปใช้ในการหายใจ ดังนั้นหากเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้วยังไม่ได้เก็บเกี่ยวหรือเก็บเกี่ยวช้าลงเท่าใด ทำให้เมล็ดมีการเสื่อมคุณภาพมากขึ้น

6. การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์กับการเก็บเกี่ยว

การทราบลักษณะการพัฒนาและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาคุณภาพ การเก็บเกี่ยว การผลิต และการจัดการเมล็ดพันธุ์ได้ดียิ่งขึ้น (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2530) เนื่องจากการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เป็นจุดกำหนดคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ การเก็บเกี่ยวเมล็ดในระยะที่เหมาะสมทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี (จวงจันท์, 2529) การเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด อย่างไรก็ตาม หากเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เร็วเกินไป ทำให้ได้เมล็ดข้าวสีเขียวหรือยังไม่สุกแก่ เมล็ดมีน้ำหนักเบา มีคุณภาพต่ำ และอายุการเก็บรักษาสั้น ในขณะที่หากปล่อยให้เมล็ดสุกแก่ในแปลงเป็นเวลานาน ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น แสงแดดจัดหรือฝนตก (สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว, 2553)

สุเทพ (2538) ได้รายงานการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข 7 และ สุพรรณบุรี 90 พบว่า ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 30 วันหลังออกดอก ส่วนการชะลอการเก็บเกี่ยวออกไปทำให้สูญเสียทั้งปริมาณและคุณภาพเมล็ดพันธุ์มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาในข้าวพันธุ์ กข 23 พบว่า การเก็บเกี่ยวข้าวที่อายุ 28 วันหลังออกดอก เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความสามารถในการเก็บรักษานาน 9 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ยังคงความงอกสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่หากชะลอการเก็บเกี่ยวออกไป ทำให้ความสามารถในการเก็บรักษาลดลงเหลือ 6-7 เดือน (กิตติยา และคณะ, 2533; อ้างโดย วันชัย, 2542)

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ของเกษตรกรในภาคใต้ เกษตรกรเลือกเก็บเกี่ยวเมล็ดจากแปลงผลิตข้าวโดยตรง และไม่ได้มีแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์หลัก หรือเมล็ดพันธุ์ขยายที่มีการควบคุมอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ (ร่วมจิตร และคณะ, 2551) โดยแบ่งเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่งไว้เพื่อใช้เพาะปลูกในฤดูถัดไป (วิวัฒน์, 2529) เกษตรกรนิยมใช้แกระเก็บเกี่ยวรวงข้าวที่

ละรวง (วัลลภ และสุเทพ, 2543) ในระยะที่เมล็ดข้าวมีสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด ข้าวทั้งรวง (สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว, 2553) รวงข้าวมีลักษณะโน้มลง ใบธงยังคงมีสีเขียว เรียกว่า ระยะปลับปลิง เนื่องจากช่อดอกของข้าวเป็นช่อดอกแบบ panicle การบานของดอกและการสุกแก่ของเมล็ดทยอยจากปลายรวงมายังโคนรวง ทำให้เมล็ดบางส่วนบริเวณโคนรวงในระยะปลับปลิงยังมีสีเขียวหรือยังไม่สุกแก่ (กิตติยา, 2547) หากนำไปปลูกทำให้มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ (ขวัญจิตร, 2534) และมีความสามารถในการเก็บรักษาไม่ดี (จวงจันทร์, 2529)

ดังนั้นข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม และการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของรวงในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ในภาคใต้ให้มีคุณภาพดีได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ระหว่างการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์
2. เพื่อศึกษาผลของตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองทำที่แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนสิงหาคม 2557 สิ้นสุดเดือนมกราคม 2558

1. วัสดุ

- 1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม
- 1.2 ปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 15-15-15
- 1.3 ดินร่วน และดินล้าควน
- 1.4 สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เบนโนมิล (เบนเลท®)
- 1.5 ยาฆ่าแมลง คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์®)
- 1.6 สารจับใบ เวก้าเอส-4
- 1.7 สปริงเกอร์
- 1.8 ไครงเหล็ก
- 1.9 เชือกฟาง ลวดโลหะ และตาข่าย
- 1.10 จอบ
- 1.11 ไหมผูกดอก
- 1.12 กระดาษเพาะ
- 1.13 ถูพลาสติก สำหรับใส่หม้อนกระดาษที่เพาะเมล็ด
- 1.14 ตะกร้าพลาสติก สำหรับการทดสอบความงอกในดิน
- 1.15 กระดาษหนังสือพิมพ์
- 1.16 ตะแกรงลวด สำหรับใส่เมล็ดพันธุ์เพื่อแ่งอายุ
- 1.17 วัสดุการเกษตรและวัสดุปฏิบัติการอื่น ๆ

2. อุปกรณ์

- 2.1 ตู้อบ (hot air oven)
- 2.2 ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
- 2.3 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
- 2.4 เครื่องวัดละเอียด (vernier)
- 2.5 เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance)
- 2.6 เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (electrical conductivity meter)
- 2.7 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
- 2.8 ถังฉีดพ่นสารเคมี

3. วิธีการ

การศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์

1. การผลิตเมล็ดพันธุ์

1.1 การเตรียมดินและการปลูก

เตรียมแปลงปลูกข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ขนาด 10×20 เมตร โดยการไถตะ ไถแปร และไถพรวน พร้อมทั้งใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ การเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก โดยนำเมล็ดพันธุ์มาแช่น้ำประมาณ 5 นาที และใส่เมล็ดพันธุ์ในตะกร้าพลาสติก วางไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และปลูกข้าวไร่โดยหยอดเมล็ดพันธุ์หลุมละ 5 เมล็ด ใช้ระยะปลูก 25×30 เซนติเมตร

1.2 การดูแลรักษา

ถอนแยกต้นกล้าให้เหลือหลุมละ 3 ต้น เมื่อข้าวมีอายุ 14 วันหลังปลูก กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบ จำนวน 3 ครั้ง เมื่อข้าวมีอายุ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก ตามลำดับ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง เมื่อข้าวมีอายุ 20, 35 และ 50 วันหลังปลูก ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเบนโนมิล อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันโรคใบไหม้ และโรคดอกกระถิน และฉีดพ่นยาฆ่าแมลงคาร์โบซัลเฟน อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันด้งแตนข้าว และแมลงสิง เมื่อข้าวมีอายุ 55, 85 และ 100 วันหลังปลูก ขึ้นโครงเหล็กและคลุมตาข่ายเพื่อกันนกตั้งแต่ระยะออกดอก เมื่อข้าวมีอายุ 87 วันหลังปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยว และให้น้ำโดยใช้สปริงเกอร์ทุกวัน ๆ ละ 1 ครั้ง ตลอดการเพาะปลูก

1.3 การเก็บเกี่ยว

ข้าวไร่เริ่มออกรวงที่อายุ 87 วันหลังปลูก ผู้กรวงข้าวที่ดอกเริ่มบานในวันแรกของรวงด้วยไหมสีต่าง ๆ กัน เพื่อกำหนดวันดอกบาน เก็บเกี่ยวรวงข้าวที่มีอายุ 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 และ 36 วันหลังดอกบาน สุ่มรวงข้าวจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 รวง นวดเมล็ดด้วยมือ บันทึกรวมจำนวนเมล็ดทั้งหมด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวและสีเหลืองต่อรวง แยกเมล็ดดีที่มีเนื้อเต็มเมล็ดและเมล็ดลีบที่มีลักษณะแบนและลีบออกจากกัน นำเมล็ดดีมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำมาทดสอบคุณภาพเมล็ดสด อีกส่วนหนึ่งนำมาลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อนำไปทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

2. การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

2.1 คุณภาพทางกายภาพ

2.1.1 ขนาดของเมล็ดพันธุ์ สุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 เมล็ด วัดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เครื่องวัดละเอียด

2.1.2 ความชื้นเมล็ดพันธุ์ สุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด มาชั่งน้ำหนักสดหรือน้ำหนักก่อนอบ จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักแห้งหรือน้ำหนักหลังอบ และคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis) (ISTA, 2008) จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{(\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง})}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

2.1.3 น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ ใช้ค่าน้ำหนักแห้งของเมล็ดจากการหาความชื้นเมล็ดพันธุ์ ตามข้อ 2.1.2

2.2 คุณภาพทางสรีรวิทยา

นำเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่มาแก้การพักตัว โดยแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (วัลลภ, 2550) จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์มาทดสอบคุณภาพทางสรีรวิทยา ดังนี้

2.2.1 ความงอกมาตรฐาน (standard germination) สุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด มาเพาะในกระดาษเพาะที่วางประกบกัน (between paper) นำไปได้

ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) ที่อายุ 5 วัน และประเมินความงอกครั้งสุดท้าย (final count) ที่อายุ 14 วัน (ISTA, 2008)

2.2.2 ความแข็งแรง โดยทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 5 วิธี

1) ความงอกในดิน (soil emergence) สุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด มาเพาะในกระบะดินผสมระหว่างดินร่วนกับดินล้าควนอัตรา 1:1 ประเมินต้นกล้าทุกวันจนครบ 14 วัน

2) เวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time; MGT) คำนวณจากจำนวนต้นกล้าปกติในแต่ละวันจากการทดสอบความงอกในดิน (วัลลภ, 2550) จากสูตร

$$MGT = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

เมื่อ n = จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ

D = อายุวันที่ตรวจนับ

3) การเจริญของต้นกล้า (seedling growth rate) ในรูปความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า โดยสุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 เมล็ด มาเพาะเมล็ดพันธุ์ในกระดาษเพาะ เรียงเมล็ดพันธุ์เป็น 2 แถว ตามความยาวของกระดาษ แถวแรกห่างจากขอบกระดาษด้านบน 6 เซนติเมตร และแถวที่สองห่างจากขอบกระดาษด้านบน 13 เซนติเมตร วางเมล็ดพันธุ์ให้ส่วนที่เจริญเป็นปลายรากอ่อนอยู่ด้านล่างและต้นอ่อนอยู่ด้านบนของกระดาษ แล้วม้วนกระดาษเพาะเช่นเดียวกับการเพาะแบบ between paper วางม้วนกระดาษให้ตั้งเฉียงเป็นมุม 45 องศา ในตู้เพาะสภาพมืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อครบ 14 วัน นำต้นกล้าปกติมาวัดความยาวรากและความยาวยอด โดยวัดจากส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอดถึงปลายรากและปลายยอด ตามลำดับ และนำต้นกล้าปกติของแต่ละซ้ำ มาตัดแยกส่วนเนื้อเยื่อสะสมอาหารออกให้เหลือเฉพาะส่วนของแกนต้นอ่อน นำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้งของต้นกล้า คำนวณหาน้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่อต้น (AOSA, 2002) จากสูตร

$$\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าต่อต้น} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติทั้งหมด}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$$

4) การนำไฟฟ้า สุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด มาชั่งน้ำหนัก และนำเมล็ดพันธุ์ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตรที่มีน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร นำไปไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่แช่เมล็ดมาวัดค่า การนำไฟฟ้าในหน่วยไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร และคำนวณการนำไฟฟ้าของเมล็ดในหน่วยไมโคร ซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (วัลลภ, 2550) จากสูตร

$$\text{การนำไฟฟ้า} = \frac{\text{ค่าการนำไฟฟ้าอ่านจากเครื่องวัด (ไมโครซีเมน/เซนติเมตร)}}{\text{น้ำหนัก 25 เมล็ด (กรัม)}} \quad (\mu\text{S/cm/g})$$

5) การเร่งอายุ (accelerated aging) สุ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด ใส่เมล็ดพันธุ์ในตะแกรงสำหรับเร่งอายุ นำไปไว้ในอ่างน้ำควบคุม อุณหภูมิที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 ชั่วโมง (วัลลภ และขวัญจิตร, 2541) นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุมาทดสอบความงอก มาตรฐาน ตามข้อ 2.2.1

การศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของรวง

ปลูกข้าวไร่เพื่อศึกษาตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการศึกษา การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ ผู้ทรงข้าวที่ดอกเริ่มบานในวันแรกของรวง ด้วยไหมสี ต่าง ๆ กัน เพื่อกำหนดวันดอกบาน เก็บเกี่ยวรวงข้าวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลัง ดอกบาน แบ่งรวงข้าวตามความยาวเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน คือ ปลายรวง กลางรวง และโคนรวง สุ่มรวงข้าวแต่ละส่วน จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 รวง นวดเมล็ดด้วยมือ บันทึกจำนวนเมล็ดทั้งหมด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวและเมล็ดสีเหลืองต่อตำแหน่ง แยกเมล็ดดีและเมล็ดสีบ ออกจากกัน นำเมล็ดดีมาลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และนำไปทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของ เมล็ดพันธุ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ และการศึกษาผลของตำแหน่ง รวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 3

ผล

การออกดอกและดอกบาน

ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ปลูกในเดือนสิงหาคม 2557 เริ่มออกรวงที่อายุ 87 วัน หลังปลูก ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของข้าวทั้งแปลงที่อายุ 95 วันหลังปลูก โดยดอกทยอยบานจากปลายรวงมายังโคนรวง ใช้เวลาประมาณ 5 วัน ดอกจึงบานหมดทั้งรวง

การพัฒนาของเมล็ดสด

การพัฒนาสีเมล็ด

ในระยะแรกของการพัฒนา รวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 และ 12 วัน หลังดอกบาน มีเมล็ดสีเขียวทั้งรวง รวงข้าวเริ่มมีเมล็ดสีเหลืองที่ตำแหน่งปลายรวง 30.67 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 1) จากนั้นเมล็ดเริ่มทยอยเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็น สีเหลืองในอัตราลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยทยอยเปลี่ยนสีจากเมล็ดที่ตำแหน่งปลาย รวงถัดเข้ามายังโคนรวง จนรวงข้าวมีเมล็ดสีเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น 85.30 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดสีเขียว ลดลงเหลือ 14.70 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน และรวงข้าวมีเมล็ดสีเหลืองทั้งรวงที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 1)

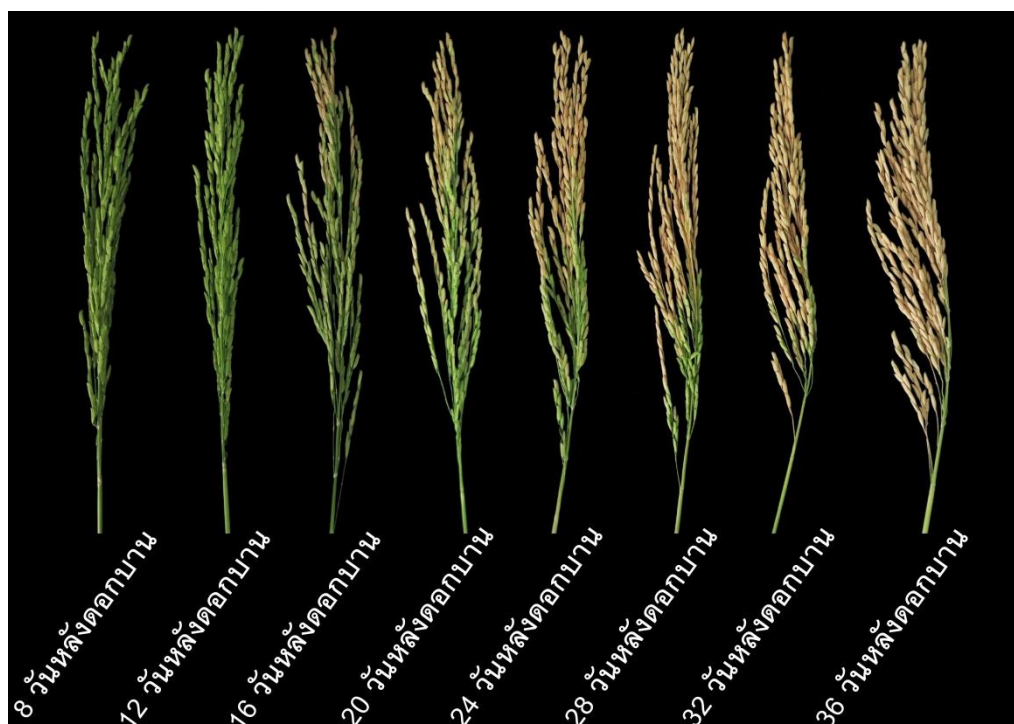
แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการพัฒนาสีเมล็ดจากสีเขียวเป็นสีเหลือง เพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยรวงข้าวที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีเมล็ดสีเหลือง 85.30 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นเมล็ดยังคงมีการพัฒนาสีเมล็ดเพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีสีเหลืองทั้งรวงที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 1 เปรอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวและเมล็ดสีเหลืองต่อรวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียว ต่อรวง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเหลือง ต่อรวง
8	100.00 a	0.00 g
12	100.00 a	0.00 g
16	69.33 b	30.67 f
20	42.29 c	57.71 e
24	26.12 d	73.88 d
28	14.70 e	85.30 c
32	5.60 f	94.40 b
36	0.00 g	100.00 a
F-test	*	*
C.V. (%)	5.38	3.75

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT



ภาพที่ 1 รวงข้าวที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกันของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม

จำนวนเมล็ดทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง

รวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 และ 36 วันหลังดอกบาน มีจำนวนเมล็ดต่อรวงไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 227.17-239.08 เมล็ด (ตารางที่ 2) รวงข้าวที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีการพัฒนาเป็นเมล็ดดี 54.42 เปอร์เซ็นต์ รวงข้าวมีจำนวนเมล็ดดีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 8-20 วันหลังดอกบาน จากนั้นรวงข้าวมีจำนวนเมล็ดดีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนมีจำนวนเมล็ดดีสูงสุด 94.21 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นจำนวนเมล็ดดีไม่แตกต่างกันทางสถิติจนถึงอายุ 36 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า รวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ทุกอายุการพัฒนามีจำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อรวงใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 227.17-239.08 เมล็ด โดยมีความแปรปรวน 12.59 เปอร์เซ็นต์ และมีการพัฒนาเป็นเมล็ดดีเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น รวงข้าวที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีจำนวนเมล็ดดีสูงสุด 94.21 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นรวงข้าวมีจำนวนเมล็ดดีไม่แตกต่างกันทางสถิติจนถึงอายุ 36 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 2 จำนวนเมล็ดทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนามีแตกต่างกัน

อายุการพัฒนามีเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	จำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อรวง (เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ต่อรวง
8	239.08	54.42 f
12	237.25	59.81 e
16	229.25	68.21 d
20	227.17	80.81 c
24	235.59	89.28 b
28	236.34	94.21 a
32	227.42	93.05 ab
36	236.67	92.89 ab
F-test	ns	*
C.V. (%)	12.59	3.75

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดสด

ขนาดของเมล็ด

การพัฒนาขนาดของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่วัดความกว้าง ความยาว และความหนา เมล็ดมีการพัฒนาความกว้างและความยาวไปพร้อม ๆ กัน โดยเมล็ดที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีการพัฒนาขนาดค่อนข้างมากแล้ว มีความกว้างและความยาว 2.52 และ 10.14 มิลลิเมตร ตามลำดับ คิดเป็น 99.61 และ 99.90 เปอร์เซ็นต์ ของความกว้างและความยาวสูงสุดของเมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จากนั้นเมล็ดมีความกว้างและความยาวใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 2.47-2.53 และ 10.05-10.15 มิลลิเมตร ตามลำดับ ที่อายุ 12-28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีขนาดลดลง จนเมล็ดมีความกว้างและความยาวลดลงเหลือ 2.41 และ 10.06 มิลลิเมตร ตามลำดับ ที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน ส่วนความหนาของเมล็ดที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีขนาด 1.58 มิลลิเมตร คิดเป็น 73.83 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาสูงสุด เมล็ดมีการพัฒนาความหนาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเมล็ดที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน มีความหนา 2.07 มิลลิเมตร คิดเป็น 96.73 เปอร์เซ็นต์ ของความหนาสูงสุดของเมล็ด จากนั้นเมล็ดมีความหนาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีความหนาสูงสุด 2.14 มิลลิเมตร ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีความหนาลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเหลือ 2.03 มิลลิเมตร ที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการพัฒนาความกว้างและความยาวเต็มที่แล้วที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน ที่มีความกว้างและความยาวไม่แตกต่างกันทางสถิติจนอายุ 28 วันหลังดอกบาน ส่วนความหนาของเมล็ด แสดงถึงการพัฒนาความสมบูรณ์ของเมล็ดที่มีขนาดเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม เมล็ดมีการพัฒนาขนาดทั้งความกว้าง ความยาว และความหนาสูงสุดในเวลาเดียวกันที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีขนาดลดลง

ตารางที่ 3 ความกว้าง ความยาว ความหนา และเปอร์เซ็นต์การพัฒนารูปแบบเทียบกับขนาดสูงสุดของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนารูปแบบต่างกัน

อายุการพัฒนารูปแบบ (วันหลังดอกบาน)	ความกว้าง		ความยาว		ความหนา	
	(มม.)	(%)	(มม.)	(%)	(มม.)	(%)
8	2.52 ab	(99.61)	10.14	(99.90)	1.58 e	(73.83)
12	2.49 abc	(98.41)	10.12	(99.70)	1.93 d	(90.19)
16	2.47 bc	(97.63)	10.05	(99.01)	2.07 bc	(96.73)
20	2.49 abc	(98.42)	10.08	(99.31)	2.10 ab	(98.13)
24	2.50 ab	(98.81)	10.12	(99.70)	2.13 a	(99.07)
28	2.53 a	(100.00)	10.15	(100.00)	2.14 a	(100.00)
32	2.44 cd	(96.44)	10.09	(99.40)	2.09 ab	(97.66)
36	2.41 d	(95.26)	10.06	(99.11)	2.03 c	(94.86)
F-test	*		ns		*	
C.V. (%)	1.44		0.84		1.81	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

น้ำหนักแห้งของเมล็ด

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้ง 6.07 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 4) คิดเป็น 27.73 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้งสูงสุด เมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเมล็ดที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเป็น 18.00 มิลลิกรัมต่อเมล็ด คิดเป็น 82.22 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้งสูงสุด จากนั้นเมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จนเมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 21.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนเมล็ดที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งลดลงเหลือ 20.66 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ภาพที่ 2)

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีการสะสมน้ำหนักแห้งเพียง 27.73 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นในอัตราสูงที่อายุ 8-16 วันหลังดอกบาน และเพิ่มขึ้นในอัตราลดลง จนเมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 21.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน แสดงถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากนั้นเมล็ดมีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความชื้นของเมล็ด

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความชื้นค่อนข้างสูงในระยะแรกของการพัฒนา โดยเมล็ดที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีความชื้นสูง 57.81 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) เมล็ดมีความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีความชื้นลดลงเหลือ 33.23 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นความชื้นของเมล็ดค่อย ๆ ลดลง จนเมล็ดมีความชื้นลดลงเหลือ 23.98-24.35 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 28-32 วันหลังดอกบาน และเมล็ดมีความชื้นต่ำสุด 18.28 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 2)

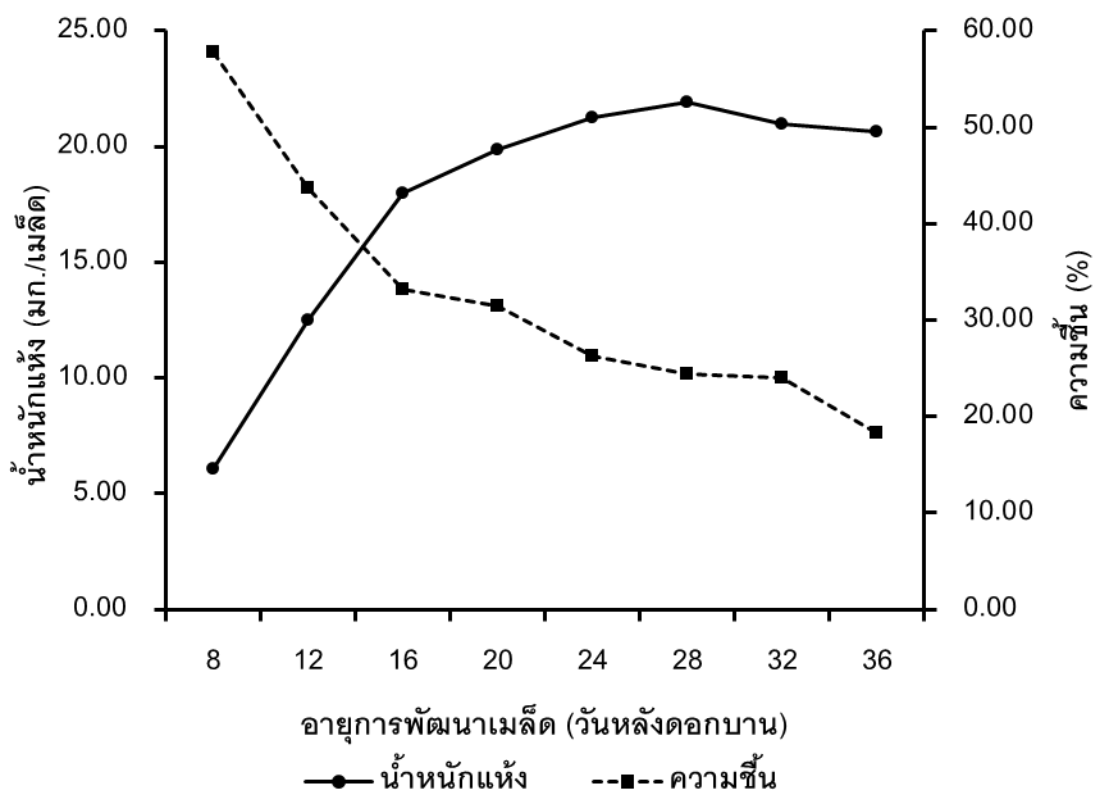
แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน ยังมีความชื้นสูง 57.81 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดมีความชื้นลดลงในอัตราสูงที่อายุ 8-16 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีความชื้นลดลงในอัตรา 2-5 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีความชื้น 24.35 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นของเมล็ดยังคงลดลงหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้ง ความชื้น และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเทียบกับน้ำหนักแห้งสูงสุดของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	น้ำหนักแห้ง		ความชื้น (%)
	(มก./เมล็ด)	(%)	
8	6.07 f	(27.73)	57.81 a
12	12.52 e	(57.20)	43.67 b
16	18.00 d	(82.22)	33.23 c
20	19.85 c	(90.68)	31.48 d
24	21.23 ab	(96.98)	26.33 e
28	21.89 a	(100.00)	24.35 f
32	20.98 b	(95.84)	23.98 f
36	20.66 bc	(94.38)	18.28 g
F-test	*		*
C.V. (%)	3.32		3.53

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางกันสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งและความชื้นของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนามะล็ดต่างกัน

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นและมีความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 8-16 วันหลังดอกบาน แสดงถึง ระยะสะสมอาหารของเมล็ด จากนั้นเมล็ดมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นและมีความชื้นลดลงในอัตราที่ลดลง จนเมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน และเมล็ดมีน้ำหนักแห้งและความชื้นลดลงหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดสด

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน ไม่สามารถงอกได้เมื่อนำมาทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยเมล็ดเริ่มงอกได้ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน และมีความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่อายุ 16-36 วันหลังดอกบาน ที่มีความงอกเพียง 0.50-2.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) เมื่อนำเมล็ดมาแก้การพักตัวโดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 40

องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน ไม่สามารถงอกได้ โดยเมล็ดเริ่มงอกได้ที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน และมีความงอกสูงขึ้นไปเป็น 55.50 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีการพัฒนาความงอกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 16-20 วันหลังดอกบาน และมีความงอกเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดงอกได้สูงสุด 97.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีความงอกลดลงเล็กน้อย จนเมล็ดที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีความงอกลดลงเหลือ 94.00-96.50 โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 3)

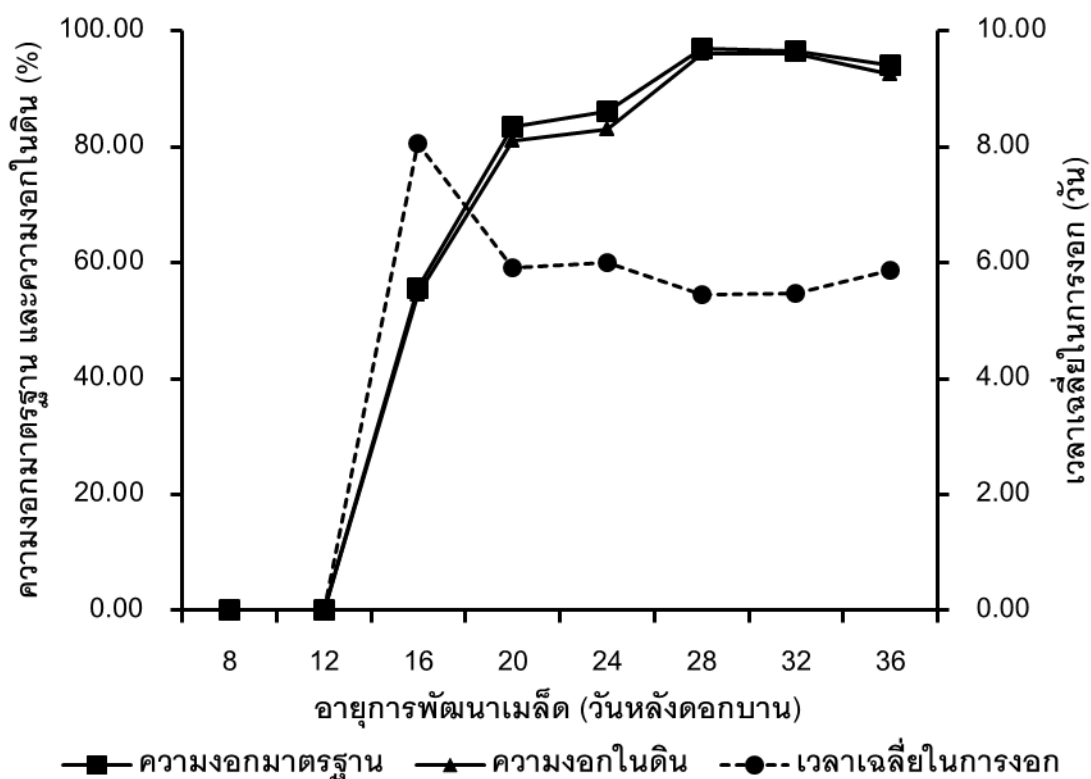
แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการพักตัวค่อนข้างสูงทำให้เมล็ดที่อายุ 12-36 วันหลังดอกบาน มีความงอกต่ำเพียง 0.50-2.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเมล็ดมาแก้การพักตัวทำให้เมล็ดสามารถแสดงความสามารถในการงอกออกมาได้อย่างชัดเจน โดยเมล็ดเริ่มพัฒนาความงอกในช่วง 12-16 วันหลังดอกบาน และเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความงอกสูงสุด 97.00 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดมีความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติจนอายุ 36 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 5 ความงอกมาตรฐานของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	ความงอกมาตรฐาน (%)	
	ไม่แก้การพักตัว	แก้การพักตัว
8	0.00 b	0.00 d
12	0.50 ab	0.00 d
16	2.00 a	55.50 c
20	1.00 ab	83.50 b
24	0.50 ab	86.00 b
28	1.00 ab	97.00 a
32	2.00 a	96.50 a
36	1.50 ab	94.00 a
F-test	*	*
C.V. (%)	110.36	4.99

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

ความแข็งแรง

ความงอกในดิน

ความงอกในดินเป็นความสามารถในการงอกของเมล็ดในสภาพการเพาะปลูกจริงที่แสดงถึงความแข็งแรงของเมล็ด โดยเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม เริ่มงอกในดินในลักษณะเดียวกับความงอกมาตรฐาน เมล็ดที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน มีความงอกในดิน 54.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) จากนั้นเมล็ดมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นและมีความงอกในดินเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีความงอกในดินสูงสุด 96.00 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 28-32 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีความงอกในดินลดลง จนเมล็ดที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน มีความงอกในดินลดลงเหลือ 92.50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับความงอกในดินของเมล็ดที่อายุ 28-32 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 3)

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความงอกในดินใกล้เคียงกับความงอกมาตรฐานทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดมีความงอกในดินต่ำกว่าความงอกมาตรฐาน 1-2 เปอร์เซ็นต์ เกือบทุกอายุการพัฒนา

เวลาเฉลี่ยในการงอก

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ใช้เวลางอกในดินไม่มาก โดยเมล็ดที่อายุ 16 วัน หลังดอกบาน มีเวลาเฉลี่ยในการงอก 8.05 วัน (ตารางที่ 6) จากนั้นเมล็ดงอกในดินได้เร็วขึ้น โดยมีเวลาเฉลี่ยในการงอก 5.44-6.01 วัน โดยเมล็ดมีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำสุด 5.44 วัน ที่อายุ 28 วัน หลังดอกบาน และเมล็ดมีเวลาเฉลี่ยในการงอกเพิ่มขึ้นเป็น 5.86 วัน ที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน (ภาพที่ 3)

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีเวลาเฉลี่ยในการงอกลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกในดินต่ำสุด 5.44 วัน

ตารางที่ 6 ความงอกในดินและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	ความงอกในดิน (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
8	0.00 d	0.00 e
12	0.00 d	0.00 e
16	54.50 c	8.05 a
20	81.00 b	5.91 b
24	83.00 b	6.01 b
28	96.00 a	5.44 d
32	96.00 a	5.48 cd
36	92.50 a	5.86 bc
F-test	*	*
C.V. (%)	5.33	5.92

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การเจริญของต้นกล้า

ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอด 10.92 และ 4.71 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7) จากนั้นเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 13.30 และ 7.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนเมล็ดที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดต่ำสุด 8.56 และ 4.03 เซนติเมตร ตามลำดับ

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความแข็งแรงในรูปการเจริญของต้นกล้าเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 13.30 และ 7.92 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดลดลงอย่างรวดเร็วหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่แสดงถึงความแข็งแรงของเมล็ดที่ลดลง

น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุด 4.68 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 7) จากนั้นเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับความยาวรากและความยาวยอด จนเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 7.51 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงเหลือ 4.93 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่งอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 7.51 มิลลิกรัมต่อต้น และเมล็ดงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างรวดเร็วหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ตารางที่ 7 ความยาวราก ความยาวยอด น้ำหนักแห้งต้นกล้า และการนำไฟฟ้าของเมล็ดข้าวไร่ พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	การเจริญของต้นกล้า			การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ ซม./ก.)
	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)	
8	0.00 e	0.00 e	0.00 e	13.84 ab
12	0.00 e	0.00 e	0.00 e	13.33 abc
16	10.92 c	4.71 c	4.68 d	11.71 c
20	11.76 b	5.60 b	6.58 b	9.42 d
24	12.84 a	5.64 b	6.32 bc	9.18 d
28	13.30 a	7.92 a	7.51 a	8.50 d
32	11.24 bc	5.28 bc	6.07 c	12.34 bc
36	8.56 d	4.03 d	4.93 d	14.43 a
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	6.03	11.32	6.27	11.29

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การนำไฟฟ้าของเมล็ด

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8-12 วันหลังดอกบาน ยังมีการพัฒนาโครงสร้างภายในเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้เมล็ดมีการนำไฟฟ้าสูง 13.33-13.84 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 7) จากนั้นเมล็ดมีการพัฒนาโครงสร้างภายในเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยมีการนำไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 12-20 วันหลังดอกบาน และมีการนำไฟฟ้าลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 8.50 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นเมล็ดมีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนเมล็ดมีการนำไฟฟ้าสูงสุด 14.43 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการพัฒนาโครงสร้างภายในเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 12-20 วันหลังดอกบาน และมีการพัฒนาโครงสร้างเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีโครงสร้าง

ภายในเมล็ดสมบูรณ์ที่สุดมีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 8.50 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม และเมล็ดมีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่แสดงถึงการเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว

คุณภาพของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม

การนำเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่เก็บเกี่ยวในแต่ละอายุการพัฒนา มาลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดังนี้

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

การลดความชื้นเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง 17.15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความชื้น 10.78 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำสุด 8.53-8.62 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความชื้น 10.78 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นเมล็ดพันธุ์หลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่มีความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 ความชื้น น้ำหนักแห้ง และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเทียบกับเมล็ดสดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนามะล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

อายุการพัฒนามะล็ด (วันหลังดอกบาน)	ความชื้น		น้ำหนักแห้ง	
	(%)		(มก./เมล็ด)	(%)
8	17.15 a		7.92 f	(130.48)
12	13.12 b		15.07 e	(123.02)
16	12.69 b		19.06 d	(105.89)
20	11.98 c		19.96 c	(100.55)
24	11.80 c		22.19 a	(104.52)
28	10.78 d		22.36 a	(102.15)
32	8.62 e		21.19 b	(101.00)
36	8.53 e		21.00 b	(101.65)
F-test	*		*	
C.V. (%)	3.01		3.30	

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์

การลดความชื้นเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 8-12 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเมล็ดสดค่อนข้างมาก คิดเป็น 123.02-130.48 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดสด (ตารางที่ 8) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 16-36 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเมล็ดสดเล็กน้อย คิดเป็น 100.55-105.89 เปอร์เซ็นต์ ของเมล็ดสด เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้ง 7.92 มิลลิกรัมต่อเมล็ด เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 22.36 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 21.00-21.19 มิลลิกรัมต่อเมล็ด

แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา และเมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 22.36 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และเมล็ดพันธุ์หลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขนาดของเมล็ดพันธุ์

การลดความชื้นเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา เมล็ดพันธุ์ทุกอายุการพัฒนามีความกว้างและความยาวหดตัวลงเล็กน้อย คิดเป็น 97.98-99.60 และ 98.71-99.90 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดสด ตามลำดับ (ตารางที่ 9) โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 8-28 วันหลังดอกบาน มีความกว้างและความยาวใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 2.42-2.50 และ 9.96-10.10 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีความกว้างและความยาวลดลงเหลือ 2.38-2.42 และ 9.93-9.99 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนความหนาของเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน เมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็กและมีความหนาเพียง 1.13 มิลลิเมตร เมล็ดพันธุ์มีความหนาเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด แต่เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 8-16 วันหลังดอกบาน มีการหดตัวลงค่อนข้างมาก คิดเป็น 71.52-89.86 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดสด ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 20-28 วันหลังดอกบาน มีการหดตัวลงเล็กน้อย คิดเป็น 93.90-94.86 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความหนาสูงสุด 2.03 มิลลิเมตร และเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีความหนาลดลงเหลือ 1.94-1.96 มิลลิเมตร ตามลำดับ

แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการหดตัวลงและมีขนาดเล็กกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีขนาดใหญ่ที่สุด มีความกว้าง ความยาว และความหนาสูงสุด 2.50, 10.10 และ 2.03 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีการหดตัวลงเล็กน้อย คิดเป็น 98.81, 99.51 และ 94.86 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดสด ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็กลงค่อนข้างมากหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ตารางที่ 9 ความกว้าง ความยาว ความหนา และเปอร์เซ็นต์ขนาดเทียบกับเมล็ดสดของ เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้น ด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	ความกว้าง		ความยาว		ความหนา	
	(มม.)	(%)	(มม.)	(%)	(มม.)	(%)
8	2.49 ab	(98.81)	10.02	(98.82)	1.13 e	(71.52)
12	2.48 abc	(99.60)	10.01	(99.90)	1.54 d	(79.79)
16	2.42 cd	(97.98)	9.96	(99.10)	1.86 c	(89.86)
20	2.44 bcd	(97.99)	10.01	(99.31)	1.99 ab	(94.76)
24	2.47 abc	(98.80)	10.04	(99.21)	2.00 ab	(93.90)
28	2.50 a	(98.81)	10.10	(99.51)	2.03 a	(94.86)
32	2.42 cd	(99.18)	9.99	(99.01)	1.96 b	(93.78)
36	2.38 d	(98.76)	9.93	(98.71)	1.94 b	(95.57)
F-test	*		ns		*	
C.V. (%)	1.51		1.29		2.05	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน ที่เมล็ดไม่สามารถงอกได้ (ตารางที่ 5) เมื่อนำมาลดความชื้นทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่สามารถงอกได้ และมีความงอก 50.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) เมล็ดพันธุ์มีความงอกเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด แต่เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ที่ 16-24 วันหลังดอกบาน มีความงอก 77.00-94.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความงอกสูงกว่าเมล็ดสดค่อนข้างมาก ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความงอกสูงสุด 98.00 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน ที่มีความงอก 95.50-97.00 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกสูงกว่าเมล็ดสดเล็กน้อย (ภาพที่ 4)

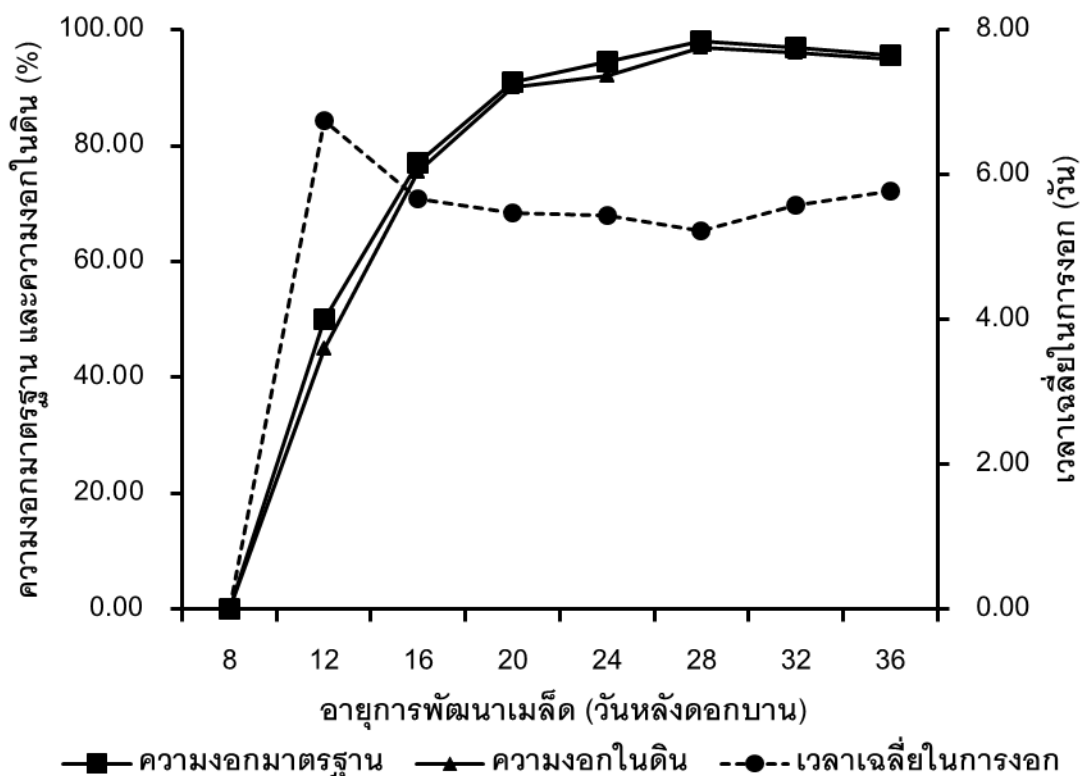
แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความงอกสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความงอกสูงสุด 98.00 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเล็กน้อยหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ตารางที่ 10 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	ความงอกมาตรฐาน (%)	ความงอกในดิน (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
8	0.00 e	0.00 e	0.00 d
12	50.00 d	45.00 d	6.75 a
16	77.00 c	75.50 c	5.66 bc
20	91.00 b	90.00 b	5.47 bc
24	94.50 a	92.00 ab	5.44 bc
28	98.00 a	97.00 a	5.22 c
32	97.00 a	96.00 a	5.57 bc
36	95.50 a	95.00 ab	5.77 b
F-test	*	*	*
C.V. (%)	3.18	4.55	5.51

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ความแข็งแรง

ความงอกในดิน

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน ที่เมล็ดไม่สามารถงอกในดินได้ (ตารางที่ 6) เมื่อนำมาลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์งอกในดินได้ 45.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) และเมล็ดพันธุ์มีความงอกในดินสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 16-24 วันหลังดอกบาน มีความงอกในดิน 75.50-92.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความงอกในดินสูงกว่าเมล็ดสดค่อนข้างมาก เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความงอกในดินสูงสุด 97.00 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน ที่มีความงอกในดิน 95.00-96.00 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกสูงกว่าเมล็ดสดเล็กน้อย (ภาพที่ 4)

แสดงให้เห็นว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความแข็งแรงในรูปความงอกในดินสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความงอกในดินสูงสุด 97.00 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์มีความงอกในดินลดลงเล็กน้อยหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

เวลาเฉลี่ยในการงอก

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน ที่ไม่สามารถงอกในดินได้ (ตารางที่ 6) เมื่อนำมาลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด แต่เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 12-16 วันหลังดอกบาน งอกในดินได้เร็วกว่าเมล็ดสด โดยมีเวลาเฉลี่ยในการงอก 5.66-6.75 วัน (ตารางที่ 10) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 20-36 วันหลังดอกบาน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกใกล้เคียงกับเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกในดินได้เร็วที่สุด มีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำสุด 5.22 วัน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกเพิ่มขึ้นเป็น 5.57-5.77 วัน (ภาพที่ 4)

แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่อายุ 12-16 วันหลังดอกบาน งอกในดินได้และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำกว่าเมล็ดสด ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 20-36 วันหลังดอกบาน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกใกล้เคียงกับเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำสุด 5.22 วัน และเมล็ดพันธุ์มีเวลาเฉลี่ยในการงอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน

การเจริญของต้นกล้า

ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน ที่ไม่สามารถงอกให้ต้นกล้าปกติได้ในการทดสอบการเจริญของต้นกล้า (ตารางที่ 7) เมื่อนำเมล็ดมาลดความชื้นทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอด 10.70 และ 6.81 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 11) เมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด แต่เมล็ดพันธุ์ทุกอายุการพัฒนางอกให้ต้นกล้ามีความยาวรากและ

ความยาวยอดสูงกว่าเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้ามีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 16.22 และ 10.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน และเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดลดลงเหลือ 14.19-14.79 และ 10.42-10.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม สามารถวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปการเจริญของต้นกล้าได้ก่อนเมล็ดสดที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน และเมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 16.22 และ 10.78 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดลดลงเล็กน้อยหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน

ตารางที่ 11 ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

อายุการพัฒนาเมล็ด (วันหลังดอกบาน)	การเจริญของต้นกล้า		
	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)
8	0.00 e	0.00 d	0.00 d
12	10.70 d	6.81 c	4.84 c
16	13.06 c	8.08 b	6.65 b
20	14.83 ab	8.60 b	7.35 b
24	15.40 ab	8.62 b	7.75 ab
28	16.22 a	10.78 a	8.82 a
32	14.79 ab	10.62 a	7.51 b
36	14.19 bc	10.42 a	7.36 b
F-test	*	*	*
C.V. (%)	8.00	9.63	12.05

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางกันสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน สามารถงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้ง 4.84 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 11) เมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด แต่เมล็ดพันธุ์ทุกอายุการพัฒนางอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด 8.82 มิลลิกรัมต่อต้น ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดลดลงเหลือ 7.36-7.51 มิลลิกรัมต่อต้น

แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม งอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเมล็ดสดทุกอายุการพัฒนา โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน งอกให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งสูงสุด 8.82 มิลลิกรัมต่อต้น และเมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน

การนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าสูง 55.98 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 12) เมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 8-16 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าสูงกว่าเมล็ดสดค่อนข้างมาก ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 20-36 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 4.78 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น 6.27-6.81 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่อายุ 8-16 วันหลังดอกบาน ที่เมล็ดยังมีการพัฒนาโครงสร้างไม่สมบูรณ์ เมื่อนำมาลดความชื้นทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีการนำไฟฟ้าสูงกว่าเมล็ดสดค่อนข้างมาก ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 20-36 วันหลังดอกบาน มีโครงสร้างเมล็ดที่ดีขึ้นและมีการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเมล็ดสด โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 4.78 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม และเมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน แสดงถึงการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

ความมอกหลังการเร่งอายุ

การนำเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมมาผ่านการเร่งอายุ ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน งามอกได้ 32.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12) เมล็ดพันธุ์มีความมอกหลังการเร่งอายุเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒน์ที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความมอกหลังการเร่งอายุสูงสุด 85.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีความมอกหลังการเร่งอายุลดลงเหลือ 80.00-85.00 โดยไม่แตกต่างกันสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน

แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่มีความแข็งแรงในรูปความมอกหลังการเร่งอายุเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒน์ที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความมอกหลังการเร่งอายุสูงสุด 85.50 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า เมล็ดพันธุ์มีศักยภาพในการเก็บรักษาได้ดี ส่วนเมล็ดพันธุ์หลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีความมอกหลังการเร่งอายุลดลงอยู่ในระยะเดียวกับเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ตารางที่ 12 การนำไฟฟ้าและความมอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่อายุการพัฒน์เมล็ดต่างกัน หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

อายุการพัฒน์เมล็ด (วันหลังดอกบาน)	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ชม./ก.)	ความมอกหลังการเร่งอายุ (%)
8	55.98 a	0.00 e
12	28.67 b	32.00 d
16	14.10 c	47.50 c
20	9.38 d	51.50 c
24	8.56 de	72.00 b
28	4.78 e	85.50 a
32	6.27 de	85.00 a
36	6.81 de	80.00 a
F-test	*	*
C.V. (%)	14.25	6.65

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การพัฒนาเมล็ดที่ตำแหน่งรวงต่างกัน

การนำรวงข้าวที่เก็บเกี่ยวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน ที่รวงข้าวมีเมล็ดสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด มาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน คือ ปลายรวง กลางรวง และโคนรวง ทำให้ได้เมล็ดที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

การพัฒนาสีเมล็ด

รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีสัดส่วนการพัฒนาสีเมล็ดต่างกัน โดยตำแหน่งปลายรวงมีเมล็ดที่มีสีเหลืองหรือสุกแก่ทุกเมล็ด ตำแหน่งกลางรวงมีเมล็ดสีเขียว 6.39 เปอร์เซ็นต์ และมีเมล็ดสีเหลือง 93.61 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) ในขณะที่ตำแหน่งโคนรวงมีเมล็ดสีเขียว 36.06 เปอร์เซ็นต์ และมีเมล็ดสีเหลือง 63.94 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1)

แสดงว่า ตำแหน่งรวงของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยามีเมล็ดที่มีการพัฒนาสีต่างกัน โดยส่วนกลางถึงปลายรวงมีเมล็ดสีเหลือง 93.61-100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโคนรวงมีเมล็ดสีเหลืองเพียง 63.94 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียวและเมล็ดสีเหลืองของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง

ตำแหน่งในรวง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเขียว	เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีเหลือง
ปลายรวง	0.00 c	100.00 a
กลางรวง	6.39 b	93.61 b
โคนรวง	36.06 a	63.94 c
F-test	*	*
C.V. (%)	5.38	4.36

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

จำนวนเมล็ดทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ตำแหน่งปลายรวงมีจำนวนเมล็ดทั้งหมด 58.58 เมล็ด (ตารางที่ 14) ส่วนตำแหน่งกลางรวงมีจำนวนเมล็ดทั้งหมดสูงสุด 81.67 เมล็ด ในขณะที่ตำแหน่งโคนรวงมีจำนวนเมล็ดทั้งหมด 66.08 เมล็ด โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับตำแหน่งปลายรวง อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีเมล็ดดีสูงสุดไม่แตกต่างทางสถิติ 98.16 และ 98.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ตำแหน่งโคนรวงมีเมล็ดดีต่ำกว่าตำแหน่งรวงอื่น ๆ เท่ากับ 93.52 เปอร์เซ็นต์

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีเมล็ดดีสูงกว่าตำแหน่งโคนรวง อย่างไรก็ตาม รวงข้าวทุกตำแหน่งมีเมล็ดดีสูงอยู่ในช่วง 93.52-98.18 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 14 จำนวนเมล็ดทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อตำแหน่งของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง

ตำแหน่งในรวง	จำนวนเมล็ดทั้งหมด (เมล็็ด)	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี
ปลายรวง	58.58 b	98.16 a
กลางรวง	81.67 a	98.18 a
โคนรวง	66.08 b	93.52 b
F-test	*	*
C.V. (%)	9.14	3.75

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ที่ตำแหน่งรวงต่างกัน

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์

ขนาดของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงมีขนาดใหญ่ที่สุด มีความกว้าง ความยาว และความหนาสูงสุด 2.52, 10.26 และ 2.00

มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 15) และมีขนาดใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีความกว้าง ความยาว และความหนา 2.40, 10.07 และ 2.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีขนาดเล็กกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ มีความกว้าง ความยาว และความหนา 2.21, 9.45 และ 1.92 มิลลิเมตร ตามลำดับ

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง

ตารางที่ 15 ความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ตำแหน่งในรวง	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	ความหนา (มม.)
ปลายรวง	2.52 a	10.26 a	2.00 a
กลางรวง	2.40 b	10.07 a	2.00 a
โคนรวง	2.21 c	9.45 c	1.92 b
F-test	*	*	*
C.V. (%)	1.88	0.96	2.05

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

การนำเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่มีตำแหน่งเมล็ดในรวงต่างกัน มาลดความชื้นเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งปลายรวงมีความชื้นต่ำสุด 10.26 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16) โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีความชื้น 10.37 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีความชื้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ เท่ากับ 11.22 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 5)

แสดงว่า การลดความชื้นทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีความชื้นต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง โดยเมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีความชื้นสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 24.64 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 16) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงมีน้ำหนักแห้ง 22.14 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีน้ำหนักแห้งต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ เท่ากับ 19.33 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (ภาพที่ 5)

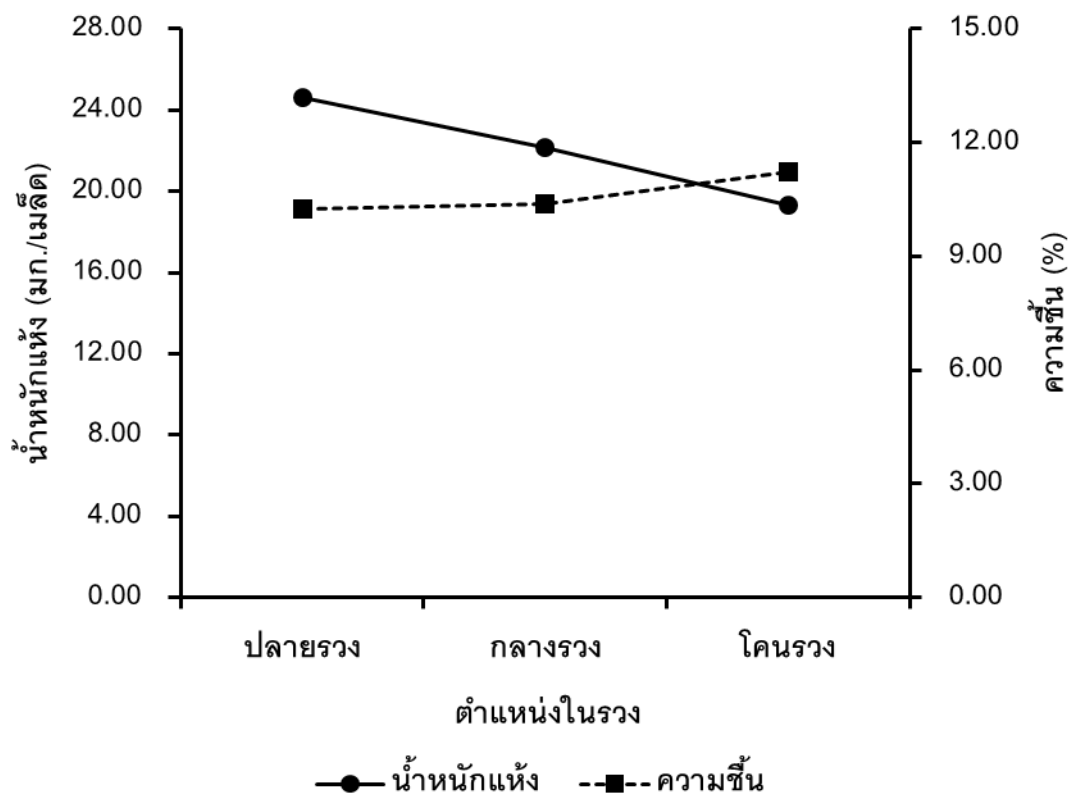
แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่มีตำแหน่งเมล็ดในรวงต่างกัน ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งต่างกัน

ตารางที่ 16 ความชื้นและน้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ตำแหน่งในรวง	ความชื้น (%)	น้ำหนักแห้ง (มก./เมล็ด)
ปลายรวง	10.26 b	24.64 a
กลางรวง	10.37 b	22.14 b
โคนรวง	11.22 a	19.33 c
F-test	*	*
C.V. (%)	3.91	4.70

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งและความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

คุณภาพทางศรีวิทยาของเมล็ดพันธุ์

ความงอกมาตรฐาน

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางศรีวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงมีความงอกสูงสุด 99.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีความงอก 98.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโค่นรวงมีความงอกต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ เท่ากับ 95.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6)

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโค่นรวง อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีความงอกสูงอยู่ในช่วง 95.00-99.50 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 17 ความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ตำแหน่งในรวง	ความงอกมาตรฐาน (%)	ความงอกในดิน (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
ปลายรวง	99.50 a	98.00 a	5.20 b
กลางรวง	98.00 a	97.00 a	5.45 b
โคนรวง	95.00 b	89.50 b	6.58 a
F-test	*	*	*
C.V. (%)	1.32	3.96	7.95

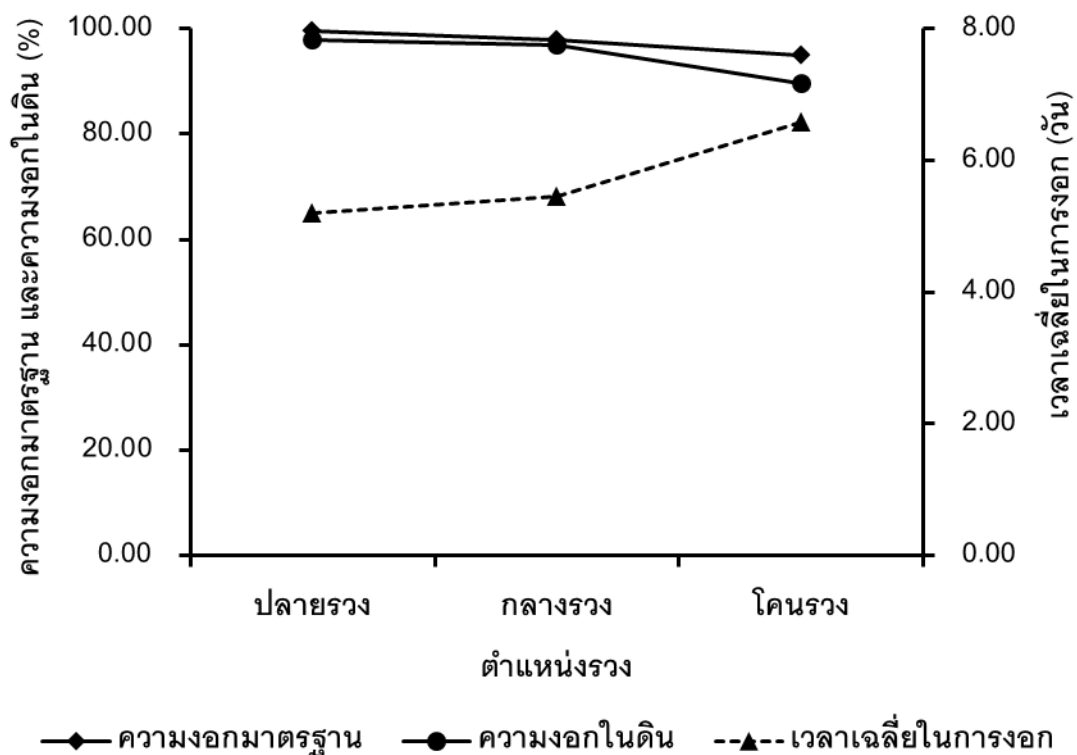
* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

ความงอกในดิน

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางศรีวิทยามีความแข็งแรงในรูปความงอกในดินต่ำกว่าความงอกมาตรฐานทุกตำแหน่งรวง โดยเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งปลายรวงมีความงอกในดินสูงสุด 98.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีความงอกในดิน 97.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีความงอกในดินต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ คือ 89.50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6)

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกในดินสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีความงอกในดินสูงอยู่ในช่วง 89.50-98.00 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงความงอกมาตรฐาน ความงอกในดิน และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

เวลาเฉลี่ยในการงอก

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางศรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงงอกในดินได้เร็วที่สุด มีเวลาเฉลี่ยในการงอกในดินต่ำสุด 5.20 วัน (ตารางที่ 17) โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีเวลาเฉลี่ยในการงอก 5.45 วัน ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงงอกในดินได้ช้ากว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่นๆ โดยมีเวลาเฉลี่ยในการงอก 6.58 วัน (ภาพที่ 6)

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางศรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง ให้เมล็ดพันธุ์ที่งอกในดินได้เร็วกว่า และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีเวลาเฉลี่ยในการงอกอยู่ในช่วง 5.20-6.58 วัน

การเจริญของต้นกล้า

ความยาวรากและความยาวยอดของต้นกล้า

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญสูงสุด มีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 16.31 และ 12.78 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอด 15.43 และ 10.81 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ โดยอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอด 13.57 และ 8.89 เซนติเมตร ตามลำดับ

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงในรูปการเจริญของต้นกล้าสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงอกให้ต้นกล้าที่มีความยาวรากและความยาวยอดอยู่ในช่วง 13.57-16.31 และ 8.89-12.78 มิลลิเมตร ตามลำดับ

น้ำหนักแห้งของต้นกล้า

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งรวงต่างกันอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่างกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งปลายรวงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดทางสถิติ 9.64 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 18) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้ง 8.32 มิลลิกรัมต่อต้น ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งอื่น ๆ 7.15 มิลลิกรัมต่อต้น

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่มีตำแหน่งเมล็ดในรวงต่างกัน ให้เมล็ดพันธุ์ที่อกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งต่างกัน อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงอกให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งสูงอยู่ในช่วง 7.15-9.64 มิลลิกรัมต่อต้น

ตารางที่ 18 ความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ตำแหน่งในรวง	การเจริญของต้นกล้า		
	ความยาวราก (ซม.)	ความยาวยอด (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)
ปลายรวง	16.31 a	12.78 a	9.64 a
กลางรวง	15.43 a	10.81 b	8.32 b
โคนรวง	13.57 b	8.89 c	7.15 c
F-test	*	*	*
C.V. (%)	4.85	9.65	8.16

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

การนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงมีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 4.53 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 19) โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีการนำไฟฟ้า 5.88 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีการนำไฟฟ้าสูงสุด 10.11 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีโครงสร้างภายในเมล็ดที่มีสมบัติสูง และมีการนำไฟฟ้าต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง

ความงอกหลังการเร่งอายุ

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงมีความงอกหลังการเร่งอายุสูงสุด 86.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 19) โดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งกลางรวงที่มีความงอกหลังการเร่งอายุ 84.50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีความงอกหลังการเร่งอายุต่ำสุด 72.50 เปอร์เซ็นต์

แสดงว่า รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาของข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกหลังการเร่งอายุที่แสดงถึงศักยภาพในการเก็บรักษาสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง

ตารางที่ 19 การนำไฟฟ้าและความงอกหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง หลังลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ตำแหน่งในรวง	การนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมน/ซม./ก.)	ความงอกหลังการเร่งอายุ (%)
ปลายรวง	4.53 b	86.50 a
กลางรวง	5.88 b	84.50 a
โคนรวง	10.11 a	72.50 b
F-test	*	*
C.V. (%)	13.06	4.11

* = แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($\alpha=0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT

บทที่ 4

วิจารณ์

การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม

การศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม โดยรวงข้าวที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 และ 36 วันหลังดอกบาน มีจำนวนเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 227.17-239.08 เมล็ด โดยมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง 12.59 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) รวงข้าวในระยะแรกของการพัฒนาที่อายุ 8 วันหลังดอกบาน มีการพัฒนาเป็นเมล็ดดีเพียง 54.42 เปอร์เซ็นต์ รวงข้าวมีจำนวนเมล็ดดีเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนมีจำนวนเมล็ดดีสูงสุด 94.21 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน รวงข้าวหลังระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีเมล็ดดีไม่แตกต่างกันทางสถิติกับรวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา

เมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะแรกของการพัฒนาที่อายุ 8 และ 12 วันหลังดอกบาน มีสีเขียวทั้งรวง เมล็ดที่ตำแหน่งปลายรวงเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองที่อายุ 16 วันหลังดอกบาน จากนั้นเมล็ดทยอยเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลืองหรือสุกแก่เพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดทยอยสุกแก่จากตำแหน่งปลายรวงถัดเข้ามายังโคนรวง เช่นเดียวกับการบานของดอกในช่อดอกแบบ panicle ที่ดอกทยอยบานจากปลายช่อดอกถัดเข้ามายังโคนช่อดอก และทยอยบานจากปลายแขนงถัดเข้ามายังโคนแขนง (Yoshida, 1981) รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีเมล็ดสีเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น 85.30 เปอร์เซ็นต์ โดยบริเวณโคนรวงมีเมล็ดสีเขียว 14.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีคุณภาพดีที่สุด สอดคล้องกับรายงานของ สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว (2553) ที่ว่า ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าว คือ ระยะที่เมล็ดข้าวมีสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดข้าวทั้งรวง ที่เรียกว่าระยะพลับพลึง แม้ว่าเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ยังคงเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา จนเมล็ดมีสีเหลืองทั้งรวงที่อายุ 36 วันหลังดอกบาน แต่เมล็ดมีคุณภาพลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงในรูปการเจริญของต้นกล้า และการนำไฟฟ้าของเมล็ด เนื่องจากเมล็ดเริ่มมีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้นหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (วัลลภ, 2540)

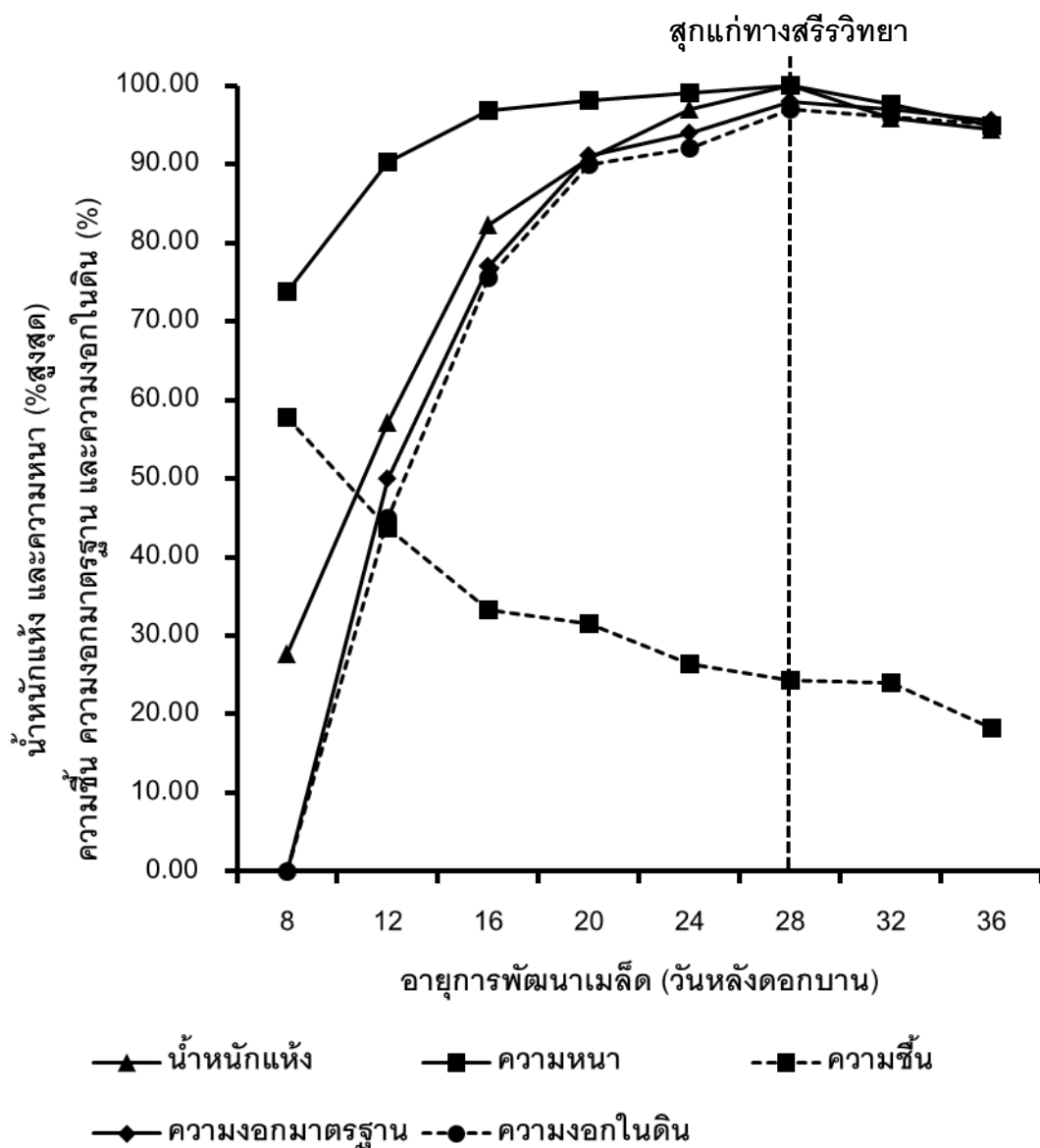
เมล็ดข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม มีการพัฒนาขนาดทั้งความกว้างและความยาวไปพร้อม ๆ กัน โดยมีขนาดใกล้เคียงตั้งแต่ระยะแรกของการพัฒนาจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา แสดงว่า การพัฒนาความกว้างและความยาวของเมล็ด เป็นการพัฒนาทางโครงสร้างของเมล็ดที่มีความสมบูรณ์ตั้งแต่ระยะแรกของการพัฒนา ส่วนการพัฒนาขนาดด้านความหนาของเมล็ด มีความสัมพันธ์กับการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด โดยเมล็ดมีการพัฒนาความหนาและสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดมีความหนาสูงสุด 2.14 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักแห้งสูงสุด 21.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 3, 4 และภาพที่ 7) แสดงว่า การพัฒนาความหนาของเมล็ดแสดงถึงการสะสมอาหารหรือความสมบูรณ์ของเมล็ด (ฝนทิพย์, 2558) อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่าเมล็ดข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม มีการพัฒนาขนาดทั้งความกว้าง ความยาว และความหนาสูงสุดในเวลาเดียวกันที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เช่นเดียวกับ เมล็ดมันแกว (จตุพร, 2552) เมล็ดข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม มีขนาดและน้ำหนักแห้งลดลงหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนย้ายสารอาหารจากต้นแม่มาสะสมยังเมล็ด ขณะเดียวกันเมล็ดยังมีการใช้อาหารเพื่อกิจกรรมทางชีวเคมีภายในเมล็ด (จงจันท์, 2529) เมล็ดข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม มีความขึ้นลดลงตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีความขึ้นลดลงเหลือ 24.35 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 7) สอดคล้องกับรายงานของ สุเทพ (2543) ที่ว่า เมล็ดข้าวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีความขึ้นประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเมล็ดข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม มาลดความขึ้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความขึ้นลดลงเหลือ 10.78 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) ส่วนเมล็ดพันธุ์หลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน มีความขึ้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

เมล็ดสดของข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม มีการพักตัวค่อนข้างสูง โดยเมล็ดที่อายุ 12-36 วันหลังดอกบาน มีความงอกเพียง 0.50-2.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) เมื่อนำเมล็ดมาแก้การพักตัวโดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดแสดงความงอกและความแข็งแรงในรูปความงอกในดิน เวลาเฉลี่ยในการงอก และการเจริญของต้นกล้าได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม เมล็ดสดมีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทุกอายุการพัฒนา (ตารางที่ 5, 6, 10, 11) (ภาพที่ 3 และ 4) เนื่องจากเมล็ดข้าวมีการพักตัวโดยเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้อากาศผ่าน (Impermeability of seed coat to gasses) เมื่อนำเมล็ดมาลดความขึ้นโดยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อทำเป็นเมล็ดพันธุ์ จึง

เปรียบเสมือนกับการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการลดความชื้น (predry) ทำให้เปลือกเมล็ดยอมให้อากาศผ่านเข้าไปในเมล็ด (วัลลภ, 2540) ประกอบกับการนำเมล็ดพันธุ์มาแก้การพักตัวโดยแช่น้ำที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดสด วาสีฐิ และธัญวราภรณ์ (2557) ได้ศึกษาการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 ด้วยการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวมาตากแดดเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ร่วมกับการแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า สามารถแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ได้ดีกว่าการแช่น้ำเพียงอย่างเดียว

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม เริ่มงอกได้ที่อายุ 12 วันหลังดอกบาน เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิด เช่น ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง (Delouche, 1976) แต่เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกและความแข็งแรงต่ำ แสดงว่า แกนต้นอ่อนในเมล็ดได้มีการพัฒนาสมบูรณ์แล้ว แต่เมล็ดยังมีการสะสมอาหารในปริมาณน้อย (ชวัญจิตร และวัลลภ, 2531) เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความงอกและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน มีความงอกสูงสุด 98.00 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูงสุด โดยมีความงอกในดินสูงสุด 97.00 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วที่สุด มีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำสุด 5.22 วัน (ตารางที่ 10 และภาพที่ 7) เมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญดีที่สุด มีความยาวรากและความยาวยอดสูงสุด 16.22 และ 10.78 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งต้นกล้าสูงสุด 8.82 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 11) สอดคล้องกับรายงานของ วัลลภ (2540) ที่ว่า เมล็ดพันธุ์พืชโดยทั่วไปมีความงอกและความแข็งแรงสูงสุดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (Ghassemi-Golezani *et al.*, 2011) และเมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง (Tonapi *et al.* 2006) เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความงอกและความแข็งแรงลดลงหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากเมล็ดพันธุ์เริ่มมีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้น (จวงจันทร, 2529) สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปการนำไฟฟ้าในระยะแรกของการพัฒนาค่อนข้างสูงเนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยังมีการพัฒนาโครงสร้างภายในเมล็ดไม่สมบูรณ์ (Eskandari, 2012) เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการพัฒนาโครงสร้างภายในเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น จนเมล็ดพันธุ์มีการนำไฟฟ้าต่ำสุด 4.78 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 12) เนื่องจากเยื่อหุ้มอวัยวะภายในเซลล์และเนื้อเยื่อภายในเมล็ดทำหน้าที่ห่อหุ้มสารและองค์ประกอบภายในไว้อย่างสมบูรณ์ ทำให้สารละลายไหลซึมออกมาได้น้อย (วัลลภ, 2550) เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีการนำไฟฟ้าสูงขึ้นหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เนื่องจากเยื่อหุ้มภายในเซลล์และ

ในเมล็ดเกิดการเสื่อมสภาพ ทำให้สารละลายไหลซึมออกมามากขึ้น (วันชัย, 2537) เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีความงอกหลังการเร่งอายุเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีอื่น ๆ เมล็ดพันธุ์มีความงอกหลังการเร่งอายุสูงสุด 85.50 เปอร์เซ็นต์ ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน (ตารางที่ 12) นอกจากนี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุดแล้ว ยังแสดงถึงศักยภาพในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ดีอีกด้วย (วัลลภ, 2550)



ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่อายุการพัฒนาเมล็ดต่างกัน

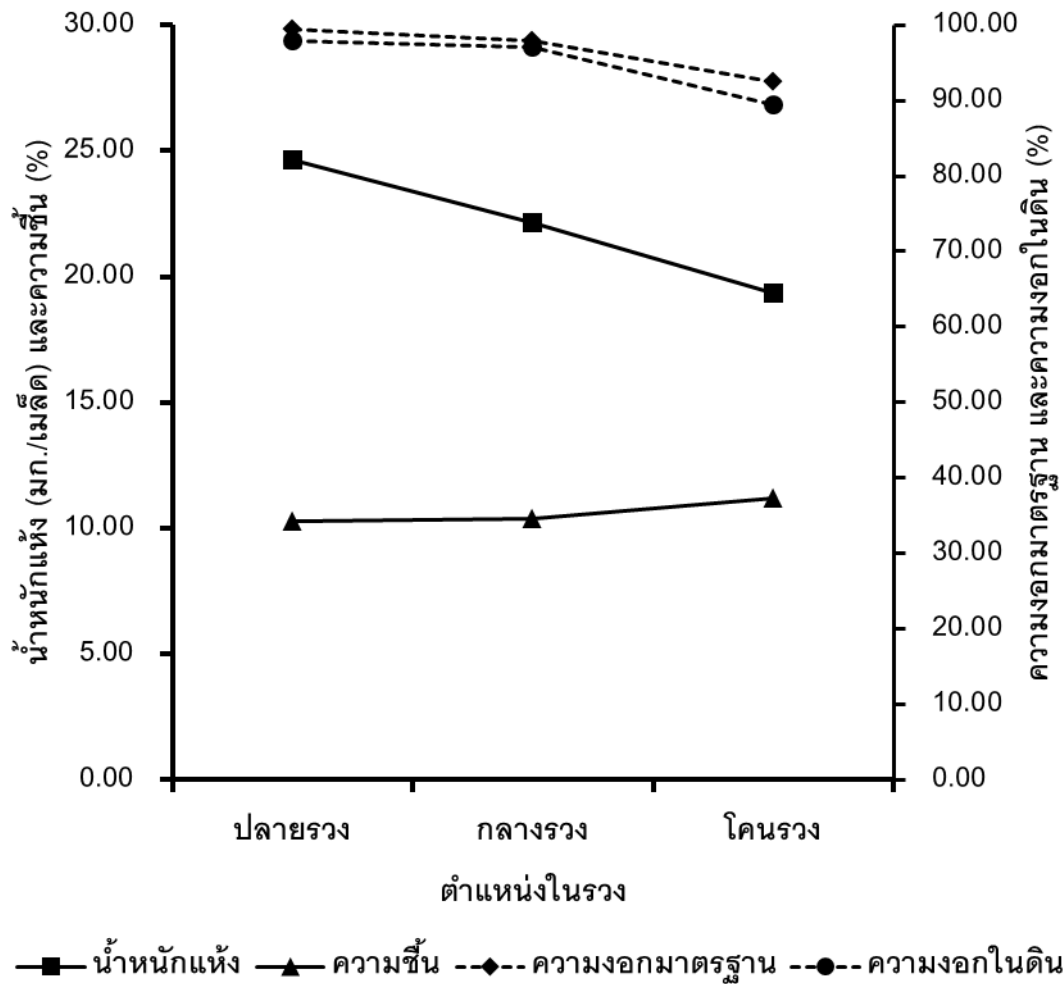
คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอมที่ตำแหน่งรวงต่างกัน

การศึกษาค้นคว้าของตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม โดยเก็บเกี่ยวรวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน และแบ่งรวงข้าวออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน คือ ปลายรวง กลางรวง และโคนรวง โดยตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ย 93.61-100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนโคนรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ยเพียง 63.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13 และภาพที่ 1) รวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีเมล็ดดีสูงกว่าตำแหน่งโคนรวง อย่างไรก็ตาม รวงข้าวทุกตำแหน่งยังคงมีเมล็ดดีสูงอยู่ในช่วง 93.52-98.18 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14)

การนำเมล็ดข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ที่ตำแหน่งต่างกันมารวม มาลดความชื้นด้วยการอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีความชื้นต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีความชื้นอยู่ในช่วง 10.26-11.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16 และภาพที่ 8) ควรนำเมล็ดพันธุ์ไปลดความชื้นให้อยู่ระดับต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในภาชนะได้ซึ่งเป็นเขตร้อนชื้นได้อย่างปลอดภัย (วัลลภ และชวัญจิตร, 2541)

เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวงมีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกัน และมีน้ำหนักแห้งอยู่ในช่วง 22.14-24.64 มิลลิกรัมต่อเมล็ด เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงอยู่ในระดับเดียวกัน มีความงอกมาตรฐานและความงอกในดินสูง 98.00-99.50 และ 97.00-98.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์งอกในดินได้เร็ว มีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำ 5.20-5.45 วัน (ตารางที่ 16, 17 และภาพที่ 8) เมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดีมีความยาวรากและความยาวยอดสูง 15.43-16.31 และ 10.81-12.78 เซนติเมตรตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งต้นกล้าสูง 8.32-9.64 มิลลิกรัมต่อต้น เมล็ดพันธุ์มีความงอกหลังการเร่งอายุสูง 84.50-86.50 เปอร์เซ็นต์ และมีการนำไฟฟ้าต่ำ 4.53-5.88 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตรต่อกรัม (ตารางที่ 18 และ 19) ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวงมีขนาดเล็ก มีน้ำหนักแห้ง 19.33 มิลลิกรัมต่อเมล็ด เมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานและความงอกในดิน 95.00 และ 89.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความแข็งแรงในรูปต่าง ๆ ต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง (ตารางที่ 15, 16, 17, 18 และภาพที่ 8) อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงยังคงมีความงอกมาตรฐานและความงอกในดินสูง 95.00-99.50 และ 89.50-98.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์งอกในดินได้เร็ว มีเวลาเฉลี่ยในการงอกต่ำ 5.20-6.58 วัน และเมล็ดพันธุ์งอกให้ต้นกล้าที่มีการเจริญดี มีความยาวรากและความยาวยอดสูง 13.57-16.31 และ 8.89-

12.78 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งต้นกล้าสูง 7.15-9.64 มิลลิกรัมต่อต้น (ตารางที่ 16, 17 และภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม ในระยะเมล็ดสุกแก่ทาง สรีรวิทยาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในรวง

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม

จากการศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม แสดงว่า การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร้พันธุ์ดอกพะยอม ควรเก็บเกี่ยวรวงข้าวในระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน สังเกตจากระยะ

ที่รวงข้าวมีสีพลับพลึง มีเมล็ดสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี
ที่สุด

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำ และหากชะลอการ
เก็บเกี่ยวออกไปโดยปล่อยให้เมล็ดข้าวมีสีเหลืองทั้งรวง ทำให้เกิดปัญหาการสูญเสียผลผลิต
เมล็ดพันธุ์จากการหักล้มของต้นและการหลุดร่วงของเมล็ด และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพลดลง

บทที่ 5

สรุป

การศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งรวงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม สรุปผลได้ดังนี้

1. ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่อายุ 28 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีการสะสมน้ำหนักน้ำหนักแห้งสูงสุด 21.89 มิลลิกรัมต่อเมล็ด และมีความชื้น 24.35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อรวงข้าวมีเมล็ดสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ ที่เป็นระยะวงสีพลับพลึง

2. เมื่อนำเมล็ดข้าวไร่มาลดความชื้นเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีคุณภาพดีที่สุด มีความงอกมาตรฐานและความงอกในดินสูงสุด 98.00 และ 97.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุดในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอก การเจริญของต้นกล้า ความงอกหลังการเร่งอายุ ตลอดจนมีการนำไฟฟ้าต่ำ

3. การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ก่อนระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูง มีความงอกและความแข็งแรงค่อนข้างต่ำ ส่วนการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์หลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 32-36 วันหลังดอกบาน เมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำ มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเล็กน้อย

4. เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ตำแหน่งปลายรวงและกลางรวง มีคุณภาพสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ตำแหน่งโคนรวง แต่เมล็ดพันธุ์ทุกตำแหน่งรวงมีความงอกมาตรฐานและความงอกในดินสูง 95.00-99.50 และ 89.50-98.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความแข็งแรงสูงในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอก และการเจริญของต้นกล้า

5. การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ดอกพะยอม ควรเก็บเกี่ยวรวงข้าวที่ระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่รวงข้าวมีสีพลับพลึง มีเมล็ดสีเหลืองประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2556ก. กรมการข้าวชูปวีตข้าวไร่ นำร่องปลูกบนเกาะสมุยเพื่อบริโภค-เปิด
ท่องเที่ยวเชิงเกษตร. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก
http://www.ricethailand.go.th/home/index.php?option=com_content&view=article&id=915:2013-09-25-04-09-03&catid=14:2012-01-31-06-16-00
[30/11/2558].
- กรมการข้าว. 2556ข. พันธุ์ข้าวดอกพะยอม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก
<http://www.brrd.in.th/rkb/varieties/index.php-file=content.php&id=99.htm>
[9/5/56].
- กิตติยา กิจควรดี. 2547. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ข้าวคุณภาพดี.
ใน คุณภาพและการตรวจสอบข้าวหอมมะลิไทย. (งามชื่น คงเสรี, จารุวรรณ บางแวง,
กัญญา เชื้อพันธุ์, สุันทา วงษ์ปิยชน, วชิร สุขวิวัฒน์, พูลศรี สว่างจิต และศิริวรรณ
ตั้งวิสุทธิจิต), หน้า 1-15. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ขวัญจิตร์ สันติประชา. 2534. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ขวัญจิตร์ สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2530. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์
ถั่วฝักยาว. วารสารสงขลานครินทร์ 9 : 431-436.
- ขวัญจิตร์ สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2531. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์
ถั่วพุ่ม. วารสารสงขลานครินทร์ 10 : 121-127.
- จตุพร วิจิตรจินดา. 2552. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อ
คุณภาพเมล็ดพันธุ์มันแกว [*Pachyrrhizus erosus* (L.) Urb.].
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์. ใน หลักการผลิตพืช. (จวงจันท์ ดวงพัตรา และวาสนา วงษ์ใหญ่), หน้า 238-257. นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม การเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

ชาญ มงคล. 2536. ข้าว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

บุญมี ศิริ. 2552. วิทยาการเมล็ดพันธุ์. ขอนแก่น : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประพาส วีระแพทย์. 2531. ความรู้เรื่องข้าว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ฝนทิพย์ ทองนุ้ย. 2558. การพัฒนาสีผลและการพัฒนาผลหลังการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพ เมล็ดพันธุ์มะเขือเปราะคางกบพันธุ์ก้านยาว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ร่วมจิตร นกเขา, ธิราชูทธิ์ วิจิตรภาพ และกรองแก้ว พิมพ์ศรี. 2554. ผลของสภาวะเลี้ยงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่อินทรีย์. รายงานการประชุมวิชาการ เมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ แอน คอนเวนชัน เซ็นเตอร์ จังหวัดอุบลราชธานี วันที่ 17-20 พฤษภาคม 2554, หน้า 49-58.

ร่วมจิตร นกเขา, ธิราชูทธิ์ วิจิตรภาพ, อภิชาติ ครุฑสุวรรณ, จุฑารัตน์ สุจริตธุระการ และนารายณ์ สว่างวงศ์. 2551. การอนุรักษ์และการสร้างพันธุ์บริสุทธิ์พันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นของตำบลหินแก้ว จังหวัดชุมพร. การประชุมวิชาการเครือข่ายการวิจัยของสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ปี 2551 เทคโนโลยีสู่ชุมชนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ณ โรงแรมโซฟิเทล ราชาออดิด จังหวัดขอนแก่น วันที่ 17-19 มกราคม 2551, หน้า 1-7.

- วาสิฐี แก้วจุลลา และธัญวราภรณ์ ปรงษ์อ่อง. 2557. การแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าว
ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 เพื่อปลูกนอกฤดู. การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืช
เมืองหนาวประจำปี 2557 ณ โรงแรมรอยัลแม่โขงหนองคาย จังหวัดหนองคาย
วันที่ 19-21 มีนาคม 2557, หน้า 299.
- วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- วัลลภ สันติประชา. 2525. เมล็ดพันธุ์ดี. วารสารสงขลานครินทร์ 4 : 34-40.
- วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลภ สันติประชา. 2550. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2541. รายงานการวิจัยเรื่องเทคนิคการเร่งอายุ
เมล็ดพันธุ์พืชสำหรับเขตร้อนชื้น. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลภ สันติประชา และสุเทพ ฤทธิ์แสง. 2543. อายุเก็บเกี่ยวข้าวที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง.
วารสารสงขลานครินทร์ วทท. 22 : 26-34.
- วิวัฒน์ มัชยกุล. 2529. อายุการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิลโล ปาละวิสุทธิ. 2548. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเชิงพาณิชย์. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์กิจรุ่งเรือง.

สุเทพ ฤทธิ์แสง. 2538. การสูญเสียเมล็ดข้าวจากการเก็บเกี่ยวที่อายุและวิธีการแตกต่างกัน.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว. 2553. การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2555. เทคโนโลยีการปลูกข้าวไร่อย่างยั่งยืน. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. 2550. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการประเมินการสุกแก่ทางสรีรวิทยา.
วารสารวิชาการเกษตร 25 : 293-313.

อรรควุฒิ ทัศนสองชั้น. 2542. ข้าว. ใน พืชเศรษฐกิจ. (นพพร สายัมพล, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน,
รังสฤษฏ์ กาวีตะ และสนธิชัย จันทร์เปรม), หน้า 1-27. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสงวน ชูวิสิฐกุล. 2544. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยข้าว
กรมวิชาการเกษตร.

Akinbile, C.O. 2010. Crop water use response of upland rice to differential water
distributions under sprinkler irrigation system. Advance in Applied Science
Research 1 : 133-144.

AOSA. 2002. Seed Vigor Testing Handbook. AOSA Contribution No.32 to the Handbook
on Seed Testing. Washington : The Association of Official Seed Analysts.

- De Datta, S.K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. New York :
John Wiley & Sons, Inc.
- Delouche, J.C. 1976. Seed maturation. Proceedings 1981 Mississippi Short Course for
Seedsmen. Mississippi State University, Mississippi State, Mississippi 18 : 25-33.
- Desai, B.B., Kotecha, P.M. and Salunkhe, D.K. 1997. Seeds Handbook : Biology,
Production, Processing and Storage. New York : Marcel Dekker Inc.
- Eskandari, H. 2012. Seed quality variation of crop plants during seed development and
maturation. International Journal of Agronomy and Plant Production 3: 557-560.
- Ghassemi-Golezani, K., Tajbakhs, Z. and Raey, Y. 2011. Seed development and quality
in maize cultivar. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 39 : 178-82.
- IRRI. 1970. Rice Production Manual. Metro Manila : College of Agriculture, University of
the Philippines.
- ISTA. 2008. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf : International Seed
Testing Association.
- Kersting, J. E., Slickers, F.C. and Pauli, A.W. 1961. Grain sorghum caryopsis
development. Agronomy Journal 53 : 36-37.
- McDonald, M.B. and Copeland, L.O. 1997. Seed Production : Principles and Practices.
New York : Chapman & Hall.

- Moldenhauer, M. and Slaton, N. 2001. Rice growth and development. *In* Rice Production Handbook. (ed. Slaton, N.A.), pp. 7-14. Little Rock : Miscellaneous Publication Cooperative Extension Service, University of Arkansas.
- Morishima, H. 1984. Wild plant and domestication. *In* Biology of Rice. (eds. Tsunoda, S. and Takahashi, N.), pp. 3-30. Tokyo : Japan Science Societies Press.
- Nokkoul, R. and Wichitparp, T. 2013. Quality of upland rice seed produced during the rainy season in southern Thailand. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences* 3 : 181-184.
- Pande, H.K. 1994. Improve Upland Rice Farming Systems. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tonapi, V.A., Varanavasiappan, S., Navi, S.S., Reddy, Ch. R. and Karivatharaju, T.V. 2006. Effect of environmental factor during seed development and maturation on seed quality in *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Plant Archives* 6: 515-519.
- Vijayalakshmi, C., Chandra Babu, R. and Sree Sangaswamy, S.R. 1988. An analysis of grain development in *Oryza sativa* L. cultivars. *Journal of Agronomy and Crop Science* 161 : 181-184.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. Los Banos : The International Rice Research Institute.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายชัชวีร์ ขวัญแก้ว
 รหัสประจำตัวนักศึกษา 5510620026
 วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554

(เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 1

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับระหว่างการการศึกษา)

- ทุนนักศึกษาที่ทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ในโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์และตำแหน่งช่อดอกต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ ประจำปีงบประมาณ 2557 โดยเป็นทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ทุนเรียนดี ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ปีการศึกษา 2555-2556
- ทุนรองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญจิตร์ สันติประชา ปีการศึกษา 2555-2556

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

- กรรมการจัดทำแปลงสาธิตในงานเกษตรภาคใต้ ปี 2555-2556
- ผู้ช่วยสอนบทปฏิบัติการวิชา 510-461 (เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์)
- ผู้ช่วยสอนบทปฏิบัติการวิชา 510-471 (พืชผักเศรษฐกิจ)

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

- Kwankaew, T., Santipracha, Q. and Santipracha, W. 2017. Seed development and seed quality of upland rice cv. Dawk Pa-yawm. Walailuk Journal of Science and Technology 14 : (In Press)