



ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่จาก  
การปลูกในสภาพร่มเงา

Morphological Study on Grain Characteristics of Upland Rice  
Form Growing in Shaded

นายชยานนท์ ไกรมาก

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่  
ที่ปลูกในสภาพร่มเงา

Morphological Study on Characteristics of Upland Rice Grain Under  
Planting in Shaded Conditioning

นายชยานนท์ ไกรมาก

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรบัณฑิตหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช  
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์  
อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนและประมวลผล

## โครงการพิเศษปีการศึกษา 2564

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่ที่ปลูกในสภาพร่มเงา  
Morphological Study on Characteristics of Upland Rice Grain Under  
Planting in Shaded Conditioning

นายชยานนท์ ไกรมาก

โครงการพิเศษนี้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช)

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง



(รองศาสตราจารย์ ดร. ร่มจิตร์ นกเขา)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์ธีรยุทธ์ วิจิตรภาพ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>เรื่อง</b>	: ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่ที่ปลูกในสภาพร่มเงา
<b>ผู้เขียน</b>	: นายชยานนท์ ไกรมาก
<b>ปริญญา</b>	: วิทยาศาสตร์บัณฑิต
<b>หลักสูตร</b>	: เทคโนโลยีการจัดการผลิตพืช
<b>ภาควิชา</b>	: เทคโนโลยีการเกษตร
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	: รองศาสตราจารย์ ดร. ร่วมจิตร นกเขา
<b>อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม</b>	: อาจารย์ถิรยุทธ์ วิจิตภาพ

### บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่จากการปลูกในสภาพร่มเงา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดของเมล็ด และลักษณะท้องไขของเมล็ดข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม 2564 ทดลองที่ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร และห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ใช้พันธุ์ข้าวไร่ที่ผ่านการคัดเลือกพันธุ์นร่มเงาจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามนำมาปลูกในแปลงปาล์มน้ำมันอายุ 18 ปี เปรียบเทียบกับกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ สุ่มเมล็ดข้าวไร่ทั้ง 4 พันธุ์ วัดขนาด และวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดท้องไข พบว่า ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันมีขนาดของเมล็ดน้อยกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ ข้าวไร่พันธุ์สามเดือนที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันเกิดท้องไขในเมล็ด 15.33 ต่ำกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% สำหรับพันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก และดอกขามเกิดท้องไขในเมล็ด 15.33 52.00 และ 42.00% ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% ที่เมล็ดเกิดท้องไข 13.33 25.33 และ 44.00% ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ข้าวไร่ สภาพร่มเงา ขนาดเมล็ด และท้องไข

**Title** : Morphological Study on Characteristics of Upland Rice Grain Under Planting in Shaded Conditioning

**Author** : Mr. Chayanon Krimak

**Degree** : Bachelor of Science

**Course** : Management Technology for Plant Production

**Department** : Agricultural Technology

**Advisor** : Assoc. Prof. Dr. Raumjit Nokkoul

**Co Advisor** : Lect. Teerayut Wijitparp

### Abstract

Morphological study on characteristics of upland rice grain under planting in shaded conditioning. The objective of the experiment was to study the seed size and chalky grain characteristics of upland rice seed grown in the shade of oil palm plantation. The experiment was conducted during August to December 2021 at the Tambon Na Cha-Ang, Amphur Mueang Chumphon, Chumphon Province and the seed laboratory, Department of Agricultural Technology, the King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Prince of Chumphon, Thailand. The upland rice cultivars selected for shade-tolerant were four varieties: Pukaotong, Lebnokrai, Samduen, and Dokkam. The experiment, 4 upland rice grown natural light and in an 18-year-old oil palm plantation; the experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications. Four upland rice seed varieties were sampling, seed size was measured, and analyzed the percentage of chalky grain. The results showed that all four upland rice varieties grown in an 18-year-old oil palm plantation had less seed size than those grown 100 percent of natural light. Samduen variety grown in the shade of oil palm plantation, it had chalky grain of 15.33%. this is lower than those grown natural light, which had 46.67% of chalky grain. For Pukaotong, Lebnokrai, and Dokkam varieties had 15.33, 52.00 and 42.00%, respectively, of chalky grain, which are higher than those grown 100% of natural light, there had chalky grain of 13.33, 25.33 and 44.00%, respectively.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการพิเศษฉบับนี้ รองศาสตราจารย์ ดร. ร่วมจิตร นกเขา ที่ให้เกียรติมาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กระทบขอขอบคุณ อาจารย์ฉัตรยุทธ์ วิจิตภาพ ที่ให้เกียรติที่มาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ขอขอบคุณ นางสาวชาลิสสา สมกาญจนนา พี่ๆเพื่อนๆ สาขาเทคโนโลยีการจัดการผลิตพืชที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จ

สุดท้ายนี้ กระทบขอขอบพระคุณร.ต.ต.ชาญชัย ไกรมาก นางชูสิริ ไกรมาก ครอบครัวไกรมาก ทุกท่านที่ให้กำลังใจ รวมไปถึงกำลังทรัพย์ในการศึกษา

ชยานนท์ ไกรมาก

มิถุนายน 2565



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	2
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	5
บทที่ 4 ผลการทดลอง	7
บทที่ 5 วิจัยาณ	15
บทที่ 6 สรุป	16
เอกสารอ้างอิง	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร้พันธุ์ภูเขาทองเล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกลงกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงแปลงป่าล้ม	10
4.2 ลักษณะท้องไร่ของข้าวไร้พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกลงกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงป่าล้ม	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปร่างภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การเกิดท้องไข่ในเมล็ดข้าวบริเวณต่างๆ	3
4.1 ปริมาณแสง และอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ของข้าวที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร	7
4.2 ปริมาณแสง และอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ของข้าวที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มเงา แปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร	8
4.3 ขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์ม	10
4.4 ลักษณะท้องไข่ของข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขาม ที่ปลูกกลางแจ้ง ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์ม	14

# บทที่ 1

## บทนำ

ข้าว *Oryza sativa* L. เป็นแหล่งอาหารหลักที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของประชากรโลกมีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของเทือกเขาฮิมาลายานของประเทศไทย เมียนมา อินเดีย และตอนใต้ของจีน (ดำเนิน และคันสนีย์, 2543; Pusadee et al., 2009) ตัวเมล็ดข้าวขาวที่เราบริโภคกันประกอบขึ้นจากโมเลกุลของแป้งที่อัดกันแน่นเป็นอนุภาคเล็ก ๆ นับล้านล้านอนุภาค และส่วนของคัพภะจะอยู่ปลาย-เมล็ดเป็นส่วนของต้นอ่อนที่จะเจริญงอกงามเป็นต้นข้าว ซึ่งเป็นแหล่งของเอนไซม์ วิตามิน และแร่ธาตุที่เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ด (Saif et al., 2004) โดยข้าวไร่เป็นข้าวที่ปลูกเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความหลากหลายของสายพันธุ์ แตกต่างกันตามพื้นที่เพาะปลูกและมีลักษณะบางประการของข้าวไร่พื้นเมืองที่สำคัญ เช่น ความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ต้านทานโรคและแมลง (กรมการข้าว, 2553) ปัจจุบันการกำหนดมาตรฐานข้าวเพื่อการส่งออก ใช้คุณสมบัติของเมล็ดทางกายภาพในการจำแนกเกรดของเมล็ดข้าว (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551) เพราะมีความชัดเจนและรวดเร็ว ส่วนราคายังขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพที่สามารถมองเห็นและชั่งตวงวัดได้ เช่น น้ำหนัก สี ขนาด รูปร่าง ความเลื่อมมันของเมล็ด ข้าวสาร และคุณภาพการสี (เครือวัลย์, 2531) ซึ่งในปัจจุบัน ภาวะโลกร้อนทำให้แสงและอุณหภูมิสูงขึ้นจึงมีผลกระทบกับลักษณะสัณฐานวิทยา และคุณสมบัติทางเคมี ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวไร่ที่ปลูกในสภาพร่มเงาส่งผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวไร่หรือไม่

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาขนาดของเมล็ด และลักษณะท้องไข่ของเมล็ดข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน

## บทที่ 2

### ตรวจเอกสาร

#### 2.1 ข้าวไร่

เป็นข้าวที่ปลูกในที่ดินดอน ที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ใช้น้ำน้อยและทนแล้ง ในปี 2555 ประเทศไทยมีการปลูกเพื่อการค้าและการบริโภคในครัวเรือน 668,486 ไร่ และภาคใต้มีการปลูก 38,370 ไร่ (สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555) ซึ่งภาคใต้ไม่เพียงพอต่อการบริโภค จึงจำเป็นต้องซื้อข้าวจากภาคอื่น ๆ ที่มีราคาสูง กรมการข้าวจึงส่งเสริมให้ปลูกเป็นพืชแซมในแปลงปาล์ม น้ำมันหรือยางพารา เพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภค (ดลมนัส, 2556) ปัจจุบันข้าวไร่เริ่มสูญพันธุ์ เพราะเกษตรกรเริ่มมีการใช้พันธุ์ส่งเสริมแทน (ดำเนิน และคันสนีย์, 2543) ดังนั้นจึงมีการคัดเลือกและรวบรวมพันธุ์ข้าวไร่ที่มีลักษณะเด่น เช่น ผลผลิตสูง ทนทานต่อโรคและแมลง ทนแล้งหรือคุณภาพพุงต้มดี เพื่อนำมาปรับปรุงพันธุ์หรือส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก สร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร นักปรับปรุงพันธุ์แต่ละพื้นที่จึงมีการแนะนำพันธุ์พื้นเมืองที่เด่น ๆ จากเกษตรกรในพื้นที่แต่ละจังหวัด ได้แก่ เจ้าขาว (พิจิตร), เจ้าแดง (พิจิตร), ข้าวร่วง (กระบี่), เบาลีบนาง (สตูล), ม่ายตาก (สงขลา) และนวลหอม (สงขลา) เป็นต้น (ปวีณูช, 2556)

#### 2.2 ลักษณะพันธุ์ข้าวที่ดี

ข้าวควรมีเมล็ดเรียวยาว 6.5-7.5 มิลลิเมตร มีปริมาณทองไข่น้อย ปริมาณอะมิโลสต่ำ อัตราการยืดตัวของเมล็ดดี สารที่ให้กลิ่นหอม (2-acetyl-1-pyrroline) ไม่ต่ำกว่า 0.5 ppm (ขึ้นอยู่กับน้ำหนักแห้งของเมล็ด) และคุณภาพการสีที่ดี โดยให้ปริมาณต้นข้าวได้มากกว่า 40เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักข้าวเปลือก (เครือวัลย์, 2531; งามชื่น, 2539) โดยข้าวที่ปลูกในบริเวณที่อากาศร้อน (อุณหภูมิกลางวัน 38 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 21 องศาเซลเซียส) จะทำให้ข้าวมีลักษณะทองไข่มากกว่าข้าวที่ปลูกในบริเวณที่อากาศเย็น (อุณหภูมิกลางวัน 26 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 15 องศาเซลเซียส) โดยศึกษาจากข้าวพันธุ์เดียวกัน (Fitzgerald and Meisel, 2000) อุณหภูมิที่จะเกิดทองไข่น้อยกว่า 26 องศาเซลเซียส ซึ่งความแปรปรวนของอุณหภูมิที่เพิ่มทุก ๆ 1 องศาเซลเซียส จะทำให้ผลผลิตลดลงหากเกิดในช่วงการเจริญเติบโตของเมล็ดจะส่งผลต่อส่วนประกอบทางเคมีของเปลือก เช่น ในการเก็บรักษามีการเปลี่ยนแปลงของแป้งและโปรตีนรวมถึงกรดไขมันในเมล็ด ส่งผลให้เกิดคุณภาพเมล็ดข้าวลดลง (Defeng and Shaokai, 1995) ซึ่งปัญหาที่เกิดเมื่อเกิดทองไข่น้อยกว่าข้าวหากนำไปสีจะทำให้เมล็ดหักจะทำให้ขายได้ราคาต่ำ

## 2.3 ลักษณะท้องไขของเมล็ดข้าว

ข้าวท้องไข คือ จุดขาวขุ่นคล้ายขอลึกที่เกิดขึ้นในเนื้อเมล็ดข้าวสาร ข้าวท้องไขนี้เกษตรกรทั่วไปอาจเรียกว่าข้าวท้องไขปลาชิว ข้าวท้องขาวหรือข้าวจือกก็ เป็นต้น จัดเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่บ่งบอกคุณภาพและราคาข้าวเปลือก เพราะเมล็ดข้าวที่เป็นข้าวท้องไข เมื่อนำไปสีจะทำให้เมล็ดหักซึ่งมีผลต่อคุณภาพโรงสีโดยตรง และยังเป็นลักษณะที่บอกลักษณะปรากฏแก่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการเมล็ดข้าวที่ใส่มากกว่าจุดภายในเนื้อเมล็ด เมื่อเมล็ดข้าวนั้นมีท้องไข จะทำให้ขายได้ในราคาที่ต่ำ ทำให้เจ้าของโรงงานสีต้องมีเกณฑ์ในการรับซื้อขึ้น ข้าวเจ้าจากเกษตรกรและทำให้เกิดเกษตรกร ต้องการข้าวพันธุ์ที่ไม่มีท้องไขหรือมีท้องไขน้อย (กัญญา, 2547) ลักษณะท้องไขในเมล็ดข้าวมี 4 ลักษณะ คือ 1) เป็นข้าวท้องไขที่เกิดตรงกลางของเมล็ดด้านเดียวกับคัพพะ (White center) 2) เป็นข้าวท้องไขที่เกิดตรงข้ามคัพพะ (White back) 3) เป็นข้าวท้องไขที่เกิดขึ้นทางด้านท้องของเมล็ดเกิดด้านเดียวกับคัพพะ (White belly) 4) เป็นข้าวท้องไขที่เกิดตรงกลางเมล็ดข้าว (White core) (ภาพที่1) (Nakano, 2019)



ภาพที่ 2.1 การเกิดท้องไขในเมล็ดข้าวบริเวณต่างๆ

เครือวัลย์ (2536) ค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะท้องไขข้าวบางพันธุ์ในไทย พบว่าลักษณะท้องไขถูกควบคุมทั้งทางพันธุกรรม และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ ทั้งนี้แล้วแต่พันธุ์ข้าว เช่น ข้าวพันธุ์ WP65 เป็นท้องไขทุกแหล่งปลูกและทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจน (N16-18กก/ไร่) หรือ กข21 และ กข 27 เป็นท้องไขข้าวน้อยทั้งฤดูนาปีหรือนาปรังทุกสถานีการทดลองหรือสายพันธุ์ PMI6624-257-1 และ IR8เป็นท้องไขมากทุกฤดู และสถานีที่ปลูกแสดงว่าลักษณะท้องไขข้าวข้าวพันธุ์ WP65, กข 21 และ กข 27, PMI6624-257-1 และ IR8 ถูกควบคุมโดยพันธุกรรมเป็นส่วนใหญ่ แต่พันธุ์ กข 25 ปลูกนาปรังเป็นท้องไขข้าวมากกว่านาปีอย่างเห็นได้ชัด และค่าท้องไขในแต่ละสถานีทดลองก็มากน้อยต่างกันด้วย ส่วนพันธุ์ นางมล s-4 ก็เช่นกัน เมื่อปลูกในดินรังสิต ซึ่งมีความเป็นกรดจัดจะเป็นท้องไขมาก ปลูกดินบางเขนเป็นน้อยแสดงว่าลักษณะท้องไขของข้าวพันธุ์ กข 25 และนางมล s-4 จะเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม

ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อเป็นพันธุ์ที่เป็นท้องไขน้อย คือ การผสมและการคัดเลือกพันธุ์โดยแม่หรือพ่อ หรือทั้งคู่ที่ เป็นท้องไขน้อยโดยกรรมพันธุ์และทำการคัดเลือกปลูกหลาย ๆ ที่ และหลายๆฤดู เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรวมทั้งปลูกทดสอบในระดับปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ด้วย ส่วนการปรับปรุงลักษณะท้องไขในสายพันธุ์ที่ค่อนข้างจะอยู่ตัวแล้ว โดยการคัดเลือกสายพันธุ์ที่เป็นท้องไขน้อยกว่าสายพันธุ์เดิมเป็นท้องไขมาก (reselection) นั้นผลไม่ค่อยแน่นอน บางพันธุ์ทำได้ บางพันธุ์ทำไม่ได้ จากการทดลองทำใน 3 พันธุ์PMI6624-257-1 CNT 200-1 และ กข 19 ทำสำเร็จเพียงพันธุ์เดียว คือ CNT 200-1 โดยใช้วิธีคัดเลือก4 ฤดูปลูก (อรอนงค์, 2550)

## 2.4 อิทธิพลของปริมาณแสงและอุณหภูมิที่มีผลต่อเมล็ดข้าว

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยโลกเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 0.8 องศาเซลเซียส อีกทั้งภาวะโลกร้อนทำให้อุณหภูมิสูงอย่างรวดเร็ว 0.6 องศาเซลเซียส ในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชผลอย่างมีนัยสำคัญ (IPCC, 2013) การเก็บเกี่ยวข้าวในพื้นที่ 80 เปอร์เซ็นต์ ของประเทศญี่ปุ่นพบว่าความแปรปรวนของสภาพอากาศมีผลทำให้เกิดอุณหภูมิต่ำ (Ray et al., 2015) การที่อุณหภูมิโลกแปรปรวนและมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของเปลือก เช่น การตรึงแป้งและโปรตีนในสภาพกลางแจ้งจะได้รับมากกว่าการปลูกในที่ร่มเงา (Fuwa et al., 1977) ลักษณะท้องไขที่เกิดจากอุณหภูมิสูงจากภาวะโลกร้อนมีผลให้เมล็ดสะสมแป้งและโปรตีนลดลง (Nakata et al., 2017) ทำให้เมล็ดข้าวแตกหักระหว่างการสี (Tashiro and Wardlaw, 1991) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดท้องไขขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม ข้าวแต่ละพันธุ์มีการเกิดท้องไขที่ต่างกัน (เครือวัลย์, 2514) ความเครียดจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิสูงและปริมาณของแสงต่ำ ในระหว่างการพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดทำให้เมล็ดข้าวเกิดท้องไขมากขึ้น (Ishimaru et al., 2018)

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์การทดลอง

1. ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง พันธุ์ดอกขาม พันธุ์สามเดือน และพันธุ์เล็บนกไร่
2. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernicer Caliper)
3. เครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าว
4. เครื่องวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์
5. ปุ๋ยคอก (มูลโคนม)
6. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
7. น้ำส้มควันไม้

#### 3.2 วิธีการทดลอง

การปลูกข้าวไร่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCB) วิธีการละ 3 ซ้ำ มี 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ภูเขาทอง ดอกขาม สามเดือน และเล็บนกไร่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสงธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ และในสวนปาล์มน้ำมัน

ทั้ง 2 สภาพการทดสอบ ปลูกข้าวแบบหยอดเป็นหลุม ใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 3-4 เมล็ดต่อหลุม หลังจากข้าวงอกถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม ทุกวิธีการทดลองใส่ปุ๋ยคอก (มูลโคนม) 500 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เมื่อต้นข้าวอายุ 20 วันหลังออก

ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 50 วันหลังออก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ 2 ครั้งหลังกำจัดวัชพืช ฉีดน้ำส้มควันไม้ทุก 3 วันช่วงข้าวติดเมล็ดหรือระยะนํ้านม และแบ่งอ่อน ใช้ตาข่ายคลุมกันนก เก็บเกี่ยวในระยะพลับพลึง นำเมล็ดมาลดความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นาน 48 ชั่วโมง สุ่มเมล็ดมาวัดขนาดและตรวจลักษณะท้องไข่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การบันทึกข้อมูล

การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ ของเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสาร

3.1 สุ่มเมล็ดข้าละ 50 เมล็ด

3.2 วัดความยาว ความกว้าง ความหนา หน่วยเป็นมิลลิเมตร

3.3 การวัดปริมาณท้องไข (chalkiness) โดยนำเมล็ดข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์วางบนช่องที่แสงจากหลอดไฟส่องผ่าน เพื่อศึกษาตำแหน่งที่เกิดท้องไขในเมล็ดข้าวไร่ 4 พันธุ์ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์ม น้ำมันเปรียบเทียบกับการปลูกกลางแจ้ง โดยศึกษาตำแหน่งที่เกิดท้องไขในเมล็ดข้าวไร่ ได้แก่

1. เมล็ดสมบูรณ์ (ไม่เกิดท้องไข)
2. ด้านเดียวกับคัพภะ
3. ด้านตรงข้ามกับคัพภะ
4. เกิดกลางเมล็ด
5. เกิดท้องไขทั้งเมล็ด

หลังจากนั้นคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ นำไปวิเคราะห์ทางสถิติ แบบตาราง ANOVA โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05เปอร์เซ็นต์ ( $P \leq 0.05$ )

### 3.4 สถานที่การทดลอง

พื้นที่ทำการทดลอง ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืชสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

### 3.5 ระยะเวลาการทดลอง

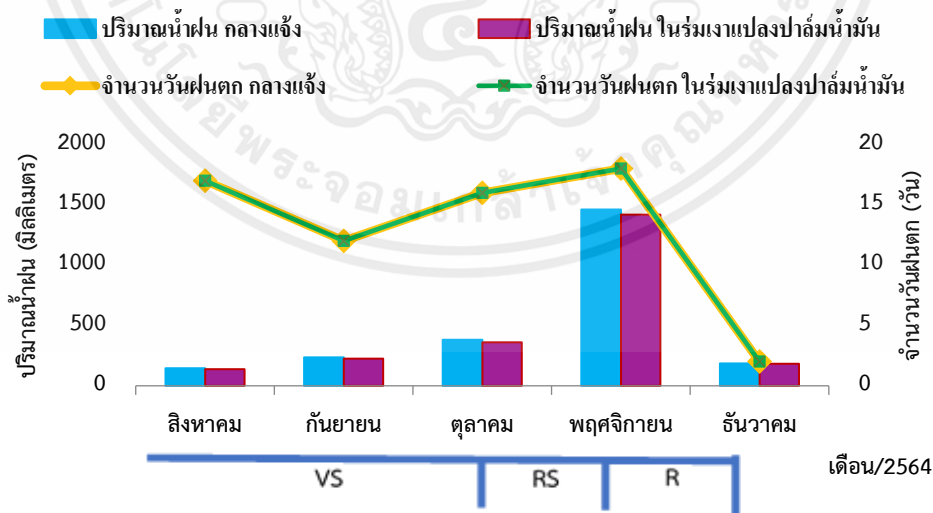
ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2564 - กุมภาพันธ์ 2565

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ

ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตก จากการวัดปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตกของแปลงปลูกข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน ตั้งแต่วันที่ 6 สิงหาคม ถึงวันที่ 5 ธันวาคม พบว่า จำนวนวันฝนตกของเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม (วันที่ 1-5 ธันวาคม) มีจำนวนวันฝนตก 17 12 16 18 และ 2 วัน ตามลำดับ (ภาพที่ 4.1) ปริมาณน้ำฝนแปลงข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้งรวมตลอดทั้งเดือน 145.20 236.60 380.90 1,461.40 และ 186.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ แปลงข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันมีปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งเดือน 136.80 225.00 360.00 1,419.00 และ 183.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ ต้นข้าวที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน ในระยะเจริญเติบโตทางลำต้นมีจำนวนวันฝนตก 41 วัน มีปริมาณน้ำฝน 728.50 และ 689.80 มิลลิเมตร ตามลำดับ ระยะสืบพันธุ์มีจำนวนวันฝนตก 11 วัน มีปริมาณน้ำฝน 546.60 และ 530.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ และระยะสะสมอาหารและสุกแก่ของเมล็ดมีจำนวนวันฝนตก 13 วัน มีปริมาณน้ำฝน 1,251.00 และ 1,101.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ

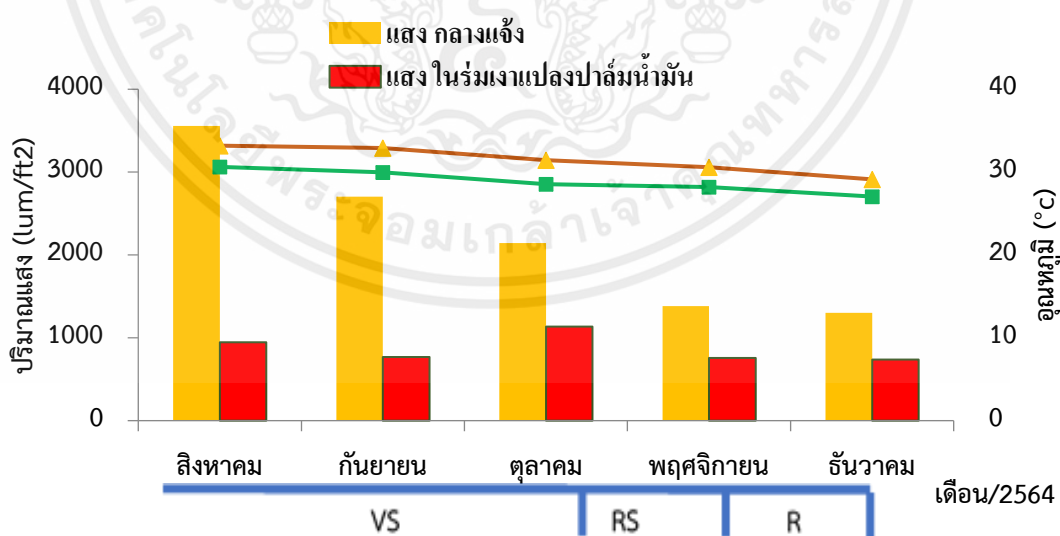


VS = ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น RS = ระยะสืบพันธุ์ R = ระยะสะสมอาหารและสุกแก่ของเมล็ด

ภาพที่ 4.1 ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคมของข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ตำบลนาชะอัง

**อุณหภูมิกลางวันและปริมาณแสง** ข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ ต้นข้าวได้รับอุณหภูมิกลางวันและปริมาณแสงเฉลี่ยต่อเดือนของเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม 33.19 32.91 31.45 30.58 และ 29.12 องศาเซลเซียส และ 3,556.52 2,705.3 2,141.84 1,381.34 และ 1,299.93 ลูเมนต่อตารางฟุต ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ต้นข้าวที่ปลูกกลางแจ้งในระยะเจริญเติบโตทางลำต้นได้รับอุณหภูมิและปริมาณแสงเฉลี่ย 32.91-33.19 องศาเซลเซียส 2,141.84 -3,556.52 ลูเมนต่อตารางฟุต ระยะสีบพันธุ์ 31.58- 31.45 องศาเซลเซียส 1,381.34-2,141.84 ลูเมนต่อตารางฟุต และระยะสะสมอาหารและสุกแก่ของเมล็ด 29.12-30.58 องศาเซลเซียส และ 1,299.93-1,381.34 ลูเมนต่อตารางฟุต ตามลำดับ

**อุณหภูมิกลางวันและปริมาณแสง** ที่ต้นข้าวได้รับที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันเฉลี่ยต่อเดือนของเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม 30.63 29.96 28.55 28.19 และ 27.05 องศาเซลเซียส และ 944.30 769.30 1,134.44 755.84 และ 738.23 ลูเมนต่อตารางฟุต ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2) ต้นข้าวที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน ในระยะเจริญเติบโตทางลำต้นได้รับอุณหภูมิและปริมาณแสงเฉลี่ย 27.92-31.51 องศาเซลเซียส 768.30-1,134.44 ลูเมนต่อตารางฟุต ระยะสีบพันธุ์ 27.92- 29.87 องศาเซลเซียส 755.82- 1,134.44 ลูเมนต่อตารางฟุต และระยะสะสมอาหารและสุกแก่ของเมล็ด 27.25-28.23 องศาเซลเซียส และ 738.23-755.84 ลูเมนต่อตารางฟุต ตามลำดับ



VS = ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น RS = ระยะสีบพันธุ์ R = ระยะสะสมอาหารและสุกแก่ของเมล็ด  
ภาพที่ 4.2 ปริมาณแสง และอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม

ข้าวที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันพื้นที่ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัด  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ **ชุมชนพร** ิวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ขนาดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขาม ที่การปลูกกลางแจ้งที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน

### 4.2.1 ขนาดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้งที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์

ขนาดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ที่การปลูกกลางแจ้งที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.3) พบว่า ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามมีขนาดความกว้างและความยาวแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวไร่พันธุ์สามเดือนมีขนาดความกว้างของเมล็ดสูงสุด 2.32 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก และดอกขาม ที่มีขนาดความกว้างของเมล็ด 2.08 1.98 และ 1.93 มิลลิเมตร ตามลำดับ พันธุ์ภูเขาทองมีขนาดความยาวของเมล็ดสูงสุด 9.51 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เล็บนก และดอกขามที่มีขนาดความยาวของเมล็ด 9.39 และ 9.49 มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สามเดือน ที่มีขนาดความยาวของเมล็ด 7.82 มิลลิเมตร ขนาดความหนาของเมล็ดทั้ง 4 พันธุ์ มีความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 1.69 – 1.79 มิลลิเมตร โดยพันธุ์เล็บนกมีความหนาของเมล็ดสูงสุด 1.79 มิลลิเมตร รองลงมา ได้แก่ ภูเขาทอง ดอกขาม และสามเดือน มีความหนาของเมล็ด 1.74 1.70 และ 1.69 มิลลิเมตร ตามลำดับ

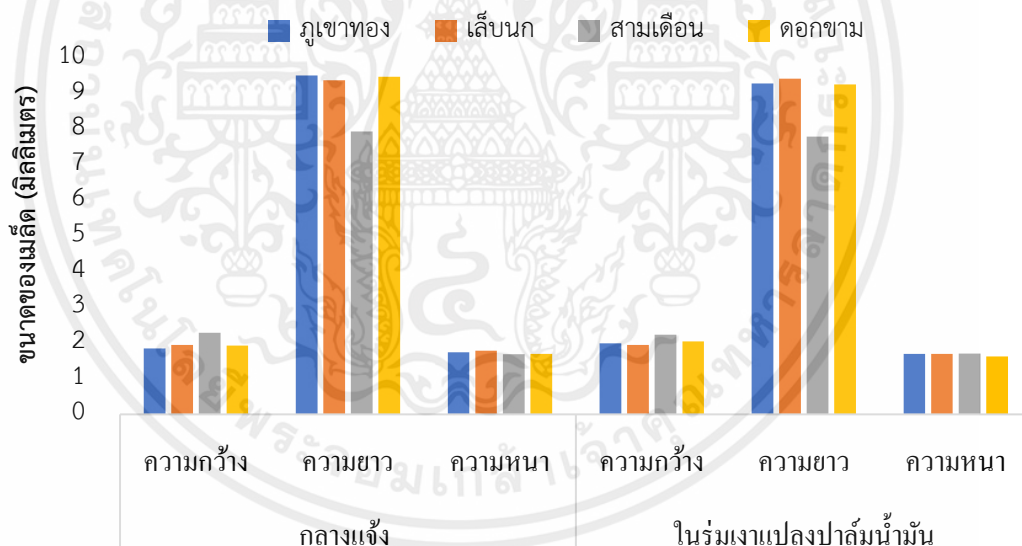
### 4.2.2 ขนาดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน

ขนาดของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ที่การปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน (ตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.3) พบว่า ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามมีขนาดความกว้างและความยาวแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวไร่พันธุ์สามเดือนมีขนาดความกว้างของเมล็ดสูงสุด 2.24 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก และดอกขาม ที่มีขนาดความกว้างของเมล็ด 1.99 1.95 และ 2.05 มิลลิเมตร ตามลำดับ พันธุ์เล็บนกมีขนาดความยาวของเมล็ดสูงสุด 9.43 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง ที่มีขนาดความยาวของเมล็ด 9.26 มิลลิเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สามเดือน และเล็บนกที่มีขนาดความยาวของเมล็ด 7.80 และ 8.78 มิลลิเมตร ตามลำดับ ขนาดความหนาของเมล็ดทั้ง 4 พันธุ์ มีความหนาของเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 1.71 – 1.73 มิลลิเมตร โดยพันธุ์ดอกขาม มีความหนาของเมล็ดสูงสุด 1.73 มิลลิเมตร รองลงมา ได้แก่ พันธุ์สามเดือน ภูเขาทอง และเล็บนก มีความหนาของเมล็ด 1.72 1.71 และ 1.71 มิลลิเมตร ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.1** ขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลง ปาล์มน้ำมัน

พันธุ์	กลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ (มม.)			ร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน (มม.)		
	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา
ภูเขาทอง	2.08 <sup>b</sup>	9.51 <sup>a</sup>	1.74	1.99 <sup>b</sup>	9.26 <sup>a</sup>	1.71
เล็บนก	1.98 <sup>c</sup>	9.39 <sup>a</sup>	1.79	1.95 <sup>b</sup>	9.43 <sup>a</sup>	1.71
สามเดือน	2.32 <sup>a</sup>	7.82 <sup>b</sup>	1.69	2.24 <sup>a</sup>	7.80 <sup>c</sup>	1.72
ดอกขาม	1.93 <sup>c</sup>	9.49 <sup>a</sup>	1.71	2.05 <sup>b</sup>	8.78 <sup>b</sup>	1.73
F-test	*	*	ns	*	*	ns
c.v. (%)	1.64	3.65	4.74	2.35	2.01	2.92

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และ \* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



**ภาพที่ 4.3** ขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์ม

### 4.3. ตำแหน่งที่เกิดท้องไขของข้าวไร่ พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขาม ที่ปลูกกลางแจ้งที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงป่าถ่มน้ำมัน

#### 4.3.1 ตำแหน่งที่เกิดท้องไขของข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้งที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองเพื่อศึกษาลักษณะท้องไขที่เกิดในเมล็ดข้าวไร่ 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกกลางแจ้งที่ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ พบลักษณะท้องไข 4 ลักษณะ ได้แก่ ท้องไข่เกิดด้านเดียวกับคัพพะ ท้องไข่เกิดด้านตรงข้ามกับคัพพะ ท้องไข่เกิดกลางเมล็ด และเกิดท้องไข่ทั้งเมล็ดของข้าวไร่แต่ละพันธุ์แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.4) โดยข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง มีเมล็ดสมบูรณ์ที่ไม่เกิดท้องไข่สูงสุดที่ 86.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เล็บนก ที่มีเมล็ดสมบูรณ์ไม่เกิดท้องไข่ 74.67 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ดอกขาม และสามเดือน ที่มีเมล็ดสมบูรณ์ไม่เกิดท้องไข่ 56.00 และ 53.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข้าวไร่ทั้ง 4 พันธุ์มีลักษณะเมล็ดที่เกิดท้องไข่ด้านเดียวกับคัพพะไม่แตกต่างทางสถิติ อยู่ในช่วง 4.00 – 10.68 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์สามเดือนเมล็ดเกิดท้องไข่ด้านเดียวกับคัพพะสูงสุด 10.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นพันธุ์ดอกขาม เล็บนก และภูเขาทองที่เมล็ดเกิดท้องไข่ด้านเดียวกับคัพพะ 8.00, 6.67 และ 4.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข้าวไร่พันธุ์ดอกขามเมล็ดเกิดท้องไข่ด้านตรงข้ามคัพพะสูงสุดที่ 10.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สามเดือน และเล็บนก ที่เมล็ดเกิดท้องไข่ตรงข้ามคัพพะ 10.00 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง ที่เมล็ดเกิดท้องไข่ด้านตรงข้ามคัพพะ 4.67 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะเมล็ดเกิดท้องไข่กลางเมล็ด พบว่า พันธุ์สามเดือน เมล็ดเกิดท้องไข่ตรงกลางเมล็ดสูงสุดที่ 14.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ดอกขาม ที่เมล็ดเกิดท้องไข่กลางเมล็ด 10.00 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง และเล็บนก ที่เมล็ดเกิดท้องไข่ตรงกลางเมล็ด 4.67 และ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลักษณะเมล็ดเกิดท้องไข่ทั้งเมล็ด พบว่า พันธุ์ดอกขาม เมล็ดเกิดท้องไข่ทั้งเมล็ดสูงสุดที่ 14.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สามเดือนที่เมล็ดเกิดท้องไข่ทั้งเมล็ด 14.00 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง และเล็บนก ที่เมล็ดเกิดท้องไข่ทั้งเมล็ด 6.00 และ 8.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

### 4.3.2 ตำแหน่งที่เกิดท้องไขของข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงป่าสนน้ำมัน

จากการทดลองเพื่อศึกษาลักษณะท้องไขที่เกิดในเมล็ดข้าวไร่ 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกในร่มเงาแปลงป่าสนน้ำมัน พบลักษณะท้องไข 4 ลักษณะ ได้แก่ ท้องไขเกิดด้านเดียวกับคัพภะ ท้องไขเกิดด้านตรงข้ามกับคัพภะ ท้องไขเกิดกลางเมล็ด และเกิดท้องไขทั้งเมล็ดของข้าวไร่แต่ละพันธุ์แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.4)

ข้าวไร่พันธุ์ภูเขาทอง มีเมล็ดสมบูรณ์ที่ไม่เกิดท้องไขสูงสุดที่ 84.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สามเดือนที่มีเมล็ดสมบูรณ์ไม่เกิดท้องไข 81.33 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เล็บนก และดอกขาม ที่มีเมล็ดสมบูรณ์ไม่เกิดท้องไข 48.00 และ 58.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ท้องไขที่เกิดด้านเดียวกับคัพภะ พบว่า ข้าวไร่ทั้ง 4 พันธุ์ เมล็ดเกิดท้องไขด้านเดียวกับคัพภะ ไม่แตกต่างทางสถิติ อยู่ในช่วง 4.67 – 18.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์ภูเขาทอง เมล็ดเกิดท้องไขด้านเดียวกับคัพภะสูงสุด 18.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ เล็บนก ดอกขาม และสามเดือน ที่เมล็ดเกิดท้องไข 12.00 12.00 และ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลักษณะท้องไขที่เกิดด้านตรงข้ามคัพภะ พบว่า พันธุ์ดอกขาม เมล็ดเกิดท้องไขด้านตรงข้ามคัพภะสูงสุด 12.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เล็บนก ที่เมล็ดเกิดท้องไขด้านตรงข้ามคัพภะ 11.33 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง และสามเดือน ที่เมล็ดเกิดท้องไขด้านตรงข้ามคัพภะ 2.67 และ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลักษณะท้องไขที่เกิดกลางเมล็ด พบว่า พันธุ์เล็บนก เมล็ดเกิดท้องไขกลางเมล็ดสูงสุดที่ 16.67 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ภูเขาทอง สามเดือน และดอกขาม ที่เมล็ดเกิดท้องไขกลางเมล็ด 4.00 5.33 และ 8.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

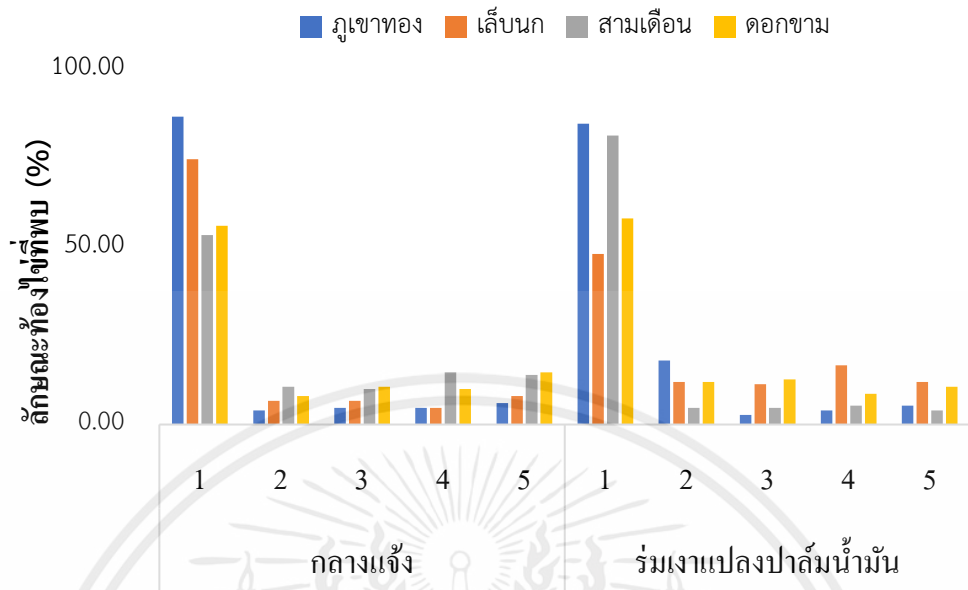
ลักษณะท้องไขที่เกิดทั้งเมล็ด พบว่า ข้าวไร่ทั้ง 4 พันธุ์ เมล็ดเกิดท้องไขทั้งเมล็ดไม่ต่างทางสถิติ อยู่ในช่วง 4.00 – 12.00 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์เล็บนกมีเมล็ดเกิดท้องไขทั้งเมล็ดสูงสุด 12.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ดอกขาม ภูเขาทอง และ สามเดือน ที่เมล็ดเกิดท้องไขทั้งเมล็ด 10.67 5.33 และ 4.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ลักษณะท้องไข่ของข้าวไร้พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกกลางแจ้ง ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์ม

พันธุ์	กลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ (%)					ร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน (%)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ภูเขาทอง	86.67 <sup>a</sup>	4.00	4.67 <sup>b</sup>	4.67 <sup>b</sup>	6.00 <sup>b</sup>	84.67 <sup>a</sup>	18.00	2.67 <sup>b</sup>	4.00 <sup>b</sup>	5.33
เล็บนก	74.67 <sup>a</sup>	6.67	6.67 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>b</sup>	8.00 <sup>a</sup>	48.00 <sup>b</sup>	12.00	11.33 <sup>a</sup>	16.67 <sup>a</sup>	12.00
สามเดือน	53.33 <sup>b</sup>	10.67	10.00 <sup>a</sup>	14.67 <sup>a</sup>	14.00 <sup>a</sup>	81.33 <sup>a</sup>	4.67	4.67 <sup>b</sup>	5.33 <sup>b</sup>	4.00
ดอกขาม	56.00 <sup>b</sup>	8.00	10.67 <sup>a</sup>	10.00 <sup>a</sup>	14.67 <sup>a</sup>	58.00 <sup>b</sup>	12.00	12.67 <sup>a</sup>	8.67 <sup>b</sup>	10.67
F-test	*	ns	*	*	*	*	ns	*	*	ns
C.V (%)	9.33	41.91	27.95	29.61	19.52	13.25	89.11	32.96	38.65	46.58

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และ \* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1 = เมล็ดสมบูรณ์ 2 = ด้านเดียวกับคัพภะ 3 = ด้านตรงข้ามกับคัพภะ 4 = เกิดกลางเมล็ด  
5 = เกิดท้องไข่ทั้งเมล็ด



1 = เมล็ดสมบูรณ์ 2 = ด้านเดียวกับคัพภะ 3 = ด้านตรงข้ามกับคัพภะ 4 = เกิดกลางเมล็ด  
5 = เกิดท้องไข่ทั้งเมล็ด

ภาพที่ 4.4 ลักษณะท้องไข่ของข้าวไร่น้ำจืดภูเขาทอง เลียบนก สามเดือน และดอกขามที่ปลูกกลางแจ้ง  
ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่วมเงาแปลงปาล์ม

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผล

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่ 4 พันธุ์ ที่ปลูกกลางแจ้ง ได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน พบว่า ข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์ม น้ำมันมีขนาดของเมล็ดเล็กกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับณัฐพร (2559) ที่รายงานว่าการปลูกข้าวไร่ในร่มเงาที่ได้รับแสง 50 60 และ 70 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดของเมล็ดข้าวเปลือก เล็ก การปลูกข้าวไร่ในสภาพร่มเงาทำให้ความสมบูรณ์ของดอกลดลง ส่งผลกระทบต่อขนาดและน้ำหนัก เมล็ด (Wang et al., 2015) นอกจากนี้ขนาดของเมล็ดข้าวขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ ปริมาณธาตุ อาหารที่ต้นข้าวได้รับ ข้าวไร่พันธุ์สามเดือนที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันเกิดท้องไขในเมล็ด 18.68% ต่ำกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% ที่มีท้องไขในเมล็ด 46.67% อาจเนื่องจากข้าวพันธุ์สามเดือน เป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง ประกอบกับเป็นพันธุ์ข้าวพันธุ์เบาที่มีอายุเก็บเกี่ยว อยู่ในช่วง 90-104 วันหลังออก และเป็นพันธุ์ที่ทนร่มเงา ปริมาณแสงต่ำจึงมีผลต่อการเกิดท้องไขน้อย แต่เมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวไร่ 4 พันธุ์ที่ปลูกในร่มเงา พันธุ์ภูเขาทองเกิดท้องไขในเมล็ดต่ำสุด 15.33% ในขณะที่ปลูกกลางแจ้งเกิดท้องไข ในเมล็ด 13.33% อาจเนื่องจากพันธุ์ภูเขาทอง เป็นข้าวพันธุ์เบาเช่นเดียวกับพันธุ์สามเดือน แต่พันธุ์ ภูเขาทองมีอายุเก็บเกี่ยวมากกว่าพันธุ์สามเดือน โดยพันธุ์ภูเขาทองมีอายุเก็บเกี่ยว 110-118 วันหลังออก ปริมาณแสงต่ำจึงมีผลต่อการเกิดท้องไขน้อยเช่นเดียวกับพันธุ์สามเดือน สำหรับพันธุ์เล็บนก และดอก ขามเกิดท้องไขในเมล็ด 52.00 และ 42.00% ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% ที่ เมล็ดเกิดท้องไข 25.33 และ 44.00% ตามลำดับ จากการทดลองปลูกข้าวไร่ทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกในร่มเงา แปลงปาล์มน้ำมัน และปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% ในระยะการพัฒนากการสุกแก่ของเมล็ด มีฝนตก ติดต่อกัน 18 วัน (ภาพที่ 4.1) ส่งผลให้มีปริมาณของแสงต่ำ เนื่องจากท้องฟ้ามีเมฆมาบดบังแสง ทำให้ แปลงปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% มีปริมาณแสง 1381.34 ลูเมนต่อตารางฟุต เมื่อเปรียบเทียบกับ ระยะการเจริญเติบโต และระยะสีบพันธุ์ (ภาพที่ 4.2) ส่วนแปลงปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันมี ปริมาณแสง 755.84 ลูเมนต่อตารางฟุต ต่ำกว่าแปลงปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100% ซึ่ง ปริมาณของแสงต่ำในระหว่างการพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดทำให้เมล็ดข้าวเกิดท้องไขมากขึ้น (Ishimaru et al., 2018)

## บทที่ 6

### สรุปผลการทดลอง

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของเมล็ดข้าวไร่ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก สามเดือน และดอกขาม ที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ และในร่มเงาแปลงปาล์ม น้ำมัน ทำการทดลองเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม พ.ศ 2564 ที่แปลงในปลูกพื้นที่ตำบลนาชะอัง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร และห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืชสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมันข้าวไร่ ทั้ง 4 พันธุ์มีขนาดของเมล็ดน้อยกว่าการปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์
2. ข้าวไร่ที่ปลูกในร่มเงาแปลงปาล์มน้ำมัน พันธุ์ภูเขาทองและสามเดือนเกิดท้องไขในเมล็ด 15.33 และ 18.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เล็บนกและดอกขามเกิดท้องไขในเมล็ด 52.00 และ 42.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
3. ข้าวไร่ที่ปลูกกลางแจ้งได้รับแสง 100 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ภูเขาทอง เล็บนก และดอกขามเกิดท้องไขในเมล็ด 13.33 25.33 และ 44.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์สามเดือนเกิดท้องไขในเมล็ดเกิดท้องไขในเมล็ด 46.67 เปอร์เซ็นต์

## เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2553. การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว. สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ. 95 หน้า
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. การปฏิบัติทางเกษตรที่ดีสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าว. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 15 หน้า
- เครือวัลย์ อัดตะวีริยะสุข. 2531. คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพและมาตรฐานข้าว. หน้า 60-76. ใน: การปรับปรุงคุณภาพข้าวสารสำหรับผู้ดำเนินธุรกิจโรงสี. สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- เครือวัลย์ อัดตะวีริยะสุข. 2536. คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพ และการแปรสภาพเมล็ด. ใน: เอกสารประกอบการบรรยาย ฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัย ข้าวพัทลุง ฝ่ายฝึกอบรมสถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- งามชื่น คงเสรี. 2539. คุณภาพข้าวและผลิตภัณฑ์. หน้า 241-259. ใน: การสัมมนาวิชาการครบรอบ 80 ปีศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐพร ประกอบบุญ. 2559. ผลของแสงต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร หลักสูตรพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 39 หน้า
- ดำเนิน กาละดี และศันสนีย์ จำจด. 2543. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องพันธุศาสตร์การปรับปรุงพันธุ์ และโภชนศาสตร์เกษตรของข้าวเหนียวดำ. สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดลมนัส กาเจ. 2556. ปลุกข้าวไร่ในพื้นที่ภาคใต้-เน้นกินเอง พื้นที่ปลูกข้าว ไร่ในพื้นที่ภาคใต้ เน้นกินเอง ใน ยุค ข้าวสารแพง. คมชัดลึก ก. (ออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.komchadluek.net/detail/20130826/166574> (18 พฤศจิกายน 2564).
- ปวีณนุช ศรีช่วย. 2556. การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่. รายงานการฝึกงานพืชศาสตร์.ภาควิชาพืช ศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 510-391 หน้า.
- สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2555. เทคโนโลยีการปลูกข้าวไร่อย่างยั่งยืน. สำนักพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2550. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุงเทพฯ.

- Defeng, Z., Shaokai, M. 1995. Rice production in China under current and future climates. In: Maltheus RB, Kropff MJ, Bachelet D, van Laar HH (eds). Modelling the impact of climate change on rice production in Asia. IRRI/CAB International, Wallingford, 217–235 pp.
- Fuwa, H., Glover. DV., Sugimoto, Y. 1977 Scanning electron microscopic observations of degradation of starch granules in germinating kernels of several maize (*Zea mays* L.) endosperm mutants in four inbred and one hybrid background and their normal counterparts. J Jpn Soc Starch Sci 24: 99–111pp.
- Fitzgerald, R.J. & Meisel, H. 2000. Milk Protein-derived peptide inhibitors of angiotensin-I-converting enzyme. Br J Nutr; 84(1), S33-7.
- IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Stocker TF, Qin D, Plattner G-K et al. (eds). Cambridge. Cambridge University Press. 1-27 pp.
- Ishimaru, T., Nakayama, Y., Aoki, N., Ohsumi, A., Suzuki, K., Umemoto, T., Yoshinaga, S., Kondo, M., 2018. High temperature and low solar radiation during ripening differentially affect the composition of milky-white grains in rice (*Oryza sativa* L.). Plant Prod. Sci. 21, 370–379 pp.
- Nakano, H. 2019. COUNTERMEASURES AGAINST THE OCCURRENCE OF CHALKY GRAIN DURING RICE RIPENING UNDER HIGH TEMPERATURES. National Agriculture and Food Research Organization (NARO). Chikugo. Japan. 266-276 pp.
- Pusadee, T., S. Jamjod, Y.C. Chiang, B. Rerkasem, and B.A. Schaal. 2009. Genetic structure and isolation by distance in a landrace of Thai rice. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 106: 13880- 13885 pp.
- Ray DK, Gerber JS, MacDonald GK, West PC. 2015. Climate variation explains a third of global crop yield variability. Nat Commun 6:5989. doi:10.1038/ncomms6989.
- Saif, S. M.H., Dwayne A. Suter, and Yubin Lan. 2004. Effects of processing conditions and environmental exposure on the tensile properties of parboiled rice. Biosystems.

Wang L, Deng F, Ren WJ. 2015. Shading tolerance in rice is related to better light harvesting and use efficiency and grain filling rate during grain filling period. *Field Crops Res.* 180: 54-62.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้