



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาตรี  
เรื่อง

การศึกษาความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์  
The study of drought tolerance of local rice varieties

นายวิวัฒน์ วงมะลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)



รายงานการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาตรี  
เรื่อง

การศึกษาความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์  
The study of drought tolerance of local rice varieties

นายวิวัฒน์ วงมะลัย  
(คณะเทคโนโลยีการเกษตร)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2559)

หัวข้อวิจัย	การศึกษาความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์
ผู้ดำเนินการวิจัย	นายวิฑูรย์ วงมะลัย
ที่ปรึกษา	ดร.สำราญ พิมราช
หน่วยงาน	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ.	2559

### บทคัดย่อ

ข้าวพันธุ์ทนแล้งจะสามารถเจริญเติบโตให้ผลได้ในสภาพที่น้ำมีน้อยหรือขาดน้ำบางช่วงเวลา ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองในสภาพให้น้ำปกติและในสภาพขาดน้ำช่วงระยะต้นฤดูปลูก และเพื่อประเมินลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ วางแผนทดลองแบบ Slit Plot in CRD จำนวน 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้ Main-plot คือ สภาพการให้น้ำปกติ และสภาพการขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูก และ Sub-plot คือ พันธุ์ข้าวพื้นเมืองและข้าวพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 16 สายพันธุ์ ได้แก่ เล้าแตก แสนสบาย สาวอุดร พระอินทร์ อีโพน ปล้องแฉ่ว เกวียนหัก ประดู่แดง หอมดง แจ็กกระโดด เจ้าเหลือง หอมพิมาย เหนียวแพร่ หอมหวาน กข 6 และ ขาวดอกมะลิ 105 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง การแตกกอ วันออกดอก จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดี และเมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง ดัชนีเก็บเกี่ยว ลักษณะการม้วนของใบ ลักษณะใบตาย ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ และดัชนีการทนแล้ง จากการศึกษาพบว่า ข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำและที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก มีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งในลักษณะความสูง จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้งทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในสภาพการให้น้ำปกติแล้วให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ ปล้องแฉ่ว และ แสนสบาย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองดังกล่าวในสภาพไม่ขาดน้ำยังต่ำกว่าผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 6 ในขณะที่ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูกพันธุ์ข้าวที่ให้ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ เกวียนหัก แสนสบาย และ เล้าแตก ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 6 และ ขาวดอกมะลิ 105 เมื่อกระทบแล้งข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ จะมีความสามารถในการทนแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกได้แตกต่างกัน ซึ่งลักษณะการม้วนใบและลักษณะอาการใบตายเมื่อข้าวกระทบแล้งมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกันกับความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักเมล็ดแห้ง น้ำหนักฟางแห้ง และ น้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกัน

**คำสำคัญ:** ข้าวพันธุ์พื้นเมือง การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ลักษณะการทนแล้ง

<b>Research Title</b>	The study of drought tolerance of local rice varieties
<b>Researcher</b>	Mr. Wittawat Wongmalai
<b>Research Consultants</b>	Dr. Sumran Pimratch
<b>Organization</b>	Program in Agriculture, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University
<b>Year</b>	2016

## ABSTRACT

Drought resistant varieties of rice are able to resume normal growth and have acceptable yield under long term drought or intermittent drought. The objective of this study were to 1) investigate growth, yield and yield components of indigenous rice accessions under well-watered condition and early season drought condition and 2) to evaluate local rice varieties for early drought tolerance. A split plot design with completely randomized arrangement of the treatments and four replications was used in this study. Well-watered treatment and early season drought treatment were assigned in main plots and 16 accessions of indigenous rice (Laow Taek, Saen Sa-bai, Saw Udon, Pra-in, E-phon, Plong Aew, Kwean Hak, Pradoo Daeng, Hom Dong, Jake Kradod, Chao Leung, Hom Pimai, Naew Prae, Mom Huan, RD 6 and KDML 105) were arranged in sub plots. Data were recorded for plant height, number of tillers, days to flowering, number of panicles, number of filled grains, number of un-filled grains, 1,000-grain weight, grain weight, dry straw weight, harvest index, leaf rolling, leaf senescence, ability to recover after re-watering and drought tolerance index. Indigenous rice accessions were significantly different for growth, yield, yield components, plant height, number of tillers, number of panicles, number of grains, 1000-grain weight, grain weight, dry straw weight, dry root weight, total dry weight and harvest index under well-watered condition and early season drought condition. Saw Udon, Pra-in, Plong Aew and Saen Sa-bai had the highest grain weight in respective orders under well-watered condition. These accessions had lower yield than did RD6 under well-watered condition, whereas Saw Udon, Pra-in, Kwean Hak, Saen Sa-bai and Laow Taek had the highest grain dry weight in respective orders under early season drought condition, and they also has higher yield than did RD 6 and KDML 105. The indigenous rice accessions were also different for drought resistance under early season drought condition as indicated by the differences in leaf rolling and leaf senescence under drought condition. These accessions were also

different for the ability to recover after re-watering, drought tolerance index (DTI) for grain dry weight, DTI for straw dry weight and DTI for root dry weight.

**Keywords:** Local rice varieties, growth, yield, yield components, traits related to drought tolerance

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ สามารถสำเร็จจุล่งไปด้วยดีด้วยได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานดังกล่าวที่ได้สนับสนุนงบประมาณเพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ดร.สำราญ พิมราช อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยแนะนำช่วยเหลือในการทำวิจัย และขอบคุณคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ อาจารย์ธีระรัตน์ ชินแสน และ อาจารย์นภาพร เวชกามา ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการจัดทำรูปเล่ม ขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการทำวิจัย และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้ความช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจในการทำวิจัยเป็นอย่างดีตลอดเวลาที่ผ่านมา

วิฑวัส วมะลัย

2559

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1    บทนำ</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2    แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว	4
ระยะการเจริญเติบโตของข้าว	5
การจำแนกประเภทของข้าว	6
สภาวะความแห้งแล้งในระบบการปลูกพืช	7
กลไกการตอบสนองของพืชต่อสภาพแวดล้อม	8
การตอบสนองต่อความแห้งแล้งของข้าว	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
กรอบแนวคิดในการวิจัย	12
<b>บทที่ 3    วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>13</b>
อุปกรณ์ในการทดลอง	13
วิธีการวิจัย	13
การปลูกและการดูแลรักษา	14
การเก็บข้อมูล	14
การวิเคราะห์ข้อมูล	17

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	18
คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน	18
การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำ	19
ความสูง	19
การแตกกอ	19
วันออกดอก	20
จำนวนรวงต่อกอ	22
จำนวนเมล็ดต่อรวง	22
จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	22
จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง	22
น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	23
น้ำหนักเมล็ดข้าว	23
น้ำหนักฟางแห้ง	23
น้ำหนักรากแห้ง	23
น้ำหนักแห้งทั้งหมด	24
ดัชนีเก็บเกี่ยว	25
การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก	25
ความสูง	25
การแตกกอ	26
วันออกดอก	26
จำนวนรวงต่อกอ	26
จำนวนเมล็ดต่อรวง	27
จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	28
จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง	28
น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	28
น้ำหนักเมล็ดข้าว	28
น้ำหนักฟางแห้ง	29
น้ำหนักรากแห้ง	30
น้ำหนักแห้งทั้งหมด	30
ดัชนีเก็บเกี่ยว	30



ลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้น	
ฤดูปลูก	32
ลักษณะการม้วนของใบ	32
ลักษณะใบตาย	32
ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ	32
ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักรากแห้ง	33
ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักรากแห้ง	34
ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักรากแห้ง	34
<b>บทที่ 5   สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>35</b>
สรุปผลการวิจัย	35
อภิปรายผล	35
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	37
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	37
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>38</b>
บรรณานุกรมภาษาไทย	38
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	39
<b>ภาคผนวก</b>	<b>41</b>
ภาคผนวก ก ภาพประกอบภาคผนวก	42
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>48</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางกายภาพ และทางเคมีของดินที่ใช้ในการปลูกข้าวใน กระถางบ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม	18
4.2	ความสูง และจำนวนหน่อตอกที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังจากงอก ของข้าว พันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้น้ำปกติ บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	20
4.3	วันออกดอก จำนวนรวงตอก จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และ จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้น้ำปกติ บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	21
4.4	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้ง รวมทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้น้ำปกติ บ้าน ดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน มิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	24
4.5	ความสูง และจำนวนหน่อตอกที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังจากงอก ของข้าว พันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	27
4.6	วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนรวงตอก จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อ รวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้น ฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่าง เดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	29
4.7	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้ง รวมทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้น ฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่าง เดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	31
4.8	ลักษณะการม้วนใบ ลักษณะใบตาย ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ และ ดัชนีการทนแล้งของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้ขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก บ้าน ดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน มิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558	33

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ก-1	วางผังการทดลอง และเตรียมดินสำหรับปลูกข้าวแต่ละสายพันธุ์	43
ก-2	ระยะข้าวแตกกอเริ่มงดให้น้ำเพื่อจำลองสภาพแล้งต้นฤดูปลูก	43
ก-3	ข้าวที่ได้รับน้ำปกติ และข้าวที่กระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูก	44
ก-4	ข้าวขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกแสดงอาการม้วนใบและอาการใบตาย	44
ก-5	สภาพข้าวที่กระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกแสดงอาการใบตาย	45
ก-6	สภาพข้าวที่ได้รับน้ำปกติ	45
ก-7	สภาพการฟื้นตัวของข้าวที่กระทบแล้งแล้วกลับมาให้น้ำปกติ	46
ก-8	ข้าวช่วงระยะออกดอกสร้างรวงและเมล็ด	45
ก-9	ระยะข้าวสุกแก่พร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว	47

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย และยังเป็นอาหารหลักของคนไทยและคนในทวีปเอเชีย ข้าวนอกจากจะใช้บริโภคเป็นอาหารหลักในชีวิตประจำวันของมนุษย์แล้วยังสามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารอย่างอื่นได้ เช่น ขนม เครื่องดื่ม และอาหารสัตว์ เป็นต้น ในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าว 62,079,904 ไร่ ผลผลิตรวม 28,170,634 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 436.37 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ซึ่งในปี พ.ศ.2557 ประเทศไทยมีพื้นที่ที่ประสบกับความแห้งแล้งประมาณ 1,179,175 ไร่ คิดเป็นความเสียหายของผลผลิต 663,708.86 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,532 ล้านบาท ซึ่งปัญหาหนึ่งในการผลิตข้าวคือสภาวะความแห้งแล้ง (drought) หรือข้าวขาดน้ำซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวลดลง แนวทางการแก้ปัญหาข้าวกระทบแล้งนอกจากจะใช้ระบบการจัดการชลประทานแล้ว การใช้พันธุ์ข้าวทนแล้งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งข้าวพันธุ์ทนแล้งจะสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ในสภาพที่น้ำมีน้อยหรือขาดน้ำบางช่วงเวลา

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองหลายสายพันธุ์มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีคุณสมบัติป้องกันและรักษาโรคบางชนิดได้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งความหลากหลายทางพันธุกรรมและลักษณะที่ดีหลายประการ เช่น ต้านทานโรคและแมลง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (ทนแล้ง ทนน้ำท่วม) คุณภาพเมล็ดดี และผลผลิตสูง เป็นต้น ความหลากหลายทางพันธุกรรมเป็นฐานสำคัญยิ่งในการนำไปใช้ปรับปรุงพันธุ์ข้าวพันธุ์ดีให้มีคุณค่าทางอาหารสูงเหมาะสำหรับผู้บริโภคที่รักสุขภาพแล้ว ยังมีการใช้ประโยชน์จากข้าวพันธุ์พื้นเมืองในด้านอื่นๆ เช่น การปรุงแต่งอาหาร ถนอมอาหาร สมุนไพร แลกเปลี่ยน เลี้ยงสัตว์ แปรรูปเป็นขนมหรือของหวาน ประกอบพิธีกรรม ทำสุราพื้นบ้าน และจำหน่ายสร้างรายได้ให้กับครัวเรือน จะเห็นได้ว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองมีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ปัจจุบันมีเกษตรกรส่วนหนึ่งซึ่งยังเก็บรักษาและปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองไว้ด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น เป็นข้าวที่ทนแล้ง ทนน้ำท่วมได้ดีกว่าปกติ ต้านทานโรคและแมลงบางชนิด หรือเป็นข้าวที่มีคุณสมบัติด้านการบริโภคที่พิเศษกว่าข้าวอื่น เช่น เป็นข้าวที่จำหน่ายไว้สำหรับเลี้ยงไก่ชนซึ่งได้ราคาดีกว่าข้าวหอมมะลิ ข้าวพันธุ์ กข 6 หรือข้าวพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์อื่นๆ

การผลิตข้าวของประเทศไทยประมาณ 75.63 เปอร์เซ็นต์ เป็นระบบที่ต้องอาศัยน้ำฝนหลัก เป็นระบบที่ต้องพึ่งพาธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นระบบการปลูกข้าวนาสวนหรือการปลูกข้าวไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยเฉพาะการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มักประสบกับปัญหาเรื่องความแห้งแล้งเนื่องจากฝนทิ้งช่วงอยู่เป็นประจำทุกปี ยิ่งในปัจจุบันสภาวะอากาศที่แปรปรวนมากทำให้เกิดปัญหาแล้งเนื่องจากฝนทิ้งช่วงนานกว่าปกติ เมื่อกระทบแล้งในระยะแรกการเจริญเติบโตหรือระยะต้นกล้าจะทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายถึง 25 เปอร์เซ็นต์ (Bermier *et al.*, 2008) ดังนั้นปริมาณการขยายตัวของฝนที่ไม่สม่ำเสมอจึงมีผลกระทบโดยตรงของผลผลิตข้าว ดังนั้น

การศึกษาครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะพันธุ์ข้าวที่ทนต่อสภาพแล้ง และคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความทนต่อสภาพแล้ง เพื่อในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ทนทานต่อสภาพแล้งและมีผลผลิตสูงต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองในสภาพให้น้ำปกติและในสภาพขาดน้ำช่วงระยะต้นฤดูปลูก และเพื่อประเมินลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์

### ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในสภาพกระทบแล้งในระยะต้นของการเจริญเติบโต และข้าวที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำ ในเขตพื้นที่บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

### สมมติฐานการวิจัย

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต่างสายพันธุ์เมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกจะการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกัน และมีความทนทานต่อสภาพแล้งได้แตกต่างกัน ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงในสภาพแล้งจะเป็นพันธุ์ที่ทนแล้ง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

ข้าวพันธุ์พื้นเมือง คือ สายพันธุ์ข้าวที่มีการเพาะปลูกมาตั้งแต่สมัยโบราณ มีความทนทานต่อโรคแมลง รวมทั้งทนต่อสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้นๆ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2556)

สภาวะความแห้งแล้ง (drought stress) หมายถึง เหตุการณ์ทางฟ้าอากาศ และสภาพแวดล้อมที่ฝนไม่ตกเป็นระยะเวลาานานมากพอที่จะทำให้ความชื้นในดินหรือปริมาณน้ำในดินลดลง จนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อพืช หรือพืชไม่สามารถนำน้ำในดินขึ้นมาใช้ได้ (Livvitt, 1980)

ความแห้งแล้งในทางการเกษตร (agricultural drought) หมายถึง ระดับน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available water) ในดินมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ทำให้เกิดสภาวะความเครียด (stress) ในต้นพืช แล้วจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีระวิทยาต่างๆ ของพืชนี้ๆ (Kramer, 1980)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองในสภาพ  
กระทบแล้งในระยะต้นของการเจริญเติบโตและในสภาพไม่ขาดน้ำ
- 2) ได้ข้อมูลความหลากหลายทางพันธุกรรมในลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบาง  
สายพันธุ์

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว

ข้าว (rice) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจัดอยู่ในตระกูลหญ้า (Family Gramineae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. เป็นธัญพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และเป็นอาหารมนุษย์หลักของประชากรโลก ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวชนิดต่างๆ ที่แพร่กระจายอยู่ทั่วโลกมีประมาณ 23 ชนิด แต่มีเพียง 2 ชนิดที่ใช้เป็นอาหาร คือ ข้าวเอเชีย (*Oryza sativa* linn) และข้าวแอฟริกา (*Oryza glaberrima* steud) ข้าวมีโครโมโซมแบบ diploid ( $2n = 24$ ) นอกจากข้าวที่ปลูกเป็นอาหาร 2 ชนิดแล้ว ส่วนที่เหลืออีก 21 ชนิดจัดอยู่ในกลุ่มข้าวป่า (wild rice) ที่มีโครโมโซมเป็นทั้งแบบ diploid และ tetraploid ( $2n = 48$ ) ข้าวเอเชียเป็นที่นิยมปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารมากที่สุดแล้วยังสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 ชนิดได้แก่ 1) ข้าวจาปอนิกา (Japonica) หรือจีนิกา (Sinica) เป็นข้าวเมล็ดป้อมนิยมปลูกในเขตหนาวได้แก่ ประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี และ สหรัฐอเมริกา เป็นต้น 2) ข้าวอินดิกา (Indica) มีลักษณะเมล็ดยาว เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน เป็นข้าวที่ปลูกในภูมิภาคเอเชียเขตร้อน คือ ทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศไทย ฟิลิปปินส์ เวียดนาม ลาว กัมพูชา พม่า มาเลเซีย และอินโดนีเซีย แถบเอเชียใต้ เช่น ประเทศอินเดีย และศรีลังกา และต่อมาถูกนำไปปลูกในทวีปอเมริกาด้วย ข้าวพวกนี้จะมีลักษณะเมล็ดยาว และ 3) ข้าวจาวานิกา (Javanica) หรือข้าวชวามีลักษณะเมล็ดยาว ป้อม และลำต้นสูง มีการปลูกไม่มากนักในประเทศอินโดนีเซีย ใต้หวัน ญี่ปุ่น และฟิลิปปินส์ ส่วนข้าวแอฟริกามีการปลูกเฉพาะทางด้านตะวันตกของทวีปแอฟริกาเท่านั้น (สงกรานต์, 2545) สันฐานวิทยาของข้าวมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

ราก (root) ข้าวมีระบบรากฝอย (fibrous root system) ที่ประกอบไปด้วยรากย่อย (fibrous root) และรากขนอ่อน (root hairs) การเจริญเติบโตของรากมี 2 ชุด คือ รากชุดแรก (seminal root) รากจะไม่แตกแขนงมาก รากอายุสั้น มีชีวิตไม่นานหลังจากงอก และรากเสริมชุดที่สอง (secondary root) เป็นรากที่เกิดจากข้อที่อยู่ใต้ดินของต้นข้าวที่ยังอ่อนอยู่มีการแตกแขนงอย่างอิสระ เมื่อต้นข้าวเจริญเติบโตมากขึ้นจะมีรากอีกชนิดหนึ่งเกิดขึ้นมา คือ รากเสริมค้ำจุน หรือรากใต้ผิวดิน (mat root) รากทำหน้าที่ยึดลำต้นดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารที่อยู่ในดิน

ลำต้น (culm) ลำต้นมีหน้าที่พยุงใบ ดอก และรวง ซึ่งลำต้นของข้าวจะเกิดจากชุดข้อ (node) และปล้อง (internode) ที่ต่อเรียงสลับกันโดยมีผนังกันข้อ (node septum) มีนวมที่โคนกาบใบ (sheath pulvinus) หุ้มอยู่จึงมีลักษณะบวมใหญ่ขึ้น บริเวณข้อจะเป็นที่เกิดของลำต้นและตา จำนวนต้นของข้าวจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ของข้าว ซึ่งลำต้นข้อที่ 5 ที่อยู่ชิดติดดินสามารถแตกกอได้เป็นจำนวนมาก

ใบ (leaf) ข้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) มีลักษณะเป็นแผ่นแบนและยาว คล้ายหอก ใบเกิดจากข้อของลำต้น เรียงสลับกัน ประกอบด้วยตัวใบ (leaf blade) กาบใบหรือก้านใบ (leaf sheath) ข้อต่อใบ (collar) หูใบ (stipule) เยื่อกั้นน้ำฝน (ligule) และเขี้ยวกันแมลง (auricle) หน้าที่หลักของใบ คือ สังเคราะห์แสง คายน้ำ และหายใจ

ช่อดอก ช่อดอกเป็นแบบ panicle ที่เกิดขึ้นตรงส่วนปลายสุดของลำต้น ประกอบขึ้นจากดอกย่อย (spikelet) เป็นจำนวนมาก ดอกย่อยแต่ละดอกจะให้ผลแบบ caryopsis 1 ผล ช่อดอกประกอบไปด้วยแขนงอันแรก (primary branch) ของช่อดอกเริ่มจากข้อด้านบนของคอรวง (panicle base) แขนงต่อไปจะเกิดจากแกนกลาง (panicle axis) ของรวง ซึ่งมี 2 แบบ คือ แกนกลางหลัก (main panicle axis) และแกนกลางทั่วไป (panicle axis) ไปจนถึงปลายใบบนแขนงจะแตกกิ่งเล็กๆ (secondary branch) ซึ่งแต่ละกิ่งจะมีดอกข้าว ความถี่ห่างของแขนงและกิ่งเล็ก ๆ แตกต่างกันในข้าวแต่ละพันธุ์ แขนงและกิ่งเล็กมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า ระเบ้ง

ดอกข้าว ประกอบไปด้วยกลีบฝ่อ (rudimentary glumes) ซึ่งเป็นปุ่มเล็กๆ 2 ปุ่มติดอยู่ที่คอรวงและส่วนปลายที่ต่อกับก้านดอกย่อย ช่อดอก (rachilla) อยู่ถัดจากกลีบฝ่อขึ้นมา มีลักษณะเป็นก้านสั้นอยู่ระหว่างกลีบรองดอก (sterile lemmas) และเปลือกดอกใหญ่ (lemma) เปลือกของดอกข้าวจะมี 2 เปลือก คือ เปลือกดอกใหญ่และเปลือกดอกเล็ก (palea) บนส่วนยอดของเปลือกดอกใหญ่ของข้าวบางพันธุ์จะมีปลายแหลมยื่นออกมาเรียกว่า หาง (awn) ดอกข้าวมีความกว้างประมาณ 2-3 มิลลิเมตร และมีความยาวประมาณ 5-10 มิลลิเมตร ข้าวเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ คือ มีทั้งเกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) อยู่ภายในดอกเดียวกัน (กรมการข้าว, 2557)

### ระยะการเจริญเติบโตของข้าว

การเจริญเติบโตของข้าวสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะ (จำรัส, 2534) ได้แก่

**การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative growth)** การเจริญเติบโตในช่วงนี้ประกอบด้วย

1) ระยะกล้า (seedling stage) เริ่มตั้งแต่ต้นข้าวงอกออกจากเมล็ด จนกระทั่งต้นข้าวเริ่มแตกกอ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 20 วัน ต้นข้าวจะมีใบ 5-6 ใบ

2) ระยะแตกกอ (tillering stage) เริ่มจากต้นข้าวแตกกอจนกระทั่งเริ่มสร้างดอกอ่อน ระยะนี้ใช้เวลา 30-50 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว

**การเจริญทางสืบพันธุ์ (reproductive growth)** เริ่มจากต้นข้าวเริ่มสร้างดอกอ่อน (panicle initiation) ตั้งท้อง (booting) ออกดอก (flowering) จนถึงการผสมพันธุ์ (fertilization) ใช้เวลาประมาณ 30-55 วัน

**การเจริญทางเมล็ด (grain development)** เริ่มจากระยะภายหลังการผสมเกสร ซึ่งรังไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญเติบโต อาหารที่ได้รับการสังเคราะห์แสงจะถูกสะสมในเมล็ดเป็นลำดับ ในหลายแห่งจึงเรียกระยะนี้ว่าระยะสะสมในเมล็ด (grain filling period) ในระยะแรกจะอยู่ในระยะน้ำนม (milky) เปลี่ยนเป็นแป้งอ่อน (dough) จนกระทั่งเมล็ดสุก (ripening) เป็นแป้งแข็งเป็นระยะสุกแก่หรือเก็บเกี่ยว (harvest maturity) จะใช้เวลาการพัฒนาการของเมล็ดทั้งหมดประมาณ 25-30 วัน



## การจำแนกประเภทของข้าว

ข้าวสามารถจำแนกออกได้หลายประเภท ได้แก่

**การจำแนกข้าวโดยแบ่งตามฤดูกาล** แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

1) พันธุ์ข้าวนาปี เป็นข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive rice variety) เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นต่อวัน (short-day plant) ซึ่งต้องการสภาพช่วงวันหรือช่วงแสงสั้น ในขณะที่มีการเจริญเติบโตในระยะเวลาที่กลางวันสั้นกว่ากลางคืน ซึ่งข้าวแต่ละพันธุ์จะต้องการช่วงแสงสั้นที่ต่างกัน โดยส่วนใหญ่จะสั้นกว่า 12 ชั่วโมง ซึ่งเหมาะสมต่อการกระตุ้นให้มีการสร้างและออกดอกหรือรวงข้าว ซึ่งมีวันออกดอกที่ค่อนข้างแน่นอนทุกปี จึงมีการแบ่งพันธุ์ข้าวนาปีออกเป็นพันธุ์ข้าวเบา ข้าวกลาง และข้าวหนัก โดยที่ข้าวเบา (early maturing rice) ออกดอกในช่วงปลายเดือนกันยายน ถึงราววันที่ 20 ตุลาคม ข้าวกลาง (medium maturing rice) ออกดอกประมาณวันที่ 20 ตุลาคม ถึง 31 ตุลาคม ข้าวหนัก (late maturing rice) ส่วนใหญ่ออกดอกเดือนพฤศจิกายน บางพันธุ์ออกดอกเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม

2) พันธุ์ข้าวนาปรัง เป็นข้าวทนฤดูหนาวหรือข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod insensitive rice variety) เป็นข้าวที่มีการออกดอกตามอายุ ซึ่งนับเป็นจำนวนวันตั้งแต่วันตกกล้าถึงวันออกรวง และจะเก็บเกี่ยวได้ภายหลังจากออกรวงประมาณ 30 วัน ซึ่งมักมีอายุตั้งแต่ 90-140 วัน สามารถปลูกได้ตลอดปีและนิยมปลูกในนาปรังที่มีน้ำเพียงพอต่อการปลูก

**การจำแนกข้าวโดยแบ่งตามพื้นที่ปลูก** แบ่งได้ 3 ชนิด คือ (กฤษฎา, 2537)

1) ข้าวไร่ เป็นข้าวที่ปลูกในที่ดอนไม่มีน้ำขัง และไม่มีคันนา ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว การปลูกเหมือนพืชไร่ทั่วไปและมีปลูกมากทางภาคเหนือตามเนิน ตามดอย และภาคใต้ปลูกแซมสวนยางอายุ 1-3 ปีแรก ส่วนใหญ่จะปลูกด้วยวิธียอดเมล็ด

2) ข้าวนาสวน เป็นข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มมีระดับน้ำลึกตั้งแต่ 5-10 เซนติเมตร จนถึงพื้นที่ที่ระดับน้ำลึกไม่เกิน 80 เซนติเมตร เป็นข้าวที่ปลูกกันส่วนใหญ่ของประเทศและมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ส่วนมากจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าข้าวไร่ และข้าวขึ้นน้ำ อยู่ในระหว่าง 30-50 ถังต่อไร่ และส่วนใหญ่จะมีการปลูกโดยวิธีปักดำ หว่านน้ำตม หรือหว่านนาแห้ง

3) ข้าวขึ้นน้ำ หรือข้าวนาเมือง หรือข้างปางลอย เป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมลึกในฤดูน้ำหลาก โดยมีน้ำท่วมลึกเกินกว่า 50 เซนติเมตร ขึ้นไป จนถึง 3-4 เมตร พันธุ์ข้าวนี้จะสามารถปรับตัวได้ตามระดับน้ำที่สูงขึ้นจึงเรียกว่าข้าวขึ้นน้ำ พบมากในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง ส่วนในภาคใต้พบบ้างเป็นบางแห่ง การปลูกมักจะใช้หว่านข้าวแห้งตอนต้นฤดูฝน พันธุ์ข้าวที่ทางราชการแนะนำ เช่น เล็บมือนาง 111 ปิ่นแก้ว 56 ตะเภาแก้ว 161 นางฉลอง กข 17 และ กข 19 เป็นต้น ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดข้าวเมื่อนำไปสีมักจะแตกหักเนื่องจากข้าวสารมีท้องไขหรือท้องปลาชิวมาก พ่อค้าจึงนิยมเอาไปทำข้าวหนึ่งเพราะเมื่อนำไปสีแล้วได้ข้าวสารที่มีคุณภาพดี (บริบูรณ์, 2540; กรมการค้าต่างประเทศ, 2548)

**การจำแนกข้าวตามการปรับปรุงพันธุ์** แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ พันธุ์พื้นบ้าน หรือพันธุ์พื้นเมือง และข้าวพันธุ์ปรับปรุง

1) พันธุ์พื้นบ้านหรือพันธุ์พื้นเมือง (land race varieties) เป็นพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ปลูกมาแต่ดั้งเดิม ส่วนมากมักเป็นพันธุ์ข้าวที่มีการปรับตัวดีในสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น มักมีต้นสูงใบถี่ปรับตัวในสภาพดินไม่อุดมสมบูรณ์ได้ดี ข้าวพันธุ์พื้นเมืองจะให้ผลผลิตต่ำถึงปานกลางในสภาพการปลูกของเกษตรกรที่ใช้ปัจจัยการผลิตต่ำ ข้าวพันธุ์พื้นเมืองมีอยู่เป็นจำนวนมาก และมักเรียกชื่อไปตามท้องถิ่น เช่น เจ้าแดง ปลาข้าว มะลิดำ และ มะลิหอม เป็นต้น ซึ่งเป็นข้าวที่เรียกกันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2) ข้าวพันธุ์ปรับปรุง คือ พันธุ์ข้าวที่ทางราชการได้ขยายพันธุ์และเผยแพร่ออกสู่เกษตรกร เป็นพันธุ์ข้าวที่คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ข้าวได้ตรวจสอบแล้ว และประกาศเป็นทางการ ลักษณะโดยทั่วไปจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ทนบสนองต่อปุ๋ยสูง ต้านทานโรคและแมลง มีเมล็ดได้มาตรฐาน คุณภาพการหุงต้มดี ลักษณะต่างๆ เหล่านี้จะมีอยู่ในแต่ละพันธุ์แตกต่างกันไป การได้มาของพันธุ์ดีทางราชการนั้นได้มาจากการคัดเลือกจากพันธุ์พื้นเมือง และการสร้างพันธุ์ขึ้นใหม่โดยวิธีการผสมพันธุ์ หรือชักนำให้กลายพันธุ์โดยใช้รังสี ข้าวที่ปรับปรุงพันธุ์ เช่น กข 6 กข 7 ชัยนาท 1 ปทุมธานี 1 สุพรรณบุรี 1 พิษณุโลก 2 เป็นต้น (ยุทธศาสตร์ข้าวไทย, 2550)

### สภาวะความแห้งแล้งในระบบการปลูกพืช

สภาวะความแห้งแล้งในพืชเป็นสภาวะที่พืชขาดน้ำหรือมีน้ำในปริมาณน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช Pantuwan *et al.* (2000) และ Bernier *et al.* (2008) ได้จำแนกประเภทสภาวะความแห้งแล้งในนาข้าวไว้ดังนี้

1) สภาวะความแห้งแล้งในระยะเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative phase หรือ early drought) สภาวะความแห้งแล้งในช่วงการเจริญเติบโตอาจเกิดได้ตั้งแต่ช่วงเป็นเมล็ด เช่น ในพื้นที่มีสภาพดินชั้นบนมีความชื้นต่ำประมาณ 10-11 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาวะความแห้งแล้งที่จะเกิดขึ้นระหว่างระยะเริ่มงอกจนกระทั่งถึงระยะที่ข้าวเริ่มมีการแตกกอ แต่ยังไม่แตกกอได้ไม่เต็มที่ความแห้งแล้งในระยะนี้จะทำให้กระบวนการงอกของข้าวช้าลงประมาณ 1 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงเหลือ 64 เปอร์เซ็นต์ และยังส่งผลกระทบต่อให้ผลผลิตลดลงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวที่ปลูกในดินที่มีน้ำเพียงพอ การขาดน้ำในระยะนี้ยังมีผลต่อสัณฐานวิทยาของข้าว เช่น การแผ่ขยายของใบข้าว การม้วนใบ ใบตาย ความสูง และการแตกกอ

2) สภาวะความแห้งแล้งในระยะสืบพันธุ์ (reproductive phase) สภาวะความแห้งแล้งในช่วงนี้จะเกิดขึ้นในระยะที่ข้าวแตกกอเต็มที่จนกระทั่งถึงระยะที่ข้าวตั้งท้อง ซึ่งถ้าข้าวกระทบแล้งในช่วงนี้จะส่งผลกระทบต่อความเป็นหมันและจำนวนดอกของข้าว มีผลกระทบต่อสรีรวิทยากระบวนการสืบพันธุ์ และผลผลิตของข้าว เพราะจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความเป็นหมันของดอกข้าวเพิ่มขึ้น ทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยลง ข้าวที่ได้รับความแห้งแล้งในระยะนี้จึงมีผลกระทบต่อผลผลิตมากที่สุด

3) สภาวะความแห้งแล้งในระยะเติมเต็มเมล็ด (grain filling phase หรือ late drought) เป็นสภาพแห้งแล้งที่เกิดขึ้นหลังจากที่ข้าวออกดอกแล้ว ข้าวที่ได้ผลกระทบจากสภาพแห้งแล้งในระยะนี้ จะมีผลต่อผลผลิตน้อยมาก เพราะอาหารส่วนใหญ่ที่ต้นข้าวเก็บสะสมไว้ที่ลำต้นที่ถูกส่ง

ลำเลียงไปเก็บสะสมไว้ที่เมล็ดแล้ว ผลกระทบเพียงเล็กน้อยที่อาจเกิดขึ้นคือขนาดของเมล็ดข้าวที่เล็กลง อาจส่งผลทำให้น้ำหนักต่อเมล็ดลดลง

### กลไกการตอบสนองของพืชต่อสภาพแวดล้อม

เมื่อพืชกระทบต่อความแห้งแล้ง พืชจะมีกลไกการตอบสนองเพื่อให้สามารถให้เจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่รอดได้ โดยพืชจะมีการปรับตัวหลายลักษณะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ดังนี้

**1) การหนีแล้ง (drought escape)** เป็นกลไกการตอบสนองต่อสภาพความแห้งแล้ง พืชจะปรับตัวมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นและมีวงจรชีวิตที่สมบูรณ์ก่อนที่ความชื้นในดินจะลดต่ำลง (Turner, 1986) เมื่อเกิดสภาวะแห้งพืชในกลุ่มนี้จะได้รับผลกระทบในช่วงปลายฤดูปลูกหรือหลังจากที่พืชสร้างผลผลิตแล้ว จึงไม่ได้รับผลกระทบมาจากสภาวะแล้ง ตัวอย่างกลไกการตอบสนองต่อสภาพความแห้งแล้งแบบนี้คือพืชกลุ่มที่มีเหง้า ซึ่งจะมีการพักตัวในช่วงที่มีสภาพความแห้งแล้ง จึงทำให้เมล็ดและเหง้าของพืชกลุ่มนี้ไม่ได้รับอันตรายจากสภาพความแห้งแล้ง (สุวิทย์, 2532)

### 2) การหลีกเลี่ยงต่อสภาพแล้ง (dehydration avoidance)

การหลีกเลี่ยงสภาพแล้งเป็นความสามารถในการรักษาระดับของน้ำไว้ในต้นพืชได้สูงและหลีกเลี่ยงการขาดน้ำภายใต้สภาพดินที่มีความชื้นลดลง (Pantuwon, 2000) ซึ่งศักยภาพของน้ำในใบเป็นดัชนีที่ใช้ต่อสถานะศักย์ของน้ำในต้นพืช (Turner, 1982) นอกจากนี้พืชจะมีการเพิ่มการดูดน้ำเข้าลำต้นมากขึ้น โดยการแผ่กระจายของระบบรากทางด้านความกว้างและความลึกพืชมีการรักษาระดับน้ำไว้ในเนื้อเยื่อได้ดี ในสภาพที่ขาดน้ำโดยควบคุมการปิด-เปิดของปากใบ โดยการม้วนใบเพื่อลดพื้นที่ต่อสภาพความแห้งแล้งแบบนี้จะเห็นว่าพืชมีสภาพใบที่เหี่ยว แต่พืชจะสามารถทำให้รักษาระดับน้ำในเนื้อเยื่อได้ดี (สศดี, 2545)

### 3) ความทนทานต่อสภาพแล้ง (dehydration tolerance)

การทนทานต่อสภาพแล้งเป็นกลไกที่พืชกระทบแล้งแล้วสรีรวิทยาของพืชและกระบวนการชีวเคมียังสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องแม้จะกระทบแล้ง (Turner, 1982) พืชสามารถทนทานต่อการสูญเสียน้ำหรือระดับน้ำวิกฤต ต้นพืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ครบวงจร เนื่องจากเนื้อเยื่อของพืชคือโปรโตพลาสต์ของพืชนั้นสามารถทนทานต่อการขาดน้ำได้ (ประภาพร, 2546)

### การตอบสนองต่อความแห้งแล้งของข้าว

เมื่อพืชกระทบต่อความแห้งแล้ง พืชจะมีกลไกการตอบสนองต่อความแห้งแล้งเพื่อให้สามารถเจริญเติบโตและดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ โดยพืชจะมีการปรับตัวหลายลักษณะแตกต่างกันออกไป ได้แก่ การหลีกเลี่ยงต่อสภาพความแห้งแล้ง การหนีแล้ง และการทนทานต่อสภาพความแห้งแล้ง (Turner, 1986)

### 1) การหลีกเลี่ยงต่อสภาพความแห้งแล้ง (drought avoidance)

การหลีกเลี่ยงต่อสภาพความแห้งแล้งเป็นกลไกในการปรับตัวของพืชชนิดหนึ่งเป็นความสามารถในการรักษาระดับของน้ำไว้ในต้นพืชได้สูง และหลีกเลี่ยงต่อการขาดน้ำภายใต้สภาพ

ที่ดินมีความชื้นต่ำ ซึ่งศักย์ของน้ำภายในต้นพืชจะเป็นดัชนีบอกสถานะศักย์ของน้ำในต้นพืช นอกจากนี้พืชจะมีการเพิ่มการดูดน้ำเข้าสู่ต้นพืชให้มากขึ้น โดยการแผ่กระจายของระบบราก รากหยั่งลึกลงได้ในดิน มีการรักษาระดับน้ำไว้ในเนื้อเยื่อได้ดี โดยมีการควบคุมการเปิด-ปิดของปากใบ การม้วนใบเพื่อลดพื้นที่การรับแสง ทำให้กระบวนการหายใจและการคายน้ำจากใบลดลง กลไกการตอบสนองแบบนี้จะเห็นว่าพืชจะมีสภาพใบเหี่ยว แต่พืชยังคงรักษาระดับน้ำเอาไว้ในเนื้อเยื่อได้ดี

## 2) การหนีแล้ง (drought escape)

กลไกการตอบสนองต่อการขาดน้ำของพืชแบบนี้จะมีการปรับตัวให้มีการเจริญเติบโตที่เร็วขึ้น และมีวงจรชีวิตที่สมบูรณ์ก่อนที่ความชื้นในดินจะลดต่ำลง พืชจะได้รับผลกระทบในช่วงปลายฤดูปลูกหรือหลังจากพืชสร้างผลผลิตแล้วจึงไม่ได้รับผลกระทบมากนัก

## 3) การทนทานต่อสภาพความแห้งแล้ง (drought tolerance)

การทนทานต่อสภาพความแห้งแล้งเป็นกลไกเมื่อพืชกระทบแล้งสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมียังสามารถทำงานได้แม้พืชจะกระทบแล้ง พืชจะทนทานต่อการสูญเสีย น้ำ พืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ เนื่องจากเนื้อเยื่อพืชสามารถทนทานต่อการขาดน้ำได้

## 4) ลักษณะการม้วนของใบ (leaf rolling score)

การม้วนหรือการพับใบเป็นลักษณะที่พืชตอบสนองเมื่อพืชกระทบต่อสภาพความแห้งแล้งทำให้พืชสูญเสียน้ำน้อยลง การม้วนใบหรือการพับใบของข้าวเป็นการปรับตัวเพื่อลดพื้นที่ใบในการรับแสง เป็นการลดความร้อนและลดการคายน้ำของข้าว การม้วนใบเป็นการตอบสนองต่อการกระทบแล้งเพียงระยะสั้นๆ ของข้าว แต่ถ้าหากข้าวกระทบแล้งเป็นระยะเวลานาน ข้าวอาจเกิดการเหี่ยวถาวรและอาจทำให้ข้าวตายได้ ลักษณะการม้วนใบสามารถใช้เป็นลักษณะในการประเมินการปรับตัวเมื่อพืชกระทบแล้ง และใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความทนทานต่อสภาพแล้ง (Fukai *et al.*, 1999)

## 5) ลักษณะใบตาย (drought score)

ลักษณะใบตายเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นตามหลังลักษณะอาการม้วนใบของข้าวเมื่อข้าวกระทบแล้งเป็นระยะเวลานานจะทำให้ใบข้าวเหี่ยวถาวรเนื่องจากการสูญเสียน้ำภายในเซลล์ เนื้อเยื่อของใบข้าวจะแสดงอาการแห้งตาย ลักษณะการม้วนใบจะเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดอาการใบตาย อาการใบตายจะเริ่มจากบริเวณปลายใบก่อน อาการใบตายจะทำให้ใบสูญเสียพื้นที่ในการสังเคราะห์แสง อาหารที่จะส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวจะลดน้อยลงหรือการเจริญเติบโตของต้นข้าวอาจหยุดชะงักลงได้ อาการใบตายจะรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อข้าวกระทบแล้งเป็นระยะเวลานาน (Pantuwan *et al.*, 2004) ลักษณะใบตายสามารถใช้ในการประเมินพันธุ์ข้าวที่มีความทนทานต่อสภาพแล้งในช่วงระยะต้นกล้าได้ ซึ่งลักษณะใบตายมีสหสัมพันธ์ในทางลบกับลักษณะของน้ำในใบ แต่ใบตายในระยะกล้าไม่มีสหสัมพันธ์กับผลผลิต (Mitchell *et al.*, 1998)

## 7) ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ (recovery)

ความสามารถในการฟื้นตัวหลังกลับมาให้น้ำเป็นการตอบสนองเมื่อข้าวมีการดูดน้ำเข้าไปในเซลล์และเซลล์ที่เหี่ยวกลับมาเต่งและมีการสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาทดแทนเนื้อเยื่อใบที่ตายใหม่อีกครั้งจากการศึกษาของ Pantuwan *et al.* (2000) พบว่า ความสามารถในการฟื้นตัวมีสหสัมพันธ์กับการม้วนใบและอาการใบตาย โดยหลังจากที่ข้าวกระทบกับความแห้งแล้ง ความชื้นในดินจะลดลงอย่างรวดเร็ว

ข้าวไม่สามารถดูดน้ำเข้าไปในลำต้นได้ ทำให้ข้าวแสดงอาการเหี่ยว และเมื่อพืชขาดน้ำเป็นระยะเวลานานจะทำให้เนื้อเยื่อของใบข้าวเริ่มแสดงอาการตาย แต่หลังจากข้าวกลับมาได้รับน้ำอีกครั้ง

### 8) ปริมาณคลอโรฟิลล์ (chlorophyll content)

คลอโรฟิลล์เป็นรงควัตถุในใบพืชที่ทำหน้าที่ในกระบวนการสังเคราะห์แสง พืชแต่ละชนิดแต่ละพันธุ์จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์แตกต่างกัน พันธุ์ข้าวที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงมากจะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูง เมื่อพืชประสบกับความแห้งแล้ง ปริมาณน้ำในใบจะลดลงและทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลง พันธุ์ข้าวที่สามารถรักษาสภาพและปริมาณคลอโรฟิลล์เอาไว้ได้ดี จะได้รับผลกระทบจากสภาพความแห้งแล้งน้อยกว่าพันธุ์ข้าวที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ต่ำ ปริมาณคลอโรฟิลล์หรือความเขียวของใบพืชสามารถใช้ประเมินความทนทานต่อความแห้งแล้งของข้าวได้ (Ndjondjop *et al.*, 2012)

### 9) การรักษาศักยภาพของน้ำในใบ (leaf water potential)

การรักษาศักยภาพของน้ำในใบเป็นการตอบสนองต่อสภาพแล้งอีกลักษณะหนึ่งที่สำคัญของข้าว ซึ่งศักยภาพของน้ำในใบเป็นการวัดสถานะของน้ำทั้งหมดในต้นพืช (Pantuwan *et al.*, 2004) ในสภาวะที่ข้าวขาดน้ำการรักษาน้ำไว้ในลำต้นและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับข้าวทนแล้ง ข้าวพันธุ์ที่มีความสามารถรักษาน้ำเอาไว้ในต้นพืชได้ดีจะสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน ข้าวพันธุ์ที่สามารถรักษาศักยภาพของน้ำในใบได้ดีจะทำให้ดอกข้าวมีเปอร์เซ็นต์การเป็นหมันน้อยลง และได้ผลผลิตที่ดี (Jongdee *et al.*, 2002)

### 10) การปรับตัวของระบบราก (root system)

เมื่อเกิดสภาวะความแห้งแล้งขึ้นปริมาณของน้ำในดินหรือความชื้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ข้าวไม่สามารถดูดน้ำเข้าไปในลำต้นได้ ข้าวจะเริ่มแสดงอาการเหี่ยว แต่ข้าวยังจำเป็นที่จะต้องมีการดูดน้ำเข้าไปในลำต้นเพื่อให้กระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการหายใจดำเนินต่อไป การปรับตัวของรากเพื่อให้สามารถดูดน้ำได้แม้ว่าน้ำในดินจะมีน้อยจึงเป็นกลไกที่สำคัญของข้าวที่มีความสามารถในการทนแล้ง พันธุ์ข้าวที่มีระบบรากลึก และมีการแผ่กระจายที่ดีจะทำให้ข้าวสามารถดูดน้ำได้มาก Vinothai *et al.* (2008) ได้ศึกษาการปรับตัวของระบบรากต่อสภาพแล้ง โดยบันทึกลักษณะน้ำหนักราก ความยาวราก จำนวนรากต่อต้น เพื่อใช้ในการคัดเลือกข้าวที่ทนทานต่อสภาพแล้งในระยะช่วงแรกของการเจริญเติบโต รากจะตอบสนองต่อสภาพแล้งอย่างรวดเร็ว

### 11) ดัชนีการทนแล้ง (drought tolerance index: DTI)

ดัชนีการทนแล้งเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความทนทานต่อสภาพแวดล้อมของลักษณะต่างๆ โดยใช้ในลักษณะน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และผลผลิต เป็นดัชนีการทนแล้ง ซึ่งดัชนีทนแล้งเป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของข้าวที่กระทบแล้งหรือขาดน้ำกับข้าวที่ได้รับน้ำปกติโดยหาได้จากค่าลักษณะนั้นในสภาพความแห้งแล้งต่อสภาพที่ได้รับน้ำปกติ สามารถคำนวณได้หลายลักษณะ ค่าดัชนีการทนแล้งจะเป็นตัวบ่งบอกการเปลี่ยนแปลงในลักษณะดังกล่าวเมื่อได้รับผลกระทบจากสภาพความแห้งแล้งว่าเพิ่มสูงขึ้นหรือลดลงจากในสภาพที่ได้รับน้ำปกติ ค่าดัชนีสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับลักษณะที่ใช้ เช่น ลักษณะการมีวนใบจะสูงขึ้นมีค่ามากกว่า 1 แต่เมื่อกระทบแล้งแล้วผลผลิตจะลดลง ค่าดัชนีผลผลิตจะน้อยกว่า 1 แต่ยังมีข้าวบางพันธุ์เมื่อกระทบต่อสภาพความแห้งแล้งผลผลิตสูงกว่าข้าวในสภาพที่ได้รับน้ำปกติ ค่าดัชนีจึงมากกว่า 1 ค่าดัชนีการทนแล้งจึงเป็นอีกลักษณะหนึ่งที่น่าสนใจในการ

คัดเลือกข้าวพันธุ์ทนแล้ง จากการศึกษาของ ศานิต และ กิตติภูมิ (2555) ได้ใช้ค่าดัชนีทนแล้งของลักษณะน้ำหนักสดของเมล็ด น้ำหนักแห้งของเมล็ด น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งในการคัดเลือกข้าวพันธุ์ทนแล้งในข้าว 15 สายพันธุ์ พบว่า ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 3 มีดัชนีของลักษณะน้ำหนักสดของเมล็ด น้ำหนักแห้งของเมล็ด น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งมากกว่าดัชนีทนแล้งเฉลี่ยของข้าว 15 สายพันธุ์

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติชัย และคณะ (2554) รายงานว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวไร่ ประมาณ 47 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด ซึ่งภายใต้สภาพดังกล่าวมักจะประสบปัญหาสภาวะแล้ง ในช่วงต้นฤดูปลูกทำให้สูญเสียผลผลิตข้าวค่อนข้างมาก การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองที่มีความสามารถในการฟื้นตัว ภายหลังจากการกระทบแล้งต้นฤดูปลูก โดยได้ทำการศึกษาในข้าวไร่ 187 สายพันธุ์ ที่ได้จากการรวบรวมจากแหล่งปลูกข้าวไร่ในประเทศไทย และใช้สายพันธุ์ ULR 135 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ทำการศึกษาในสภาพกระถางโดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 2 ซ้ำ ทำการปลูกโดยวิธีหยอดเมล็ดและถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถาง ให้น้ำทุกวันตามการระเหยของน้ำในแต่ละวัน และงดให้น้ำเมื่อข้าวอายุ 28 วันหลังปลูก เป็นระยะเวลา 17 วัน แล้วกลับมาให้น้ำตามปกติจนถึงระยะเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลลักษณะการม้วนใบที่อายุ 38 และ 42 วันหลังปลูก ลักษณะใบตายและคะแนนความสามารถในการฟื้นตัว อายุ 45 และ 53 วันหลังปลูกตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า ทุกลักษณะมีความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) และสายพันธุ์ ULR 137 และ ULR 328 เป็นสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวให้ทนต่อสภาพแล้งได้ดีที่สุด เนื่องจากแสดงลักษณะการม้วนใบและใบตายน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ ทำให้มีความสามารถในการฟื้นตัวได้ดีหลังกลับมาให้น้ำ ดังนั้นสายพันธุ์ดังกล่าวจึงเหมาะสมที่จะนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหรือใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะความทนแล้งและสามารถให้ผลผลิตสูง

บุญรัตน์ และคณะ (2554) รายงานว่า ผลผลิตข้าวลดลงเมื่อปลูกในสภาพน้ำไม่ขัง เปรียบเทียบกับที่มีน้ำขัง ผลผลิตลดลงอาจบ่งชี้ว่า การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตในสภาพน้ำไม่ขังอาจจะจำเป็นสำหรับข้าวหน้าน้ำฝน ผลผลิตต่อรวงพบว่าได้รับผลกระทบ มากกว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และจำนวนรวงต่อตารางเมตร สำหรับความสัมพันธ์ของการแสดงออกของสายพันธุ์ในแปลงประเมินความทนแล้งและนาเกษตรกร พบว่า สภาพแวดล้อมของแปลงทดสอบแล้งและนาเกษตรกร มีความแตกต่างกัน แต่การแสดงออกของสายพันธุ์ข้าวยังไม่แน่ชัด ต้องมีการวิเคราะห์เพิ่มเติม

จากการศึกษาของ ศานิต และ กิตติภูมิ (2555) ได้ใช้ค่าดัชนีทนแล้งของลักษณะน้ำหนักสดของเมล็ด น้ำหนักแห้งของเมล็ด น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งในการคัดเลือกข้าวพันธุ์ทนแล้งในข้าว 15 สายพันธุ์ พบว่า ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 3 มีดัชนีของลักษณะน้ำหนักสดของเมล็ด น้ำหนักแห้งของเมล็ด น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งมากกว่าดัชนีทนแล้งเฉลี่ยของข้าว 15 สายพันธุ์

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ข้าวพันธุ์ที่ทนแล้งจะเป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในสภาพแล้งหรือขาดน้ำเป็นบางช่วงเวลา การข้าวพันธุ์ที่ทนแล้งจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดจากการขาดน้ำเนื่องจากหรือฝนทิ้งช่วงได้

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานโครงการวิจัยการศึกษาความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ มีการดำเนินงาน ดังนี้

#### อุปกรณ์ในการทดลอง

1. กระจกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร
2. ดินร่วนปนทราย
3. เมล็ดข้าวพันธุ์พื้นเมืองจำนวน 14 พันธุ์ ได้แก่ เล้าแตก แสนสบาย สาวอุดร พระอินทร์ อีโพน ปล้องแฉ้ว เกวียนหัก ประดู่แดง หอมดง แจ็กกระโดด เจ้าเหลือง หอมพิมาย เหนียวแพร์ หอมหวาน และข้าวพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือ กข 6 และ ขาวดอกมะลิ 105
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0
6. กระจกตวง
7. ถังน้ำ
8. ไม้บรรทัด ไม้เมตร
9. ถูเก็บตัวอย่าง
10. ถูตาข่าย
11. ตู้อบ
12. ป้าย
13. กรรไกรตัดกิ่ง
14. เครื่องชั่ง
15. สมุดบันทึก ปากกา ดินสอ
16. อุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมีของดินและพืช

#### วิธีการวิจัย

##### 1) สถานที่ทดลองและระยะเวลาในการดำเนินการ

การศึกษาในครั้งนี้ทำในโรงเรือนสามารถป้องกันฝนได้ ที่บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

##### 2) แผนการทดลอง

วางแผนทดลองแบบ Slit Plot in CRD มี 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้ Main -plot คือ สภาพการให้น้ำปกติ และสภาพการขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูก และ Sub-plot คือ พันธุ์ข้าวพื้นเมือง และข้าวพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 16 สายพันธุ์ แต่ละซ้ำปลูกทดสอบข้าวพันธุ์พื้นเมืองและข้าวขาว



พันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 16 พันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์ของแต่ละซ้ำปลูกข้าวจำนวน 2 กระจ่าง (2 กระจ่าง  $\times$  16 พันธุ์  $\times$  4 ซ้ำ = 128 กระจ่าง)

### การปลูกและการดูแลรักษา

1) การเตรียมดิน ขุดเอาหน้าดินลึกประมาณ 0-15 เซนติเมตร มาตากแดดให้แห้งเป็นระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นบรรจุดินลงในการถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 30 เซนติเมตร โดยชั่งน้ำหนักดินกระจ่างละ 8.5 กิโลกรัม

2) การปลูกข้าว ปลูกข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ในกระจ่างพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ที่บรรจุดินปลูกผ่านการตากแห้ง ปลูกข้าวจำนวน 1 หลุมต่อกระจ่างจำนวน 3-5 เมล็ด หลังจากปลูกรดน้ำให้ชุ่มที่ระดับความจุสนาม (field capacity) หลังจากข้าวงอกอายุ 7 วัน ถอนให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

3) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุได้ 15 วันหลังงอก และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะ 30 วันก่อนข้าวออกดอก

4) การกำจัดวัชพืช ทำการกำจัดวัชพืชโดยใช้มือถอนอย่างสม่ำเสมอ

5) การจัดการน้ำ การให้น้ำในสภาพปกติให้น้ำที่ระดับความจุสนามตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะที่ข้าวสุกแก่แล้วจึงงดการให้น้ำ สำหรับการให้น้ำในสภาพกระทบแล้งเมื่อปลูกข้าวให้น้ำเหมือนปลูกในสภาพปกติ แต่เมื่อข้าวอายุได้ 30 วันหลังงอก จึงเริ่มงดการให้น้ำเป็นเวลา 28 วัน ปล่อยให้ข้าวค่อย ๆ ลดลง เพื่อจำลองสภาพแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกแล้วทำการประเมินลักษณะการทนแล้ง หลังจากนั้นนำกลับมาให้น้ำเป็นปกติที่ระดับความจุสนามจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต

### การเก็บข้อมูล

การศึกษาความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์มีรายละเอียดในการเก็บข้อมูลดังนี้

#### 1) ข้อมูลดิน

สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก แล้วนำไปผึ่งให้แห้ง (air dried) บดและร่อนด้วยตระแกรงขนาด 80 เมช (mesh) เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินโดยวิธีมาตรฐานทั่วไป ซึ่งลักษณะที่ทำการวิเคราะห์หามี ดังนี้ คือ คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อนุภาคของ sand, silt และ clay โดยวิธี Hydrometer method (Drilon, 1980) ส่วนคุณสมบัติทางเคมีได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total N) โดยวิธี Kjeldahl method (Black, 1965) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II (Drilon, 1980) ปริมาณโพแทสเซียมและแคลเซียมที่สกัดได้ (extractable K, Ca) โดยวิธี  $\text{NH}_4\text{OAc}$  and Atomic absorption spectrophotometry (Cottenie, 1980) สภาพความเป็นกรด-ด่างของ หรือ pH (1:2.5  $\text{H}_2\text{O}$ ) โดยวิธี Std. Glass electrode (Black, 1965) ส่วนค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) โดยวิธี Peech Method (พงค์ศิริ, 2537) (พงค์ศิริ, 2537) และอินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley and Black (Black, 1965)

## 2) ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

สำหรับการเก็บข้อมูลพืชประกอบด้วย การแตกกอ ความสูง การออกดอก ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต โดยบันทึกข้อมูลทุกกระถางในแต่ละลักษณะ ซึ่งมีรายละเอียดในการเก็บข้อมูลดังนี้

- การแตกกอ โดยนับจำนวนหน่อต่อกอที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังออก แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อกอ

- ความสูง ทำโดยสุ่มวัดความสูงที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังออก ซึ่งในการวัดความสูงที่ระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของรวงข้าว แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยความสูง

- การออกดอกทำโดยนับจำนวนวันหลังจากการปลูกจนถึงวันที่ดอกช่อแรกบานประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

- น้ำหนักเมล็ดต่อต้น โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดด้วยเครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง แล้วนำมาคำนวณหาน้ำหนักเมล็ดต่อต้น

- น้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยสุ่มนับเมล็ดข้าวจำนวน 1,000 เมล็ด แล้วนำมาชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

- จำนวนรวงต่อกอ โดยนับจำนวนรวงข้าวในแต่ละกอแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

- จำนวนเมล็ดต่อรวง โดยนับจำนวนเมล็ดข้าวของแต่ละรวงแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

- จำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบ โดยนับจำนวนเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์และเมล็ดลีบ

- น้ำหนักแห้งราก นำรากมาล้างน้ำให้สะอาด นำมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้งด้วยเครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง




- น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดส่วนเหนือดิน ทำการเก็บตัวอย่างพืชทั้งต้น ยกเว้นราก เพื่อนำน้ำหนักแห้งของข้าว แล้วนำมาแยกส่วนของฟางข้าว (ลำต้นและใบ) และเมล็ด นำมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้งด้วยเครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง คำนวณหาน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินจากผลรวมของน้ำหนักต้นและใบแห้ง และน้ำหนักเมล็ด



- ดัชนีเก็บเกี่ยว โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{ดัชนีเก็บเกี่ยว} = \frac{\text{ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ด)}}{\text{น้ำหนักแห้ง (เมล็ด + ฟางข้าว)}}$$

## 3) ข้อมูลลักษณะการทนแล้ง ประกอบด้วย

3.1) ลักษณะการม้วนของใบ (leaf rolling score) การม้วนใบเป็นการตอบสนองต่อสภาพแล้ง ทำการบันทึกโดยการประเมินความรุนแรงของอาการม้วนใบตามวิธีของของ De Datta *et al.* (1988) ซึ่งบันทึกเป็นระดับคะแนน มี 5 คะแนน ดังนี้

1.  ไม่แสดงอาการเหี่ยว
2.  ขอบใบโค้งเข้าหากันเล็กน้อย
3.  ขอบใบโค้งเข้าหากันมากขึ้น (เป็นรูปครึ่งวงกลม)

4.  ขอบใบโค้งเข้าหากันจนเกือบชิดกัน
5.  ขอบใบโค้งจนชิดกัน

3.2) ลักษณะใบตาย (drought scoring) ลักษณะใบตายเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นตามหลังลักษณะอาการม้วนใบของข้าว ทำการบันทึกเมื่อข้าวเริ่มแสดงอาการใบตายหลังจากการงดน้ำ โดยการประเมินระดับคะแนน ตามวิธีของของ De Datta *et al.* (1988) มีระดับการให้คะแนนทั้งหมด 10 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 0 = ไม่แสดงอาการ
- ระดับ 1 = อาการปลายใบแห้งเล็กน้อย
- ระดับ 2 = อาการปลายใบแห้งประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 3 = อาการปลายใบแห้งประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 4 = อาการปลายใบแห้งมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และทุกส่วนของใบแห้งตายประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 5 = อาการทุกส่วนของใบแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 6 = อาการทุกส่วนของใบแห้งมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด แต่ไม่เกิน 70 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 7 = อาการทุกส่วนของใบแห้ง 70 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 8 = อาการทุกส่วนของใบแห้งมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของใบทั้งหมด
- ระดับ 9 = อาการใบข้าวแห้งตายทั้งหมด

3.3) ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ (recovery) ความสามารถในการฟื้นตัวหลังกลับมาให้น้ำเป็นการตอบสนองเมื่อข้าวมีการดูดน้ำเข้าไปในเซลล์และเซลล์ที่เหี่ยวกลับมาเต่งและมีการสร้างเนื้อเยื่อขึ้นมาทดแทนเนื้อเยื่อใบที่ตายใหม่อีกครั้ง ทำการบันทึกข้อมูล 10 วันหลังจากกลับมาให้น้ำ โดยประเมินตามวิธีการของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI, 1996) โดยมีระดับการให้คะแนนดังนี้

- ระดับ 1 = ข้าวสามารถฟื้นตัวได้ 90-100 เปอร์เซ็นต์
- ระดับ 3 = ข้าวสามารถฟื้นตัวได้ 70-89 เปอร์เซ็นต์
- ระดับ 5 = ข้าวสามารถฟื้นตัวได้ 40-69 เปอร์เซ็นต์
- ระดับ 7 = ข้าวสามารถฟื้นตัวได้ 20-39 เปอร์เซ็นต์
- ระดับ 9 = ข้าวสามารถฟื้นตัวได้ 0-19 เปอร์เซ็นต์

3.2.4) ดัชนีการทนแล้ง (drought tolerance index: DTI) เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความทนทานต่อสภาพแวดล้อมของลักษณะต่างๆ โดยใช้ในลักษณะน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และผลผลิตเป็นดัชนีการทนแล้ง โดยคำนวณค่าดัชนีการทนแล้งของแต่ละลักษณะตามวิธีของ Nautiyal *et al.*

(2002) ค่าดัชนีทนแล้งสูงแสดงว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองมีการปรับตัวต่อสภาพความแห้งแล้งที่ดีกว่าพันธุ์ที่มีดัชนีทนแล้งต่ำ

$$DTI = \frac{\text{Stress treatment}}{\text{Non-stress treatment}}$$

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี โดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Gomez and Gomez, 1984) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป MSTAT (Bricker, 1989)

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการศึกษาการศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในสภาพกระทบแล้งในระยะต้นของการเจริญเติบโต และข้าวที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำ และการประเมินความทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

### คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง พบว่า ดินที่ใช้ในการทดลองมีอนุภาคดินทราย (sand) อนุภาคดินร่วน (silt) และอนุภาคดินเหนียว (clay) เท่ากับ 67.90, 20.50 และ 11.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) และจากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินมี pH เท่ากับ 5.4 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก เท่ากับ 27.67 c mol/kg ค่าการนำไฟฟ้า เท่ากับ 0.01 dS/m มีอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด เท่ากับ 0.008 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 14.07, 49.02 และ 138.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางกายภาพ และทางเคมีของดินที่ใช้ในการปลูกข้าวในกระถางบ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ลักษณะ	ความลึก 0-15 เซนติเมตร
<b>คุณสมบัติทางกายภาพ</b>	
อนุภาคดินทราย (sand)	67.90 %
อนุภาคดินร่วน (silt)	20.50 %
อนุภาคดินเหนียว (clay)	11.60 %
เนื้อดิน (textural class)	ดินร่วนปนทราย (sandy loam)
<b>คุณสมบัติทางเคมี</b>	
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.40
ค่าการนำไฟฟ้า (E.C.)	0.01 dS/cm
อินทรีย์วัตถุ (O.M.)	0.16 %
ไนโตรเจนทั้งหมด (total N)	0.008 %
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P)	14.07 mg/kg
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K)	49.02 mg/kg
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Ca)	138.10 mg/kg

## การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำ

### ความสูง

จากการวัดความสูงข้าวที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังงอก พบว่า ความสูงของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติทุกระยะที่ประเมิน ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังงอก ข้าวมีความสูงอยู่ในช่วง 30.25-57.25, 62.75-84.00 และ 72.80-106.30 เซนติเมตร ตามลำดับ

ที่ระยะ 30 วันหลังงอกข้าวพันธุ์เจ้าเหลืองมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 57.25 เซนติเมตร รองลงมาคือ แจ็กกระโดด พระอินทร์ แสนสบาย และ หอมดง ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 54.50, 53.00, 52.50 และ 52.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เล่าแตก เหนียวแพร่ และสาวอุดรมีความสูงน้อยสุด เท่ากับ 30.25, 42.75 และ 44.25 เซนติเมตร ตามลำดับ

ที่ระยะ 60 วันหลังงอก ข้าวที่มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 เจ้าเหลือง แจ็กกระโดด หอมพิมาย และ หอมดง โดยมีความสูงเท่ากับ 84.00, 78.75, 78.25, 78.00 และ 76.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวพันธุ์เล่าแตก ประดู่แดง และ เกวียนหัก มีความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 62.75, 63.50 และ 65.50 เซนติเมตร ตามลำดับ

และที่ระยะ 90 วันหลังงอก ข้าวที่มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 หอมดง เจ้าเหลือง หอมหวาน และ เหนียวแพร่ ตามลำดับ โดยมีความสูงเท่ากับ 106.30, 100.00, 99.40, 98.90 และ 97.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เล่าแตก เกวียนหัก และ ปล้องแฉ่ว มีความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 72.80, 82.50 และ 83.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

### การแตกกอ

จากการศึกษา พบว่า จำนวนหน่อตอกของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติทุกระยะประเมิน ซึ่งข้าวมีจำนวนหน่อตอกอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังงอกอยู่ในช่วง 2.00-5.50, 9.20-28.50 และ 26.00-49.50 หน่อตอก ตามลำดับ

ที่ระยะ 30 วันหลังงอกข้าวพันธุ์ กข 6 มีการแตกกอมากที่สุด คือมีจำนวนหน่อเท่ากับ 6.50 หน่อตอก รองลงมาคือ แสนสบาย ขาวดอกมะลิ 105 เกวียนหัก และ อีโพน ซึ่งมีจำนวนหน่อเท่ากับ 5.75, 5.50, 5.25 และ 4.75 หน่อตอก ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เล่าแตก เหนียวแพร่ และหอมหวานมีจำนวนหน่อตอกน้อยสุด เท่ากับ 2.00, 2.25 และ 2.50 หน่อตอก ตามลำดับ

ที่ระยะ 60 วันหลังงอก ข้าวที่มีการแตกกอมากที่สุด ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 ประดู่แดง แสนสบาย และ เกวียนหัก โดยมีจำนวนหน่อเท่ากับ 28.50, 27.00, 21.00, 17.25 และ 16.00 หน่อตอก ตามลำดับ ส่วนข้าวพันธุ์พระอินทร์ เล้าแตก และ เจ้าเหลือง มีจำนวนหน่อตอกน้อยที่สุด เท่ากับ 9.25, 9.50 และ 10.25 หน่อตอก ตามลำดับ

และที่ระยะ 90 วันหลังงอก ข้าวที่มีการแตกกอมากที่สุด ได้แก่ กข 6 เกวียนหัก ประดู่แดง หอมพิมาย และ แจ็กกระโดด ตามลำดับ โดยมีจำนวนหน่อเท่ากับ 49.50, 49.25, 41.25, 39.50 และ

39.00 หน่อตอกอ ตามลำดับ ส่วนข้าวพันธุ์หอมดง เหนียวแพร์ และ หอมหวาน มีจำนวนหน่อน้อยที่สุดเท่ากับ 26.00, 28.75 และ 31.50 หน่อตอกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

**ตารางที่ 4.2** ความสูง และจำนวนหน่อตอกอที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังจากงอก ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้น้ำปกติ บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)			จำนวนหน่อตอกอ (หน่อตอกอ)		
	30 วันหลัง งอก	60 วันหลัง งอก	90 วัน หลังงอก	30 วัน หลังงอก	60 วัน หลังงอก	90 วัน หลังงอก
เล่าแตก	30.25 <sup>e1/</sup>	62.75 <sup>e</sup>	72.75 <sup>d</sup>	2.00 <sup>f</sup>	9.50 <sup>d</sup>	38.25 <sup>bcd</sup>
แสนสบาย	52.50 <sup>abc</sup>	74.25 <sup>bc</sup>	91.00 <sup>bc</sup>	5.75 <sup>ab</sup>	17.25 <sup>bc</sup>	38.00 <sup>cd</sup>
สาวอุตร	44.25 <sup>cd</sup>	73.50 <sup>bcd</sup>	89.00 <sup>bc</sup>	2.75 <sup>def</sup>	11.00 <sup>cd</sup>	31.75 <sup>cde</sup>
พระอินทร์	53.00 <sup>abc</sup>	74.75 <sup>bc</sup>	90.25 <sup>bc</sup>	4.25 <sup>a-f</sup>	9.25 <sup>d</sup>	34.75 <sup>cde</sup>
อีโพน	48.25 <sup>a-d</sup>	69.50 <sup>cde</sup>	90.50 <sup>bc</sup>	4.75 <sup>a-e</sup>	14.75 <sup>bcd</sup>	35.50 <sup>cde</sup>
ปล้องแฉ้ว	47.25 <sup>bcd</sup>	71.00 <sup>b-e</sup>	83.50 <sup>c</sup>	3.50 <sup>b-f</sup>	13.00 <sup>cd</sup>	32.50 <sup>cde</sup>
เกวียนหัก	46.75 <sup>bcd</sup>	65.50 <sup>de</sup>	82.50 <sup>cd</sup>	5.25 <sup>a-d</sup>	16.00 <sup>bcd</sup>	49.25 <sup>ab</sup>
ประคู้แดง	46.50 <sup>bcd</sup>	63.50 <sup>e</sup>	85.00 <sup>c</sup>	4.50 <sup>a-f</sup>	21.00 <sup>b</sup>	41.25 <sup>abc</sup>
หอมดง	52.25 <sup>a-d</sup>	76.75 <sup>abc</sup>	100.00 <sup>ab</sup>	3.50 <sup>b-f</sup>	11.50 <sup>cd</sup>	26.00 <sup>e</sup>
เจ๊กกระโดด	54.50 <sup>ab</sup>	78.25 <sup>abc</sup>	90.75 <sup>bc</sup>	4.25 <sup>a-f</sup>	12.25 <sup>cd</sup>	39.00 <sup>a-d</sup>
เจ้าเหลือง	57.25 <sup>a</sup>	78.75 <sup>ab</sup>	99.38 <sup>ab</sup>	4.00 <sup>a-f</sup>	10.25 <sup>d</sup>	34.50 <sup>cde</sup>
หอมพิมาย	49.00 <sup>ad</sup>	78.00 <sup>abc</sup>	93.00 <sup>bc</sup>	3.00 <sup>c-f</sup>	15.00 <sup>bcd</sup>	39.50 <sup>a-d</sup>
เหนียวแพร์	42.75 <sup>d</sup>	75.50 <sup>abc</sup>	97.00 <sup>ab</sup>	2.25 <sup>ef</sup>	12.50 <sup>cd</sup>	28.75 <sup>de</sup>
หอมหวาน	46.50 <sup>bcd</sup>	69.50 <sup>cde</sup>	98.88 <sup>ab</sup>	2.50 <sup>ef</sup>	13.00 <sup>cd</sup>	31.50 <sup>cde</sup>
ขาวดอกมะลิ 105	46.00 <sup>bcd</sup>	84.00 <sup>a</sup>	106.30 <sup>a</sup>	5.50 <sup>abc</sup>	28.50 <sup>a</sup>	36.25 <sup>cde</sup>
กข 6	51.00 <sup>a-d</sup>	75.25 <sup>bc</sup>	91.13 <sup>bc</sup>	6.50 <sup>a</sup>	27.00 <sup>a</sup>	49.50 <sup>a</sup>
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	11.78	7.26	7.62	38.59	26.68	19.08

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

### วันออกดอก

จากการนับจำนวนวันออกดอกวันแรกของข้าวแต่ละพันธุ์ พบว่า การออกดอกของข้าวมีความแตกต่างกัน โดยที่ข้าวพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบเริ่มออกดอกตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน ตุลาคม จนถึงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยที่ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และหอมหวานออกดอกเร็วที่สุดในเดือน

กันยายน คือ วันที่ 21 และ 27 กันยายน ตามลำดับ ข้าวพันธุ์สาวอุตร ปล้องแฉั่ว เกวียนหัก และพระอินทร์ ออกดอกช่วงต้นเดือนตุลาคม ระหว่างวันที่ 5-12 ตุลาคม ส่วนข้าวพันธุ์กข 6 หอมพิมาย แสนสบาย เหนียวแพร่ หอมดง อีโพน เล้าแตก และ เจ้าเหลือง ออกดอกช่วงปลายเดือนตุลาคม ระหว่างวันที่ 21-27 ตุลาคม ในขณะที่ข้าวพันธุ์เจ๊กกระโดดออกดอกช้าที่สุด คือ วันที่ 4 พฤศจิกายน (ตารางที่ 4.3)

**ตารางที่ 4.3** วันออกดอก จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้น้ำปกติ บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	วันออกดอก	จำนวนรวงต่อกอ (รวง/กอ)	จำนวนเมล็ดต่อรวง (เมล็ด/รวง)	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง (เมล็ด/รวง)	จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง (เมล็ด/รวง)
เล้าแตก	23 ต.ค.	26.50 <sup>bc1/</sup>	79.00 <sup>de</sup>	67.25 <sup>efg</sup>	11.75 <sup>def</sup>
แสนสบาย	21-23 ต.ค.	22.75 <sup>cd</sup>	113.50 <sup>bcd</sup>	100.5 <sup>bcd</sup>	13.00 <sup>def</sup>
สาวอุตร	5 ต.ค.	21.50 <sup>cd</sup>	156.05 <sup>ab</sup>	132.8 <sup>a</sup>	23.25 <sup>cde</sup>
พระอินทร์	12 ต.ค.	17.75 <sup>d</sup>	127.55 <sup>abc</sup>	117.3 <sup>abc</sup>	10.25 <sup>def</sup>
อีโพน	25-27 ต.ค.	22.50 <sup>cd</sup>	112.00 <sup>bcd</sup>	51.75 <sup>g</sup>	60.25 <sup>a</sup>
ปล้องแฉั่ว	5 ต.ค.	22.50 <sup>cd</sup>	164.05 <sup>a</sup>	117.8 <sup>abc</sup>	46.25 <sup>ab</sup>
เกวียนหัก	7 ต.ค.	33.75 <sup>a</sup>	102.25 <sup>b-e</sup>	64.25 <sup>g</sup>	38.00 <sup>bc</sup>
ประดู่แดง	4 พ.ย.	24.75 <sup>cd</sup>	102.50 <sup>b-e</sup>	88.00 <sup>c-f</sup>	14.50 <sup>def</sup>
หอมดง	23 ต.ค.	17.75 <sup>d</sup>	95.25 <sup>bcd</sup>	90.00 <sup>c-f</sup>	5.25 <sup>ef</sup>
เจ๊กกระโดด	4 พ.ย.	23.50 <sup>cd</sup>	111.00 <sup>bcd</sup>	95.00 <sup>b-e</sup>	16.00 <sup>def</sup>
เจ้าเหลือง	27 ต.ค.	28.25 <sup>abc</sup>	86.75 <sup>de</sup>	72.50 <sup>d-g</sup>	14.25 <sup>def</sup>
หอมพิมาย	21-23 ต.ค.	24.00 <sup>cd</sup>	71.75 <sup>e</sup>	67.25 <sup>efg</sup>	4.50 <sup>f</sup>
เหนียวแพร่	21-23 ต.ค.	22.25 <sup>cd</sup>	126.00 <sup>abc</sup>	115.5 <sup>abc</sup>	10.50 <sup>def</sup>
หอมหวาน	27 ก.ย.	19.25 <sup>d</sup>	136.00 <sup>ab</sup>	120.5 <sup>ab</sup>	15.50 <sup>def</sup>
ขาวดอกมะลิ 105	21 ก.ย.	33.50 <sup>a</sup>	151.25 <sup>ab</sup>	94.75 <sup>b-e</sup>	56.50 <sup>a</sup>
กข 6	21 ต.ค.	31.75 <sup>ab</sup>	107.25 <sup>bcd</sup>	82.00 <sup>def</sup>	25.25 <sup>cd</sup>
F-test	-	**	**	**	**
C.V. (%)	-	17.07	14.43	19.84	54.75

\*\* = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



### จำนวนรวงตอกอ

จากการศึกษา พบว่า จำนวนรวงตอกอมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยมีจำนวนรวงตอกออยู่ในช่วง 17.75-33.75 รวงตอกอ ข้าวที่มีจำนวนรวงมากที่สุด 5 ลำดับแรก คือ พันธุ์เกวียนหัก ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 เจ้าเหลือง และ เล้าแตก ซึ่งมีจำนวนรวง เท่ากับ 33.75, 33.50, 31.75, 28.25 และ 26.50 รวงตอกอ ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์หอมแดง พระอินทร์ และ หอมหวาน มีจำนวนรวงน้อยที่สุด เท่ากับ 17.75, 17.75 และ 19.25 รวงตอกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

### จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากการศึกษา พบว่า จำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อรวงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์ปล้องแฉ่วให้จำนวนเมล็ดมากที่สุด เท่ากับ 164.05 เมล็ดต่อรวง รองลงมา คือ ข้าวพันธุ์สาวอุดร ขาวดอกมะลิ 105 หอมหวาน และพระอินทร์ ตามลำดับ ซึ่งมีเมล็ดเท่ากับ 156.05, 151.25, 136.00 และ 127.55 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์หอมพิมาย เล้าแตก และ เจ้าเหลือง ให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุด เท่ากับ 71.75, 79.00 และ 86.75 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

### จำนวนเมล็ดดีต่อรวง

จากการศึกษา พบว่า จำนวนเมล็ดดีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์สาวอุดรให้จำนวนเมล็ดดีสูงสุด เท่ากับ 132.80 เมล็ดต่อรวง รองลงมา คือ ข้าวพันธุ์หอมหวาน ปล้องแฉ่ว พระอินทร์ และ เหนียวแพร่ ซึ่งให้จำนวนเมล็ดดี เท่ากับ 120.50, 117.80, 117.3 และ 115.50 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์อีโพน เกวียนหัก และ หอมพิมาย มีจำนวนเมล็ดดีน้อยที่สุด เท่ากับ 51.75, 64.25 และ 67.25 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

### จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง

จากการศึกษา พบว่า จำนวนเมล็ดลีบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยที่ข้าวพันธุ์หอมพิมาย หอมแดง พระอินทร์ เหนียวแพร่ และ เล้าแตก มีจำนวนเมล็ดลีบน้อยที่สุด เท่ากับ 4.50, 5.25, 10.25, 10.50 และ 11.75 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์อีโพน ขาวดอกมะลิ 105 ปล้องแฉ่ว และ เกวียนหัก ให้จำนวนเมล็ดลีบมากที่สุด เท่ากับ 60.25, 56.50, 46.25 และ 38.00 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

### น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

จากการชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวที่ทำการสุ่มนับจำนวน 1,000 เมล็ด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์หอมดง แสนสบาย แจ็กกระโดด พระอินทร์ และ ขาวดอกมะลิ 105 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงที่สุด เท่ากับ 30.78, 30.05, 29.60, 29.26 และ 29.1 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เกวียนหัก อีโพน และ เล้าแตก ให้น้ำหนัก 1,000 ต่ำที่สุด เท่ากับ 21.01, 23.85 และ 25.20 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

### น้ำหนักเมล็ดข้าว

จากการศึกษา พบว่า น้ำหนักเมล็ดแห้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์ กข 6 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด เท่ากับ 74.82 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์สาวอูตร พระอินทร์ ปล้องแฉ่ว และ แสนสบาย ให้น้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 62.73, 54.83, 52.83 และ 52.33 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์อีโพน เล้าแตก และ ขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนักเมล็ดต่ำ เท่ากับ 36.03, 36.60 และ 40.68 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

### น้ำหนักฟางแห้ง

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักฟางแห้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 127.40-212.40 กรัมต่อกระถาง โดยข้าวพันธุ์ กข 6 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักฟางแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 212.40 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์แจ็กกระโดด แสนสบาย ประดู่แดง และ ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งให้น้ำหนักฟางแห้ง เท่ากับ 189.60, 188.10, 177.8 และ 166.30 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์พระอินทร์ เกวียนหัก และ หอมดง ให้น้ำหนักฟางแห้งต่ำที่สุด เท่ากับ 127.40, 129.20 และ 132.50 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

### น้ำหนักรากแห้ง

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักรากแห้งของข้าวที่ศึกษาอยู่ในช่วงระหว่าง 23.27-67.72 กรัมต่อกระถาง โดยข้าวแจ็กกระโดด เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักรากแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 67.72 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์แสนสบาย ประดู่แดง เกวียนหัก และ กข 6 ซึ่งให้น้ำหนักรากแห้ง เท่ากับ 67.03, 51.30, 50.57 และ 49.66 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 สาวอูตร และ เล้าแตก ให้น้ำหนักรากแห้งต่ำที่สุด เท่ากับ 23.27, 28.63 และ 32.13 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

**ตารางที่ 4.4** น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้งรวม ทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้น้ำปกติ บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนัก เมล็ด (กรัม/ กระถาง)	น้ำหนัก ฟางแห้ง (กรัม/ กระถาง)	น้ำหนัก รากแห้ง (กรัม/ กระถาง)	น้ำหนัก แห้งรวม ทั้งหมด (กรัม/ กระถาง)	ดัชนีเก็บ เกี่ยว
เล่าแตก	25.20 <sup>k1/</sup>	36.60 <sup>l</sup>	134.6 <sup>d</sup>	32.13 <sup>bc</sup>	171.1 <sup>e</sup>	0.30 <sup>def</sup>
แสนสบาย	30.05 <sup>b</sup>	52.33 <sup>e</sup>	188.1 <sup>ab</sup>	67.03 <sup>a</sup>	240.5 <sup>b</sup>	0.28 <sup>def</sup>
สาวอุดร	26.00 <sup>i</sup>	62.73 <sup>b</sup>	138.1 <sup>d</sup>	28.63 <sup>bc</sup>	200.8 <sup>cde</sup>	0.46 <sup>a</sup>
พระอินทร์	29.26 <sup>d</sup>	54.83 <sup>c</sup>	127.4 <sup>d</sup>	37.11 <sup>bc</sup>	182.3 <sup>e</sup>	0.43 <sup>ab</sup>
อีโพน	23.85 <sup>l</sup>	36.03 <sup>m</sup>	140.6 <sup>cd</sup>	34.66 <sup>bc</sup>	176.7 <sup>e</sup>	0.26 <sup>ef</sup>
ปล้องแฉ่ว	26.45 <sup>h</sup>	52.83 <sup>d</sup>	132.6 <sup>d</sup>	32.43 <sup>bc</sup>	185.3 <sup>e</sup>	0.41 <sup>abc</sup>
เกวียนหัก	21.01 <sup>m</sup>	41.63 <sup>j</sup>	129.2 <sup>d</sup>	50.57 <sup>ab</sup>	170.8 <sup>e</sup>	0.32 <sup>c-f</sup>
ประคูด่าง	27.67 <sup>f</sup>	46.63 <sup>g</sup>	177.8 <sup>abc</sup>	51.30 <sup>ab</sup>	224.4 <sup>bcd</sup>	0.26 <sup>e-f</sup>
หอมดง	30.78 <sup>a</sup>	41.57 <sup>j</sup>	132.5 <sup>d</sup>	43.39 <sup>abc</sup>	174.0 <sup>e</sup>	0.34 <sup>cde</sup>
แจ็กกระโดด	29.60 <sup>c</sup>	44.83 <sup>h</sup>	189.6 <sup>ab</sup>	67.72 <sup>a</sup>	234.5 <sup>bc</sup>	0.24 <sup>f</sup>
เจ้าเหลือง	28.39 <sup>e</sup>	42.97 <sup>i</sup>	153.2 <sup>bcd</sup>	43.45 <sup>abc</sup>	196.1 <sup>de</sup>	0.29 <sup>def</sup>
หอมพิมาย	27.03 <sup>g</sup>	48.03 <sup>f</sup>	134.2 <sup>d</sup>	46.40 <sup>abc</sup>	182.2 <sup>e</sup>	0.36 <sup>bcd</sup>
เหนียวแพร่	26.11 <sup>i</sup>	46.68 <sup>g</sup>	132.9 <sup>d</sup>	45.01 <sup>abc</sup>	179.6 <sup>e</sup>	0.36 <sup>bcd</sup>
หอมหวาน	28.40 <sup>e</sup>	44.57 <sup>h</sup>	136.0 <sup>d</sup>	48.20 <sup>abc</sup>	180.5 <sup>e</sup>	0.33 <sup>c-f</sup>
ขาวดอกมะลิ 105	29.10 <sup>d</sup>	40.68 <sup>k</sup>	166.3 <sup>bcd</sup>	23.27 <sup>c</sup>	206.9 <sup>b-e</sup>	0.25 <sup>f</sup>
กข 6	25.52 <sup>j</sup>	74.82 <sup>a</sup>	212.4 <sup>a</sup>	49.66 <sup>ab</sup>	287.2 <sup>a</sup>	0.35 <sup>bcd</sup>
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	0.67	0.47	15.89	34.27	12.08	17.93

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

#### น้ำหนักแห้งทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักแห้งทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่ง น้ำหนักแห้งทั้งหมดของข้าวที่ศึกษาอยู่ในช่วงระหว่าง 170.80-287.20 กรัมต่อกระถาง โดยข้าวพันธุ์ กข 6 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งทั้งหมดสูงที่สุด เท่ากับ 287.20 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์

แสนสบาย แจ็กกระโดด ประคู้แดง และ ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งให้น้ำหนักแห้งทั้งหมด เท่ากับ 240.50, 234.50, 224.40 และ 206.90 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เกวียนหัก เล้าแตก และ หอมดง ให้น้ำหนักแห้งทั้งหมดต่ำที่สุด เท่ากับ 170.80, 171.10 และ 174.00 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

### ดัชนีเก็บเกี่ยว

จากการศึกษาพบว่า ดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยมีดัชนีเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วงระหว่าง 0.24-0.46 ข้าวพันธุ์สาวอุดรให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงสุด เท่ากับ 0.46 รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์พระอินทร์ ปล้องแฉั่ว หอมพิมาย และ เหนียวแพร์ ซึ่งมีดัชนีเก็บเกี่ยว เท่ากับ 0.43, 0.41, 0.36 และ 0.36 ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์แจ็กกระโดด ขาวดอกมะลิ 105 และ ประคู้แดง ให้ดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำสุด เท่ากับ 0.24, 0.25 และ 0.26 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

### การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก

#### ความสูง

จากการวัดความสูงข้าวที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังงอก พบว่า ความสูงของข้าวที่ขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติทุกระยะที่ประเมิน ทั้งที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังงอก โดยข้าวมีความสูงอยู่ในช่วง 24.00-62.50, 63.75-86.40 และ 69.00-104.40 เซนติเมตร ตามลำดับ

ที่ระยะ 30 วันหลังงอกข้าวพันธุ์พระอินทร์มีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 62.50 เซนติเมตร รองลงมาคือ ขาวดอกมะลิ 105 แสนสบาย กข 6 และ แจ็กกระโดด ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 57.75, 57.50, 54.25 และ 54.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์หอมหวน เล้าแตก และ หอมพิมาย มีความสูงน้อยสุด เท่ากับ 24.00, 26.00 และ 41.75 เซนติเมตร ตามลำดับ

ที่ระยะ 60 วันหลังงอก ข้าวที่มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ กข 6 แจ็กกระโดด เจ้าเหลือง เหนียวแพร์ และ หอมดง โดยมีความสูงเท่ากับ 86.75, 82.75, 79.00, 77.25 และ 77.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ปล้องแฉั่ว และ ประคู้แดง มีความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 63.75, 64.50 และ 65.25 เซนติเมตร ตามลำดับ

และที่ระยะ 90 วันหลังงอก ข้าวที่มีความสูงมากที่สุด ได้แก่ เจ้าเหลือง หอมดง เหนียวแพร์ แจ็กกระโดด และ หอมหวน ตามลำดับ โดยมีความสูงเท่ากับ 104.40, 102.30, 97.00, 93.38 และ 92.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ปล้องแฉั่ว เล้าแตก และ เกวียนหัก มีความสูงน้อยที่สุดเท่ากับ 69.00, 77.25 และ 81.38 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

### การแตกกอ

จากการศึกษา พบว่า จำนวนหน่อตอกของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติทุกระยะประเมิน ซึ่งข้าวมีจำนวนหน่อตอกอายุ 30, 60 และ 90 วันหลังงอกอยู่ในช่วง 1.00-8.25, 4.50-13.25 และ 17.50-34.00 หน่อตอก ตามลำดับ

ที่ระยะ 30 วันหลังงอก ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีการแตกกอมากที่สุด คือมีจำนวนหน่อเท่ากับ 13.25 หน่อตอก รองลงมาคือ แสนสบาย กข 6 สาวอูตร และ อีโพน ซึ่งมีจำนวนหน่อเท่ากับ 6.25, 6.25, 5.75 และ 5.25 หน่อตอก ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เจ้าแตก หอมหวาน และ หอมพิมาย มีจำนวนหน่อน้อยสุด เท่ากับ 1.00, 1.50 และ 1.75 หน่อตอก ตามลำดับ

ที่ระยะ 60 วันหลังงอก ข้าวที่มีการแตกกอมากที่สุด ได้แก่ กข 6 ประดู่แดง เกวียนหัก ปล้องแฉ้ว และ เหนียวแพร่ โดยมีจำนวนหน่อเท่ากับ 13.25, 10.75, 10.25, 9.75 และ 8.75 หน่อตอก ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์แสนสบาย เจ้าแตก และ อีโพน มีจำนวนหน่อน้อยที่สุดเท่ากับ 4.50, 4.50 และ 5.25 หน่อตอก ตามลำดับ

และที่ระยะ 90 วันหลังงอก ข้าวที่มีการแตกกอมากที่สุด ได้แก่ กข 6 เกวียนหัก ประดู่แดง เจ้าเหลือง และ หอมพิมาย ตามลำดับ โดยมีจำนวนหน่อเท่ากับ 34.00, 33.25, 32.25, 30.50 และ 30.25 หน่อตอก ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ปล้องแฉ้ว แสนสบาย และ หอมหวาน มีจำนวนหน่อน้อยที่สุดเท่ากับ 17.50, 19.00 และ 22.25 หน่อตอก ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

### วันออกดอก

จากการนับจำนวนวันออกดอกวันแรกของข้าวแต่ละพันธุ์ที่ขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูก พบว่าการออกดอกของข้าวมีความแตกต่างกัน โดยที่ข้าวพันธุ์ที่นำมาปลูกทดสอบเริ่มออกดอกตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายนจนถึงต้นเดือนพฤศจิกายน โดยที่ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ออกดอกเร็วที่สุด คือ วันที่ 21-27 กันยายน ข้าวพันธุ์สาวอูตร ปล้องแฉ้ว เกวียนหัก และ เจ้ากระโดด ออกดอกช่วงต้นเดือนตุลาคม ระหว่างวันที่ 5-12 ตุลาคม ข้าวพันธุ์พระอินทร์ออกดอกวันที่ 12-17 ตุลาคม ส่วนข้าวพันธุ์เจ้าแตก แสนสบาย อีโพน หอมดง เจ้าเหลือง หอมพิมาย เหนียวแพร่ หอมหวาน และ กข 6 ออกดอกช่วงปลายเดือนตุลาคม ระหว่างวันที่ 21-27 ตุลาคม ในขณะที่ข้าวพันธุ์ประดู่แดงออกดอกช้าที่สุด คือ วันที่ 4 พฤศจิกายน (ตารางที่ 4.6)

### จำนวนรวงตอก

จากการศึกษา พบว่า จำนวนรวงตอกของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยข้าวมีจำนวนรวงตอกอยู่ในช่วง 16.50-28.75 รวงตอก ข้าวที่มีจำนวนรวงมากที่สุด คือ พันธุ์เกวียนหัก ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 ประดู่แดง และ เหนียวแพร่ ซึ่งมีจำนวนรวง เท่ากับ 28.75, 25.25, 24.75, 23.75 และ 23.50 รวงตอก ตามลำดับ ในขณะที่

ที่ข้าวพันธุ์เล่าแตก หอมหวาน และ พระอินทร์ มีจำนวนรวงน้อยที่สุด เท่ากับ 16.50, 17.00 และ 17.00 รวงต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

**ตารางที่ 4.5** ความสูง และจำนวนหน่อต่อกอที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังจากงอก ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)			จำนวนหน่อต่อกอ (หน่อต่อกอ)		
	30 วัน หลังงอก	60 วัน หลังงอก	90 วัน หลังงอก	30 วัน หลังงอก	60 วัน หลังงอก	90 วัน หลังงอก
เล่าแตก	26.00 <sup>f1/</sup>	67.75 <sup>d-g</sup>	77.25 <sup>e</sup>	1.00j	4.50g	27.50a-d
แสนสบาย	57.50 <sup>ab</sup>	76.00 <sup>b-e</sup>	87.75 <sup>cd</sup>	6.25b	4.50g	19.00e
สาวอูตร	53.50 <sup>abc</sup>	75.00 <sup>b-f</sup>	85.25 <sup>cd</sup>	5.75bc	7.25c-g	27.50a-d
พระอินทร์	62.50 <sup>a</sup>	76.00 <sup>b-e</sup>	87.00 <sup>cd</sup>	4.50cde	6.75d-g	26.50a-d
อีโพน	52.50 <sup>bcd</sup>	66.75 <sup>d-g</sup>	86.13 <sup>cd</sup>	5.25bcd	5.25fg	24.25cde
ปล้องแฉ้ว	47.75 <sup>b-e</sup>	64.50 <sup>fg</sup>	69.00 <sup>f</sup>	4.25c-f	9.75bcd	17.50e
เกวียนหัก	45.50 <sup>cde</sup>	66.00 <sup>efg</sup>	81.38 <sup>de</sup>	3.50efg	10.25bc	33.25ab
ประคูด่าง	48.50 <sup>b-e</sup>	65.25 <sup>efg</sup>	91.00 <sup>bc</sup>	5.25bcd	10.75ab	32.25ab
หอมดง	43.25 <sup>de</sup>	77.00 <sup>a-d</sup>	102.3 <sup>a</sup>	2.50g-j	7.00d-g	26.25bcd
แจ๊กกระโดด	54.00 <sup>abc</sup>	82.75 <sup>ab</sup>	93.38 <sup>ab</sup>	3.75d-g	6.25efg	27.75a-d
เจ้าเหลือง	48.25 <sup>b-e</sup>	79.00 <sup>abc</sup>	104.4 <sup>a</sup>	2.75f-i	8.25b-f	30.50abc
หอมพิมาย	41.75 <sup>e</sup>	75.50 <sup>b-e</sup>	88.50 <sup>cd</sup>	1.75hij	8.00b-f	30.25abc
เหนียวแพร่	48.75 <sup>b-e</sup>	77.25 <sup>a-d</sup>	97.00 <sup>ab</sup>	3.25e-f	8.75b-e	30.00abc
หอมหวาน	24.00 <sup>f</sup>	71.75 <sup>c-g</sup>	92.75 <sup>bc</sup>	1.50ij	8.25b-f	22.25de
ขาวดอกมะลิ 105	57.75 <sup>ab</sup>	63.75 <sup>g</sup>	85.13 <sup>cd</sup>	8.25a	6.25efg	27.50a-d
กข 6	54.25 <sup>abc</sup>	86.75 <sup>a</sup>	88.88 <sup>cd</sup>	6.25b	13.25a	34.00a
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	12.66	8.90	5.70	25.39	23.73	16.73

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

#### จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากการศึกษา พบว่า จำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อรวงของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยที่ข้าวพันธุ์ปล้องแฉ้วให้จำนวนเมล็ดมากที่สุด เท่ากับ 163.75 เมล็ดต่อรวง รองลงมา คือ ข้าวพันธุ์สาวอูตร ขาวดอกมะลิ 105 หอมดง และ

พระอินทร์ ซึ่งมีจำนวนเมล็ดเท่ากับ 156.25, 150.25, 142.55 และ 128.55 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เหนียวแพร์ อีโพน และ เจ้าเหลือง ให้จำนวนเมล็ดน้อยที่สุด เท่ากับ 73.50, 93.25 และ 94.50 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

### จำนวนเมล็ดดีต่อรวง

จากการศึกษา พบว่า จำนวนเมล็ดดีของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์ปล้องแฉ่วให้จำนวนเมล็ดดีสูงสุด เท่ากับ 143.50 เมล็ดต่อรวง รองลงมา คือ ข้าวพันธุ์หอมดง สาวอุดร ขาวดอกมะลิ 105 และ พระอินทร์ ซึ่งให้จำนวนเมล็ดดี เท่ากับ 130.30, 127.50, 117.00 และ 107.80 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เหนียวแพร์ อีโพน และ ประดู่แดง มีจำนวนเมล็ดดีน้อยที่สุด เท่ากับ 62.25, 65.75 และ 74.50 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

### จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง

จากการศึกษา พบว่า จำนวนเมล็ดลีบของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยที่ข้าวพันธุ์เจ้าเหลือง เหนียวแพร์ หอมดง เล้าแตก และ หอมหวาน มีจำนวนเมล็ดลีบน้อยที่สุด เท่ากับ 7.75, 11.25, 12.25, 13.50 และ 15.25 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ กข 6 ขาวดอกมะลิ 105 เกวียนหัก สาวอุดร และ อีโพน มีจำนวนเมล็ดลีบมากที่สุด เท่ากับ 44.50, 33.25, 30.75, 28.75 และ 27.50 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

### น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

จากการชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวที่ทำการสุ่มนับจำนวน 1,000 เมล็ด พบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์แสนสบายมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงที่สุด เท่ากับ 38.89 กรัม รองลงมา คือ ข้าวพันธุ์หอมดง ขาวดอกมะลิ 105 พระอินทร์ และ แจ็กกระโดด โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 33.69, 31.53, 30.72 และ 30.62 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์เกวียนหัก สาวอุดร และ ปล้องแฉ่ว ให้น้ำหนัก 1,000 ต่ำที่สุด เท่ากับ 22.81, 25.06 และ 25.19 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

### น้ำหนักเมล็ดข้าว

จากการศึกษา พบว่า น้ำหนักเมล็ดแห้งของข้าวที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ ข้าวพันธุ์สาวอุดรเป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด เท่ากับ 66.55 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์พระอินทร์ เกวียนหัก แสนสบาย และ เล้าแตก ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 60.96, 54.85, 54.43 และ 54.17 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์

ปล้องแฉั่ว ประดู่แดง และ อีโพน ให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด เท่ากับ 23.75, 29.63 และ 34.61 กรัมต่อกระถาง (ตารางที่ 4.7)

**ตารางที่ 4.6** วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน มิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	วันออกดอก	จำนวนรวงต่อกอ (รวง/กอ)	จำนวนเมล็ดต่อรวง (เมล็ด/รวง)	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง (เมล็ด/รวง)	จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง (เมล็ด/รวง)
เล่าแตก	21 ต.ค.	16.50 <sup>e1/</sup>	111.25 <sup>bcd</sup>	97.75 <sup>cde</sup>	13.50 <sup>bcd</sup>
แสนสบาย	21 ต.ค.	18.25 <sup>cde</sup>	124.25 <sup>abc</sup>	107.5 <sup>bcd</sup>	16.75 <sup>bcd</sup>
สาวอุดร	5 ต.ค.	22.50 <sup>bcd</sup>	156.25 <sup>ab</sup>	127.5 <sup>ab</sup>	28.75 <sup>abc</sup>
พระอินทร์	12-17 ต.ค.	17.00 <sup>e</sup>	128.55 <sup>abc</sup>	107.8 <sup>bcd</sup>	20.75 <sup>bcd</sup>
อีโพน	22-27 ต.ค.	18.00 <sup>de</sup>	93.25 <sup>d</sup>	65.75 <sup>fg</sup>	27.50 <sup>a-d</sup>
ปล้องแฉั่ว	7 ต.ค.	21.00 <sup>b-d</sup>	163.75 <sup>a</sup>	143.5 <sup>a</sup>	20.25 <sup>bcd</sup>
เกวียนหัก	7-8 ต.ค.	28.75 <sup>a</sup>	121.00 <sup>abc</sup>	90.25 <sup>def</sup>	30.75 <sup>abc</sup>
ประดู่แดง	4 พ.ย.	23.75 <sup>b</sup>	94.75 <sup>de</sup>	74.50 <sup>efg</sup>	20.25 <sup>bcd</sup>
หอมดง	23 ต.ค.	20.50 <sup>b-e</sup>	142.55 <sup>ab</sup>	130.3 <sup>ab</sup>	12.25 <sup>cd</sup>
แจ้กระโดด	9-12 ต.ค.	21.25 <sup>b-e</sup>	105.50 <sup>bcd</sup>	88.75 <sup>d-g</sup>	16.75 <sup>bcd</sup>
เจ้าเหลือง	27 ต.ค.	22.75 <sup>bcd</sup>	94.50 <sup>be</sup>	86.75 <sup>d-g</sup>	7.75 <sup>d</sup>
หอมพิมาย	21-25 ต.ค.	23.25 <sup>bcd</sup>	99.50 <sup>bcd</sup>	79.75 <sup>efg</sup>	19.75 <sup>bcd</sup>
เหนียวแพร่	21 ต.ค.	23.50 <sup>bc</sup>	73.50 <sup>e</sup>	62.25 <sup>g</sup>	11.25 <sup>cd</sup>
หอมหวาน	21-23 ต.ค.	17.00 <sup>e</sup>	100.75 <sup>cd</sup>	85.50 <sup>def</sup>	15.25 <sup>bcd</sup>
ขาวดอกมะลิ 105	25-27 ก.ย.	25.25 <sup>ab</sup>	150.25 <sup>ab</sup>	117.0 <sup>bc</sup>	33.25 <sup>ab</sup>
กข 6	2125 ต.ค.	24.75 <sup>ab</sup>	119.75 <sup>bcd</sup>	75.25 <sup>efg</sup>	44.50 <sup>a</sup>
F-test	-	**	**	**	**
C.V. (%)	-	14.82	18.85	16.85	57.83

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

### น้ำหนักฟางแห้ง

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักฟางแห้งของข้าวที่ขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักฟางแห้งอยู่ในช่วงระหว่าง 80.97-172.90 กรัมต่อกระถาง โดย



ข้าวพันธุ์ กข 6 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักฟางแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 172.90 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์เจ้าเหลือง ประดู่แดง เหนียวแพร์ และหอมดง ซึ่งให้น้ำหนักฟางแห้ง เท่ากับ 157.40, 153.00, 151.80 และ 151.50 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ปล้องแฉั่ว อีโพน และหอมหวาน ให้น้ำหนักฟางแห้งต่ำที่สุด เท่ากับ 80.97, 96.81 และ 104.80 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

### **น้ำหนักรากแห้ง**

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักรากแห้งของข้าวที่ขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักรากแห้งของข้าวอยู่ในช่วงระหว่าง 13.41-107.50 กรัมต่อกระถาง โดยข้าวเจ้าเหลืองเป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักรากแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 107.50 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์ กข 6 แสนสบาย เจ๊กกระโดด และ หอมดง ซึ่งให้น้ำหนักรากแห้ง เท่ากับ 64.76, 62.63, 55.71 และ 44.08 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ปล้องแฉั่ว ขาวดอกมะลิ 105 และ อีโพน ให้น้ำหนักรากแห้งต่ำที่สุด เท่ากับ 13.41, 20.60 และ 22.99 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

### **น้ำหนักแห้งทั้งหมด**

จากการศึกษาพบว่า ข้าวที่ขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีน้ำหนักแห้งทั้งหมดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักแห้งทั้งหมดของข้าวที่ศึกษาอยู่ในช่วงระหว่าง 104.70-216.10 กรัมต่อกระถาง โดยข้าว กข 6 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักแห้งทั้งหมดสูงที่สุด เท่ากับ 216.10 กรัมต่อกระถาง รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์เจ้าเหลือง หอมดง เหนียวแพร์ และ สาวอุตร ซึ่งให้น้ำหนักแห้งทั้งหมด เท่ากับ 205.80, 203.20, 201.90 และ 195.20 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ปล้องแฉั่ว อีโพน และ หอมหวาน ให้น้ำหนักแห้งทั้งหมดต่ำที่สุด เท่ากับ 104.70, 131.40 และ 142.40 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

### **ดัชนีเก็บเกี่ยว**

จากการศึกษาพบว่า ดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในทางสถิติ โดยมีดัชนีเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วงระหว่าง 0.19-0.52 โดยที่ข้าวพันธุ์สาวอุตรให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงสุด เท่ากับ 0.52 รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์เล่าแตก พระอินทร์ เกวียนหัก และ แสนสบาย ซึ่งมีดัชนีเก็บเกี่ยว เท่ากับ 0.49, 0.48, 0.45 และ 0.40 ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ประดู่แดง กข 6 และ ปล้องแฉั่ว ให้ดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำสุด เท่ากับ 0.19, 0.25 และ 0.29 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

**ตารางที่ 4.7** น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้งรวม ทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน มิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนัก เมล็ด (กรัม/ กระถาง)	น้ำหนัก ฟางแห้ง (กรัม/ กระถาง)	น้ำหนัก รากแห้ง (กรัม/ กระถาง)	น้ำหนัก แห้งรวม ทั้งหมด (กรัม/ กระถาง)	ดัชนีเก็บ เกี่ยว
เล่าแตก	29.31 <sup>e1/</sup>	54.17 <sup>e</sup>	111.2 <sup>efg</sup>	31.96 <sup>def</sup>	165.4 <sup>ef</sup>	0.49 <sup>a</sup>
แสนสบาย	38.89 <sup>a</sup>	54.43 <sup>d</sup>	137.9 <sup>bcd</sup>	62.63 <sup>bc</sup>	192.3 <sup>a-d</sup>	0.40 <sup>bcd</sup>
สาวอุดร	25.06 <sup>j</sup>	66.55 <sup>a</sup>	128.6 <sup>cde</sup>	30.98 <sup>d-f</sup>	195.2 <sup>a-d</sup>	0.52 <sup>a</sup>
พระอินทร์	30.72 <sup>d</sup>	60.96 <sup>b</sup>	133.7 <sup>b-e</sup>	34.07 <sup>c-f</sup>	194.6 <sup>a-d</sup>	0.48 <sup>ab</sup>
อีโพน	29.26 <sup>e</sup>	34.61 <sup>n</sup>	96.81 <sup>gh</sup>	22.99 <sup>ef</sup>	131.4 <sup>h</sup>	0.36 <sup>de</sup>
ปล้องแฉ้ว	25.19 <sup>j</sup>	23.75 <sup>p</sup>	80.97 <sup>h</sup>	13.41 <sup>f</sup>	104.7 <sup>i</sup>	0.29 <sup>ef</sup>
เกวียนหัก	22.81 <sup>k</sup>	54.85 <sup>c</sup>	121.3 <sup>def</sup>	32.87 <sup>def</sup>	176.1 <sup>def</sup>	0.45 <sup>abc</sup>
ประคู้แดง	25.76 <sup>i</sup>	29.63 <sup>o</sup>	153.0 <sup>abc</sup>	43.48 <sup>b-e</sup>	182.7 <sup>b-e</sup>	0.19 <sup>g</sup>
หอมดง	33.69 <sup>b</sup>	51.68 <sup>f</sup>	151.5 <sup>abc</sup>	44.08 <sup>b-e</sup>	203.2 <sup>abc</sup>	0.34 <sup>de</sup>
เจ๊กกระโดด	30.62 <sup>d</sup>	49.27 <sup>h</sup>	137.6 <sup>bcd</sup>	55.71 <sup>bcd</sup>	186.8 <sup>b-e</sup>	0.35 <sup>de</sup>
เจ้าเหลือง	29.51 <sup>e</sup>	48.40 <sup>i</sup>	157.4 <sup>ab</sup>	107.5 <sup>a</sup>	205.8 <sup>a-b</sup>	0.31 <sup>def</sup>
หอมพิมาย	25.37 <sup>j</sup>	48.66 <sup>i</sup>	132.0 <sup>cde</sup>	35.63 <sup>c-f</sup>	180.7 <sup>c-f</sup>	0.37 <sup>de</sup>
เหนียวแพร่	26.10 <sup>h</sup>	50.07 <sup>i</sup>	151.8 <sup>abc</sup>	36.67 <sup>b-f</sup>	201.9 <sup>abc</sup>	0.33 <sup>def</sup>
หอมหวาน	28.73 <sup>f</sup>	37.65 <sup>m</sup>	104.8 <sup>fg</sup>	42.12 <sup>b-f</sup>	142.4 <sup>gh</sup>	0.36 <sup>de</sup>
ขาวดอกมะลิ 105	31.53 <sup>c</sup>	42.07 <sup>l</sup>	116.2 <sup>d-g</sup>	20.60 <sup>ef</sup>	158.3 <sup>fg</sup>	0.38 <sup>cde</sup>
กข 6	27.03 <sup>g</sup>	43.17 <sup>k</sup>	172.9 <sup>a</sup>	64.76 <sup>b</sup>	216.1 <sup>a</sup>	0.25 <sup>fg</sup>
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	0.82	0.05	11.40	41.57	8.39	14.34

n.s. =ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

## ลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก

### ลักษณะการม้วนของใบ

จากการประเมินการทนแล้งในลักษณะการม้วนใบหลังจากงดให้น้ำเป็นเวลา 14 วัน พบว่าข้าวพันธุ์ต่างๆ มีลักษณะการม้วนใบที่แตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีคะแนนการม้วนใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.00-6.00 ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีค่าระดับคะแนนการม้วนใบต่ำ ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร แสนสบาย เล้าแตก กข 6 หอมหวาน เหนียวแพร่ และ พระอินทร์ โดยมีค่าระดับคะแนนการม้วนใบเท่ากับ 2.00, 2.00, 2.00, 3.00, 3.00, 3.00 และ 3.00 ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ที่มีระดับคะแนนการม้วนใบสูงได้แก่ พันธุ์ อีโพน และ หอมดง ตามลำดับ โดยมีระดับค่าคะแนนการม้วนใบเท่ากับ 6.00 และ 5.00 ตามลำดับ ส่วนข้าวพันธุ์ประดู่แดง แจ้กระโดด เจ้าเหลือง หอมพิมาย และข้าวดอกมะลิ 105 มีคะแนนม้วนใบเท่ากันคือ 4.00 (ตารางที่ 4.8)

### ลักษณะใบตาย

จากการประเมินอาการใบตายเมื่องดให้น้ำเป็นเวลา 17 วัน พบว่า มีความแตกต่างในทางสถิติที่อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีระดับคะแนนใบตายอยู่ในช่วง 3.00-7.00 ข้าวพันธุ์ที่มีระดับคะแนนใบตายต่ำ ได้แก่ ข้าวพันธุ์พระอินทร์ สาวอุดร แสนสบาย และเล้าแตก ซึ่งมีระดับคะแนนใบตายเท่ากัน คือ มีระดับคะแนนใบตายเท่ากับ 3.00 รองลงมา คือ พันธุ์ กข 6 หอมหวาน และข้าวเหนียวแพร่ มีระดับคะแนนใบตาย เท่ากัน คือ 4.00 และข้าวพันธุ์ปล้องแฉ่ว เกวียนหัก ประดู่แดง แจ้กระโดด เจ้าเหลือง หอมพิมาย และ ข้าวดอกมะลิ 105 มีระดับคะแนนใบตาย เท่ากัน คือ 5.00 ในขณะที่ข้าวพันธุ์ อีโพน และ หอมดง มีระดับคะแนนใบตายสูง คือ เท่ากับ 7.00 และ 6.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8)

### ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ

หลังจากงดให้น้ำข้าวเป็นเวลา 21 วัน แล้วกลับมาให้น้ำปกติ 10 วัน และทำการประเมินความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ข้าวพันธุ์ที่สามารถฟื้นตัวหลังจากให้น้ำได้ดี คือ สาวอุดร แสนสบาย และ เล้าแตก ซึ่งมีค่าคะแนนฟื้นตัวหลังจากให้น้ำเท่ากัน เท่ากับ 1.00 รองลงมา คือ พันธุ์ พระอินทร์ ปล้องแฉ่ว เกวียนหัก ประดู่แดง เหนียวแพร่ หอมหวาน และ กข 6 โดยมีค่าคะแนนฟื้นตัวหลังจากให้น้ำเท่ากัน เท่ากับ 3.00 ข้าวพันธุ์อื่นๆ ที่เหลือ คือ พันธุ์ อีโพน หอมดง แจ้กระโดด เจ้าเหลือง หอมพิมาย และ ข้าวดอกมะลิ 105 มีค่าคะแนนการฟื้นตัวหลังจากให้น้ำ เท่ากับ 5.00 (ตารางที่ 4.8)

**ตารางที่ 4.8** ลักษณะการม้วนใบ ลักษณะใบตาย ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ และดัชนีการทนแล้งของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพให้ขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก บ้านดอนหัน ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558

พันธุ์	ลักษณะการม้วนใบ (คะแนน)	ลักษณะใบตาย (คะแนน)	ความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำ (คะแนน)	ดัชนีการทนแล้ง (Drought tolerance index: DTI)		
				น้ำหนักเมล็ดแห้ง	น้ำหนักฟางแห้ง	น้ำหนักรากแห้ง
เล่าแตก	2.00 <sup>e</sup>	3.00 <sup>e</sup>	1.00 <sup>c</sup>	1.48 <sup>a</sup>	0.91 <sup>b-e</sup>	1.02 <sup>b</sup>
แสนสบาย	2.00 <sup>e</sup>	3.00 <sup>e</sup>	1.00 <sup>c</sup>	1.04 <sup>gh</sup>	0.73 <sup>cde</sup>	0.90 <sup>bc</sup>
สาวอูตร	2.00 <sup>e</sup>	3.00 <sup>e</sup>	1.00 <sup>c</sup>	1.06 <sup>fg</sup>	0.94 <sup>a-e</sup>	1.03 <sup>b</sup>
พระอินทร์	3.00 <sup>d</sup>	3.00 <sup>e</sup>	3.00 <sup>b</sup>	1.11 <sup>de</sup>	1.05 <sup>abc</sup>	0.91 <sup>bc</sup>
อีโพน	6.00 <sup>a</sup>	7.00 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>	0.96 <sup>i</sup>	0.69 <sup>de</sup>	0.67 <sup>bc</sup>
ปล้องแฉ้ว	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	3.00 <sup>b</sup>	0.45 <sup>m</sup>	0.62 <sup>e</sup>	0.43 <sup>c</sup>
เกวียนหัก	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	3.00 <sup>b</sup>	1.31 <sup>b</sup>	0.93 <sup>a-e</sup>	0.74 <sup>bc</sup>
ประคูด่าง	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	3.00 <sup>b</sup>	0.63 <sup>k</sup>	0.86 <sup>b-e</sup>	0.88 <sup>bc</sup>
หอมดง	5.00 <sup>b</sup>	6.00 <sup>b</sup>	5.00 <sup>a</sup>	1.24 <sup>c</sup>	1.25 <sup>a</sup>	1.13 <sup>b</sup>
เจ๊กกระโดด	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>a</sup>	1.09 <sup>def</sup>	0.74 <sup>cde</sup>	0.85 <sup>bc</sup>
เจ้าเหลือง	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>a</sup>	1.12 <sup>d</sup>	1.04 <sup>abc</sup>	1.67 <sup>a</sup>
หอมพิมาย	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>a</sup>	1.01 <sup>h</sup>	0.98 <sup>a-d</sup>	0.92 <sup>bc</sup>
เหนียวแพร่	3.00 <sup>d</sup>	4.00 <sup>d</sup>	3.00 <sup>b</sup>	1.07 <sup>efg</sup>	1.15 <sup>ab</sup>	0.86 <sup>bc</sup>
หอมหวาน	3.00 <sup>d</sup>	4.00 <sup>d</sup>	3.00 <sup>b</sup>	0.84 <sup>j</sup>	0.77 <sup>cde</sup>	0.87 <sup>bc</sup>
ขาวดอกมะลิ 105	4.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>c</sup>	5.00 <sup>a</sup>	1.03 <sup>gh</sup>	0.70 <sup>de</sup>	0.90 <sup>bc</sup>
กข 6	3.00 <sup>d</sup>	4.00 <sup>d</sup>	3.00 <sup>b</sup>	0.58 <sup>l</sup>	0.81 <sup>cde</sup>	1.11 <sup>b</sup>
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	15.55	12.22	25.04	0.61	21.96	31.15

\*\* = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

#### ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักเมล็ดแห้ง

จากการประเมินค่าดัชนีทนแล้งของผลผลิตน้ำหนักเมล็ดแห้ง พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ข้าวพันธุ์ที่ให้ค่าดัชนีทนแล้งของผลผลิตสูง ได้แก่ เล่าแตก เกวียนหัก

หอมตง เจ้าเหลือง และ พระอินทร์ โดยมีค่าดัชนีทนแล้ง เท่ากับ 1.48, 1.31, 1.24, 1.12 และ 1.11 ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ที่ให้ค่าดัชนีทนแล้งของผลผลิตต่ำ ได้แก่ พันธุ์ ปล้องแฉั่ว กข 6 ประดู่แดง หอมหวาน และ อีโพน ซึ่งมีค่าดัชนีทนแล้งของผลผลิต เท่ากับ 0.45, 0.58, 0.63, 0.84 และ 0.96 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8)

#### **ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนัฟางแห้ง**

จากการประเมินค่าดัชนีทนแล้งของน้ำหนัฟางแห้ง พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ข้าวพันธุ์ที่ให้ค่าดัชนีทนแล้งของน้ำหนัฟางแห้ง ได้แก่ หอมตง เหนียวแพร่ พระอินทร์ เจ้าเหลือง และ หอมพิมาย โดยมีค่าดัชนีทนแล้ง เท่ากับ 1.25, 1.15, 1.05, 1.04 และ 0.98 ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ที่ให้ค่าดัชนีทนแล้งของน้ำหนัฟางแห้งต่ำ ได้แก่ พันธุ์ ปล้องแฉั่ว อีโพน ขาวดอกมะลิ 105 แสนสบาย และ เจ๊กกระโดด ซึ่งมีค่าดัชนีทนแล้งของน้ำหนัฟางแห้ง เท่ากับ 0.62, 0.69, 0.70, 0.73 และ 0.74 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8)

#### **ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักรากแห้ง**

จากการประเมินค่าดัชนีทนแล้งของผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ข้าวพันธุ์ที่ให้ค่าดัชนีทนแล้งของน้ำหนักรากแห้งสูง ได้แก่ พันธุ์ เจ้าเหลือง หอมตง กข 6 สาวอุดร และ เล้าแตก โดยมีค่าดัชนีทนแล้ง เท่ากับ 1.67, 1.13, 1.11, 1.03 และ 1.02 ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวพันธุ์ ปล้องแฉั่ว อีโพน เกวียนหัก และ เจ๊กกระโดด ให้ค่าดัชนีทนแล้งของน้ำหนักรากแห้งต่ำ เท่ากับ 0.43, 0.67, 0.74 และ 0.85 (ตารางที่ 4.8)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองในสภาพให้น้ำปกติและในสภาพขาดน้ำช่วงระยะต้นฤดูปลูก และประเมินลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ สามารถสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

1) ข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำมีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งในลักษณะความสูง จำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงตอกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้งทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ให้น้ำหนักเมล็ดมากที่สุด ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ ปล้องแฉั่ว และ แสนสบาย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลผลิตของข้าวพันธุ์ดังกล่าวในสภาพไม่ขาดน้ำยังต่ำกว่าข้าวพันธุ์เปรียบเทียบกับ กข 6

2) ข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูกมีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยมีความสูง จำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงตอกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้งทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน ข้าวพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ เกวียนหัก แสนสบาย และ เล้าแตก ตามลำดับ

3) ข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ มีความสามารถในการทนแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกได้แตกต่างกัน ซึ่งลักษณะการม้วนใบ และลักษณะอาการใบตายเมื่อข้าวกระทบแล้งมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกันกับความสามารถในการฟื้นตัวหลังให้น้ำของข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ดัชนีการทนแล้งของน้ำหนักเมล็ดแห้ง น้ำหนักฟางแห้ง และ น้ำหนักรากแห้งมีความแตกต่างกัน

#### อภิปรายผล

จากการดำเนินงานการวิจัยเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองในสภาพให้น้ำปกติและในสภาพขาดน้ำช่วงระยะต้นฤดูปลูก และประเมินลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2558 ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 2-8 แสดงให้เห็นว่า ข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในสภาพไม่ขาดน้ำและที่ปลูกในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก มีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งในลักษณะความสูง จำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงตอกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตน้ำหนักเมล็ด น้ำหนักฟางแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักแห้งทั้งหมด และดัชนีเก็บเกี่ยว ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในสภาพการให้น้ำปกติพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ ปล้องแฉั่ว และ แสนสบาย ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลผลิตของข้าวพันธุ์ดังกล่าวในสภาพไม่ขาดน้ำยังต่ำกว่าข้าวพันธุ์เปรียบเทียบกับ กข 6 ในขณะที่ข้าว

พันธุ์พื้นเมืองที่ขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูกพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ เกวียนหัก แสนสบาย และ เล้าแตก ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตข้าวพันธุ์เปรียบเทียบ กข 6 และ ขาวดอกมะลิ 105 จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์สามารถให้ผลผลิตสูงทั้งในสภาพไม่ขาดน้ำและสภาพขาดน้ำในช่วงต้นฤดูปลูก ได้แก่ พันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ และ แสนสบาย เป็นต้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อข้าวกระทบแล้งแล้วจะมีการปรับตัวที่แตกต่างกัน จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าข้าวพันธุ์อีโพน หอมดง ปล้องแฉ้ว เกวียนหัก ประดู่แดง และข้าวเจ้าเหลือง มีระดับคะแนนการม้วนใบ และคะแนนลักษณะใบตายอยู่ในระดับสูง ในขณะที่ข้าวพันธุ์สาวอุดร แสนสบาย เล้าแตก พระอินทร์ และ กข 6 มีระดับคะแนนการม้วนใบ และคะแนนลักษณะใบตายอยู่ในระดับต่ำ สำหรับข้าวที่มีความสามารถในการฟื้นตัวดี ได้แก่ ข้าวพันธุ์สาวอุดร แสนสบาย และ เล้าแตก ส่วนข้าวพันธุ์หอมหวาน กข 6 เหนียวแพร่ ประดู่แดง เกวียนหัก ปล้องแฉ้ว และพระอินทร์ มีความสามารถในการฟื้นตัวอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนข้าวพันธุ์อีโพน หอมดง แจ็กกระโดด เจ้าเหลือง หอมพิมาย และขาวดอกมะลิ 105 มีความสามารถในการฟื้นตัวในระดับต่ำ จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต่างสายพันธุ์มีการปรับตัวเมื่อกระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกที่แตกต่างกันซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตของข้าวแตกต่างกัน กิตติชัย และคณะ (2554) รายงานว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ให้ผลผลิตสูงสามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหรือใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงได้ และจากการศึกษาของ กิตติชัย และคณะ (2556) พบว่า ข้าวไร่พันธุ์ทนแล้งเป็นพันธุ์ที่มีค่าดัชนีทนแล้งของผลผลิต ดัชนีทนแล้งของน้ำหนักต้นแห้ง และดัชนีทนแล้งของน้ำหนักรากแห้งสูง ซึ่งข้าวไร่ที่ประสบภาวะแล้งการดูดน้ำจากดินเข้าไปในรากข้าวจะเกิดขึ้นได้ยาก ข้าวที่สามารถรักษาปริมาณรากเอาไว้ได้ดี ทำให้มีดัชนีการทนแล้งของรากสูง และดูดน้ำได้ดีเนื่องจากมีปริมาณรากมาก ทำให้มีการสะสมของน้ำหนักต้นมากและได้รับผลกระทบจากภาวะแล้งน้อยกว่าข้าวพันธุ์ที่มีดัชนีทนแล้งของน้ำหนักรากต่ำ Mitchell *et al.* (1998) รายงานว่าลักษณะใบตายสามารถใช้ในการประเมินพันธุ์ข้าวที่มีความทนทานต่อสภาพแล้งในช่วงระยะต้นกล้าได้ ซึ่งลักษณะใบตายนี้อาจสัมพันธ์ในทางลบกับลักษณะของน้ำในใบ แต่ใบตายในระยะกล้าไม่มีสัมพันธ์กับผลผลิต และจากการศึกษาของ Pantuwan *et al.* (2000) รายงานว่าความสามารถในการฟื้นตัวมีสหสัมพันธ์กับการม้วนใบและอาการใบตาย โดยหลังจากที่ข้าวกระทบกับความแห้งแล้ง ความชื้นในดินจะลดลงอย่างรวดเร็ว ข้าวไม่สามารถดูดน้ำเข้าไปในลำต้นได้ ทำให้ข้าวแสดงอาการเหี่ยว และเมื่อพืชขาดน้ำเป็นระยะเวลาเวลานานจะทำให้เนื้อเยื่อของใบข้าวเริ่มแสดงอาการตาย แต่หลังจากข้าวกลับมาได้รับน้ำอีกครั้ง ต้นข้าวจะดูดน้ำเข้าไปในลำต้นเพื่อทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นใหม่อีกรอบ ข้าวจะสามารถซ่อมแซมตัวเองหลังจากประสบกับความแห้งแล้ง

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การปลูกข้าวในสภาพที่ไม่ขาดน้ำควรปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 จะให้ผลผลิตมากกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งจากการศึกษาจะเห็นได้ว่า ในสภาพไม่ขาดน้ำข้าวพันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ ปล้องแฉั่ว และ แสนสบาย เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงแต่ก็ยังต่ำกว่าข้าวพันธุ์ กข 6

2) ในสภาพที่ขาดน้ำหรือกระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกสามารถใช้ข้าวพันธุ์พื้นเมือง เช่น พันธุ์สาวอุดร พระอินทร์ เกวียนหัก แสนสบาย และ เล้าแตก จะให้ผลผลิตมากกว่าข้าวพันธุ์ กข 6 และ ขาวดอกมะลิ 105

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้การศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมืองในสภาพให้น้ำปกติและในสภาพขาดน้ำช่วงระยะต้นฤดูปลูก และประเมินลักษณะการทนแล้งของข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางสายพันธุ์ ในครั้งต่อไปมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ควรมีการศึกษาในสภาพแปลงทดลองในครั้งต่อไป เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นการจำลองสภาพแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกในสภาพเรือนทดลองซึ่งอาจมีความแตกต่างของสภาพแล้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ดังนั้นการนำข้าวพันธุ์พื้นเมืองไปปลูกทดสอบในสภาพแล้งในแปลงทดลองจะให้ผลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2) ควรมีการวัดค่าความชื้นในดินทั้งในสภาพให้น้ำปกติและในสภาพขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูก ซึ่งจะทำให้ทราบว่าข้าวกระทบแล้งมากน้อยเพียงใด

3) ควรมีการศึกษาในด้านการต้านทานต่อโรค และแมลงของข้าวพันธุ์พื้นเมืองเพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพแวดล้อมในอนาคตต่อไป



## บรรณานุกรม

### บรรณานุกรมภาษาไทย

กรมการค้าต่างประเทศ มูลนิธิข้าวไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2548). *เมนูเด็ดอาหารข้าว*.

14 สิงหาคม 2558. <http://www.thaoroce.org/html/recipe/index.htm>

กรมการค้าข้าว. (2557). *สรีรวิทยาของข้าว*. 1 ตุลาคม 2558. <http://www.brrd.in.th/rkb/varieties/index.php-file=contentent.php &id=112.htm>

กิตติชัย นารีนุช, จิรวัดน์ สนิทชน และ พัทธิน สงศรี. (2554). การคัดเลือกข้าวไร่พื้นเมืองทนทานต่อสภาพแล้งต้นฤดูปลูก. *แก่นเกษตร*, 39(2), 67-71.

กิตติชัย นารีนุช พัทธิน สงศรี วัฒนา พัฒนากุล และ จิรวัดน์ สนิทชน. (2556). การประเมินความทนทานต่อสภาพแล้งต้นฤดูปลูกของเชื้อพันธุ์กรรมข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง. *แก่นเกษตร* 41(1), 643-648.

กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. (2537). *พืชไร่: Guide for Field Crops in the Tropics and the Subtropics*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จำรัส โปรงศิริวัฒนา. (2534). *ความรู้เรื่องข้าว*. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

บริบูรณ์ สมฤทธิ์. (2540). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการการผลิตข้าว*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

บุญรัตน์ จงดี. (2547). *การมีส่วนร่วมในการพัฒนาพันธุ์ข้าวพื้นเมือง สำหรับน่านน้ำฝนในภาคเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี. อุบลฯ.

ประภาพร พงษ์ไทย. (2546). *การคัดเลือกข้าว (Oryza sativa L.) ทนแล้งในสภาพแปลงทดลองและหลอดทดลอง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

พงศ์ศิริ พชรปรีชา. (2537). *หลักการและวิธีการวิเคราะห์ดินและพืช*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยุทธศาสตร์ข้าวไทย. (2550). *การปรับปรุงและพัฒนาข้าว*. 10 กันยายน 2558.

<http://brps.ricethailand.go.th/index.php/2013-06-21-08-34-57>

สงกรานต์ จิตรากร. (2545). *ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพข้าว*, 28 ตุลาคม 2545 ณ ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. ปทุมธานี.

สดุดี วรรณพัฒน์. (2545). *การปรับตัวของพืช*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ เลาสศิริวงศ์. (2532). *การปรับปรุงพืชทนแล้ง*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2555). *สถิติการนำเข้า-ส่งออกข้าว*. 11 มกราคม 2558.

[http://www.oae.go.th/oae\\_report/export\\_import\\_result.php](http://www.oae.go.th/oae_report/export_import_result.php)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). *สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2557*.

10 กันยายน 2558. <http://www.oae.go.th/main.php?filename=index>

ศานิต สวัสดิ์กาญจน์ และ กิตติภูมิ งามสมทบ. (2555). การคัดเลือกพันธุ์ทนแล้งในข้าว 15 สายพันธุ์. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 43, 581-584.

### บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Bermier, J., G.N. Atlin, R. Serraj, A. Kumar and D. Spaner. (2008). Breeding upland rice for drought resistance. *The Science of Food and Agriculture*, 88, 972-939.
- Black, C.A. (1965). *Method of Soil Analysis Part 2. Agronomy 9*. American Society of Agronomy, Wisconsin.
- Bricker, A.A. (1989). *MSTAT-C User's Guide*. Michigan State University.
- Cottenie, A. (1980). *Soil and Plant Testing as a Basis of Fertilizer Recommendation*. FAO, Rome.
- Drilon, J.R. (1980). *Standard Methods of Analysis for Soil, Plant, water and Fertilizer*. Los Banos, Laguna, Philippines.
- De Datta, S.K., J.A. Malabuyoc and E.L. Aragon. (1988). A field screening technique for evaluating rice germplasm for drought tolerance during the vegetative stress. *Field Crops Research*, 19, 123-134.
- Doorenbos, J., and W.O. Pruitt. (1992). *Calculation of Crop Water Requirements*. In: Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 24, pp. 1-65. Rome, Italy.
- Gomez, K.A., & Gomez, A.A. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. New York: John Wiley & Sons.
- Fukai, S., G. Pantuwan, B. Jongdee and M. Cooper. (1999). Screening for drought resistance in rainfed lowland rice. *Field Crops Research*, 64, 61-74.
- IRRI. 1996. *Standard evaluation system for rice*. Manila: The International Rice Research Institute. Manila, Philippines.
- Jongdee, B., S. Fukai and M. Cooper. (2002). Leaf water potential and osmotic adjustment as physiological traits to improve drought tolerance in rice. *Field Crops Research*, 76, 153-163.
- Lewitt, J. (1980). *Responses of plants to environmental stress*. 2nd ed. Madison: University of Wisconsin.
- Kramer, P.J. (1980). *Drought stress and the origin of adaptation*. pp 11. In N.C. Turner and P.J. Kramer (ed) *Adaptation of plant to water and high temperature stress*. John Wiley and Sons, USA.

- Ndjiondjop, M.N., K. Futakulchi, F. Cisse, H. Baimey and R. Bocco. (2012). Field evaluation of rice genotypes from the two cultivated species (*Oryza sativa* L. and *Oryza glaberrima* Steud.) and their interspecifics for tolerance to drought. *Crop Science*, 52, 524-538.
- Nautiyal, P.C., R.C. Nageswara Rao and Y.C. Joshi. (2002). Moisture-deficit-induced change in leaf water content leaf carbon exchange rate and biomass production in groundnut cultivars differing in specific leaf area. *Field Crops Research*, 74, 67-79.
- Mitchell, J.H., D. Siamhan, M.H. Wamala, J.B. Risimeri, E. Chinyamakobvo, S.A. Henderson and Fukai. 1998. The use of seedling leaf death score for evaluation of drought resistance of rice. *Field Crops Research*, 55, 129-139.
- Pantuwan, G., S. Fukai, M. Cooper, S. Rajatasereekul, J.C.O. Toole and J. Basnayake. (2004). Yield responses of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes to water deficit in rainfed lowlands 4. Vegetative stage screening in dry season. *Field Crop Research*, 89, 281-297.
- Pantuwan, G., S. Fukai, M. Cooper, S. Rajatasereekul, J.C.O. Toole and J. Basnayake. (2000). *Yield responses of rice (Oryza sativa L.) genotypes to water deficit in rainfed lowlands*. Doctor Thesis, School of land and food Science, The University of Queensland. Australia.
- Turner, N.C. (1986). Adaptation to water deficit: A changing perspective. *Australian Journal Plant Physiology*, 13, 175-190.
- Vinothai, S. and C.R. Ananda Kumar. (2008). Selection indices for simultaneous improvement of yield and drought tolerance in rice cultivars. *Madras Agriculture Journal*, 95, 283-294.

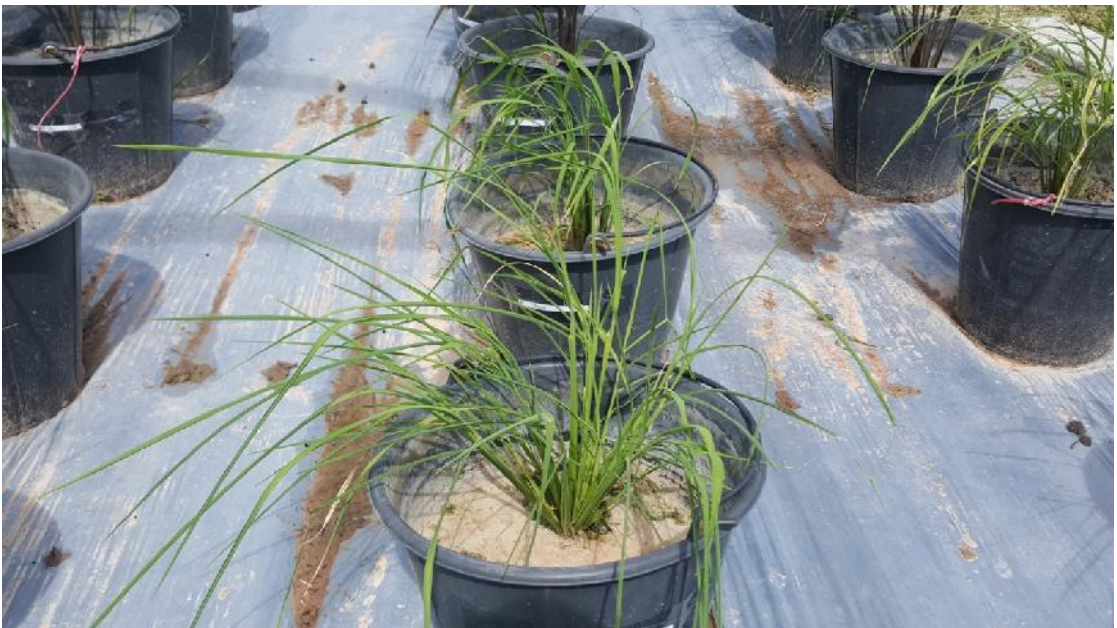
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพประกอบภาคผนวก



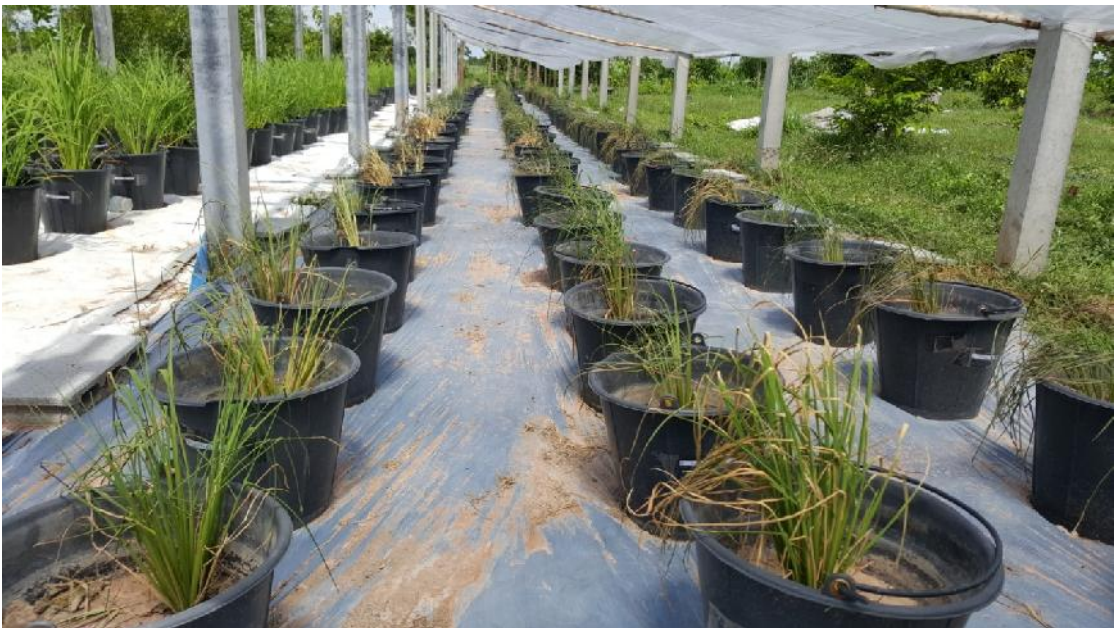
ภาพที่ ก-1 วางผังการทดลอง และเตรียมดินสำหรับปลูกข้าวแต่ละสายพันธุ์



ภาพที่ ก-2 ระยะเวลาข้าวแตกกอเริ่มรดให้น้ำเพื่อจำลองสภาพแล้งต้นฤดูปลูก



ภาพที่ ก-3 ข้าวที่ได้รับน้ำปกติ และข้าวที่กระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูก



ภาพที่ ก-4 ข้าวขาดน้ำช่วงต้นฤดูปลูกแสดงอาการม้วนใบและอาการใบตาย



ภาพที่ ก-5 สภาพข้าวที่กระทบแล้งในช่วงต้นฤดูปลูกแสดงอาการใบตาย



ภาพที่ ก-6 สภาพข้าวที่ได้รับน้ำปกติ





ภาพที่ ก-7 สภาพการฟื้นตัวของข้าวที่กระทบแล้งแล้วกลับมาให้น้ำปกติ



ภาพที่ ก-8 ข้าวช่วงระยะออกดอกสร้างรวงและเมล็ด



ภาพที่ ก-9 ระยะข้าวสุกแก่พร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายวิวัฒน์ วงมะลัย
วันเกิด	30 สิงหาคม 2536
สถานที่เกิด	201/17 ตำบลกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130
ที่อยู่ปัจจุบัน	201/17 ตำบลกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดอนญูงราช ประดิษฐวิทยาคาร ตำบลกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์