

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตารางผนวก	ฅ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์การทดลอง	2
ตรวจเอกสาร	3
1. ความสัมพันธ์ของน้ำกับพืช	3
2. ความเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ	4
3. การขาดน้ำที่มีผลต่อ source	4
4. การขาดน้ำที่มีผลต่อ sink	5
5. ผลของการขาดน้ำที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช	6
6. การฟื้นตัว	8
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	16
1. Soil water potential	16
2. Leaf water potential, Osmotic potential, Turgor potential	21
3. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105	27
4. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อองค์ประกอบผลผลิต	39
5. ผลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิต	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุปและวิจารณ์	45
1. การฟื้นตัวหลังการขาดน้ำ	45
2. การขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว	46
3. การขาดน้ำที่มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิต	48
4. การขาดน้ำที่มีผลต่อผลผลิตเมล็ด	49
ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	57
ประวัติผู้เขียน	76

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ก อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่อเดือน เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างเดือน กรกฎาคมถึงพฤศจิกายน 2538	11
1 Soil water potential ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น เรือน ทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	17
2 Soil water potential ในระยะก้านเิดช่อดอก เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	17
3 Soil water potential ในระยะออกดอก เรือนทดลองภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	18
4 Soil water potential ในระยะการเจริญทางลำต้นร่วมกับระยะ ก้านเิดช่อดอก เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	18
5 Soil water potential ในระยะการเจริญทางลำต้นร่วมกับระยะ ออกดอก เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น	19
6 Soil water potential ในระยะก้านเิดช่อดอกร่วมกับระยะออกดอก เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	19
7 Soil water potential ในระยะการเจริญทางลำต้นร่วมกับระยะ ก้านเิดช่อดอก และระยะออกดอก เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	20
8 Soil water potential ในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	20
9 Leaf water potential ในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	22

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
10 Osmotic potential ในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	24
11 Turgor potential ในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	26
12 ความสูง (เซนติเมตร) ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	28
13 จำนวนหน่อตอกอ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	28
14 พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) ตอกอ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	30
15 จำนวนใบเสื่อมตอกอ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	30
16 จำนวนใบเขียวตอกอ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	32
17 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมตอกอ) ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	32
18 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมตอกอ) ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	34
19 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมตอกอ) ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	36
20 น้ำหนักแห้งรวม (กรัมตอกอ) ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	38
21 สัดส่วนรากต่อต้น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
22 จำนวนรวงต่อกอข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลองภาควิชาพีซีไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	40
23 จำนวนเมล็ดต่อรวงข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลองภาควิชาพีซีไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	42
24 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลองภาควิชา พีซีไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	42
25 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลองภาควิชาพีซีไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	43
26 ผลผลิตเมล็ด (กรัมต่อกอ) ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลองภาควิชา พีซีไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	44

สารบัญตารางผนวก

		หน้า
ตารางผนวกที่ 1	ค่า soil water potential (MPa) ที่วัดในระหว่างการเจริญเติบโตทางลำต้น ระยะก้านิเคช่อดอก และระยะออกดอก ที่ระดับความลึกต่างกัน เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	58
ตารางผนวกที่ 2	ค่า soil water potential (MPa) ที่วัดในระหว่างการเจริญเติบโตทางลำต้นร่วมกับระยะก้านิเคช่อดอก, ระยะการเจริญทางลำต้นร่วมกับระยะออกดอก, ระยะก้านิเคช่อดอกร่วมกับระยะออกดอก, ระยะการเจริญทางลำต้นร่วมกับระยะก้านิเคช่อดอกและระยะออกดอก ที่ระดับความลึกดินต่างกัน เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	59
ตารางผนวกที่ 3	ค่าเฉลี่ย soil water potential (MPa) ที่วัดในระหว่างการเจริญเติบโตต่างๆ จาก 3 ระดับความลึกดิน เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	60
ตารางผนวกที่ 4	ค่า leaf water potential (MPa) ที่วัดในระหว่างการเจริญเติบโตต่างๆ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	61
ตารางผนวกที่ 5	ค่า osmotic potential (MPa) ที่วัดในระหว่างการเจริญเติบโตต่างๆ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	62
ตารางผนวกที่ 6	ค่า turgor potential (MPa) ที่วัดในระหว่างการเจริญเติบโตต่างๆ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	63

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

	หน้า
ตารางผนวกที่ 7 ค่าความสูง (ซม.) หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญเติบโต ต่างๆของข้าวขาวมะลิ 105 เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	64
ตารางผนวกที่ 8 จำนวนหน่อตอกอ หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญเติบโต ต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	65
ตารางผนวกที่ 9 พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) ตอกอ หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญ เติบโตต่างๆ ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	66
ตารางผนวกที่ 10 จำนวนใบเสื่อมตอกอ หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญ เติบโตต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	67
ตารางผนวกที่ 11 จำนวนใบเขียวตอกอ หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญเติบโต ต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชา พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	68
ตารางผนวกที่ 12 น้ำหนักใบแห้ง (กรัมตอกอ) หลังการฟื้นตัวที่ระยะการ เจริญเติบโตต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	69
ตารางผนวกที่ 13 น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมตอกอ) หลังการฟื้นตัวที่ระยะการ เจริญเติบโตต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	70
ตารางผนวกที่ 14 น้ำหนักรากแห้ง (กรัมตอกอ) หลังการฟื้นตัวที่ระยะการ เจริญเติบโตต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	71

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

	หน้า
ตารางผนวกที่ 15	
น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อกอ) หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลอง	
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	72
ตารางผนวกที่ 16	
สัดส่วนรากต่อต้น หลังการฟื้นตัวที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลอง	
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	73
ตารางผนวกที่ 17	
องค์ประกอบผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลอง	
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	74
ตารางผนวกที่ 18	
ผลผลิตเมล็ด (กรัมต่อกอ) ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนหกลอง	
ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	75

คานา

ข้าวเป็นธัญพืชที่สำคัญอย่างมาก มีการปลูกและบริโภคกันแพร่หลายในประเทศแถบทวีปเอเชีย สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการทำนาเป็นอาชีพหลัก ผลผลิตข้าวที่ได้นอกจากจะใช้บริโภคในประเทศแล้ว ยังมีเหลือส่งออกไปขายยังต่างประเทศ คิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท (ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, 2526; สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537; 2538; จารัส, 2534) แต่พันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพดี ได้แก่ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (Khao Dok Mali 105) หรือข้าวหอมมะลิ ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ เมล็ดข้าวสารยาวเรียวยาว สีขาวสวย คุณภาพการหุงต้มดี มีกลิ่นหอม อ่อนนุ่ม และรสชาติดี (วรารักษ์, 2535; วรวิทย์, 2537) ลักษณะของกลิ่นหอมในเมล็ด เนื่องจากมีสาร 2-acetyl-1-pyrroline ซึ่งจะระเหยเป็นไอเมื่อหุงสุก สารประกอบนี้ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่หุงสุกมีอยู่ประมาณ 0.07 ppm ถือว่ามีกลิ่นหอมเป็นอันดับ 3 ในบรรดาข้าวหอมของโลก การผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปัจจุบันยังไม่พอเพียงกับความต้องการของตลาด (วรวิทย์, 2537) ทำให้เกษตรกรขายได้ราคาดี คือประมาณเกวียนละ 5,000-5,750 บาท

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีพื้นที่นาสำหรับปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 มากที่สุด ในจำนวนนั้นมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์เป็นการปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน โดยฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายน และไปสิ้นสุดต้นเดือนตุลาคม รวมระยะเวลาประมาณ 4-5 เดือน พื้นที่มีปริมาณมากเป็นอันดับหนึ่งเนื่องจากพายุดีเปรสชั่นเคลื่อนมาจากทะเลจีนใต้เข้ามาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 3-4 ลูกทุกปี ถ้าปีใดมีพายุดีเปรสชั่นเข้ามาถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้น้อย ปีนั้นจะมีความแห้งแล้ง น้ำไม่เพียงพอในการกสิกรรม จากสถิติฝนเฉลี่ยแต่ละปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าบริเวณที่อยู่หลังทิวเขาแถบจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม ขอนแก่น และชัยภูมิ เป็นบริเวณที่มีฝนตกเฉลี่ยทั้งปีน้อยกว่า 1,270 มิลลิเมตร ส่วนอาณาบริเวณนอกจากที่กล่าวว่ามีฝนตกทั้งปีอยู่ในเกณฑ์ดี เฉลี่ยทั้งปีประมาณ 1,270-2,000 มิลลิเมตร (บริบูรณ์ และ สงกรานต์, 2535; เทอด, 2526; สนิธ, 2535) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือความแปรปรวนของฝน

จะมีมาก กล่าวคือ การกระจายตัวของฝนไม่เหมาะสม ฝนตกน้อยในเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ประกอบกับดินเป็นทรายจึงไม่อาจอุ้มน้ำไว้ได้นานและมากพอ ฝนตกลงมาจึงซึมหายไประยะเร็ว ทำให้น้ำไม่เพียงพอสำหรับการปักดำ (บริบูรณ์ และ สงกรานต์, 2535; เทอด, 2526; สมเดช, 2526; Ghildyal and Tomar, 1982) เกิดปัญหาตามมาคือ การปลูกข้าวล่าช้าออกไป แนวทางแก้ปัญหานี้ที่ทำได้โดยเปลี่ยนวิธีการทำนาโดยการปักดำ มาปลูกจากเมล็ดโดยตรง เช่น การหยอดเป็นหลุม การโรยเป็นแถว หรือการหว่าน ไม่ควรรอฝนเพื่อปักดำ (วาสนา, 2534; วราภรณ์, 2535; วรวิทย์, 2537) การปลูกข้าว โดยวิธีการดังกล่าวก็ยังประสบกับภาวะฝนทิ้งช่วง ทำให้ข้าวขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโต ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละปี

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. เพื่อศึกษาผลของการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105
2. เพื่อศึกษาการฟื้นตัวของข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการขาดน้ำในระยะต่างๆ กัน