ปัญหาพิเศษ

การทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้

Salt Tolerance Potential Evaluation in the Improved KDML 105 Rice with Blast Disease Resistant

นางสาวนิชนิภา สารสุข

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์เกษตร พืชไร่นา

สาขา **ภาควิชา**

เรื่อง การทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105
ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้

Salt Tolerance Potential Evaluation in the Improved KDML 105
Rice with Blast Disease Resistant

นามผู้วิจัย นางสาวนิชนิภา สารสุข

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรชัย มัธยัสถ์ถาวร, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม .....

(รองศาสตราจารย์ธานี ศรีวงศ์ชัย, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรมโชติ, Ph.D.)

วันที่ 5 เดือน เมษายน พ.ศ. 2568

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้

Salt Tolerance Potential Evaluation in the Improved KDML 105 Rice with Blast Disease Resistant

โดย

นางสาวนิชนิภา สารสุข

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

นางสาวนิชนิภา สารสุข 2568 ที่ทำวิจัย: การทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรชัย มัธยัสถ์ถาวร, ปร.ด. 47 หน้า

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวที่มีคุณภาพดี มีความนุ่ม และกลิ่นหอม ภาควิชาพืชไร่นาได้พัฒนาพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ต้านทานต่อโรคไหม้ แต่ยังขาดข้อมูลด้านความสามารถในการทนเค็ม ดังนั้นงานทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง ได้แก่ การทดสอบความงอกของเมล็ด การทดสอบการเจริญเติบโต และการทดสอบความหอม จากผลการทดลองพบว่า ความเค็มที่ความเข้มข้น 3% ขึ้นไปเริ่มส่งผลต่อการเจริญเติบโต และที่ความเข้มข้น 6% ต้นข้าวตาย หลังจากปลูกต้นข้าวได้ 34 วัน ในส่วนของการทดสอบความหอมนั้นพบว่าข้าวที่ปลูกที่จังหวัดสุรินทร์ และนครราชสีมา มีกลิ่นหอมที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งสามารถแยกออกจากกลุ่มข้าวที่ไม่หอมได้ ส่วนข้าวที่มาจากจังหวัดสุรินทร์ มีกลิ่นหอมที่วัดได้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ในขณะที่ข้าวที่มาจากจังหวัดนครราชสีมา มีกลิ่นหอมที่วัดได้ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จะได้นำไปคัดเลือกพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์นี้ต่อไป

นิชนิภา สารสุข

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

31 / 03 / 68

ABSTRACT

Nitchanipa Sanrasook. 2025: Salt Tolerance Potential Evaluation in the Improved KDML 105 Rice with Blast Disease Resistant. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Assistant Professor Weerachai Matthayatthaworn, Ph.D. 47 pages.

The Khao Dawk Mali 105 rice variety is a high-quality rice with a soft texture and fragrant aroma. The Department of Agronomy has developed Khao Dawk Mali 105 with blast disease resistant; however, information on its salt tolerance remains limited. Therefore, the objective of this was to evaluate the salt tolerance potential of Khao Dawk Mali 105 with blast disease resistant The experiment was divided into three parts: seed germination testing, growth evaluation, and aroma assessment. The results indicated that salinity levels of 3% and above began to affect plant growth, while at a salinity level of 6%, rice plants died after 34 days of cultivation. In the aroma assessment, rice grown in Surin and Nakhon Ratchasima provinces exhibited similar fragrance profiles, which were distinguishable from non-fragrant rice. Moreover, the aroma of rice from Surin was relatively consistent, whereas the aroma of rice from Nakhon Ratchasima showed variability. The data obtained from this experiment will be used to select suitable areas for cultivating this rice variety.

Nitchanipa Sanrasook _____ WM _____ 31 / 03 / 68

Student's signature Special Problem Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ วีรชัย มัธยัสถ์ถาวร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในทุกด้านเพื่อให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่ๆปริญญาโท ที่ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมอุปกรณ์ เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีข้าว ภาควิชาพืชไร่นา โรงเรือนทดลอง คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่อำนวยความสะดวกด้านสถานที่ในการทดลอง

นิชนิภา สารสุข

มีนาคม 2568

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
อุปกรณ์	10
วิธีการ	10
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	12
ผลและวิจารณ์	13
สรุป	20
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	21
ภาคผนวก	22
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	47

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 4 สัปดาห์ หลังปลูก	15
2	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 7 สัปดาห์ หลังปลูก	15
3	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 9 สัปดาห์ หลังปลูก	15
4	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน11 สัปดาห์ หลังปลูก	16
5	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 13 สัปดาห์ หลังปลูก	16
6	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดิน ที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน4 สัปดาห์ หลังปลูก	16
7	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดิน ที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 7 สัปดาห์ หลังปลูก	17
8	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดิน ที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 9 สัปดาห์ หลังปลูก	17
9	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดิน ที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 11 สัปดาห์ หลังปลูก	17
10	การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดิน ที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 13 สัปดาห์ หลังปลูก	18

ตารางผนวกที่

1	เซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดความหอมของเครื่อง Electronic Nose	25
2	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 4 สัปดาห์ หลังปลูก	26
3	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 6 สัปดาห์ หลังปลูก	28
4	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 8 สัปดาห์ หลังปลูก	30
5	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 10 สัปดาห์ หลังปลูก	32
6	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 12 สัปดาห์ หลังปลูก	34
7	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 4 สัปดาห์ หลังปลูก	36
8	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 6 สัปดาห์ หลังปลูก	38
9	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 8 สัปดาห์ หลังปลูก	40
10	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 10 สัปดาห์ หลังปลูก	42
11	ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 12 สัปดาห์ หลังปลูก	44
12	ข้อมูลการทดสอบความงอกของเมล็ด	46

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ส่วนประกอบของลำต้น และใบของข้าว	5
2.	ส่วนประกอบของช่อดอกข้าว	6
3.	ส่วนประกอบของช่อดอกย่อยข้าว	6
4.	ส่วนประกอบของเมล็ด	7
5.	ส่วนประกอบของต้นกล้าข้าว	7
6.	สูตรโครงสร้างสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2AP)	8
7.	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ที่ความเข้มข้นเกลือที่แตกต่างกัน	13
8.	การจัดกลุ่มของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ที่เก็บเกี่ยวจากจังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดนครราชสีมา	19

การทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้

Salt Tolerance Potential Evaluation in the Improved KDML 105 Rice with Blast Disease Resistant

คำนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชอาหารหลักของประชากรโลก และเป็นสินค้าเกษตรที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะข้าวหอมมะลิพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติว่ามีกลิ่นหอมเป็นเอกลักษณ์ เนื้อสัมผัสนุ่ม และคุณภาพสูง อย่างไรก็ตาม ข้าวพันธุ์นี้มีข้อจำกัดสำคัญ ได้แก่ ความอ่อนแอต่อโรคไหม้ (*Magnaporthe oryzae*) ซึ่งเป็นโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงในแปลงปลูกข้าว รวมถึงความไวต่อภาวะดินเค็ม ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่พบในพื้นที่เพาะปลูกหลายแห่งของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้สามารถต้านทานโรคไหม้และทนทานต่อความเค็มได้นั้น อาศัยกระบวนการคัดเลือกเชิงพันธุกรรมผ่านเทคโนโลยีเครื่องหมายโมเลกุล (Molecular Marker-Assisted Selection) ควบคู่กับการพัฒนาเชิงเกษตรกรรมเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติตรงตามต้องการ โดยมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพของยีนที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานโรคไหม้ และการปรับตัวต่อสภาวะดินเค็มผ่านการกระตุ้นการทำงานของยีนควบคุมการขนส่งไอออน (Ion Transport Regulation) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาปัจจัยด้านสรีรวิทยาและชีวเคมีของข้าวเพื่อประเมินคุณภาพการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของกลิ่นหอมที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม

การทดสอบความสามารถในการงอกของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ รวมถึงการประเมินการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับความหอมของข้าวภายใต้ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาจะช่วยให้เข้าใจถึงศักยภาพของพันธุ์ข้าวที่ได้รับการปรับปรุง ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมการปลูกข้าวในพื้นที่ที่มีปัญหาความเค็ม

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบศักยภาพทนเค็มของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ โดยการทดสอบความงอก ประเมินการเจริญเติบโตและความหอม

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ถูกจัดอยู่ในตระกลูหญ้า ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมื่อเพาะรากจะงอกออกมาตามด้วยยอดอ่อนเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว เมื่อต้นข้าวอายุไม่เกิน 30 วัน เรียกว่าต้นกล้า (seedling) เมื่อต้นข้าวมีใบเป็นจำนวนมากจะแตกกอ (tillering) ต้นข้าวเจริญเติบโตแตกกอเต็มที่พร้อมออกช่อดอก และตั้งท้อง คือการสร้างช่อดอกและรวง ประมาณ 30 วัน ต้นข้าวมีรวงโผล่ออกมา เรียกว่าออกดอก ประมาณ 28-30 วัน จะเห็นรวงแก่เป็นเมล็ดสีเหลืองให้เก็บเกี่ยว (เอ็จและคณะ, 2562)

ราก (Root) รากของข้าวมีลักษณะเป็นระบบรากฝอย (Fibrous Root System) ที่มีความสำคัญในการดูดซับน้ำและสารอาหารจากดิน รากจะเจริญเติบโตออกจากโคนต้นข้าว และมีบทบาทในการยึดเกาะต้นข้าวกับดิน รากข้าวมีหลายระดับในการเจริญเติบโต ตั้งแต่รากหลักที่เกิดจากส่วนที่เป็นโคนของต้นข้าว และรากฝอยที่เกิดจากรากหลัก ในระยะแรกของการเจริญเติบโต รากข้าวจะมีความสามารถในการดูดน้ำและแร่ธาตุต่าง ๆ จากดินได้ดี (Yoshida, 1981)

ลำต้น (Stem) ในระยะการเจริญทางลำต้น (vegetative growth) ลำต้นมีลักษณะเป็นข้อและปล้องสั้นความยาวน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร อยู่บริเวรใกล้ผิวดิน บริเวณที่เสมือนเป็นลำต้นจะเป็นส่วนของกาบใบ จนเข้าสู่ระยะการสร้างชช่อดอก (reproductive growth) ปล้องที่ 3 – 5 นับจากด้านบนจะยืดยาวขึ้นมาเพื่อพาช่อดอกโพล่พ้นกาบใบ ภายใน 1 ต้นจะมีลำต้นหลัก (main culm) อยู่ 1 ต้น เป็นลำต้นแรกที่งอกจากเมล็ด ลำต้นที่เหลือจะเกิดจากการแตกออกมาจากต้นหลัก เรียกว่า กอ (tiller) (ภาพที่ 1) ลำต้นของข้าวเป็นส่วนการขนส่งน้ำและสารอาหารจากรากไปยังส่วนต่างๆ ของต้นลำต้นของข้าวมีความสูงประมาณ 90-150 ซม. ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ลำต้นมีลักษณะกลวงและแข็งแรง ช่วยให้ต้นข้าวสามารถรองรับน้ำหนักของต้นและเมล็ดในระยะเจริญพันธุ์ได้ (Yoshida, 1981; Haug, 1983; aug, 1983; Chang and Bardenas, 1965)

ใบ (Leaf) เป็นใบเดี่ยว ประกอบด้วย ตัวใบ (leaf blade) เป็นแผ่นบางรูปขอบขนาน (oblong) ยาวเรียวมีปลายใบแหลมคล้ายหอก (lanceolate) เส้นใบ (vein) ขนานไปตามแนวยาวของใบ โดยมีจำนวนขึ้นอยู่กับขนาดของใบและสายพันธุ์ของข้าว เส้นใบที่ใหญ่ที่สุดตรงกลางใบเรียกว่าเส้นกลางใบ (mid rib) กาบใบ (leaf sheath) มีลักษณะเป็นใบยาว หนา โอบล้อมใบอ่อน ลำต้น และ

ช่อดอกอ่อนเอาไว้ คอใบ (collar) เป็นส่วนที่เชื่อมระหว่างตัวใบและกาบใบ โดยมีลิ้นใบ (ligule) มีลักษณะเป็นแผ่นใบบางรูปสามเหลี่ยม ฐานติดกับคอใบ ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น สามารถพบลิ้นใบได้ 3 รูปแบบคือ ปลายแหลม (acuminate) ปลาย 2 แฉก (two-clef) และปลายมน (truncate) และเขี้ยวใบ (auricle) มีลักษณะเป็นรยางค์โค้งโอบกาบใบที่ไว้ด้านใน (ภาพที่ 2)ใบข้าวใบสุดท้ายที่ออกมาจากกอเรียกว่า ใบธง (flag leaf) เป็นใบที่โอบล้อมช่อดอกไว้ ลักษณะตัวใบจะสั้นและกว้างกว่าใบที่เกิดมาก่อน (ภาพที่ 2)ใบของข้าวทำหน้าที่สำคัญในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างสารอาหารให้กับต้นข้าว โดยเฉพาะในระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว แผ่นใบมีลักษณะเรียวและยาว ซึ่งช่วยเพิ่มพื้นที่ในการรับแสงจากดวงอาทิตย์เพื่อกระบวนการสังเคราะห์แสงการจัดเรียงของใบข้าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับแสงจากแสงแดด (Yoshida, 1981; aug, 1983; Chang and Bardenas, 1965)

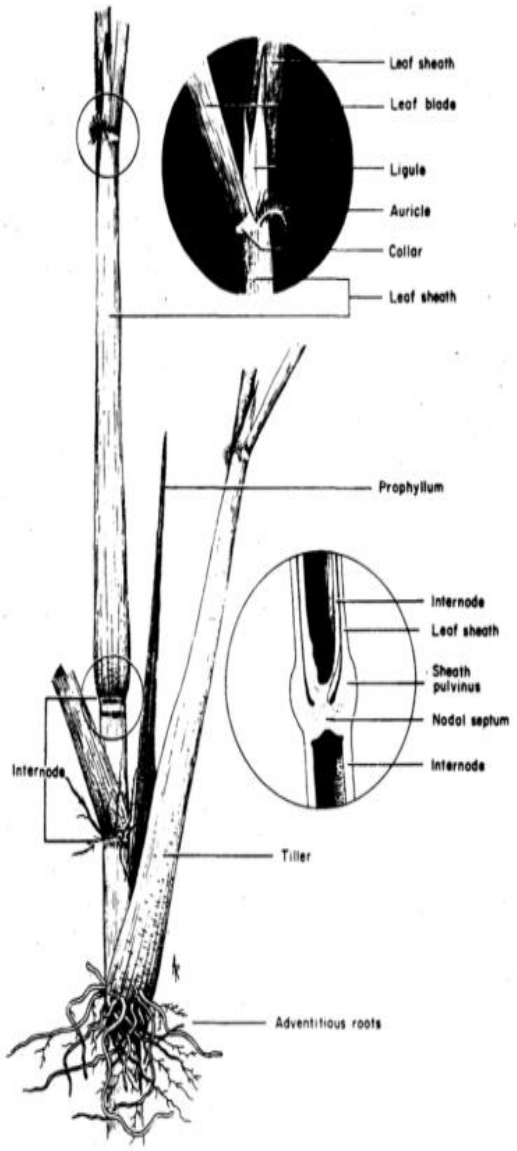
ช่อดอก (Inflorescence) เป็นช่อดอกแบบแยกแขนง (panicle) ประกอบด้วย คอรวง (panicle neck) เป็นปล้องที่ต่อจากปล้องสุดท้ายของลำต้น ฐานช่อดอก (panicle base) เป็นข้อที่ต่อจากคอรวง แกนช่อดอก (rachis) เป็นส่วนที่ต่อจากฐานช่อดอก แขนงแรกของช่องดอก (primary branch) แตกมาจากแกนช่อดอก และบนแขนงจะแตกเป็นกิ่งเล็ก หรือระแง้ (secondary branch) ซึ่งปลายของแต่ละระแง้จะมีช่อดกย่อย (spikelet) ซึ่งมีดอกย่อย (floret) ที่สมบูรณ์เพียง 1 ดอก อีก 2 ดอกจะฝ่อเป็นเพียงใบประดับที่ไม่มีโครงสร้างสืบพันธุ์อยู่ภายใน เรียกว่า กาบฝ่อ ดอกข้าวเป็นดอกสมบุณรณ์ (perfect flower) ไม่มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอก แต่มีใบประดับ ห่อหุ้มรังไข่ไว้มี 2 แบบประกบกันคือ กาบล่าง (lemma) และกาบบน (palea) ส่วนยอดปลายกาบเรียกว่า ติ่ง (apiculus) บางกาบล่างมีส่วนแหลมยืนยาวออกมาจากสันของกาบล่างเรียกว่า รยางค์ (awn) (ภาพที่ 3) ช่อดอก (Inflorescence) ซึ่งจะมีการจัดเรียงดอกย่อยๆ หลายดอกในแต่ละช่อดอกข้าวมีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมีย ซึ่งทำให้ข้าวเป็นพืชที่ผสมเกสรข้าม (Cross-pollinated) เกสรตัวผู้จะปล่อยละอองเกสรไปสู่เกสรตัวเมียในดอกข้าวเพื่อการผสมพันธุ์(Haug, 1983; aug, 1983; Chang and Bardenas, 1965)

โครงสร้างเมล็ด

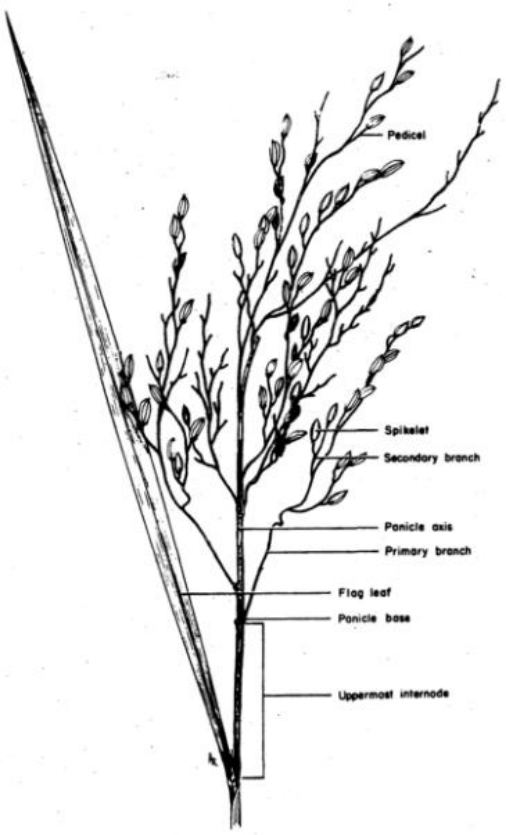
เมล็ดประกอบด้วย เอนโดสเปิร์ม (endosperm) เป็นส่วนที่เป็นแป้งใช้เป็นอาหาร และเอ็มบริโอ (embryo) หรือคัพภะ เป็นส่วนสิ่งมีชีวิตงอกออกมาเป็นต้นข้าว เอ็นโดสเปิร์มจะมีเยื่อหุ้มบางๆ 3 ชั้นคือ ชั้นนอก เรียกว่าเยื่อหุ้มผล (pericarp layer) ชั้นกลาง เรียกว่าเยื่อหุ้มเมล็ด (tegmen

layer) และชั้น ใน เรียกว่าเยื่อแอลิวโรน (aleurone layer) เมล็ดข้าวที่มีเปลือกเรียกว่า (paddy rice) เมื่อเอาเปลือกนอกออก เรียกว่า ข้าวกล้อง (brown rice) และเมื่อข้าวเปลือกถูกนำไปสีจะเป็นข้าวสาร (white rice) เอ็มบริโอจะหายไป (เอ็จและคณะ, 2562) (ภาพที่ 4)

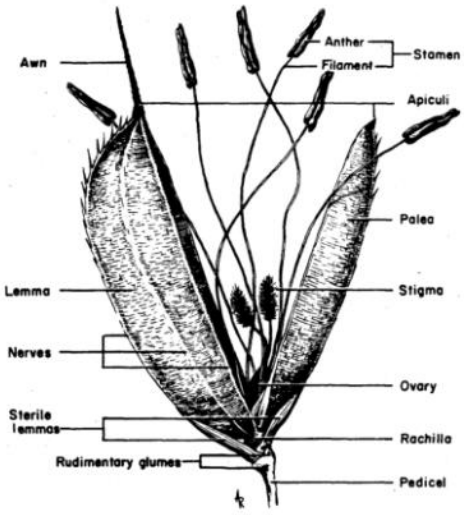
เมื่อเมล็ดงอกโครงสร้างของเอ็มบริโอจะประกอบด้วย รากแรกเกิด (radicle) เนื้อเยื่อหุ้มยอด แรกเกิด (coleoptile) มีลักษณะเป็นท่อขึ้นมาและจะแตกออกเพื่อให้ใบแรก (primary leaf) ของเอ็มบริโอออกมา มีลกั ษณะเป็นท่อไม่มีตัวใบ ใบที่มีโครงสร้างสมบูรณ์จะออกตามมาทีหลงั เรียกว่า ใบที่ 2 (secondary leaf) (ภาพที่ 5)



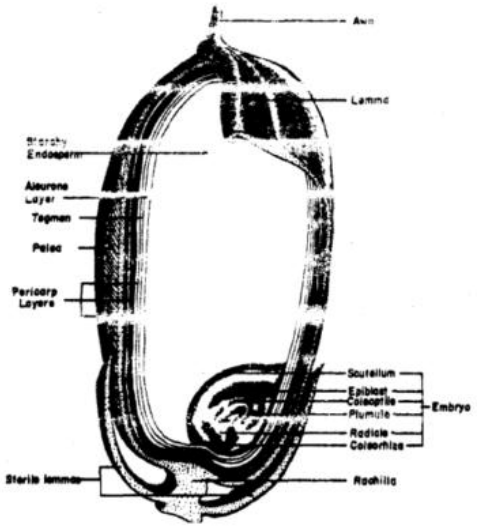
ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของลำต้น และใบของข้าว (Chang and Bardenas, 1965**)**



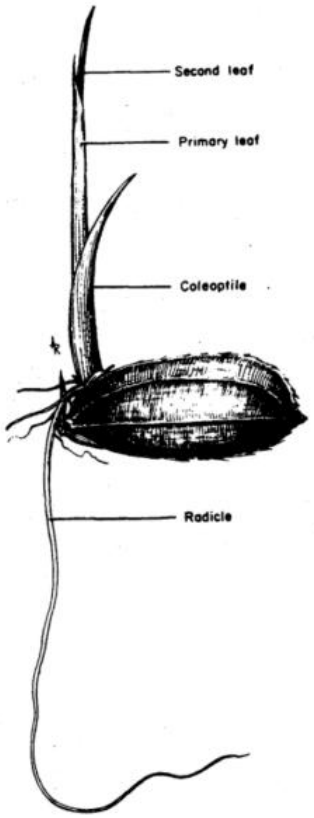
ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของช่อดอกข้าว (Chang and Bardenas, 1965)



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของช่อดอกย่อยข้าว (Chang and Bardenas, 1965)



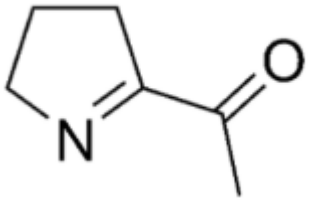
ภาพที่ 4 ส่วนประกอบของเมล็ด (Chang and Bardenas, 1965)



ภาพที่ 5 ส่วนประกอบของต้นกล้าข้าว (Chang and Bardenas, 1965)

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวหอมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยเฉพาะในด้านการส่งออก ข้าวพันธุ์นี้ได้รับความนิยมในตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีลักษณะเด่นทั้งในด้านคุณภาพและรสชาติ เมล็ดข้าวมีลักษณะยาว เรียบและโปร่งใส มีความหอมที่เป็นเอกลักษณ์ส่งผลให้ได้รับความนิยมในการบริโภคและการแปรรูปเป็นข้าวหอมมะลิ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นที่รู้จักกันดีในเรื่องของความหอมที่เด่นชัด ซึ่งเกิดจากสารประกอบ2-acetyl-1-pyrroline (2AP) ที่สร้างความหอมเป็นเอกลักษณ์ (พรชัย อุดมเกียรติ, & พรพรรณ แก้วรัตน์. (2551)



ภาพที่ 6 สูตรโครงสร้างสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2AP)
(https://th.wikipedia.org/wiki/2-Acetyl-1-pyrroline)

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อเพิ่มความต้านทานต่อโรคไหม้เป็นการพัฒนาที่สำคัญในงานวิจัยเกษตร โดยเฉพาะในการลดการสูญเสียผลผลิตและการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไหม้ที่มีผลกระทบต่อข้าวพันธุ์นี้ ข้าวพันธุ์ดอกมะลิ 105 เป็นข้าวพันธุ์ที่ได้รับความนิยมสูงในตลาด ทั้งในและต่างประเทศ โดยมีคุณสมบัติเด่นในด้านรสชาติที่หอมหวานและเมล็ดข้าวที่มีคุณภาพสูง โรคไหม้ที่เกิดจากเชื้อ *Magnaporthe oryzae* เป็นปัญหาที่ร้ายแรงต่อการผลิตข้าวในหลายพื้นที่ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย การปรับปรุงพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ให้ต้านทานโรคไหม้จึงเป็นการพัฒนาที่สำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพการผลิตข้าวในสภาพแวดล้อมที่มีการระบาดของโรค การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ต้านทานโรคไหม้ทำได้โดยการใช้เทคโนโลยีการผสมพันธุ์ข้ามพันธุ์ โดยการเลือกพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคไหม้และตรวจสอบคุณสมบัติทางพันธุกรรมที่เหมาะสม การพัฒนาพันธุ์นี้ไม่เพียงแค่ช่วยลดการระบาดของโรคไหม้เท่านั้น แต่ยังรักษาคุณภาพของข้าวที่มีความหอมและลักษณะทางกายภาพที่ดีต่อการตลาด ข้าวพันธุ์ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ยังคงรักษาคุณสมบัติเดิมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวที่มีความหอมอ่อน ๆ และมีเนื้อข้าวที่นุ่มและหวาน แม้จะมีการเพิ่มความต้านทานโรคเข้าไปในพันธุ์ ข้าวพันธุ์นี้ยังสามารถให้

ผลผลิตที่สูง และสามารถต้านทานโรคได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีการระบาดของโรคไหม้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากโรคไหม้ (ธานี ศรีวงศ์ชัย. 2563).

ดินเค็ม (Salinity)

ดินเค็ม คือ ดินที่มีปริมาณเกลือสูงจนมีผลเสียต่อพืช ซึ่งพิจารณาได้จากค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity (EC))ของดิน ในดินเค็มมีค่าการนำไฟฟ้าของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำมากกว่า 4 dS/m มีอิออนที่เกี่ยวข้องหลายตัวแต่ที่สำคัญๆ คืออิออนของโซเดียม (Na) แคลเมียม(Ca) แมกนีเซียม (Mg) คลอไรด์ และ ซัลเฟต ผลของดินเค็มที่มีต่อพืชทำให้พืชขาดน้ำ เพราะพืชดูดน้ำไปใช้ไม่ได้ เกิดความเป็นพิษของโซเดียมและคลอรีน การมีเกลือมากไปยับยั้งการดูดใช้โพแทสเซียมและแคลเซียมด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์และอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง เพิ่มอัตราการหายใจและเพิ่มปริมาณไนโตรเจนในพืช ในขณะที่ปริมาณโพแทสเซียมและแคลเซียมกลับลดลง ในข้าวที่ทนต่อความเค็ม โดยปกติเป็นข้าวที่ยังคงสามารถดูดใช้ธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะโพแทสเซียมได้ แม้ว่าจะได้รับผลกระทบจากดินเค็ม ทำให้ข้าวที่ทนเค็มมีค่า K:Na สูงกว่า และมีระดับของ Ca^{2+} ในใบสูงกว่าพันธุ์อ่อนแอ

ข้าวที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็มจะมีปลายใบสีขาว บางใบแห้งเป็นแถบๆ จะเกิดกับใบแก่ก่อนแล้วจึงลามมาที่ใบที่กำลังเจริญเติบโต ต้นข้าวชะงักการเจริญเติบโตและการแตกกอลดลง มักเกิดเป็นหย่อมๆ ในแปลง ข้าวที่กำลังงอกค่อนข้างจะมีความทนทานต่อความเค็ม แต่ค่อนข้างจะอ่อนแอในระยะที่เป็นต้นกล้า ระยะปักดำ และระยะออกดอก ดินเค็มอาจทำให้ข้าวขาดธาตุฟอสฟอรัส สังกะสี เหล็ก หรือโบรอนได้ด้วย อาการอื่นๆ ของข้าวที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็มคือ อัตราความงอกลดลง ความสูงและการแตกกอลดลง รากมีการเจริญเติบโตไม่ดี ดอกมีความเป็นหมันเพิ่มขึ้น น้ำหนักเมล็ดและโปรตีนในเมล็ดลดลง (แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพการหุงต้ม) ทำให้ผลผลิตลดลงในที่สุด (กรมการข้าว 2559)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต้านทานโรคไหม้
2. ข้าวพันธุ์Pokkali (พันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน)
3. ดินนาส าหรับการทดลอง
4. เกลือ (salt)
5. ปุ๋ ยเคมีสูตร 46-0-0, 16-46-0 และ 0-0-60
6. สารเคมีในการป้องกันก าจัดแมลง เช่น โอไมท์
7. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เช่น เวอร์เนีย
8. อุปกรณ์ในการตรวจสอบคุณภาพทางเคมี เช่น เครื่องวัดปริมาณอมิโลส
9. อุปกรณ์ในการตรวจสอบกลิ่น เช่น เครื่อง electronic nose

วิธีการ

1. การทดสอบความสามารถในการทนเค็ม โดยการปลูกข้าวในดินที่มีความเข็มข้นข้นเกลือที่แตกต่างกัน ได้แก่ 0.0%, 1.5%, 3.0%, 4.5% และ 6.0% ซึ่งใช้ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต้านทานโรคไหม้ และข้าวพันธุ์ Pokkali ซึ่งเป็นพันธุ์ทนเค็มที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน โดยปลูกในดินเค็มที่มีความเข้มข้นที่แตกต่างกันความเข้มข้นละ 10 กระถาง ปลูกแบบปักดำ ใช้กล้าข้าวอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมข้าว เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต จากนั้นเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อใช้ในขั้นต่อ
2. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดข้าวที่ปลูกในระดับความเค็มที่แตกต่างกัน โดยนำเมล็ดที่ได้จากข้อที่ 1 มาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี คุณภาพหุงต้มและรับประทานไป
3. การตรวจสอบความงอกในดินเค็ม โดยการเตรียมดินที่ความเข็มข้นของเกลือที่แตกต่างกันได้แก่ 0.0%,1.5%, 3.0%, 4.5% และ 6.0% จากนั้นโรยเมล็ดซ้ำละ 100 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำ ในกระบะดินที่เตรียมตามระดับความเข็มข้นของเกลือ จากนั้นตรวจสอบความงอกที่ 7 วัน และ 14 วัน

4. การปลูกข้าวทดสอบในแปลงทดสอบดินเค็มในสภาพจริง โดยการปลูกแบบหว่านในแปลงนาที่มีคุณสบัติดินเค็ม ในแปลงนาเกษตรกร จังหวัดนครราชสีมา เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมข้าว จากนั้นเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อใช้ในขั้นต่อไป
5. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดข้าวที่ปลูกในแปลงทดสอบดินเค็มในสภาพจริง โดยนำเมล็ดที่ได้จากข้อที่ 4 มาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี คุณภาพหุงต้ม และรับประทาน
6. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม STAR

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

1. สถานที่การทำวิจัย

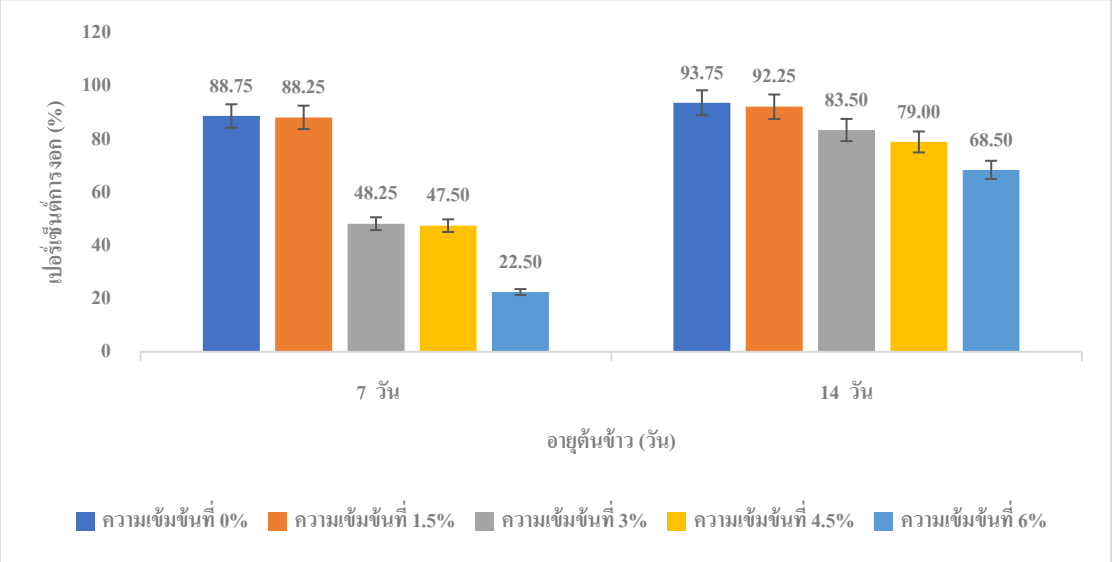
1. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
2. แปลงนาเกษตรกร จังหวัดนครราชสีมา

2. ระยะเวลาการทำวิจัย

กรกฎาคม 2566 ถึง กุมภาพนธ์ 2567 และ กรกฎาคม 2567 ถึง ธันวาคม 2567

ผลและวิจารณ์

จากผลการทดสอบความงอกของเมล็ด พบว่า เมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้นเป็น3% เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในช่วง 7 วันแรกซึ่งอัตราการงอกลดลงเหลือประมาณ 48.25% และลดลงมากยิ่งขึ้นที่ความเข้มข้นของเกลือที่ 6%เหลือเพียง 22.50% แสดงให้เห็นว่าความเค็มระดับสูงส่งผลกระทบอย่างชัดเจนต่อการงอกของเมล็ดข้าว และเมื่อพิจารณาในช่วง 14 วัน พบว่าการงอกเพิ่มขึ้นในทุกระดับความเค็มแต่เปอร์เซ็นต์การงอกในระดับความเข้มข้นของเกลือที่ 3% ขึ้นไปยังคงต่ำกว่าระดับความเข้มข้นของเกลือที่ 0% และความเข้มข้นของเกลือที่ 1.5% อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้นของเกลือที่ 6% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุด 68.50%สะท้อนว่าความเค็มสูงมีผลกระทบต่อการเจริญของต้นกล้าในระยะเริ่มต้น ผลการทดลองนี้บ่งชี้ว่าความเค็มส่งผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดข้าว โดยที่ความเข้มข้นของเกลือที่ 3% เป็นจุดเริ่มต้นของผลกระทบเชิงลบ และความเข้มข้นของเกลือที่ 6% มีผลกระทบอย่างรุนแรง ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการยับยั้งการดูดน้ำของเมล็ดและความเป็นพิษของโซเดียมและคลอไรด์ที่สะสมในเซลล์ ส่งผลให้การงอกลดลงและอัตราการรอดต่ำลง



ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ที่ความเข้มข้นเกลือที่แตกต่างกัน

จากการทดสอบการเจริญเติบโต พบว่า ผลกระทบของความเข้มข้นของเกลือต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ และข้าวพันธุ์ Pokkali พบว่า ระดับความเข้มข้นของเกลือที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถสรุปผลได้ดังนี้:

ผลกระทบของความเข้มข้นของเกลือต่อพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

ความสูงของต้นข้าว ในสัปดาห์ที่ 4 ต้นข้าวที่ปลูกในดินที่ไม่มีเกลือ 0% มีความสูงเฉลี่ย 31.35 ซม. และลดลงตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น โดยที่ระดับ 6% ต้นข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หลัง 13 สัปดาห์ ข้าวที่ปลูกในดิน 0% มีความสูงเฉลี่ย 72.61 ซม. แต่ในดินที่มีเกลือ 6% ต้นข้าวยังคงไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ความยาวและความกว้างของใบ ความยาวใบลดลงเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น โดยที่ระดับ 0% มีค่าเฉลี่ย 84.88 ซม. (สัปดาห์ที่ 13) ในขณะที่ระดับ 6% ต้นข้าวไม่มีการเจริญเติบโต ความกว้างของใบก็มีแนวโน้มลดลงตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จำนวนหน่อ จำนวนหน่อลดลงตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น โดยที่ 0% มีจำนวนหน่อเฉลี่ย 8.4 หน่อ (สัปดาห์ที่ 13) ขณะที่ระดับ 6% ไม่มีการแตกหน่อเลย

ผลกระทบของความเข้มข้นของเกลือต่อพันธุ์ข้าว Pokkali

ความสูงของต้นข้าว ข้าวพันธุ์ Pokkali สามารถทนต่อความเค็มได้ดีกว่าข้าวดอกมะลิ 105 โดยในระดับ 6% ที่สัปดาห์ที่ 13 ยังมีความสูงเฉลี่ย 52.24 ซม. ในขณะที่ข้าวดอกมะลิ 105 ไม่สามารถเจริญเติบโตได้เลย

ความยาวและความกว้างของใบ แม้ความเค็มจะเพิ่มขึ้น แต่ข้าว Pokkali ยังสามารถรักษาความยาวและความกว้างของใบได้ดีกว่าข้าวดอกมะลิ 105 โดยที่ระดับ 6% (สัปดาห์ที่ 13) มีความยาวใบเฉลี่ย 55.24 ซม. และความกว้าง 0.76 ซม.

จำนวนหน่อ จำนวนหน่อลดลงตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน แต่พันธุ์ Pokkali ยังคงสามารถแตกหน่อได้ที่ระดับ 6% ซึ่งแตกต่างจากข้าวดอกมะลิ 105 ที่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้เลยที่ระดับความเค็มเดียวกัน

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 4 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	31.35[a]	51.59[a]	0.82[a]	3.6[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	30.73[ab]	49.71[ab]	0.75[a]	3.4[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	26.96[bc]	43.89[bc]	0.64[b]	3.1[ab]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	24.7[c]	39.47[c]	0.62[b]	2.6[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	0.00[d]	0.00[d]	0.00[c]	0.0[c]
C.V.%	20.19	20.54	20.75	29.98
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 6 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	37.19[a]	73.18[a]	1.18[a]	8.1[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	36.90[a]	60.55[b]	0.91[b]	6.2[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	33.10[b]	54.34[bc]	0.73[c]	4.5[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	32.72[b]	51.56[c]	0.71[c]	3.5[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	0.00[c]	0.00[d]	0.00[d]	0.0[d]
C.V.%	10.09	14.58	15.73	31.26
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 8 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	44.06[a]	86.78[a]	1.19[a]	8.3[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	39.41[b]	80.29[a]	1.17[a]	7.4[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	35.97[c]	69.99[b]	0.90[b]	5.6[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	32.74[d]	53.45[c]	0.76[b]	3.6[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	0.00[e]	0.00[d]	0.00[c]	0.00[d]
C.V.%	11.74	14.05	19.91	29.52
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 10 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	54.45[a]	82.63[a]	1.23[a]	7.9[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	53.75[a]	82.20[a]	1.10[b]	6.5[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	42.86[b]	65.49[b]	0.93[c]	5.3[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	38.47[b]	59.07[b]	0.87[c]	3.8[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	0.00[c]	0.00[c]	0.00[d]	0.0[d]
C.V.%	13.81	16.80	14.91	31.25
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคไหม้ในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	72.61[a]	84.88[a]	1.19[a]	8.4[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	64.29[b]	71.60[b]	1.05[b]	7.8[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	51.11[c]	67.28[b]	0.94[c]	5.7[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	45.43[c]	66.44[b]	0.93[c]	4.0[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	0.00[d]	0.00[c]	0.00[d]	0.0[d]
C.V.%	17.24	14.02	11.45	33.81
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 4 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	38.73[a]	62.45[a]	1.00[a]	2.5[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	35.93[ab]	51.93[b]	0.74[b]	2.0[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	31.76[bc]	43.96[bc]	0.64[b]	1.6[bc]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	28.82[c]	42.51[c]	0.60[b]	1.4[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	19.88[d]	30.67[d]	0.39[c]	0.9[d]
C.V.%	22.35	19.62	26.32	30.99
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 6 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	50.03[a]	84.77[a]	1.46[a]	4.5[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	46.03[ab]	74.58[ab]	1.25[a]	3.0[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	38.97[bc]	66.33[b]	1.01[b]	3.0[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	37.14[c]	60.92[b]	0.92[b]	2.0[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	28.24[d]	39.22[c]	0.58[c]	1.2[c]
C.V.%	20.96	23.93	23.5	37.73
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 8 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	62.75[a]	94.39[a]	1.54[a]	5.2[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	58.64[a]	87.85[a]	1.46[ab]	3.8[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	48.21[b]	82.21[ab]	1.34[ab]	3.6[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	47.42[b]	67.44[bc]	1.20[b]	2.5[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	34.89[c]	55.40[c]	0.90[c]	1.3[d]
C.V.%	20.96	24.85	24.53	33.45
F – Test	***	***	***	***

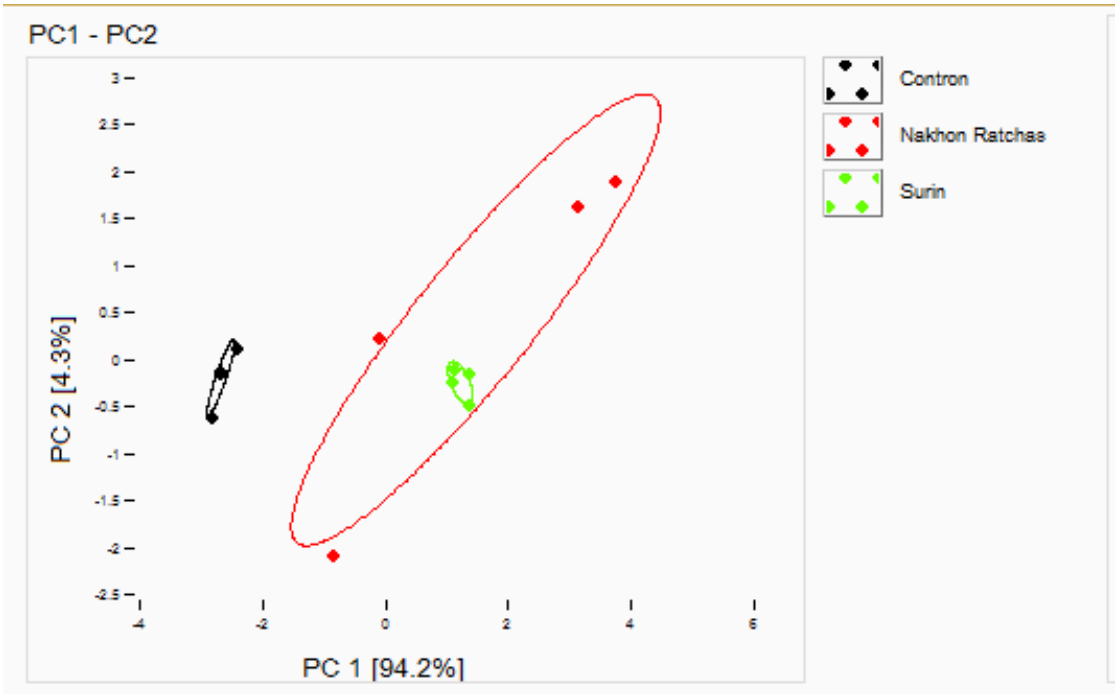
ตารางที่ 9 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 10 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	81.730[a]	99.41[a]	1.68[a]	4.9[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	78.470[ab]	91.70[a]	1.52[ab]	3.9[ab]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	66.150[bc]	85.42[a]	1.39[b]	3.8[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	59.795[cd]	67.27[b]	0.95[c]	2.6[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	45.810[d]	58.35[b]	0.82[c]	1.5[d]
C.V.%	24.42	24.9	23.09	34.07
F – Test	***	***	***	***

ตารางที่ 10 การเจริญเติบโตของต้นข้าวพันธุ์ Pokkaliในดินที่มีความเค็มของเกลือที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
ความเข้มข้นเกลือที่ 0	106.66[a]	96.49[a]	1.54[a]	5.1[a]
ความเข้มข้นเกลือที่ 1.5	98.20[ab]	88.70[ab]	1.31[ab]	3.9[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 3	78.30[bc]	76.80[b]	1.05[bc]	3.6[b]
ความเข้มข้นเกลือที่ 4.5	67.50[cd]	75.00[b]	0.87[cd]	2.4[c]
ความเข้มข้นเกลือที่ 6	52.24[d]	55.24[c]	0.76[d]	1.4[c]
C.V.%	27.83	26.61	28.79	34.31
F – Test	***	***	***	***

จากผลการทดสอบความหอม โดยใช้เครื่อง Electronic Nose พบว่า ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่มีระดับความเค็มของดินต่างกันและสภาพแวดล้อมแตกต่างกันสามารถจัดกลุ่มของกลิ่นหอมออกจากข้าวที่ไม่หอมได้อย่างชัดเจน โดยผลการวิเคราะห์หลักเชิงองค์ประกอบ (Principal Component Analysis: PCA) แสดงให้เห็นว่าข้าวจากจังหวัดสุรินทร์มีค่าการกระจายตัวของกลิ่นที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ สะท้อนถึงความคงที่ขององค์ประกอบทางเคมีที่ให้กลิ่นหอม ในทางตรงกันข้าม ข้าวจากจังหวัดนครราชสีมาแสดงค่าการกระจายตัวของกลิ่นที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยแวดล้อมที่มีความแปรปรวนสูง เช่น ระดับความเค็มของดินที่ไม่สม่ำเสมอ อุณหภูมิ ความชื้น หรือองค์ประกอบของดินที่ส่งผลต่อการสังเคราะห์สารหอมในข้าว นอกจากนี้ อาจมีสารระเหยอื่นๆ ปะปนอยู่ ส่งผลให้กลิ่นของข้าวในบางรอบของการวิเคราะห์มีความแตกต่างจากกลิ่นหลักที่ควรจะเป็น



ภาพที่ 8 การจัดกลุ่มของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ ที่เก็บเกี่ยวจากจังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดนครราชสีมา

สรุป

1. ความเข้มข้นของเกลือที่ 3%ขึ้นไปเริ่มส่งผลต่อความงอกของเมล็ดข้าว
2. ความเข้มข้นของเกลือที่ 3% ขึ้นไปเริ่มส่งผลต่อการเจริญเติบโต และที่ความเข้มข้น 6% ต้นข้าวตาย หลังจากปลูก 34 วัน
3. ข้าวที่ปลูกที่จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดนครราชสีมา มีกลิ่นที่จัดอยู่ใน กลุ่มเดียวกัน ซึ่งสามารถแยกออกจากกลุ่มข้าวที่ไม่หอมได้
4. ข้าวที่มาจากจังหวัดสุรินทร์ มีกลิ่นที่วัดได้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ในขณะที่ข้าวที่มาจากจังหวัดนครราชสีมา มีกลิ่นที่วัดได้ไม่สม่ำเสมอ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เอ็จ สโรบล, ประภา ศรีพิจิตต์, วันชัย จันทร์ประเสริฐ, ธานี ศรีวงศ์ชัย, ปิ ติพงษ์ โตบันลือภพ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2562. **การผลิตข้าวเบื้องต้น: วิถีชีวิต การผลิต และการแปรรูปข้าว.** สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กรุงเทพฯ.

Yoshida, S. 1981. **Fundamentals of Rice Crop Science**. International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines.

Haug, R. 1983. The Physiology of Rice Plant Growth. In *Rice: Chemistry and Technology* (2nd ed.), edited by R. Haug. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists.

Chang, T.T., and E.A. Bardenas. 1965. **The Morphology and Varietal Characteristics of the Rice Plant**. International Rice Research Institute (IRRI), Los Baños, Philippines.

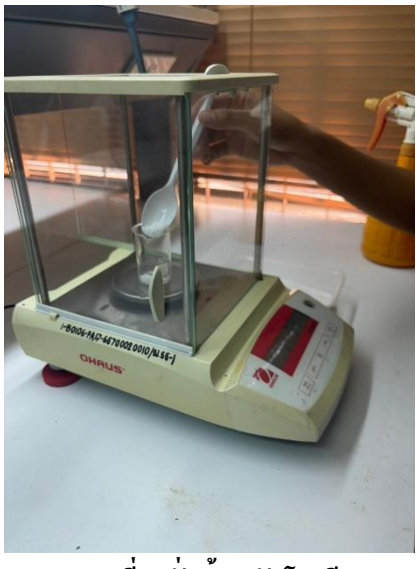
พรชัย อุดมเกียรติ, & พรพรรณ แก้วรัตน์. (2551). การผลิตข้าวหอมมะลิ: การปรับปรุงพันธุ์และการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูก. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธานี ศรีวงศ์ชัย. (2563). **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ต้านทานโรคไหม้.** สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=57432

กรมการข้าว. 2559. **ดินเค็มและผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าว.** กรมการข้าว, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
แหล่งที่มาhttps://newwebs2.ricethailand.go.th/webmain/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=35-1.htm

Kanjanasoon, P., Charoensook, N., & Laohakunjit, N. (2020). Salt stress effects on growth and gene expression in KDML 105 rice variety. Plant Science Journal, 52(2), 145-158.

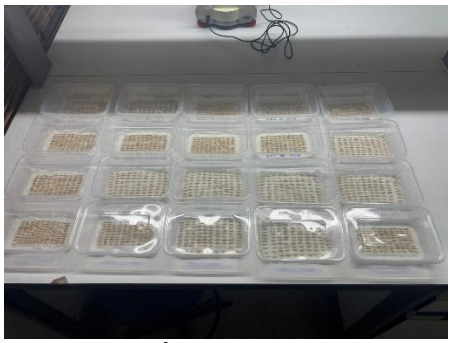
ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 ชั่งน้ำหนักโซเดียมคลอไรด์

ภาพภาคผนวกที่ 2 ละลายโซเดียมคลอไรด์กับน้ำ RO

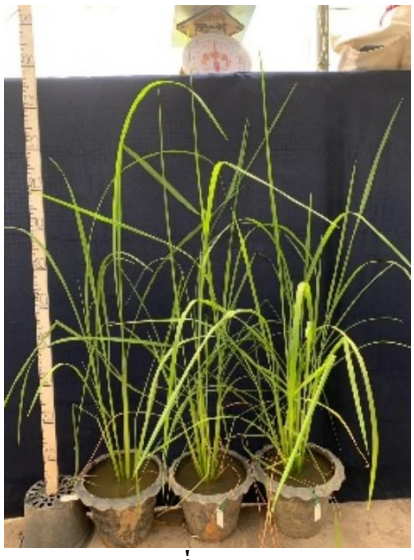
ภาพภาคผนวกที่ 3 เรียงเมล็ดลงกล่อง 100 เมล็ด



ภาพภาคผนวกที่ 4 เก็บผล 7 วัน และ 14 วัน

ภาพภาคผนวกที่ 5 เตรียมกล้า

ภาพภาคผนวกที่ 6 เตรียมดินและดำกล้าลงในกระถางที่เตรียมดินไว้



ภาพภาคผนวกที่ 7 เก็บผลทุก 14 วัน

ภาพภาคผนวกที่ 8 กะเทาะเปลือก

ภาพภาคผนวกที่ 9 มาคัดเมล็ด

ภาพภาคผนวกที่ 10 ชั่งน้ำหนัก ตัวอย่างละ 60 กรัม

ภาพภาคผนวกที่ 11 นำเมล็ดใส่ขวดและนำไปเข้าเครื่อง Electronic Nose เพื่อดมกลิ่น

ตารางผนวกที่ 1 เซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดความหอมของเครื่อง Electronic Nose

No	Sensor Target	Gas
1	TGS 821	Hydrogen
2	TGS 2444	Ammonia (low concentration)
3	TGS 823	Organic Solvent Vapor
4	TGS 2600	Air Contaminant 1
5	TGS 2602	Air Contaminant 2
6	TGS 2610	LP Gas
7	TGS 826	Ammonia (High Concentration)
8	TGS 2620	Solvent Vapor

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 4 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	28	45.4	0.7	4
T0	R2	36.6	52.3	0.8	4
T0	R3	32.2	52.1	0.9	2
T0	R4	30	42.1	0.7	4
T0	R5	33	51.6	0.9	4
T0	R6	30	48.7	0.7	3
T0	R7	31.3	54.1	0.9	3
T0	R8	28.1	57.1	0.8	4
T0	R9	31.9	50.1	0.9	4
T0	R10	32.4	62.4	0.9	4
T1.5	R1	27.5	47	0.7	3
T1.5	R2	32.2	47.1	0.7	4
T1.5	R3	29.2	62.3	0.8	4
T1.5	R4	27	56.2	0.7	3
T1.5	R5	32	47.3	0.7	3
T1.5	R6	30.7	51	0.8	5
T1.5	R7	32.2	35	0.8	3
T1.5	R8	31.4	46.1	0.7	3
T1.5	R9	34	53.2	0.7	3
T1.5	R10	31.1	51.9	0.9	3
T3	R1	0	0	0	0
T3	R2	30	43.6	0.7	3
T3	R3	24.2	44.2	0.7	2
T3	R4	28.2	42.7	0.7	3
T3	R5	26	40.3	0.6	2

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R6	27	46.9	0.8	4
T3	R7	22	42	0.7	3
T3	R8	31.4	46.1	0.8	3
T3	R9	30.2	44.9	0.6	3
T3	R10	28.5	44	0.6	3
T4.5	R1	24.1	42.7	0.7	3
T4.5	R2	30.5	39.7	0.6	3
T4.5	R3	26.1	46.1	0.6	4
T4.5	R4	21.1	46.1	0.7	1
T4.5	R5	28	43.1	0.6	3
T4.5	R6	30.2	47.8	0.6	4
T4.5	R7	24	44.7	0.7	3
T4.5	R8	28.3	43.3	0.7	4
T4.5	R9	26.3	45.5	0.6	3
T4.5	R10	31	39.9	0.6	3
T6	R1	0	0	0	0
T6	R2	0	0	0	0
T6	R3	0	0	0	0
T6	R4	0	0	0	0
T6	R5	0	0	0	0
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	0	0	0	0
T6	R8	0	0	0	0
T6	R9	0	0	0	0
T6	R10	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 6 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	36	63.5	1.1	10
T0	R2	39	77	1	9
T0	R3	44.5	74	1.3	4
T0	R4	36.5	77.5	1.2	6
T0	R5	36.2	75	1.2	10
T0	R6	35.7	74	1.3	10
T0	R7	35.2	71.5	1	7
T0	R8	35.3	69.5	1.1	10
T0	R9	36.1	78.2	1.3	7
T0	R10	34.5	71.6	1.3	8
T1.5	R1	36.3	64.4	1	5
T1.5	R2	39.1	53	0.9	9
T1.5	R3	39.9	79	1	8
T1.5	R4	36.2	62.4	0.9	7
T1.5	R5	39.3	69.3	0.8	5
T1.5	R6	34.5	53.3	0.9	5
T1.5	R7	33	60.6	1	7
T1.5	R8	36.1	53.3	0.9	5
T1.5	R9	38.5	42.3	0.7	5
T1.5	R10	39	67.9	1	6
T3	R1	32	64.4	1	6
T3	R2	24	31.4	0.5	5
T3	R3	27.5	47.1	0.6	4
T3	R4	35.3	62.2	0.8	5
T3	R5	35.1	48.1	0.6	2
T3	R6	36	62.2	0.9	5

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	29.4	53	0.6	3
T3	R8	36.1	61.1	0.9	4
T3	R9	37.1	56.9	0.6	5
T3	R10	38.5	57	0.8	6
T4.5	R1	31	49.9	0.7	5
T4.5	R2	35.3	53.5	0.7	4
T4.5	R3	31.4	54	0.9	5
T4.5	R4	32.2	43.2	0.7	3
T4.5	R5	32.2	47.1	0.6	2
T4.5	R6	37.1	53.7	0.7	4
T4.5	R7	31.7	55.2	0.7	3
T4.5	R8	32.3	55	0.7	5
T4.5	R9	32	50.8	0.6	2
T4.5	R10	32	53.2	0.8	2
T6	R1	0	0	0	0
T6	R2	0	0	0	0
T6	R3	0	0	0	0
T6	R4	0	0	0	0
T6	R5	0	0	0	0
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	0	0	0	0
T6	R8	0	0	0	0
T6	R9	0	0	0	0
T6	R10	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ 4 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 8 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	40	77.7	0.7	10
T0	R2	41.7	79.2	0.7	9
T0	R3	57.4	96	1.5	5
T0	R4	44.5	89.7	1.2	7
T0	R5	40.7	61.6	1.2	11
T0	R6	40.1	83.5	1.3	9
T0	R7	42.5	74.7	1.1	7
T0	R8	42.5	68.9	1.2	9
T0	R9	46.2	89	1.3	8
T0	R10	45	82.6	1.5	8
T1.5	R1	36	74	1.3	7
T1.5	R2	44	86.2	1.2	9
T1.5	R3	33.5	105.2	1	8
T1.5	R4	39	101.2	1.1	8
T1.5	R5	41.6	95	1.3	5
T1.5	R6	38.5	83.2	1.2	9
T1.5	R7	41	72	1.2	9
T1.5	R8	45	83.5	1.2	5
T1.5	R9	36.5	80.5	1.2	7
T1.5	R10	39	87	1.2	7
T3	R1	32.5	77.5	1.3	7
T3	R2	36.9	59.4	0.9	5
T3	R3	28.5	63.5	0.9	5
T3	R4	41.8	61.5	0.6	5
T3	R5	32	62.9	0.7	3
T3	R6	37	77	0.9	9

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	36.5	66.2	0.9	4
T3	R8	36	77.2	1	4
T3	R9	39	77.5	0.8	5
T3	R10	39.5	77.2	1	9
T4.5	R1	33	61.2	0.8	5
T4.5	R2	28.5	63	0.7	3
T4.5	R3	28.3	61.3	0.7	4
T4.5	R4	33.9	50.3	0.9	4
T4.5	R5	32	46.9	0.7	2
T4.5	R6	38.2	55.7	0.8	5
T4.5	R7	34.7	55.1	0.8	3
T4.5	R8	35	51.5	0.8	5
T4.5	R9	31.5	42.5	0.8	3
T4.5	R10	32.3	47	0.6	2
T6	R1	0	0	0	0
T6	R2	0	0	0	0
T6	R3	0	0	0	0
T6	R4	0	0	0	0
T6	R5	0	0	0	0
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	0	0	0	0
T6	R8	0	0	0	0
T6	R9	0	0	0	0
T6	R10	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ 5 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 10 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	42	82	0.8	7
T0	R2	53	83	1.1	7
T0	R3	65	85	1.3	5
T0	R4	50	47	1.1	7
T0	R5	54	94	1.3	7
T0	R6	44.5	84	0.9	8
T0	R7	47	78	1.1	6
T0	R8	51	88	1	7
T0	R9	58	87	1	6
T0	R10	73	94	1.4	5
T1.5	R1	53	78	1.3	7
T1.5	R2	47.6	49	1.1	10
T1.5	R3	61.5	92.8	1.3	9
T1.5	R4	57	96.3	1.2	8
T1.5	R5	60.5	94.8	1.3	5
T1.5	R6	57.2	76.4	1.2	10
T1.5	R7	48.4	79.8	1.2	10
T1.5	R8	52.3	84.8	1.2	6
T1.5	R9	52	83.1	1.1	7
T1.5	R10	55	91.3	1.4	7
T3	R1	40.2	69.2	0.9	8
T3	R2	40.1	47.9	0.7	5
T3	R3	39.5	69.4	0.9	5
T3	R4	47	60	0.9	4
T3	R5	40	59.2	0.8	3
T3	R6	38.2	72	1.3	7

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	43.7	64.5	0.9	4
T3	R8	50	65.5	1	4
T3	R9	48	72	0.9	4
T3	R10	41.9	75.2	1	9
T4.5	R1	44	53.6	0.8	3
T4.5	R2	42.3	71.1	1	5
T4.5	R3	39.2	57.1	0.8	6
T4.5	R4	37.6	50.5	1	4
T4.5	R5	36.6	58.1	0.9	2
T4.5	R6	39.5	60.4	0.9	5
T4.5	R7	36.5	65.8	0.8	3
T4.5	R8	39	62.7	0.8	6
T4.5	R9	35	53.5	0.9	2
T4.5	R10	35	57.9	0.8	2
T6	R1	0	0	0	0
T6	R2	0	0	0	0
T6	R3	0	0	0	0
T6	R4	0	0	0	0
T6	R5	0	0	0	0
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	0	0	0	0
T6	R8	0	0	0	0
T6	R9	0	0	0	0
T6	R10	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ 6 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105ที่ปรับปรุงให้ต้านทานโรคไหม้ 12 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	62	88.6	1.2	10
T0	R2	70.3	82.4	1.2	9
T0	R3	115.3	87.6	1.4	5
T0	R4	75.5	79.4	1.1	7
T0	R5	67.1	75.3	1.1	11
T0	R6	58.2	87.8	1.2	9
T0	R7	65.7	108	1.4	7
T0	R8	67	75.1	1.1	10
T0	R9	75	80.5	1.1	8
T0	R10	70	84.1	1.1	8
T1.5	R1	60.4	63.5	1.1	7
T1.5	R2	65.2	80	1.1	9
T1.5	R3	73.2	79	1.1	8
T1.5	R4	63	67.5	1	6
T1.5	R5	73.5	75.5	1.2	5
T1.5	R6	57	59.3	1	12
T1.5	R7	58.3	66	1	10
T1.5	R8	65	73.7	1	6
T1.5	R9	61.3	87	1	8
T1.5	R10	66	64.5	1	7
T3	R1	51.5	66.5	0.9	8
T3	R2	43.4	54.9	0.7	5
T3	R3	52	60.9	0.9	5
T3	R4	51.5	62.7	0.8	5
T3	R5	53.6	61	1	3
T3	R6	40.3	67	1.1	9

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	52.5	87.9	1	4
T3	R8	56.7	66.3	1	5
T3	R9	58.5	76.6	0.9	4
T3	R10	51.1	69	1	9
T4.5	R1	42.7	73.6	1	6
T4.5	R2	50	73.5	0.9	3
T4.5	R3	42	57.5	0.9	6
T4.5	R4	43.6	59	0.7	4
T4.5	R5	47.3	52.6	1	2
T4.5	R6	48.5	76.5	0.9	5
T4.5	R7	49	75.5	0.9	4
T4.5	R8	43.7	72.5	1	6
T4.5	R9	42	64.5	1	3
T4.5	R10	45.5	59.2	1.1	1
T6	R1	0	0	0	0
T6	R2	0	0	0	0
T6	R3	0	0	0	0
T6	R4	0	0	0	0
T6	R5	0	0	0	0
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	0	0	0	0
T6	R8	0	0	0	0
T6	R9	0	0	0	0
T6	R10	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ 7 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 4 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	34.8	68	1.1	3
T0	R2	40.5	59	1	3
T0	R3	38.1	67.1	1.1	3
T0	R4	34.3	61.3	1	3
T0	R5	42.5	62.2	1	2
T0	R6	35.2	64.3	1	2
T0	R7	43	61.1	1	3
T0	R8	38.2	69.5	1.1	3
T0	R9	38.5	56	0.9	2
T0	R10	42.2	56	0.8	1
T1.5	R1	38.2	59.2	0.9	3
T1.5	R2	38	61.8	1	2
T1.5	R3	35	53.7	0.8	2
T1.5	R4	35.2	47.8	0.7	2
T1.5	R5	39.1	55	0.8	2
T1.5	R6	36.5	48.4	0.6	2
T1.5	R7	39	51.3	0.7	2
T1.5	R8	41.2	49	0.7	2
T1.5	R9	37.1	50.3	0.7	2
T1.5	R10	20	42.8	0.5	1
T3	R1	25	48	0.7	2
T3	R2	38	51	0.8	2
T3	R3	35.7	42.1	0.7	2
T3	R4	38	56	0.8	2
T3	R5	14.5	26.5	0.5	1
T3	R6	36	51.3	0.7	2

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	37	48.2	0.5	2
T3	R8	35.2	43	0.5	1
T3	R9	23	25	0.4	1
T3	R10	35.2	48.5	0.8	1
T4.5	R1	21.5	42.2	0.4	1
T4.5	R2	33	43.7	0.7	2
T4.5	R3	30.5	31.9	0.6	1
T4.5	R4	25.5	48.5	0.4	1
T4.5	R5	34.7	46.8	0.6	1
T4.5	R6	33	46.8	0.6	2
T4.5	R7	25.5	33.9	0.5	1
T4.5	R8	22.5	27.9	0.4	1
T4.5	R9	28	44.1	0.8	2
T4.5	R10	34	59.3	1	2
T6	R1	26.5	36	0.8	1
T6	R2	11.5	26	0.1	1
T6	R3	31	43.5	0.6	1
T6	R4	31	45.5	0.6	1
T6	R5	24.5	36.7	0.5	1
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	25	29	0.5	1
T6	R8	11	22.9	0.1	1
T6	R9	13.1	34.1	0.3	1
T6	R10	25.2	33	0.4	1

ตารางผนวกที่ 8 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 6 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	48.3	91.7	1.4	7
T0	R2	50.6	84.5	1.3	5
T0	R3	51.6	68	1.2	4
T0	R4	51.6	82.2	1.5	3
T0	R5	48.1	90.9	1.8	4
T0	R6	50.2	88.3	1.3	4
T0	R7	54.4	86.6	1.4	5
T0	R8	48	91.2	1.4	6
T0	R9	48	84.8	1.5	4
T0	R10	49.5	79.5	1.8	3
T1.5	R1	48.6	78.6	1.3	4
T1.5	R2	47.6	86.5	1.2	4
T1.5	R3	46.8	75.9	1.4	4
T1.5	R4	47.3	73.2	1.5	3
T1.5	R5	48.3	85.6	1.3	3
T1.5	R6	47.3	87.2	1.4	2
T1.5	R7	52.4	79.1	1	2
T1.5	R8	46.6	78.2	1.4	3
T1.5	R9	46.8	78	1.2	2
T1.5	R10	28.6	23.5	0.8	3
T3	R1	38.6	68.4	1	3
T3	R2	45.3	86.6	1.2	5
T3	R3	45.8	69.2	1.1	3
T3	R4	43.4	63.6	0.8	3
T3	R5	18.6	30.3	0.6	1
T3	R6	44.8	83.7	1.4	4

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	42.9	74.7	0.7	3
T3	R8	42.2	75.7	1.3	4
T3	R9	26.3	38.5	0.7	1
T3	R10	41.8	72.6	1.3	3
T4.5	R1	17.2	37.5	0.5	1
T4.5	R2	40.2	59.2	0.8	3
T4.5	R3	35.4	64.5	0.9	1
T4.5	R4	37.4	51.5	0.6	2
T4.5	R5	42	67.1	1.1	2
T4.5	R6	41.3	73.5	1.1	3
T4.5	R7	33.6	51.4	0.7	1
T4.5	R8	37.7	47.4	1	1
T4.5	R9	44.1	66.6	1.2	2
T4.5	R10	42.5	90.5	1.3	4
T6	R1	27.3	53.1	0.5	1
T6	R2	21.4	32.2	0.5	1
T6	R3	39.6	52	0.6	2
T6	R4	41.8	46.6	0.7	2
T6	R5	35.8	46.5	0.8	1
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	37.4	48.2	0.7	2
T6	R8	18.3	35.6	0.5	1
T6	R9	24.2	28.6	0.6	1
T6	R10	36.6	49.4	0.9	1
T6	R10	37.4	48.2	0.7	2

ตารางผนวกที่ 9 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 8 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	52.1	99.3	1.6	7
T0	R2	66.2	83.4	1.5	6
T0	R3	64.3	86.4	1.6	4
T0	R4	66	96.6	1.6	4
T0	R5	61.2	98.4	1.5	5
T0	R6	61.5	96	1.6	5
T0	R7	60	99	1.6	6
T0	R8	68.1	103.2	1.4	6
T0	R9	68.6	90.9	1.5	5
T0	R10	59.5	90.7	1.5	4
T1.5	R1	58.3	86.7	1.8	4
T1.5	R2	64.5	96.2	1.5	4
T1.5	R3	60.8	93.6	1.6	5
T1.5	R4	64	86.4	1.4	4
T1.5	R5	61.4	94.6	1.5	4
T1.5	R6	64.2	89.8	1.3	4
T1.5	R7	63.7	95.6	1.6	4
T1.5	R8	55.5	94.7	1.4	4
T1.5	R9	53	83.7	1.4	3
T1.5	R10	41	57.2	1.1	2
T3	R1	43.5	90.8	1.4	4
T3	R2	50.8	94	1.6	5
T3	R3	57.1	95.4	1.4	4
T3	R4	50.9	69.7	1.1	4
T3	R5	20.9	32.3	0.7	1
T3	R6	59.5	99	1.7	4

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	57	91.6	1.4	4
T3	R8	57.4	101.3	1.4	5
T3	R9	37.5	54.5	1.2	1
T3	R10	47.5	93.5	1.5	4
T4.5	R1	20	42.5	0.4	1
T4.5	R2	50.7	74	0.9	3
T4.5	R3	53.7	78.5	1.3	2
T4.5	R4	54.2	77	1	3
T4.5	R5	54.9	89.3	1.9	3
T4.5	R6	55.5	88.3	1.2	4
T4.5	R7	30	43.5	0.7	2
T4.5	R8	51.8	80.3	1.3	1
T4.5	R9	51.7	89	1.3	5
T4.5	R10	51.7	12	2	1
T6	R1	30.5	48.5	1	2
T6	R2	31	51.4	1.4	1
T6	R3	45.5	45.6	0.8	2
T6	R4	38	75	0.9	2
T6	R5	41.5	63	1.1	1
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	47.4	75.5	0.8	2
T6	R8	30	63	0.8	1
T6	R9	41	68	1.1	1
T6	R10	44	64	1.1	1

ตารางผนวกที่ 10 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 10 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	74.2	90	1.7	7
T0	R2	84	114.8	1.6	6
T0	R3	94.3	91.6	1.7	4
T0	R4	80.2	101	1.8	3
T0	R5	76.6	100.7	1.6	5
T0	R6	78.4	102.3	1.8	5
T0	R7	81	94.8	1.6	6
T0	R8	85.3	103.4	1.7	5
T0	R9	86	98	1.6	4
T0	R10	77.3	97.5	1.7	4
T1.5	R1	78.3	85.3	1.5	4
T1.5	R2	75.8	100.5	1.7	4
T1.5	R3	73	99.6	1.5	5
T1.5	R4	82.8	95.8	1.5	4
T1.5	R5	77	102	1.7	4
T1.5	R6	84	99	1.6	5
T1.5	R7	82	87.6	1.6	3
T1.5	R8	80.7	96.5	1.6	4
T1.5	R9	83.1	91.7	1.6	3
T1.5	R10	68	59	0.9	2
T3	R1	65.6	82	1.5	4
T3	R2	67.5	93.7	1.6	5
T3	R3	76.5	94.6	1.5	4
T3	R4	73.3	91.2	1.4	4
T3	R5	22.4	32.8	0.9	4
T3	R6	76.2	101.2	1.5	4

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	70.5	91.2	1.4	4
T3	R8	77.5	100.8	1.6	5
T3	R9	53.5	74.2	1.1	1
T3	R10	78.5	92.5	1.4	4
T4.5	R1	69.55	87.7	0.4	4
T4.5	R2	61.5	73.8	0.9	3
T4.5	R3	68	64.2	1.2	3
T4.5	R4	74	76.6	1	2
T4.5	R5	72	88.6	1.2	3
T4.5	R6	0	0	0	0
T4.5	R7	33.5	29	0.7	1
T4.5	R8	62.5	71.2	1.3	1
T4.5	R9	78.9	86.6	1.3	5
T4.5	R10	78	95	1.5	4
T6	R1	33.8	51.1	0.6	2
T6	R2	39.8	69.1	0.8	2
T6	R3	56.5	69.2	1	2
T6	R4	60.9	60.5	0.9	2
T6	R5	66.5	72.4	1	1
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	50.3	63	0.9	2
T6	R8	49	57.5	0.8	1
T6	R9	46.3	78.2	1.1	2
T6	R10	55	62.5	1.1	1

ตารางผนวกที่ 11 ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ Pokkali 12 สัปดาห์ หลังปลูก

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T0	R1	102	98.5	1.7	7
T0	R2	115.5	94.9	1.4	6
T0	R3	118.7	83.5	1.6	5
T0	R4	96.2	97.2	1.5	3
T0	R5	97	102.5	1.6	5
T0	R6	115.5	104.8	1.5	5
T0	R7	104.5	96.4	1.4	6
T0	R8	104.3	94.6	1.7	6
T0	R9	118.4	96	1.5	4
T0	R10	94.5	96.5	1.5	4
T1.5	R1	88	77	1	4
T1.5	R2	116	90	2	4
T1.5	R3	113	97	1.5	5
T1.5	R4	111	84	1	4
T1.5	R5	86	93	1.8	4
T1.5	R6	93	100	1.3	4
T1.5	R7	92	80	1	4
T1.5	R8	95	89	1.5	4
T1.5	R9	116	90	1	3
T1.5	R10	72	87	1	3
T3	R1	87	83	1.3	4
T3	R2	94	62	1	5
T3	R3	108	96	1	4
T3	R4	92	55	0.9	4
T3	R5	22	38	0.7	2
T3	R6	96	88	1	4

Treatment	Rep	Plant height1	Leaf length1	Leaf width1	Number of shoots1
T3	R7	83	82	1.2	5
T3	R8	71	98	1.3	3
T3	R9	64	76	0.9	1
T3	R10	66	90	1.2	4
T4.5	R1	82	90	1	3
T4.5	R2	72	101	0.8	3
T4.5	R3	83	80	1	3
T4.5	R4	68	78	1	2
T4.5	R5	83	83	0.8	4
T4.5	R6	0	0	0	0
T4.5	R7	46	58	0.7	1
T4.5	R8	58	75	0.8	1
T4.5	R9	92	94	1.3	4
T4.5	R10	91	91	1.3	3
T6	R1	0-	0-	0-	-0
T6	R2	58.1	57.3	1.2	2
T6	R3	68.7	69.1	0.9	1
T6	R4	60	66.5	1.1	2
T6	R5	78.6	70.5	1	1
T6	R6	0	0	0	0
T6	R7	54	76	1	3
T6	R8	56	71	0.7	1
T6	R9	79	79	0.9	3
T6	R10	68	63	0.8	1

ตารางผนวกที่ 12 ข้อมูลการทดสอบความงอกของเมล็ด

ความเข้มข้นของเกลือ	กล่องที่	7 วัน	14 วัน
T0	1	87	95
T0	2	91	96
T0	3	87	93
T0	4	90	91
T1.5	1	85	94
T1.5	2	93	94
T1.5	3	83	90
T1.5	4	92	91
T3	1	24	78
T3	2	46	83
T3	3	41	83
T3	4	82	90
T4.5	1	19	70
T4.5	2	51	81
T4.5	3	75	89
T4.5	4	45	76
T6	1	28	59
T6	2	11	71
T6	3	23	74
T6	4	28	70

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวนิชนิภา สารสุข
วัน เดือน ปี เกิด	21 เมษายน 2546
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษา โรงเรียนสังขะ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-