

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง 12 สายพันธุ์

Evaluation on Yield and Agronomic Characteristics of Non Photoperiod

12 Varieties of Rice



T100260

เสนอ

ศษ. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 พ 944 17 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 2548

รหัสหมู่.....
 เลขทะเบียน.....100260
 วันเดือนปี.....17 JUN 2008

b.....1167796x
 i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง 12 สายพันธุ์

Evaluation on Yield and Agronomic Characteristics of Non Photoperiod

12 Varieties of Rice



ภาควิชารับรอง

.....
.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ชื่อเรื่อง : การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง 12 สายพันธุ์
โดย : น.ส. แพรวภักตรา ทองลิ่ม
น.ส. วณิชยา นันทศิริโร
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบข้าว 12 สายพันธุ์ โดยเลือกจากศูนย์วิจัยข้าว 8 แห่ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มไม่บล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย ข้าว 12 สายพันธุ์ คือ CNT89098-281-21-2-1, CNT85069-102-3-1-3, CNT96028-21-1-PSL-1-1 (จากศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก), SPR88096-17-3-2-2, SPR90008-58-1-1-3, SPR95089-11-1-1 (จากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี), UBN95012-SRN-8-1-3-3-3 (จากศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี), PTL88114-10-1-1-17 (จากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง), PRE92039-13-1-2-2 (จากศูนย์วิจัยข้าวแพร่) และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ CNT1 (ชัยนาท1), PSL2 (พิษณุโลก2), SPR1 (สุพรรณบุรี1) ผลการทดลองพบว่าข้าวสายพันธุ์ SPR88096-17-3-2-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 801 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ PSL2 (พิษณุโลก2) และสายพันธุ์ UBN95012-SRN-8-1-3-3-3 ให้ผลผลิต 779 และ 777 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ข้าวที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดคือสายพันธุ์ PRE92039-13-1-2-2 ให้ผลผลิต 586 กิโลกรัม/ไร่

จากการวิเคราะห์ประเมินองค์ประกอบผลผลิตของข้าว ผลการทดลองมีดังนี้

1. จำนวนรวงต่อกอ พบว่าพันธุ์ที่ให้จำนวนรวงต่อกอมากที่สุด คือ พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ SPR1 (สุพรรณบุรี1) ได้ 16.3 รวงต่อกอ และพันธุ์ที่ให้จำนวนรวงน้อยที่สุด 13.3 รวงต่อกอ
2. จำนวนเมล็ดต่อรวง พันธุ์ CNT96028-21-1-PSL-1-1 ให้จำนวนเมล็ดสูงสุด คือ 167 เมล็ดและพันธุ์ CNT89098-281-21-2-1 ให้จำนวนเมล็ดต่ำสุด คือ 116 เมล็ดต่อรวง
3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้ว 83 เปอร์เซ็นต์
4. น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด ซึ่งพันธุ์ที่น้ำหนักเมล็ดสูงสุด คือ สายพันธุ์ PRE92039-13-1-2-2 น้ำหนัก 30.25 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด ส่วนพันธุ์ที่น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด คือ สายพันธุ์ CNT85069-102-3-1-3 ให้ น้ำหนัก 22.1 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับลักษณะทางการเกษตรของข้าว ได้แก่ ความสูงและอายุการเก็บเกี่ยว พบว่าข้าวทุกสายพันธุ์เป็นพันธุ์ข้าวต้นเตี้ย โดยมีสายพันธุ์ที่สูงที่สุด คือ พันธุ์ SPR1 (สุพรรณบุรี1) มีความสูงถึง 119.3 เซนติเมตร และพันธุ์ที่มีความสูงเตี้ยที่สุด คือ พันธุ์ PSL2 (พิษณุโลก2) สูง 91.5 เซนติเมตร และด้านอายุการเก็บเกี่ยวอายุที่สั้นที่สุด คือ สายพันธุ์ CNT89098-281-21-2-1, CNT89069-102-3-1-3, SPR9008-58-1-1-3 และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ PSL2 และ SPR1 อายุ 118 วัน ส่วนข้าวที่อายุยาวที่สุด คือ พันธุ์ PRE92039-13-1-2-2 อายุ 135 วัน

คำสำคัญ: ข้าว ลักษณะทางการเกษตร สายพันธุ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Evaluation on Yield and Agronomic Characteristics of Non Photoperiod of 12 Varieties of Rice

Author : Miss Praewpatta thonglim
Miss Wanitchaya nantateero

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Dr. Panya Phothitirat

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate 12 difference varieties by comparing yield and characteristics. The nine dominant varieties were selected from 8 rice station. The randomized complete block design with 4 replication was used in this study. The treatment consisted of 12 rice varieties CNT89098-281-21-2-1, CNT85069-102-3-1-3, CNT96028-21-1-PSL-1-1 (from Phitsanulok), SPR88096-17-3-2-2, SPR9008-58-1-1-3, SPR95089-11-1-1 (from Prathumtani and Suphanburi), UBN95012-SRN-8-1-3-3-3 (from Ubonratchathani), PTL88114-10-1-1-17 (from Phattalung), PRE92039-13-1-2-2 (from Phrae) and standard variety CNT1 (Chainat1), PSL2 (Phitsanulok2) and SPR1 (Suphanburi1)

The result of this experiment found that the yield of SPR88096-17-3-2-2 variety was highest 801 kg/rai followed by standard variety PSL2 and UBN95012-SPR-8-1-3-3-3, the yield were 779 and 777 kg/rai and the lowest yield was PRE92039-13-1-2-2 (586 kg/rai)

From yield component evaluation found that:

1. The number of panicle per tiller found that 16.3 panicle from SPR1 (Suphanburi1) was highest and the lowest number of panicle was found in PTL88114-10-1-1-17 (13.3 panicle)
2. The number seed per panicle found that 167 seed from CNT96028-21-1-PSL-1-1 was highest and the lowest of number seed was found in CNT89098281-2-2-1 (116 seed per panicle)
3. The percent of filled seed evaluation found that there were no significant difference, the average of filled seed were 83 percent
4. The seed weight per 1000 seed evaluation found that 30.25 gm. Of PRE92039-13-1-2-2 was highest and the lowest of seed weight was found in CNT85069-102-3-1-3 variety (22.1 cm.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The agriculture characteristics such as plant height and harvest period found that (119.3 cm.) of SPR1 (Suphanburi1) was highest and lowest 91.5 cm. was found in PSL2 (Phitsanulok2) variety. The harvest period found that the short period 118 day was found in CNT89098-281-21-2-1, CNT89069-102-3-1-3, SPR9008-58-1-1-3 and standard variety PSL2 (Phitsanulok2) and SPR1 (Suphanburi1) and the long period 135 day was found in PRE92039-13-1-2-2 variety.

Keyword: rice agriculture characteristics variety.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ในการทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งนอกจากจะช่วยทำให้นักศึกษาได้รู้จักกระบวนการคิด การตัดสินใจ การแก้ปัญหาแล้วยังสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนำไปใช้ยังอนาคตต่อไปได้

ขอขอบคุณ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ช่วยดูแลเสนอแนะ แสดงความคิดเห็นและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์รวมทั้งขอขอบคุณ อ.สุนิยม ตาปราบนักวิชาการสถาบันวิจัยข้าวปทุมธานี ที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเอื้อเพื่อข้อมูลในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ อีกทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณพัชรี ชูอำไพ เจ้าหน้าที่ห้องภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ให้ความกรุณาในการแก้ไขตรวจงานจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้แก่นักศึกษาสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตต่อไป

สุดท้ายขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงทุกท่านที่ได้เอ่ยนามที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

แพรวภัทรา ทองลิ้ม
วณิชยา นันทธีโร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	27
ผลการทดลองและวิจารณ์	30
สรุปผลการทดลอง	39
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	42
ประวัติผู้เขียน	50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	31
2	จำนวนรวงต่อกอของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	32
3	จำนวนเมล็ดทั้งหมดในข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น ที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	33
4	เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	34
5	น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของข้าวพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	36
6	ความสูงของต้นของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	37
7	อายุเก็บเกี่ยวของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าว 8 แห่ง เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงวันที่ออกดอกและวันที่เก็บเกี่ยว	43
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตต่อไร่ของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น	43
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดดีต่อข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น	44
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น	44
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดในข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น	45
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักเมล็ดข้าว 1000 เมล็ดของแต่ละสายพันธุ์ดีเด่น	45
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงแต่ละสายพันธุ์ของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น	46
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวงต่อกอของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น	46
ภาพผนวกที่		หน้า
1	การปักดำและการกันแนวป้องกันศัตรูข้าว	47
2	การสุ่มวัดความสูงของข้าว	48
3	วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวเป็นพืชผสมตัวเอง เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นพันธุ์ต่างๆ ของข้าวที่ปลูกอยู่ทั่วไปนั้น จึงมีลักษณะเป็น homozygous gene ที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ในข้าวมีมากกว่า 300 ตัว ดังนั้น ความแตกต่างที่แสดงออกในแต่ละพันธุ์นั้นเป็นความแตกต่างทาง morphology เป็นส่วนใหญ่ ส่วนลักษณะแตกต่างทาง physiology นั้นส่วนใหญ่เป็นลักษณะที่มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจ ซึ่งหมายถึงความแตกต่างของประสิทธิภาพการให้ผลผลิต พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในเขตชลประทาน ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์ข้าวประเภทนี้มีการวิวัฒนาการในการเจริญเติบโตจนครบวงจรถึงเก็บเกี่ยวได้นั้น ไม่เกี่ยวข้องกับความยาว-สั้น ของช่วงแสงในแต่ละวัน ข้าวประเภทนี้จะสร้างช่อดอกได้เมื่อครบอายุของมันเอง พันธุ์ข้าวประเภทนี้จึงใช้ปลูกได้ทั้งในฤดูนาปีและฤดูนาปรัง ประเทศไทยในแต่ละภาคการปลูกข้าวนาชลประทาน เกษตรกรใช้พันธุ์ข้าวปลูกแตกต่างพันธุ์ออกไปเนื่องจากสภาพแวดล้อมแตกต่างกันมีโรคแมลงแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะพันธุ์จำเพาะปลูกในแต่ละภาคซึ่งอาจมีขีดจำกัดในการให้ผลผลิตและมีจำนวนพันธุ์น้อย อาจมีบางพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมนั้นๆ ได้ดี พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกควรจะมีหลายๆ พันธุ์ มีฐานพันธุกรรมกว้าง มีความต้านทานโรคและแมลงศัตรูหลายๆ ชนิดและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ซึ่งข้าวคุณภาพดีจะให้ผลผลิตสูงขึ้น ดังนั้นการนำเอาข้าวสายพันธุ์ดีเด่นของแต่ละศูนย์วิจัยที่ตั้งอยู่ในภาคต่างๆ ทั่วประเทศ นำมาปลูกทดสอบสายพันธุ์ดีเด่นในสภาพแวดล้อมที่ต่างไปจากเดิม โดยเป็นวิธีการศึกษาพันธุ์ ทดสอบ คัดเลือกพันธุ์ ให้ผลผลิตสูงในหลายๆ สภาพแวดล้อม ปลูกได้หลายพื้นที่ นักศึกษาจึงได้เลือกสถานที่ทดลองปลูกข้าวในเขตภาคกลาง ณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีซึ่งเป็นพื้นที่นาในเขตชลประทานเพื่อประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยทั่วประเทศ

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นจากภาคต่างๆ ในสภาพแวดล้อมของนาชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

การจำแนกทางพฤกษศาสตร์ของข้าว ข้าวจัดอยู่ใน

วงศ์ (Family) Gramneae

เผ่า (Tribe) Oryzeae

เผ่าย่อย (Sub-tribe) Oryzineae

สกุล (Genus) Oryza

พืชในสกุลนี้มีหลายชนิด (Species) เท่าที่พบและเป็นที่ยอมรับจากนักพฤกษศาสตร์มีอยู่ 22 ชนิด ทั้งที่เป็นพวกที่มีชุดโครโมโซม 2 ชุด (Diploid, $2n = 24$) และพวกที่มีชุดโครโมโซม 4 ชุด (Tetraploid, $4n = 48$)

ข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้าที่สามารถกินเมล็ดได้ ถือเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นเดียวกับหญ้า ต้นข้าวมีลักษณะภายนอกบางอย่าง เช่น ใบ กาบใบ ลำต้น และราก คล้ายต้นหญ้าในประเทศไทย ข้าวหอมมะลิมีสายพันธุ์ในประเทศและเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก ข้าวที่ยอมรับมีประมาณ 2 สายพันธุ์ใหญ่ๆ คือ

1. *Oryza glaberrima* มีปลูกเฉพาะในแอฟริกาเท่านั้น
2. *Oryza sativa* มีปลูกทั่วไปในทุกประเทศ

ข้าวชนิด *Oryza sativa* ยังแยกออกได้เป็น *indica* มีปลูกมากในเขตร้อน และ *japonica* มีปลูกมากในเขตอบอุ่น ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพวก *indica* ซึ่งแบ่งออกเป็นข้าวเจ้าและข้าวเหนียว นอกจากนี้ข้าวยังได้ถูกมนุษย์คัดสรรและปรับปรุงพันธุ์มาโดยตลอด ตั้งแต่มีประวัติศาสตร์การเพาะปลูก ข้าวในปัจจุบันจึงมีหลายๆ พันธุ์ทั่วโลกที่ให้รสชาติและประโยชน์ใช้สอยต่างกันไป พันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงระดับโลกของไทยคือ ข้าวหอมมะลิ

ข้าวเป็นพืชผสมตัวเอง (self-fertilized crop) เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นพันธุ์ต่างๆ ของข้าวที่ปลูกอยู่ทั่วไปนั้น จึงมีลักษณะเป็น homozygous gene ที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ในข้าวมีมากกว่า 300 ตัว ดังนั้นความแตกต่างที่แสดงออกในแต่ละพันธุ์นั้นเป็นความแตกต่างทาง morphology เป็นส่วนใหญ่ ส่วนลักษณะแตกต่างทาง physiology นั้นส่วนใหญ่เป็นลักษณะที่มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจ ซึ่งหมายถึงความแตกต่างของประสิทธิภาพการให้ผลผลิต

พืชในสกุล *Oryza* มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น *O. brevigulata*, *O. nivara*, *O. perennis*, *O. rufipogon*, *O. longistaminata*, *O. punctata* ทั้งหมดนี้ถือเป็นข้าวป่า เชื่อกันว่า *O. perennis* และ *O. nivara* เป็นต้นตระกูลของข้าวในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกกลุ่มข้าว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการแบ่งแยกชนิดของข้าวที่มีอยู่ทั่วไปในโลกนี้ ซึ่งโดยอาศัยความรู้ด้านอนุกรมวิธาน (taxonomy) ของข้าว ทำให้สามารถแบ่งข้าวออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ออไรซา ซาไทวา (*Oryza sativa* Linn.) ซึ่งมีปลูกกันโดยทั่วไปใน ส่วนต่างๆของโลก ออไรซา กลาเบอริมา (*O. glaberrima* Strud) มีปลูกเฉพาะในแอฟริกา และข้าวป่าซึ่งขึ้นอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติใน ส่วนต่างๆของโลก ที่สำคัญเช่น ออไรซา เพอเรนนิสและออไรซา รูฟิโพกอน (*O. perennis* or *O. rufipogon*) ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นบรรพบุรุษของพันธุ์ข้าวที่ปลูกกันอยู่ในทุกวันนี้ ออไรซา นิวารา (*O. nivara*) ออไรซา สปอนทาเนีย (*O. spontanea*) เป็นต้น จาง (Chang, 1976) เชื่อว่าข้าวป่าขำมปี (*O. rufipogon* Griff) ได้วิวัฒนาการไปเป็นข้าวป่าปีเดียว (*O. nivara* Sharma et Shastry) และข้าวปลูก (*O. sativa* Linn.) ตามลำดับ

ข้าวป่านั้นมีอยู่ทุกภาคของประเทศไทย จึงนับเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญของข้าว โดยเฉพาะลักษณะความต้านทานต่อโรค แมลง และสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว ข้าวป่าอาจจำแนกได้เป็น 7 ชนิด (Chang, 1988) ได้แก่

1. ออไรซา รูฟิโพกอน (*O. rufipogon* Griff. Or *O. perennis* Moench) มีชุดของโครโมโซม (genome) เป็นแบบ AA ($2n=2x=24$) มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า หญ้าละมادن หญ้าข้าวนกหรือข้าวมี จัดเป็นข้าวป่าขำมปี พบในบริเวณโล่งแจ้งที่มีน้ำขังในทุกภาคของประเทศไทย มีลำต้นสูงมากกว่า 1 เมตรกอข้าวมีลักษณะแผ่เลื้อย ลำต้นใหญ่ ใบยาว รวงใหญ่ เมล็ดมีสีดำผิวขรุขระและมีหางยาว อับเกสรตัวผู้ยาว การติดเมล็ดน้อยและร่วงง่าย ผสมกับข้าวปลูกได้ง่ายเพราะถือว่าเป็นบรรพบุรุษของข้าวปลูก

2. ออไรซา ฟาทัว (*Oryza fatua*) มีชุดของโครโมโซมเป็นแบบ AA ($2n=2x=24$) มีชื่อเรียกทั่วไป เช่นเดียวกับออไรซา รูฟิโพกอน แต่เป็นข้าวปีเดียว เกิดจากการผสมข้ามระหว่างออไรซา รูฟิโพกอนหรือออไรซา นิวารากับข้าวปลูกพบมากในภาคกลางและภาคใต้บริเวณรอบๆ แปลงปลูกข้าว มีลักษณะกอตั้งตรง ลำต้นแข็งแรง แตกกอมาก เมล็ดมีหางตั้งแต่สั้นถึงยาว ค่อนข้างร่วงง่าย ข้าวป่าพวกนี้อาจไม่สามารถจัดเป็นชนิดเป็นชนิดของข้าวป่าได้ จึงเรียกว่า Spontanea forms of *O. sativa* Linn.

3. ออไรซา นิวารา (*O. nivara* Sharma et Shastry) มีชุดของโครโมโซมเป็นแบบ AA ($2n=2x=24$) เป็นข้าวป่าอายุปีเดียวพบในทุกภาค แต่พบมากในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือในบริเวณที่โล่งแจ้งเป็นแอ่งน้ำตื้นๆ มีลำต้นสูง 50 – 160 เซนติเมตร ลักษณะกอตั้งถึงแผ่แตกกอมาก เมล็ดเมื่อสุกจะมีสีดำและมีหางยาว มีการติดเมล็ดปานกลาง ผสมกับข้าวปลูกได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออไรซา ออฟฟิซินาลิส (*O. officinalis* Wall ex watt) มีชุดโครโมโซมเป็น CC ($2n=2x=24$) เป็นข้าวป่าอายุข้ามปี มีลำต้นสูง 30 – 200 เซนติเมตร ลักษณะกอตั้งตรง ใบกว้างและยาวไม่มีขนที่ใบ เกสรตัวเมียมีสีดำ เมล็ดมีลักษณะป้อมเล็ก เมื่อสุกแก่มีสีดำและมีหาง พบมากในบริเวณร่มเงาภายในพื้นที่ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี สระบุรี เชียงราย และชุมพร

5. ออไรซา เกรนูลาตา (*O. ganulata* Nees et Arn.ex Watt) มีชุดโครโมโซมจำนวน 2 ชุด ($2n=2x=24$) เป็นข้าวป่าอายุข้ามปี ลำต้นมีขนาดเล็กเท่ากำก้นรูป สูงประมาณ 80 เซนติเมตร ใบมีขนาดเล็กสั้นคล้ายใบไม้ แตกกอน้อย มีการออกดอกตลอดปี ช่อดอกเป็นช่อเดี่ยวไม่แตกแขนง มีเกสรสีขาว เมล็ดมีผิวขรุขระไม่มีหาง พบมากในบริเวณร่มเงาใกล้ๆ น้ำตกในภาคเหนือของจังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ ลำปาง เชียงใหม่ นอกจากนี้ยังพบในภาคอื่นๆ ของจังหวัดชลบุรี กาญจนบุรี สระบุรี หนองคาย เลย สกลนคร นครพนม ชุมพร สุราษฎร์ธานี และสงขลา

6. ออไรซา มินูตา (*O. minuta* Prest) มีชุดโครโมโซมเป็น BBCC ($2n=4x=48$) เป็นข้าวป่าอายุข้ามปี ลำต้นสูง 20 – 60 เซนติเมตร ใบมีขนาดเล็ก เมล็ดเมื่อสุกมีสีดำขนาดเล็กและมีหาง พบในบริเวณร่มเงาที่มีทางน้ำไหลหรือแอ่งน้ำของจังหวัดสุโขทัย

7. ออไรซา ริเดลีย์ (*O. ridleyi* Hook) มีโครโมโซมจำนวน 4 ชุด ($2n=4x=48$) เป็นข้าวป่าอายุข้ามปี สูง 30 – 100 เซนติเมตร ใบมีสีเขียวเข้มค่อนข้างหนาและยาว ช่อดอกยาวและแตกแขนง เกสรตัวเมียสีม่วงเข้ม และมีกลีบรองดอก (glume) ยาวมากกว่าครึ่งหนึ่งของเมล็ด เมล็ดเรียวยาวและมีหางยาวปานกลาง พบบริเวณร่มเงาที่มีธารน้ำไหลของจังหวัดสระบุรี นนทบุรี ปราชินบุรี สุรินทร์และสงขลา

สำหรับการนำข้าวป่ามาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ที่ประสบความสำเร็จได้แก่ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมด้านทานโรคเขียวเตี้ย (grassy stunt) จากออไรซา นิวารา ไปยังข้าวปลูกจนสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) สามารถสร้างพันธุ์ข้าวปลูกที่ต้านทานโรคนี้ได้แก่ พันธุ์ IR30, IR32, IR38, IR40 และ IR50 เป็นต้น นอกจากนั้นนักปรับปรุงพันธุ์ข้าวยังใช้ประโยชน์จากข้าวป่าออไรซา ออฟฟิซินาลิส โดยการผสมกลับไปหาพันธุ์ข้าวปลูกเพื่อให้ได้พันธุ์ที่ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าว

สำหรับกลุ่มข้าวที่ปลูกกันมากที่สุด ได้แก่ ออไรซา ซาไทวา นั้นยังสามารถแบ่งแยกออกจากรันได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ อินดีคา ซึ่งปลูกกันแพร่หลายในเขตร้อน เช่น ไทย อินเดีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ศรีลังกา เป็นต้น จาโปนิคา ซึ่งมีอยู่เฉพาะในประเทศอินโดนีเซียเท่านั้น การแบ่งแยกข้าวทั้ง 3 ชนิดนี้ก็โดยอาศัยลักษณะภายนอกที่สำคัญบางอย่าง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวแบ่งเป็น 6 ส่วน คือ ราก (root) ลำต้น (stem) ใบ (leaf) ดอก (spikelet) รวง (panicle) และ เมล็ด (seed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ราก (root)

รากข้าวจัดอยู่ในระบบรากฝอย (fibrous root system) ประกอบด้วยรากเล็กๆ ที่แตกออกมาที่ข้อโคนต้นจะมีขนรากอ่อนๆ (root hair) ทำหน้าที่ดูดอาหาร รากข้าวส่วนใหญ่มักจะแตกที่ข้อในดินที่ใกล้ผิวดิน แต่มีบางครั้งที่รากข้าวจะแตกออกมาตามข้อที่อยู่ในน้ำเหนือ ผิวดินสาเหตุที่มีการแตกรากชนิดนี้เพราะในนามีน้ำมากเกินไป โดยปกติรากข้าวจะหยั่งลึกลงไปดินประมาณ 6-18 นิ้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ข้าวและชนิดของดิน ส่วนใหญ่ รากที่เกิดจาก underground node นี้จะทำหน้าที่หาอาหารและพุงลำต้น หากรากชนิดนี้ได้รับความเสียหาย มากหรือเกิดสภาพของดินที่ไม่เหมาะสม รากนี้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ก็จะมีรากเจริญออกจากข้อเหนือดิน รากชนิดนี้เรียกว่า coarse adventitious root โดยปกติในข้าวขึ้นน้ำจะพบรากพวกนี้ในข้อของลำต้นใต้น้ำเสมอๆ

2. ลำต้น (culms)

ลำต้นข้าวประกอบไปด้วยข้อ (node) ระหว่างข้อจะเป็นปล้อง (internode) ลำต้นของข้าวเป็นทรงกระบอก และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วภายในของปล้องจะกลวง จะต้นเจริญส่วนข้อเท่านั้น ซึ่งเป็นลักษณะของลำต้นที่เรียกว่า culm ตรงข้อของลำต้นจะมีส่วนที่พองโตออกมาเห็นได้ชัด เรียกว่า Pulvinus ส่วนของ Pulvinus นี้อาจมีสีตั้งแต่สีม่วงจนกระทั่งถึงสีเขียว ส่วนมากมักจะมีสีเขียวเหมือนกับกาบใบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ส่วนปล้องภายนอกปล้องจะมีลักษณะเรียบปล้องที่อยู่ส่วนบนของลำต้นจะมีความยาวกว่าปล้องที่อยู่ส่วนล่างของลำต้น ปล้องที่ส่วนโคนต้นจะสั้นและหนาจนไม่มีความกลวงของปล้องอยู่เลย และปล้องที่อยู่กลางจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าและหนากว่าปล้องที่อยู่บนขึ้นไป

ส่วนที่เจริญออกมาจากเมล็ดเราเรียกว่า main culm จะมีแขนงชุดแรกนี้เรียกว่า primary tiller และจะมีการแตกแขนงออกจากชุดแรกนี้อีกเรียกว่า secondary tiller และอาจมีแขนงแตกต่อจาก secondary tiller อีกก็ได้เรียกว่า tertiary tiller การแตกกอของข้าวจะแตกกอในลักษณะ alternatin order จำนวนแขนงที่แตกออกมาจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ความสามารถในการแตกกอของข้าว (tillering capacity) อาจมีตั้งแต่ 4 - 60 แขนงก็ได้แขนงที่แตกออกมานี้ยังอาจแบ่งออกเป็น 2 พวกคือพวกที่สามารถให้ผลผลิตหรือให้รวงเมล็ดได้ (valid tiller) และพวกที่เจริญเติบโตไปได้เพียงระยะหนึ่งยังไม่สามารถให้รวงและเมล็ดก็ตาย ความสูงของต้นข้าวมีตั้งแต่ 30 - 40 เซนติเมตร ซึ่งเป็นพันธุ์เตี้ยไปจนถึงมากกว่า 7 เมตร ซึ่งได้แก่ข้าวขึ้นน้ำขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใบ (leaf)

ใบจะเกิดจากข้อทุกข้อของลำต้นข้าว ใบข้าวจะมีส่วนประกอบต่างๆ เหมือนกับใบพืชตระกูลหญ้าอื่นๆ คือ ประกอบด้วยแผ่นใบ (leaf blade) กาบใบ (leaf sheath) เยื่อกันน้ำฝน (ligule) และเขี้ยวใบ (auricle)

- กาบใบ (leaf sheath) คือ ก้านใบ (peduncle) ที่เปลี่ยนรูปมา มีกำเนิดจากข้อและหุ้มห่อปล้องที่อยู่เหนือขึ้นไป แต่ละข้อจะมีเพียงกาบใบเดียวเท่านั้น แผ่นใบ (leaf blade) จะต่อเชื่อมอยู่กับกาบใบตรงที่เรียกว่า ข้อต่อใบ (collar) แผ่นใบมีเส้นใบ (vein) เป็นเส้นขนานตามลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีท่อน้ำท่ออาหารใหญ่อยู่ตรงกลางใบเรียกว่า เส้นกลางใบ (midrib) ใบของข้าวแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะความยาว ความกว้าง สี และการหักเหของใบกับลำต้นต่างกันไป

- แผ่นใบ (leaf blade) ต่อมาจากกาบใบ แผ่นใบมีลักษณะเรียวยาว จะแคบหรือกว้างขึ้นอยู่กับพันธุ์ ปกติใบจะมีขนและมีแกนกลางของใบเห็นชัดเจนและมีเส้นใบเป็นแบบเส้นขนาน (parallel veins) และที่เส้นใบจะมี vascular bundle ซึ่งต่อไปยังส่วนของลำต้นสู่รากและรวง ใบสุดท้ายที่อยู่ติดกับเรียกว่า ใบธง (flag leaf) เป็นใบสุดท้ายของข้าว ใบธงจะทำมุมกับต้นข้าวต่างกันไปแล้วแต่พันธุ์ข้าว ใบธงมีหน้าที่สำคัญที่สุดคือ ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงสร้างอาหารไปสะสมที่เมล็ด ใบธงที่ทำมุมแคบกับลำต้น จะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงมากกว่าพันธุ์ที่ทำมุมกว้างกับต้นจะเกิดการบังแสงซึ่งกันและกัน จึงเชื่อกันว่าพันธุ์ข้าวที่มีใบธงตั้งตรง จะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ข้าวที่มีใบธงขนานกับพื้นดิน นอกจากนี้ พันธุ์ข้าวที่มีใบธงตั้งตรงจะพรางรวงข้าวทำให้นักมองเห็นได้ยากแม้แต่นกจะลงมาเกาะที่รวงข้าว ก็ยากเพราะใบธงจะกันไว้ ดังนั้นความเสียหายอันเนื่องมาจากนกจึงน้อยกว่าด้วย

4. รวงข้าว (panicle)

รวงข้าว คือ ช่อดอก (inflorescence) ของข้าว เกิดขึ้นที่ปล้องสุดท้าย ระยะตั้งแต่ข้อของปล้องสุดท้ายลงมาจนถึงกาบของใบธง เรียกว่า คอรวง (uppermost internode) ซึ่งเป็นปล้องที่ไหล่ออกมาจากกาบใบธงจนถึงแขนงก้านดอกใหญ่อันแรก (primary branch) ในช่อดอกข้าวจะมีแขนงก้านดอกแกนรวม (panicle axis) เกิดขึ้นที่ข้อของปล้องสุดท้ายและก็มีข้อ ซึ่งจากข้อเหล่านี้จะเป็นที่เกิดของแขนงปฐมภูมิ (secondary branch) ก็มีกำเนิดมาจากข้อของแขนงปฐมภูมิ ที่แขนงทุติยภูมินี้ เป็นที่เกิดก้านดอก (panicle) และดอกข้าว (spikelet) ระยะระหว่างก้านดอกเรียกว่า กระจ่าง โดยทั่วไปถ้าข้าวพันธุ์ใดระแ่งถี่ ผลผลิตย่อมสูงกว่าข้าวพันธุ์ที่มีระแ่งห่าง

5. ดอกข้าว (spikelet)

ดอกข้าว เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) ดอกข้าวมีขนาดเล็กเรียกว่า spikelet จะอยู่บนก้านดอก ปลายของก้านดอกจะพองเป็นปมมนซึ่งเป็นเปลือกนอกที่แท้จริงของ spikelet เราเรียกปมมน 2 ปมนี้ว่า rudimentary glumes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะดอกประกอบด้วยเปลือกนอก (glume) 2 แผ่น ที่เรียกว่าเกลบ คือ ใบประดับ หรือ bract ที่เปลี่ยนรูปมาเปลือกนอกแผ่นใหญ่เรียกว่า lemma มีเส้นที่เปลือก (nerve) นี้ 5 เส้น lemma จะเป็นกลีบรองที่แข็งมีขนาดใหญ่กว่า palea และครอบ palea ไว้บางส่วน ปลายแหลมที่ยอดของ lemma และ palea เรียกว่า apiculi ที่ปลายสุดของ lemma มีลักษณะยื่นออกไปเรียกว่าหางข้าว (awn) ข้าวที่มีหางยาว เป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ เพราะทำให้เกิดแผลตามผิวหนังขณะเก็บเกี่ยวและนวด ข้าวป่าจะมีหางยาวมาก เปลือกนอกแผ่นเล็ก เรียกว่า palea มีเส้นเปลือก 3 เส้น ทั้งที่ lemma และ palea จะมีขน ความยาวน้อยและความยาวสั้นของขนที่เปลือกนี้ จะปรากฏเช่นเดียวกันกับที่ใบ ถ้าข้าวพันธุ์ใดที่ใบมีขนถี่-ยาว ที่เปลือกก็จะมีขนถี่-ยาวด้วย

Spikelet ของพืชในสกุล *Oryza* จะประกอบด้วยดอกย่อย (floret) 3 ดอกย่อย ซึ่งดอกย่อย 2 ดอกจะไม่เจริญและดอกประกอบด้วย stamen 6 อัน pistil และ lodicules stamen จะมีอับเรณู (anther) ที่มีลักษณะเป็นพู่สองพู่อยู่บนก้านอับเรณู (filament) pistil ประกอบด้วย stigma, styles และรังไข่ (ovary) stigma มีลักษณะเป็นพู่ (plumose) บนส่วนปลายของก้าน styles ที่มีปลายแยกออกเป็น 2 แฉก

Lodicules เป็นส่วนเล็กๆ ที่ฐานของรังไข่ มีลักษณะเป็นรูปไข่ มีอยู่ 1 คู่ ในขณะดอกบาน lodicules จะเต่ง ทำให้ lemma และ palea กางออก อับเรณูจะหลุดออกจากก้านชูเกสรตัวผู้พร้อมๆ กับการบานของดอก เมื่ออับเรณูแตกออกและโปรยละอองเกสรแล้วดอกข้าวจะหุบกลับจากการตรวจการบานของดอกข้าวของพันธุ์ กข 23 ในวันที่ 24 ตุลาคม 2525 ที่สถานีทดลองข้าวบางเขน พบว่าดอกข้าวจะเริ่มบานเวลา 9.15 น. ดอกข้าวจะบานมากที่สุดประมาณ 10.30 น. เมื่อดอกข้าวบานได้ชั่วโมงกว่าๆ ดอกข้าวก็จะเริ่มหุบ ดอกข้าวจะหุบสนิทภายหลังจากที่ดอกข้าวบานได้ประมาณ 2 ชั่วโมง ดอกข้าวในช่อดอกจะใช้เวลาบานประมาณ 4 – 5 วัน โดยวันหนึ่งๆ จะมีดอกข้าวบาน 20 – 30 ดอก ดอกข้าวที่ปลายช่อดอกจะบานก่อนและไล่ลงมาที่โคนก้านชูเกสรตัวผู้ จะส่งอับเรณูฝอยออกมาจากดอกข้าว ซึ่งเป็นขณะเดียวกันกับอับเรณูแตกและละอองเรณูจะร่วงหล่นลงบนเกสรตัวเมีย และจะส่งท่อน้ำเชื้อตัวผู้ไปผสมกับเชื้อตัวเมียที่รังไข่ ด้วยเหตุนี้ข้างจึงจัดเป็นพืชผสมตัวเอง (self pollination) แต่ก็มีโอกาสผสมข้ามได้บ้างระหว่าง 0 – 5 เปอร์เซ็นต์ การผสมพันธุ์ทั้งรวงจะให้เวลาประมาณ 5 – 7 วัน

6. เมล็ดข้าว (seed)

เมล็ดข้าวหรือข้าวกล้องประกอบด้วยส่วนที่เป็นแป้ง (endosperm) และคัพภะ ซึ่งถูกหุ้มไว้ด้วยเยื่อหุ้มชั้นนอก (pericarp) เยื่อหุ้มชั้นกลาง (seed coat and nucellus) และเยื่อหุ้มชั้นใน (aleurone layer) เมล็ดข้าวถูกพัฒนาขึ้นภายหลังจากการผสมพันธุ์ระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย โดยที่รังไข่จะกลายเป็นแป้ง และส่วนของไข่ก็จะกลายเป็นคัพภะ เราเรียกส่วนของ

เมล็ดข้าวที่ถูกหุ้มด้วยกลีบดอกใหญ่และกลีบดอกเล็กว่า เมล็ดข้าวเปลือก (paddy)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขั้นตอนการสืบพันธุ์ของข้าวโดยใช้เมล็ดนั้นในพันธุ์ข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วันนั้น ต้นข้าวจะเริ่มให้กำเนิดช่อดอกหรือสร้างรวงอ่อน เมื่ออายุได้ประมาณ 60 วัน หรือหลังปักดำไปแล้วประมาณ 30 วัน ในระยะนี้ส่วนปลายสุดของต้นข้าวจะเกิดมีเส้นขนาดเล็กสีขาวเกิดขึ้นก่อน หลังจากนั้นประมาณ 5 วันเส้นขนนี้ก็จะขยายใหญ่ขึ้นเป็นหลายเท่าและมีการเปลี่ยนแปลงเป็นช่อดอกภายในกาบใบของใบธงซึ่งทำให้ต้นข้าวส่วนนี้มีลักษณะบวมกลมขึ้นมาที่เรียกว่าข้าวตั้งท้อง (booting stage) หลังจากนั้นประมาณ 30 วัน ช่อดอกข้าวหรือรวงข้าวก็จะเริ่มโผล่ออกมาจากกาบใบธง การถ่ายละอองเรณู (pollination) ภายในดอกข้าวจะเกิดขึ้นหลังจากช่อดอกข้าวโผล่พ้นดอกมาจากกาบใบธงอย่างสมบูรณ์แล้วประมาณ 1 วัน โดยละอองเรณูจะตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย (stigma) แล้วยึดท่อละอองเรณูผ่านก้านเกสรตัวเมียลงไปยังรังไข่ เพื่อนำละอองเรณูไปผสมกับไข่ (fertilization) จนได้เมล็ดในเวลาต่อมา

ในการสร้างละอองเรณูหรือเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (microspore) นั้น เซลล์แม่ของไมโครสปอร์ (microspore mother cell) แต่ละเซลล์ ซึ่งอยู่ภายในแต่ละช่องของอับละอองเรณู (anther) ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 4 ช่องนั้นจะทำการแบ่งตัวแบบไมโอซิส (meiosis) ของนิวเคลียส (nucleus) ได้แฮพลอยด์ไมโครสปอร์ (haploid microspore) 2 อัน เรียกว่า dyad ต่อมาไมโครสปอร์ทั้งสองจะแบ่งตัวอีก 1 ครั้ง ทำให้ได้ 4 เซลล์ติดกัน (tetrad) ซึ่งแต่ละเซลล์ต่างก็มีโครโมโซมเพียงชุดเดียว และจะแยกเดี่ยวออกจากกันกลายเป็นไมโครสปอร์ หลังจากนั้นนิวเคลียสของไมโครสปอร์เพียงชุดเดียว ในระยะนี้ผนังเซลล์ของไมโครสปอร์จะหนาขึ้นและมีจำนวน 2 ชั้น อาจเรียกว่าไมโครสปอร์ในระยะนี้ว่า ละอองเรณู (pollengrain) นิวเคลียสอันหนึ่งของไมโครสปอร์จะทำหน้าที่ในการผสมกับไข่ เรียกว่า เจเนอเรทีฟ นิวเคลียส (generative nucleus) และนิวเคลียสอีกอันหนึ่งอันที่เหลือก็จะทำหน้าที่ในการสร้างท่อละอองเรณู มีชื่อเรียกว่านิวเคลียสท่อละอองเรณู (tube nucleus)

ในขณะเดียวกันการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของเพศเมียหรือไข่นั้น เซลล์แม่ของเมกะสปอร์ (megaspore mother cell) ซึ่งอยู่ใกล้ผนังรังไข่ (micropyle) และมีโครโมโซมจำนวน 2 ชุด ($2n$) ก็ จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส ทำให้ได้เซลล์จำนวน 2 เซลล์ โดยแต่ละเซลล์จะมีโครโมโซมลดลงเหลือเพียงชุดเดียว (n) ต่อมาแต่ละเซลล์จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส และได้เซลล์ใหม่จำนวน 4 เซลล์ ซึ่งต่างก็มีโครโมโซมเพียงชุดเดียว เรียกว่า เมกะสปอร์ หลังจากนั้น 3 ใน 4 เซลล์จะสลายตัวไปจึงเหลือเพียงชุดเดียวที่อยู่ในตำแหน่งไกลสุดจากช่องผนังรังไข่ ในระยะต่อมานิวเคลียสของเมกะสปอร์นี้ก็ จะแบ่งตัวแบบไมโทซิสอีก 3 ครั้งทำให้ได้นิวเคลียสใหม่จำนวน 8 อันภายในเซลล์เดียวกัน โดยที่นิวเคลียสแต่ละอันยังคงมีจำนวนโครโมโซมเพียง 1 ชุด ในการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสครั้งแรกของเมกะสปอร์นี้ นิวเคลียสใหม่ที่ได้ 2 อันจะแยกไปอยู่คนละขั้วกันที่บริเวณหัวและท้ายของเซลล์ ดังนั้นหลังจากมีการแบ่งตัวครบ 3 ครั้ง จึงทำให้ได้จำนวนนิวเคลียสใหม่จำนวน 8 อันภายในเซลล์เดียวกัน โดยที่นิวเคลียสแต่ละอันยังคงมีจำนวนโครโมโซมเพียง 1 ชุด ในการแบ่งนิวเคลียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบไมโทซิสครั้งแรกของเมกะสปอร์นี้ นิวเคลียสใหม่ที่ได้ 2 อันจะแยกไปอยู่คนละขั้วกันที่บริเวณหัวและท้ายของเซลล์ ดังนั้นหลังจากมีการแบ่งตัวครบ 3 ครั้ง จึงทำให้ได้จำนวนนิวเคลียสใหม่ขั้วละ 4 นิวเคลียส ในระยะต่อมาจะมีนิวเคลียสจากขั้วละ 1 นิวเคลียส เคลื่อนมาจับคู่กันที่บริเวณตอนกลางของเซลล์ และมีไซโตพลาซึม (cytoplasm) มาห้อมล้อมทำให้กลายเป็นเซลล์ที่มีโครโมโซม 2 ชุด ($2n$) เรียกเซลล์นี้ว่า เซลล์แม่ของเอ็นโดสเปิร์ม (endosperm mother cell) และเรียกชื่อกลุ่มนิวเคลียส 2 อันตรงกลางนี้ว่า โพลาร์นิวคลีไอ (polar nuclei) หลังจากนั้นก็จะมีการสร้างผนังเซลล์มาถักนิวเคลียสแต่ละอันที่อยู่ในกลุ่มด้านขั้วตรงข้ามกับช่องผนังรังไข่ ทำให้ได้เซลล์จำนวน 3 เซลล์ที่มีชื่อเรียกว่าเซลล์แอนติโพเดอล (antipodal cells) ในขณะเดียวกันกลุ่มนิวเคลียสทางขั้วเดียวกับผนังรังไข่ก็จะถูกผนังเซลล์มาแบ่งกันเช่นกันจึงได้เซลล์อีก 3 เซลล์ โดยที่เซลล์ที่อยู่ตรงกลางจะมีการเจริญเติบโตและพัฒนามากกว่าอีก 2 เซลล์ จึงทำหน้าที่เป็นไข่ (ovule or egg) ส่วนอีก 2 เซลล์ที่อยู่แต่ละข้างของไข่มีชื่อเรียกว่า เซลล์ซินเนอร์จิด

ในการปฏิสนธิ (fertilization) ระหว่างละอองเรณูและไข่นั้น ละอองเรณูจะถูกดีดหลุดออกมาจากถุงเรณู (pollen sac) ไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย (stigma) โดยมีน้ำยางเหนียว (stigma fluid) จากยอดเกสรตัวเมียเป็นตัวช่วยยึดละอองเรณูให้ติดแน่นกับยอดเกสรตัวเมียดังกล่าว ขั้นตอนนี้เรียกว่าการถ่ายละอองเรณู หลังจากนั้นละอองเรณูก็จะดูดน้ำหรือความชื้นจากยอดเกสรตัวเมียจนมีลักษณะพองขึ้น แล้วจึงสร้างท่อละอองเรณู (pollen tube) แทะทะลุผ่านยอดเกสรตัวเมียลงไปตามก้านเกสรตัวเมียผ่านเข้าทางช่องผนังรังไข่ เมื่อมาถึงตำแหน่งนี้ นิวเคลียสของท่อละอองเรณูก็จะสลายตัวไปส่วนเจเนอเรทีฟนิวเคลียสก็จะแบ่งตัวแบบไมโทซิสอีก 1 ชุด (n) ในขณะที่ท่อละอองเรณูก็จะยึดตัวต่อไปจนทะลุผ่านถุงไข่ (embryo sac) เพื่อให้สเปิร์มได้เข้าทำการผสมกับไข่ภายในถุง ในเวลาต่อมาหลังจากท่อละอองเรณูสามารถทะลุผ่านถุงไข่ได้ไม่นาน ส่วนของท่อละอองเรณูทางด้านปลายก็จะแตกออกทำให้สเปิร์มตัวหนึ่งเข้าผสมกับไข่กลายเป็นไซโกต (zygote) ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2 ชุด ($2n$) ซึ่งหลังจากนั้นก็จะเป็นการพัฒนาเป็นคัพภะของเมล็ด ส่วนสเปิร์มที่เหลืออีก 1 ตัวก็จะเข้าผสมกับโพลาร์นิวคลีไอ กลายเป็นเอ็นโดสเปิร์ม หรือส่วนที่เป็นแบ่งของเมล็ดที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น 3 ชุด ($3n$) สำหรับเซลล์แอนติโพเดอล และเซลล์ซินเนอร์จิดนั้นก็จะมีการสลายตัวไปในระยะต่อมา จากการที่สเปิร์ม 2 ตัว เข้าผสมกับไข่ และโพลาร์นิวคลีไอในเวลาเดียวกันนั้น จึงทำให้มีชื่อเรียกกระบวนการผสมพันธุ์นี้ว่า การปฏิสนธิเชิงซ้อน (double fertilization)

1. เปลือกนอก (hull หรือ husk) คือส่วนที่เราเรียกว่า แกลบ แกลบคือใบประดับ (bract) ที่เปลี่ยนรูปมา แกลบมี 2 แผ่น แผ่นหนึ่งใหญ่และอีกแผ่นหนึ่งเล็ก เซลล์แกลบส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารซิลิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เปลือกเมล็ด (caryopsis) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มแป้ง แต่อยู่ภายในกลีบ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ส่วนด้วยกัน คือ pericarp เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) และชั้นของนูเซลลัส เมื่อแกะเปลือกนอกของเมล็ดออก จะได้เมล็ดข้าวที่เรียกว่า "ข้าวกล้อง" ซึ่งมีต่างๆกันตั้งแต่ข้าว น้ำตาลอ่อน จนถึงแดง สีเหล่านั้นคือสีของเนื้อเยื่อชั้นเพอริคาร์พนั่นเอง

การเจริญเติบโตของข้าว

การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ

การเจริญเติบโตของข้าวในช่วงนี้ แบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะเริ่มงอก (germination)

เมื่อแช่เมล็ดข้าวไว้ 24 ชั่วโมง แล้วหุ้มไว้อีก 48 ชั่วโมง ข้าวจะเริ่มงอกโดยจะเห็นรากอ่อนงอกออกมาก่อน หลังจากนั้นเยื่อหุ้มยอดอ่อนก็จะเจริญขึ้น ประมาณ 3 วันหลังจากเยื่อหุ้มยอดอ่อนเจริญออกมาใบแรกจะเจริญออกมาจากนั้นเยื่อหุ้มยอดอ่อนนั้น ถ้าหากเพาะเมล็ดข้าวในที่ขาดแสง มีไชคอตทิลเป็นเสมือนปล้องสั้นยึดเยื่อหุ้มยอดอ่อน และส่วนที่จะเป็นรากแรกกำเนิดไว้ในคัพภะจะเจริญออกมาจากคัพภะก่อน แล้วเยื่อหุ้มยอดอ่อนจะเจริญออกมาจากส่วนปลายของมีไชคอตทิลอีกทอดหนึ่งและทิศทางของเยื่อหุ้มยอดอ่อนจะอยู่ตรงกันข้ามกับเมล็ดเสมอ หลังจากนั้นใบแรกจะเจริญขึ้น

2. ระยะกล้า (seedling stage)

การเจริญเติบโตในระยะนี้ จะเริ่มจากต้นข้าวเริ่มงอกจากเมล็ดโดยจะเห็นจากรากอ่อนงอกออกมาก่อน หลังจากนั้นเยื่อหุ้มยอดอ่อนก็จะเจริญขึ้น ประมาณ 3 วันหลังจากเยื่อหุ้มยอดอ่อนเจริญออกมาใบแรกจะเจริญออกมาจากเยื่อหุ้มยอดอ่อน หลังจากนั้นใบแรกจะเจริญขึ้น เมื่อใบแรกเจริญขึ้นจนถึงระยะก่อนที่หน่อแรกจะเกิด คือ ข้าวมีอายุประมาณ 10 วันแล้ว ควรจะมีใบ 3 ใบ อาหารแบ่งในเมล็ดจะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตจนหมด ในช่วงนี้ตามปกติใบจะเกิดขึ้น 3-4 ใบต่อวัน ในระยะนี้ระบบรากฝอยจะเริ่มพัฒนาขึ้น และรากแรกกำเนิดจะหมดอายุและค่อยๆ สลายตัวไป การเจริญเติบโตในระยะกล้าจะมีระยะเวลา 20 วัน นับแต่ข้าวเริ่มงอก

3. ระยะแตกกอ (tillering stage)

ต้นข้าวจะมีการแตกแขนง (tillering) ออกจากต้นแรกที่เจริญเติบโตมาจาก growing print ของ embryo หลังจากที่พ้นระยะกล้ามาแล้ว แต่การแตกแขนงนั้นจะแตกออกจากข้อที่เท่าใดของต้นนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการปลูก หากปลูกแบบนาหว่าน การแตกแขนงจะเริ่มจากข้อแรกของต้นแรกขึ้นไป หากปลูกแบบนาดำเมื่อย้ายกล้าปักดำ การแตกแขนงเริ่มหลังจากปักดำแล้ว การแตกแขนงจะเริ่มแตกจากข้อที่ 4 - 6 ทั้งนี้เนื่องจากตาที่จะแตกเป็นแขนงที่อยู่ในข้อแรกๆ นั้น เริ่มพัฒนาตั้งแต่อายุในแปลงกล้าแล้ว เมื่อย้ายมาปักดำตาวงนี้ก็จะชะงักการเจริญตายไปขณะทำการปักดำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการแตกกอ (tillering capacity) ซึ่งหมายถึง ปริมาณของแขนงที่แตกออกมาในแต่ละต้น และช่วงระยะเวลาของการแตกกอ ระยะเวลาที่ข้าวแตกแขนงชุดแรก (primary tiller) จนกระทั่งถึงแขนงชุดสุดท้ายจะแตกต่างกันเนื่องจากพันธุ์และสภาพแวดล้อม โดยปกติข้าวที่ให้ผลผลิตสูงจะต้องเป็นข้าวที่แตกกอได้มาก และแตกกอได้เร็วคือ ช่วงห่างของแขนงชุดแรกกับชุดสุดท้ายมีระยะเวลาน่ากันน้อยมาก และสามารถเจริญเติบโตได้ทันกันทุกชุด ปกติแขนงที่แตกกอมาหลังจากช่วงระยะแตกกอสูงสุด (peak tillering stage) มักจะตายก่อนออกรวง หรือหากมีชีวิตรอดอยู่ก็ไม่สามารถออกรวงได้ เนื่องจากอาหารธาตุที่ได้รับในช่วงนี้ไม่เพียงพอแก่การออกรวง และหากเป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง ก็ไม่ได้รับช่วงแสงที่พอเหมาะ หรือได้รับไม่เพียงพอที่พันธุศาสตร์เสียก่อน ทำให้ไม่สามารถออกรวงได้

4. ระยะย่นปล้อง (stem elongation stage)

ต้นข้าวจะย่นปล้องหลังจากที่แตกกอสูงสุดแล้ว สำหรับข้าวเบา – ต้นเตี้ยบางพันธุ์ เวลาการแตกกอกับเวลาของการย่นปล้องอาจคาบเกี่ยวกัน กล่าวคือ อาจมีหน่อหูดิยภูมิเจริญขึ้นมาบ้างในขณะที่ต้นข้าวเริ่มย่นปล้อง การย่นปล้องจะเกิดขึ้นก่อนที่ข้าวจะสร้างช่อดอก (panicle initiation) โดยอาจย่นปล้องขึ้นมา 2 – 4 เซนติเมตร แล้วจึงสร้างจุดกำเนิดช่อดอก แต่ถ้าเป็นข้าวหนัก ปล้องล่างๆ อาจย่นมาจนเห็นได้ชัด บางพันธุ์อาจสูงถึง 1 เมตร แล้วจึงสร้างจุดกำเนิดช่อดอก

การเจริญเติบโตของราก (root)

เมื่อเมล็ดเริ่มงอกรากแรก (primary root) เจริญออกมาจากราก radicle หลังจากนั้นก็จะมียากชุดใหม่ที่แตกออกมาจากส่วนข้อของต้นแรก (main culm) เจริญออกมาแทน primary root ซึ่งจะตายไปในระยะเวลาอันสั้นหลังจากงอกแล้ว รากชุดนี้เรียกว่า crown root เป็นรากประเภท adventitious root รากชุดนี้จะมีการเพิ่มปริมาณไปพร้อมๆ กับการเจริญทางลำต้น ตั้งแต่เริ่มระยะกล้าไปจนกระทั่งถึงระยะแตกกอสูงสุด หลังจากนั้นการเพิ่มขึ้นของจำนวนรากก็จะเริ่มลดลง จนกระทั่งระยะเวลาออกรวง ปริมาณของรากต่อกอจะสูงสุด เมื่อข้าวอยู่ในระยะตั้งท้อง หลังจากนั้นปริมาณรากต่อกอก็จะเริ่มลดลงเรื่อยๆ

อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของรากประมาณ 32 องศาเซลเซียส โดยทั่วไปรากข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ในที่ๆ มีน้ำขัง แต่สภาพที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของรากคือ สภาพที่มีความชื้นพอเหมาะ มีปริมาณ oxygen ในดินสูง และรากข้าวจะมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในระยะแตกกอ ดังนั้นในระยะนี้จะเป็นระยะที่รากข้าวต้องการปริมาณ oxygen สูงกว่าในระยะอื่นๆ เพื่อให้ในการ function จึงควรมีการรดน้ำออกจากรากในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้พืชนาได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

oxygen จากอากาศ ซึ่งจะเป็นการเร่งให้รากข้าวมีการเจริญเติบโตและมีประสิทธิภาพในการดึงดูดธาตุอาหารได้ดียิ่งขึ้น

การเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์

ช่วงการเจริญพันธุ์ นับตั้งแต่ต้นข้าวเริ่มสร้างช่อดอกที่ยอดอ่อนเป็นต้นไป โดยปกติการสร้างช่อดอกจะเริ่มตั้งแต่ต้นข้าวแตกกอสูงสุดแล้ว ช่วงการเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะสร้างช่อดอก (panicle initiation)

ระยะสร้างช่อดอกเริ่มตั้งแต่ข้าวสร้างจุดกำเนิดช่อดอกขึ้นที่ปล้องสุดท้าย ซึ่งยังคงค้างอยู่ภายในกาบใบหลังจากข้าวเริ่มสร้างช่อดอกแล้ว 11 วัน ถ้าลอกกาบใบออก จะเห็นรวงอ่อนที่พัฒนามาจากจุดกำเนิดช่อดอกได้ด้วยตาเปล่า มีลักษณะคล้ายพู่ขนนก สีขาวยาว 1.0–1.5 มิลลิเมตร ถ้าเป็นข้าวกลางหรือข้าวหนัก (อายุตั้งแต่ 135 วันขึ้นไป) จะยืดปล้องขึ้นมาก่อน แล้วจึงจะเริ่มสร้างจุดกำเนิดช่อดอก จากนั้นการวิวัฒนาการของรวงอ่อนจึงจะเกิด การสร้างจุดเกิดช่อดอกจะเกิดขึ้นที่ต้นข้าวต้นแรกก่อน หลังจากนั้นก็จะเกิดขึ้นที่หน่อปฐมภูมิ หน่อทุติยภูมิ ตามลำดับ ถ้าข้าวขาดน้ำหรือเป็นข้าวนาดำ การสร้างจุดกำเนิดช่อดอกจะช้าออกไปบ้าง เนื่องจากข้าวชะงักการเจริญเติบโต

2. ระยะพัฒนาการช่อดอก (panicle development)

ระยะนี้ นับตั้งแต่จุดกำเนิดช่อดอก วิวัฒนาการขึ้นเป็นพู่สีขาวบนปลายสุดของปล้องสุดท้ายแล้วกลายเป็นช่อดอกอ่อนอยู่ภายในกาบใบของใบธง ถ้าลอกเอาใบและกาบใบที่หุ้มอยู่ ออกก็จะเห็นช่อดอกข้าวได้ชัด ถึงระยะนี้ จำนวนของดอกข้าวในช่อดอกจะถูกกำหนดขึ้นแล้ว สิ่งแวดล้อมต่างๆ ในขณะที่ต้นข้าวเจริญถึงระยะนี้ จะมีผลต่อผลผลิตของข้าวเป็นอย่างมาก

ประมาณ 28 วันหลังจากข้าวสร้างจุดกำหนดช่อ ช่อดอกจะถูกส่งขึ้นสู่ยอด ในขณะที่ดอกข้าวยังอยู่ในกาบของใบธง ขนาดของช่อดอกจะขยายใหญ่ขึ้น ทำให้กาบใบธงพองโต เรียกลักษณะดังกล่าวนี้ว่า ข้าวตั้งท้อง (booting) ใบแก่และหน่อเล็กๆ ซึ่งเจริญขึ้นมาในระยะหลังๆ จะเริ่มตายไปบ้างในระยะนี้ ทำให้จำนวนต้นตอกลดลงไปบ้าง

3. ระยะออกดอก – ดอกบาน (heading – flowering stage)

ระยะนี้นับตั้งแต่รวงเริ่มโผล่จากกาบใบธง รวงที่โผล่ออกมาในระยะแรกๆ จะตั้งตรงขึ้น รวงข้าวทั้งรวงจะโผล่พ้นกาบใบธงในระยะเวลาประมาณ 7 วัน ดอกที่โผล่ออกมาก่อนจะผสมพันธุ์ก่อน การผสมพันธุ์เกิดขึ้นหลังจากดอกบานเล็กน้อย ข้าวเกือบทุกพันธุ์จะผสมพันธุ์ในเวลาเช้า โดยที่ดอกจะเริ่มบาน ก้านชูเกสรตัวผู้ส่งอับเรณูออกมา ในขณะที่อับเรณูถูกส่งออกมาจะเป็นเวลาเดียวกันกับที่มันแตกให้ละอองเรณู และทำให้เกิดการผสมเกสร หลังจากนั้น lemma และ palea ก็เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะปิด ทิ้งให้อับเรณูอยู่ภายนอก ดอกจะเริ่มเปิดและปิดในเวลา 9.00 – 15.00 น. ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสิ่งแวดล้อม

การเจริญเติบโตของเมล็ด

เมล็ด (Grain) จะเกิดขึ้นหลังจากการผสมพันธุ์ ต้นข้าวจะให้เวลาสร้างเมล็ดหลังจากผสมพันธุ์จนเมล็ดแก่เป็นเวลา 25-35 วัน การเจริญเติบโตของเมล็ดแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะน้ำนม (milk stage) ระยะเมล็ดแข็งตัว (dough stage) และระยะเมล็ดแก่ (mature grain stage)

1. ระยะน้ำนม

ระยะนี้รวงมีสีเขียว ใบยังคงเขียวและตั้งตรง หน่อที่เกิดขึ้นในระยะหลังๆ ที่จะไม่ออกรวงจะยังคงตายไปเรื่อยๆ ภายในดอกข้าวเริ่มสร้างน้ำนมสีขาว ระยะน้ำนมจะสิ้นสุดลงเมื่อน้ำนมเริ่มแข็ง

2. ระยะเมล็ดแข็งตัว

เมื่อน้ำนมในเมล็ดเริ่มแข็งตัว น้ำหนักของเมล็ดจะมากขึ้น เมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมล็ดที่อยู่ปลายรวงจะเริ่มแก่ก่อน และเมล็ดที่อยู่ถัดไปจะเริ่มทยอยแก่ตามมาในระยะนี้ น้ำหนักเมล็ดจะมากขึ้นทำให้รวงก้ม

3. ระยะเมล็ดแก่

เมล็ดทุกเมล็ดขยายขนาดขึ้นเต็มที่และมีความแข็ง เมล็ดทุกเมล็ดในรวงจะไม่มีสีเขียว อาจมีบางเมล็ดที่ยังมีสีเขียวอยู่ เป็นข้อยกเว้น ใบจะแห้งอย่างรวดเร็ว มีบางพันธุ์เท่านั้นที่ใบยังมีสีเขียวเมื่อเมล็ดแก่แล้ว นับตั้งแต่รวงโผล่พ้นกาบใบจนถึงสิ้นสุดระยะนี้ จะกินเวลาประมาณ 30 วัน ก็เก็บเกี่ยวได้ความชื้นของเมล็ดขณะเก็บเกี่ยวจะอยู่ระหว่าง 18 – 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนวดเสร็จแล้ว จะต้องตากแดดหรือทำให้แห้งโดยวิธีหนึ่งวิธีใด ให้ความชื้นในเมล็ดมีไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ จึงจะนำไปเก็บรักษาหรือขาย

ลักษณะสำคัญบางประการของข้าว

1. ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางเคมีของข้าว

เมล็ดข้าวที่ใช้บริโภคเป็นอาหารนั้น จะเป็นแป้งประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ แป้งที่ประกอบกันเป็นเมล็ดข้าว นั้น มีอยู่ด้วยกันสองชนิด คือ อะไมเลส (amylase, ซึ่งเป็น polymer ของ D – glucose ที่มีโครงสร้างต่อกันเป็นแขนง) ความมากน้อยของแป้งสองชนิดดังกล่าวซึ่งประกอบกันเป็นเมล็ดข้าว นั้น ทำให้ข้าวมีลักษณะแตกต่างกัน 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ข้าวเจ้า

ข้าวเจ้าประกอบด้วยแป้งอะไมโลส 15 – 31 เปอร์เซ็นต์ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวแบ่งที่เหลือจะเป็นอะไมโลสเปคติน ปริมาณอะไมโลสในข้าวเจ้าทำให้ข้าวเมื่อหุงสุกแล้วมีลักษณะอ่อนนุ่มหรือแข็งกระด้างต่างกันไป เรียกว่า มีคุณภาพหุงต้ม (cooking quality) ต่างกัน กล่าวคือข้าวพันธุ์ที่ยิ่งมีอะไมโลสมาก เมื่อหุงสุกแล้วจะยิ่งแข็ง เช่น ข้าวพันธุ์ กข มีอะไมโลส 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหุงสุกแล้วแข็งส่วนพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มีอะไมโลส 22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหุงสุกแล้วจึงอ่อนนุ่ม นำรับประทาน ข้าวญี่ปุ่น (ประเภท จาโปนิกา-japonica) มีอะไมโลสเพียง 10 – 24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหุงสุกแล้วเหนียวมากกว่าข้าวไทยซึ่งเป็นข้าวประเภทอินดิกา ฉะนั้น ข้าวญี่ปุ่นซึ่งอยู่ในประเทศไทยจึงมักใช้ข้าวเจ้า 3 ส่วน ผสมกับข้าวเหนียวหนึ่งส่วน แล้วจึงหุง ซึ่งเมื่อสุกแล้วจะเหนียวและอ่อนนุ่มคล้ายข้าวญี่ปุ่น

1.2 ข้าวเหนียว

ข้าวเหนียว ประกอบด้วยแป้งประเภทอะไมโลเปคตินถึง 95 เปอร์เซ็นต์ มีแป้งประเภทอะไมโลสน้อยมาก หรือบางพันธุ์ก็ไม่มีเลย มีแต่แป้งอะไมโลเปคตินล้วน ๆ เมื่อหุงจึงสุกง่ายและอ่อนนุ่ม

2. ท้องไขว่

ในเมล็ดข้าวเจ้า บางครั้งจะพบลักษณะขุ่น – ขาวในเมล็ด ลักษณะขุ่นขาวดังกล่าวเรียกว่า “ท้องไขว่” หรือ “ท้องปลาชิว” ท้องไขว่อาจปรากฏอยู่ตรงกลางเมล็ด ริมเมล็ด (ด้านเดียวกันกับจมูกข้าว) หรือด้านหลังเมล็ด (ด้านที่ตรงข้ามกับจมูกข้าว) ลักษณะท้องไขว่อาจเกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของข้าว เช่น กข 9 ตรงท้องไขว่ แป้งจะสะสมอย่างหลวมๆ ลักษณะดังกล่าวจึงมีข้อเสีย คือ ทำให้เมล็ดหักง่ายเมื่อนำไปสี ทำให้ข้าวนั้นมีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวต่ำ

3. โปรตีน

ในเมล็ดข้าวสารจะมีโปรตีนประมาณ 6 – 7 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ฉะนั้น พลเมืองของประเทศที่บริโภคข้าวเป็นอาหารหลักจึงได้รับโปรตีนน้อยกว่าพลเมืองของประเทศที่บริโภคข้าวสาลี ในรูปของอาหารต่างๆ เป็นหลัก เพราะข้าวสาลีมีโปรตีนประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ ชาวเอเชียจึงตัวเล็กกว่าชาวยุโรปหรืออเมริกาโดยเฉลี่ย เมื่อก้าวในเชิงวิชาการแล้ว มีทางทำให้โปรตีนในเมล็ดข้าวสูงขึ้นได้โดยการผสมพันธุ์ คงต้องใช้เวลาอันสั้น และในหนึ่งข้างหน้าเราคงจะมีพันธุ์ข้าวที่มีโปรตีนสูง

4. ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง ความยาว ความกว้าง ความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง ข้าว

ที่ปลูกกันทั่วโลกมีขนาดของเมล็ดต่างกันไป แบ่งประเภทของข้าวตามขนาดของเมล็ดได้ดังนี้ คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | |
|-------------------------|--|
| 4.1 ข้าวเมล็ดสั้น | มีความยาวของเมล็ดไม่เกิน 5.50 มิลลิเมตร |
| 4.2 ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง | มีความยาวของเมล็ดระหว่าง 5.51 – 6.60 มิลลิเมตร |
| 4.3 ข้าวเมล็ดยาว | มีความยาวของเมล็ดระหว่าง 6.61 – 7.50 มิลลิเมตร |
| 4.4 ข้าวเมล็ดยาวพิเศษ | มีความยาวของเมล็ดตั้งแต่ 7.50 มิลลิเมตร ขึ้นไป |

นอกจากนี้ ลักษณะทางกายภาพ ยังรวมถึงคุณภาพในการสีเป็นข้าวสาร คือ เมื่อสีแล้ว เมล็ดหักมากน้อยเพียงไร ความมากน้อยของท้องไข ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 การผสมพันธุ์ข้าว เพื่อให้ได้ข้าวพันธุ์ดีพันธุ์ดีพันธุ์ใหม่ ๆ จึงต้องให้ได้พันธุ์ที่เมื่อสีเป็นข้าวสารแล้ว อย่างน้อยต้องมีลักษณะทางกายภาพทัดเทียมกับพันธุ์ขาวมะลิ 105

5. การพักตัวของเมล็ด (seed dormancy)

หากนำเมล็ดข้าวเปลือกที่นวดออกรวงใหม่ๆ มาเพาะทันที จะพบว่ามีน้อยเมล็ดที่จะงอกและเกือบทั้งหมดจะไม่งอก และแม้ว่าจะแกะเปลือกอย่างระมัดระวังแล้วเพาะ ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน หากจะเพาะให้มีความงอกดี (งอก 80 – 100 เปอร์เซ็นต์) จะต้องเก็บรอเวลาสักระยะเวลาหนึ่งประมาณ 15 – 30 วัน แล้วแต่พันธุ์ข้าวระยะเวลาหลังเก็บเกี่ยวที่เพาะเมล็ดแล้วไม่งอกนี้ เรียกว่า “ระยะพักตัวของเมล็ด” ข้าวประเภทอินดิกาเกือบทุกพันธุ์ มีระยะพักตัวประมาณ 2 – 4 สัปดาห์ ส่วนข้าวประเภทจาโปนิกามีระยะพักตัวสั้นมาก บางพันธุ์อาจไม่มีการพักตัวเลย

การพักตัวของเมล็ดข้าว เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในเมล็ดยังไม่สมบูรณ์ประการหนึ่งและมีผลมาจากเปลือก (แกลบ) ห่อหุ้มเมล็ดแน่นมากจนอากาศและน้ำซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ยากอีกประการหนึ่ง

การพักตัวของเมล็ด มีทั้งข้อดีและข้อเสีย

ข้อดีของการพักตัวของเมล็ด ก็คือ ในฤดูเก็บเกี่ยวหน้าปี อาจมีฝนตกลงมาบ้าง ที่เราเรียกว่า “ฝนชะช่อมะม่วง” หรือ “ฝนชะลาน” ขณะนั้นอาจมีข้าวซึ่งสุกแก่เต็มที่แล้วหรือเก็บเกี่ยวแล้ว แต่ยังไม่ไดรรวบรวมนวด หรือนวดแล้วแต่ยังไม่ได้เก็บเข้ายุ้งฉาง ยังเป็นข้าวนาปรัง (ข้าวที่ปลูกนอกฤดูฝน) มักจะเก็บเกี่ยวต้นฤดูฝน โอกาสที่ข้าวเกี่ยวแล้วจะถูกฝนมีมาก เมื่อข้าวมีการพักตัว เมล็ดที่เปียกฝนจะไม่งอกคารวง หรืองอกคาลานนวด เมื่อมีแดดเมล็ดจะแห้งไม่เสียหาย

ข้อเสียของการพักตัวของเมล็ดข้าวก็คือ เราไม่สามารถนำข้าวที่เก็บเกี่ยวใหม่ๆ มาทำพันธุ์ได้ทันทีโดยเฉพาะชาวนาที่ทำนามากกว่าหนึ่งครั้งต่อปี ไม่ว่าจะเอาข้าวที่เก็บเกี่ยวจากนาปีไปทำพันธุ์ต่อในฤดูนาปรังหรือเอาข้าวที่เก็บเกี่ยวในฤดูนาปรังไปทำพันธุ์ต่อในฤดูนาปีก็ตาม จะต้องรอเวลาสักชั่วระยะหนึ่ง ให้ข้าวหมดระยะการพักตัวเสียเสียก่อน ทำให้เสียเวลาในการทำนาไปบ้าง

ความไวต่อช่วงแสง (sensitivity to photoperiod)

ความยาวของกลางวันมีอิทธิพลต่อการสร้างจุดกำเนิดช่อดอก (panicle primordial initiation) ของบางพันธุ์ จึงแบ่งพันธุ์ข้าวที่เกี่ยวข้องกับความยาวของช่วงแสงในการออกดอกเป็น 2 ชนิด คือ

1. พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod-insensitive varieties)

พันธุ์ข้าวประเภทนี้ การวิวัฒนาการในการเจริญเติบโตจนครบวงจรถึงเก็บเกี่ยวได้นั้น ไม่เกี่ยวข้องกับความยาว-สั้น ของช่วงแสงในแต่ละวัน ข้าวประเภทนี้จะสร้างช่อดอกได้เมื่อครบอายุของมันเองโดยใช้เวลาดังแต่เมล็ดงอกจนถึงเวลาการสร้างช่อดอกหรือจนถึงเวลาเก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลาที่แน่นอนคงที่ จะใช้เวลายาวหรือสั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว เช่น พันธุ์ กข 9 เป็นพันธุ์ที่มีอายุสั้นที่สุดในปัจจุบันมีอายุถึงวันเก็บเกี่ยวเพียง 90 วัน ถ้าทำนาแบบนาหว่านหรือราว 100 วัน ถ้าทำนาแบบนาดำ ส่วนพันธุ์ กข 5 จะใช้เวลานานถึง 150 วัน ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสงที่มีอายุยาวนานที่สุดในบรรดาข้าวพันธุ์ผสม

เนื่องจากสร้างจุดกำเนิดช่อดอกของข้าวพันธุ์ประเภทไม่ไวแสง ไม่อยู่ภายใต้อิทธิพลของความยาว-สั้นของแสงในช่วงเวลากลางวัน พันธุ์ข้าวประเภทนี้จึงใช้ปลูกได้ทั้งในฤดูนาปีและฤดูนาปรัง มีข้อควรระวัง คือ ตลอดฤดูการทำนาปรังต้องมีน้ำหล่อเลี้ยงตลอด และต้องกะระยะเวลาเก็บเกี่ยวให้ได้ก่อนฤดูฝนมิฉะนั้นอาจได้รับความเสียหายจากน้ำฝน

2. พันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive varieties)

พันธุ์ข้าวประเภทนี้จะสร้างจุดกำเนิดช่อดอกเฉพาะในเวลาที่มีความยาวของช่วงแสงในเวลากลางวันสั้นกว่าความยาวของกลางวัน ถือว่าข้าวเป็นพืช "วันสั้น" (shortday plant) ข้าวพื้นเมืองส่วนใหญ่ของไทยเป็นข้าวประเภทนี้

เนื่องจากพันธุ์ข้าวไวแสงจะสร้างจุดกำเนิดช่อดอกเมื่อเริ่มฤดูหนาว ข้าวประเภทนี้จึงปลูกได้เฉพาะฤดูฝนหรือฤดูนาปีเท่านั้น หลังจากเริ่มหว่านเมล็ดหรือปักดำ ต้นข้าวจะเจริญเติบโตและแตกกอเต็มที่ จะถึงเวลาที่กลางวันสั้นกว่ากลางคืนยาวพอดี หากปลูกพันธุ์ข้าวประเภทนี้ในฤดูนาปรัง เช่น เริ่มปลูกในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ต้นข้าวจะเจริญเติบโตทางต้นและใบไปเรื่อยๆ ประมาณครึ่งปี จึงจะถึงเวลาที่กลางวันสั้นกลางคืนยาว ในกรณีนี้ต้นข้าวจะใช้แร่ธาตุต่างๆ ในดินไปมาก และมีโอกาสที่โรคและแมลงจะเข้าทำลายได้ยาวนานขึ้น พันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงนี้จะออกดอกและเก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน สามารถแบ่งพันธุ์ข้าวตามวันเก็บเกี่ยวก่อน - หลังได้ 3 ประเภท คือ

2.1 ข้าวเบา คือ ข้าวที่สร้างจุดกำเนิดช่อดอกในเดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวได้ในเดือนพฤศจิกายน

2.2 ข้าวกลาง คือ ข้าวที่เก็บเกี่ยวได้ในเดือนธันวาคม

2.3 ข้าวหนัก คือ ข้าวที่เก็บเกี่ยวได้ในเดือนมกราคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาการเก็บเกี่ยวดังกล่าว หมายถึง เวลาในภาคกลาง ไม่ว่าจะ เป็นพันธุ์ข้าวประเภทไวแสง หรือไม่วิแสงก็ตาม เราสามารถกำหนดวันเก็บเกี่ยวได้ ข้าวพันธุ์ไวแสงจะสร้างจุดกำเนิดช่อดอก เมื่อกลางวันสั้น ฉะนั้น ปลุกที่ไหน ออกดอกเมื่อไร ข้าวพันธุ์เดียวกันนั้นเมื่อปลุกที่เดียวกันนั้น ในปีอื่นๆ ก็จะออกดอกในวันเดียวกันทุกปี ถ้าไม่มีปัญหาฝนแล้ง น้ำท่วมหรือโรคแมลงมาเกี่ยวข้อง และ ข้าวพันธุ์เดียวกันนั้นปลุกทางภาคเหนือจะเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าทางภาคใต้ เพราะสภาพกลางวันสั้น จะเกิดภาคเหนือก่อนภาคใต้

ลักษณะของข้าวที่ให้ผลผลิตสูง

เพื่อจะได้ใช้เป็นเป้าหมายและแนวทางในการผลิตพันธุ์ข้าวให้มีลักษณะตรงตามนั้น และได้สรุปลักษณะของต้นข้าวที่จะให้ผลผลิตสูงไว้ดังนี้

1. ทรงต้น (plant type)

ทรงต้นของต้นข้าวที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะดังนี้ คือ

1.1 ต้นเตี้ยมีความสูงประมาณ 100-120 เซนติเมตร นับจากพื้นดินถึงปลายรวง (ตั้ง) ข้าวต้นเตี้ยนี้มีข้อดีอยู่หลายประการ คือ ทำให้ต้นข้าวล้มยาก ไร่แล้วธาตุต่างๆ น้อยในการสร้าง ต้นและใบ จึงเหลือแร่ธาตุไว้มากกว่าสำหรับการสร้าง รวงนอกจากนี้ ลักษณะต้นเตี้ยยังหลีกเลี่ยง พายุดีกว่า

1.2 ใบสีเขียวเข้ม แข็ง ตั้งตรง ไม่โค้งงอ ไม่ยาวเกินไป ลักษณะเช่นนี้จะทำให้ใบทุก ใบของต้นข้าวได้รับแสงเต็มที่และตลอดเวลา ถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่มีใบอ่อน โค้งงอ จะทำให้ใบบังแสง กันเอง ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงจึงน้อยกว่าพันธุ์ข้าวที่มีใบแข็ง ตรง จึงมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงได้ดีและให้ผลผลิตสูงกว่า

2. ตอบสนองต่อปุ๋ยสูง

เมื่อใส่ปุ๋ยลงในนาข้าว ข้าวจะให้ผลผลิตสูงขึ้น ยิ่งใส่มากก็ยิ่งให้ผลผลิตสูง แต่พันธุ์ข้าว แต่ละพันธุ์จะมีศักยภาพที่จะให้ผลผลิตสูงสุดไม่เท่ากัน จะมีอยู่จุดหนึ่งที่ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยมากขึ้น เท่าใด ผลผลิตก็จะไม่สูงไปกว่านั้นอีกแล้ว และถ้ายิ่งใส่ปุ๋ยมากขึ้นอีก จะทำให้ผลผลิตลดต่ำลงด้วยซ้ำ เนื่องจากข้าวเกิดอาการเฝือใบ คือ เจริญเติบโตแต่ทางลำต้นและใบ ไม่มีการเจริญพันธุ์ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยมากเกินไปจะทำให้ต้นอ่อน ล้มง่าย โรคและแมลงเข้าทำลายได้มากขึ้น ฉะนั้น พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงต้องตอบสนองต่อปุ๋ยสูง และมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงด้วย

3. แดกกอมาก แดกกอเร็วและออกรวงสม่ำเสมอ

จำนวนต้นต่อกอ ถ้ายิ่งมากจะยิ่งให้ผลผลิตสูง ฉะนั้น ลักษณะของข้าวที่จะให้ผลผลิตสูง จึงต้องเป็นพันธุ์ข้าวที่แดกกอมาก และการแดกกอมากนั้นต้องใช้เวลาในการแดกกอสั้นด้วย

กล่าวคือ ข้าวพันธุ์หนึ่งแดกกอ 20 ต้นต่อกอ โดยใช้เวลาในการแดกกอ 1 เดือน ย่อมจะให้ผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงกว่าข้าวอีกพันธุ์หนึ่งที่แตกกอ 20 ต้นต่อกอ โดยใช้เวลาในการแตกกอ 2 เดือน เนื่องจากว่าในกรณีหลัง หน่อที่เจริญขึ้นมาในระยะหลังอาจไม่ออกรวง หรือออกรวงช้า ในขณะที่รวงแรกๆ แก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้แล้ว คือ ออกรวงไม่สม่ำเสมอ

4. องค์ประกอบผลผลิต (Yield Components)

การที่พันธุ์ข้าวมีองค์ประกอบผลผลิตที่ดีคือ มีจำนวนรวงต่อกอมาก จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมาก และน้ำหนักเมล็ดแต่ละเมล็ดดี หรือมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดดี เป็นองค์ประกอบอันหนึ่งที่จะทำให้ข้าวที่ปลูกได้ผลผลิตสูง แต่ในการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงนอกจากองค์ประกอบผลผลิตที่ดีแล้ว ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกที่จะเป็นตัวแปร ทำให้ข้าวที่ปลูกได้ผลผลิตสูงหรือต่ำ เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ ความต้านทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศของพันธุ์ข้าว การใส่ปุ๋ยในอัตราที่พอเหมาะและในเวลาที่ต้องการ ความต้านทานโรคแมลงของพันธุ์ข้าว การดูแลรักษาที่ดี องค์ประกอบเหล่านี้เมื่อรวมกับองค์ประกอบผลผลิต จะมีส่วนที่จะทำให้ข้าวที่ปลูกได้ผลผลิตสูงหรือผลผลิตต่ำ

5. ต้านทานต่อโรคและแมลง

แม้ว่าจะเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทุกอย่างถูกต้องครบถ้วนของลักษณะที่ถือว่าเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ซึ่งเป็นสิ่งที่เราสามารถมองเห็นได้ แต่สิ่งที่เรามองไม่เห็นก็คือ ความต้านทานหรือความอ่อนแอต่อโรคและแมลง เพราะลักษณะดังกล่าวควบคุมโดยพันธุกรรม พันธุ์ลูกผสมใหม่ๆ น้อย 1 ชนิด เช่น ต้องมีความต้านทานโรคไหม้หรือเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น ยิ่งแสดงความต้านทานต่อหลายโรคและหลายแมลงยิ่งดี แต่โอกาสที่จะสร้างพันธุ์ดังกล่าวให้ได้นั้นเป็นเรื่องยาก การใช้พันธุ์ต้านทานต่อโรคและแมลงที่ระบาดเป็นประจำในท้องถิ่นเป็นการเริ่มต้นการทำงานที่สำเร็จ

วิธีการทำนา

วิธีการทำนาในประเทศไทยโดยปกตินิยมทำอยู่ 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

1. การทำนาโดยวิธีหว่านเมล็ดโดยตรง (direct seeding) ซึ่งได้แก่ การปลูกข้าวไร่และการทำนาหว่าน เป็นการนำเอาเมล็ดมาหว่านหรือปลูกลงในแปลงนาโดยตรง แล้วปล่อยให้เจริญเติบโตจนให้ผลผลิตเมล็ดอยู่ในที่นั้น ไม่มีการย้ายอีก

2. การทำนาโดยวิธีหว่านให้เมล็ดงอกในที่หนึ่ง หลังจากนั้นระยะหนึ่งจะทำการย้ายไปปลูกในอีกแห่งหนึ่ง เพื่อเก็บผลผลิตเมล็ด (indirect - seeding) ซึ่งได้แก่ การทำนาดำของไทย ซึ่งจะต้องหว่านเมล็ดเพื่อตกกล้าในแปลงกล้า และปล่อยให้เจริญระยะหนึ่ง จึงจะทำการย้ายกล้าไปปักดำในแปลงปักดำ ซึ่งจะเจริญเติบโตต่อไปจนกระทั่งถึงเก็บเกี่ยวในแปลงนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกข้าวไร่

ในประเทศไทยยังไม่มีมีการปลูกข้าวไร่กันอย่างเป็นล่ำเป็นสัน ดังนั้นในขณะนี้ในประเทศเรายังไม่ถึงว่าข้าวไร่เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากมีพื้นที่การปลูกรวมแล้วไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ทำนา การปลูกข้าวไร่มีปลูกกันมากในแถบภาคเหนือ โดยทำในรูปแบบของการไร่เลื่อนลอยไหลเขา และในภาคใต้ ปลูกภายใต้สวนยาง ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง มีการปลูกข้าวไร่บ้าง โดยปลูกเป็นพืชร่วมกับพืชไร่อื่นๆ เช่น ข้าวโพดและมันสำปะหลัง เป็นต้น

การทำนาหว่าน

การปลูกข้าวนาหว่าน ส่วนใหญ่จะทำในแถบที่ลุ่มภาคกลางของประเทศและพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกจะเป็นพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ (floating rice) ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวที่สามารถยืดความสูงของลำต้นตามระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นในระหว่างฤดูการปลูกได้ดี พื้นที่ๆ ทำนาหว่านส่วนใหญ่จะไม่มีคันนาที่แน่นอนและแข็งแรงเหมือนที่ทำนาดำ ส่วนใหญ่มีคันนาเตี้ยๆ เป็นการแบ่งเขตผู้ถือครองมากกว่า พื้นที่ทำนาหว่านตามปกติจะมีความสมบูรณ์ของดินค่อนข้างดี เนื่องจากการที่น้ำหลากมาแต่ละครั้งในฤดูนั้น จะพาเอาธาตุอาหารที่เกิดจากการชะชะกร่อน พังทลายของดินที่น้ำผ่านมาตกตะกอนอยู่ในพื้นนา ดังนั้นการปลูกข้าวในเขตนี้ควรจะได้รับผลผลิตสูงกว่าในพื้นที่อื่นๆ แต่ผลผลิตเฉลี่ยที่ปรากฏไม่สูงกว่าพื้นที่อื่นๆ อาจเนื่องมาจากพันธุ์ข้าวที่ใช้และสภาพระหว่างการเจริญเติบโตไม่เหมาะสมก็เป็นได้

การเตรียมดิน

การทำนาหว่านจะเริ่มเตรียมดินตั้งแต่ต้นฤดูฝนหรือหากมีน้ำอยู่บ้าง อาจเริ่มก่อนฤดูฝนเล็กน้อย เพื่อให้ข้าวมีช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตและแข็งแรงพอเมื่อถึงระยะเวลาที่น้ำหลากมาในช่วงกลางของฤดูปลูกข้าวจะได้มีความสามารถในการยึดปล้องได้ทันกับระดับน้ำที่ขึ้น หากน้ำหลากมาในขณะที่ต้นข้าวยังเล็กเกินไป จะไม่สามารถยึดลำต้นได้ทันก็จะจมน้ำตาย ดังนั้น ในการไถตะจิงเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมเป็นส่วนใหญ่ หากมีการเตรียมดินด้วยเครื่องจักร เช่น แแทรกเตอร์ แต่หากเตรียมดินด้วยสัตว์มักเริ่มเมื่อมีฝนตกครั้งแรกเลยที่เดียวประมาณเดือนเมษายน แล้วทิ้งดินไว้ การไถตะจิงมีวัตถุประสงค์เดียวกันกับการไถตะจิงในการทำนาดำ หลังจากนั้นพอถึงระยะเวลาที่ฝนเริ่มตกจะทำกรไถแปร จำนวนครั้งการไถแปรจะขึ้นอยู่กับสภาพของดินปริมาณวัชพืช และปริมาณฝนที่ตก

วิธีหว่าน

การปลูกข้าวนาหว่านสามารถหว่านเมล็ดได้ในระยะเวลาต่างๆ กันตามแต่ความผันแปรของ

สภาพแวดล้อมเฉพาะหน้าในขณะนั้นๆ ซึ่งจะมีการทำได้หลายแบบเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หว่านสำรวย หรือหว่านคราดกลบ จะกระทำได้เมื่อมีฝนตกถูกต้องตามฤดูกาล มีการกระจายของฝนสม่ำเสมอ และฝนไม่ตกหนักมาก มีความชื้นในดินพอเหมาะ ไม่แห้งหรือแฉะเกินไป การหว่านจะใช้เมล็ดแห้งหว่านทันทีหลังจากไถแปรครั้งสุดท้าย หว่านเมล็ดลงบนซี้ไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วคราดกลบ โดยกะจังหวะการหว่านให้พอดีกับฝนตก และการคราดกลบก็จะทำให้ข้าวตกลงไปตามรอยของซี้คราดจะทำให้เมล็ดถูกฝังในดินลึกพอสมควร ประมาณ 2 – 3 เซนติเมตร การหว่านวิธีนี้หากฝนแห้งหลังจากรวงออกแล้ว ต้นข้าวจะสามารถทนแล้งได้พอสมควร

2. หว่านไถกลบ (ไถแปรกลบ) การหว่านวิธีนี้จะทำเมื่อดินมีความชื้นสูงและมีปริมาณวัชพืชไม่มากนัก การหว่านวิธีนี้หลังจากเตรียมดินไถตะและไถแปรแล้ว ก่อนการไถแปรครั้งสุดท้ายก็จะหว่านเมล็ดลงบนซี้ไถ แล้วทำการไถแปรกลบ การกระทำเช่นนี้จะทำให้เมล็ดถูกฝังลึก และหากมีฝนแล้วในช่วงหลังจากหว่านแล้ว เมล็ดก็จะอาศัยความชื้นที่มีอยู่ในดินงอกได้ การหว่านวิธีนี้มีจังหวะการทำน้อย เนื่องจากดินจะต้องไม่แฉะและแน่นเกินไป รวมทั้งจะต้องเป็นแปลงที่ไม่มีวัชพืชมามากอีกด้วย

3. หว่านหลังซี้ไถ การหว่านวิธีนี้จะทำเมื่อฝนตกชุกและฝนล่ากว่าฤดู ทำให้ดินมีน้ำขังแฉะ และระยะเวลาการทำต่อไปอีกไม่ได้ การหว่านวิธีนี้จะทำหลังจากทำการไถแปรแล้ว ทำการระบายน้ำออกจากแปลงแล้วหว่านเมล็ด เมล็ดจะค้างอยู่ตามหลังซี้ไถแปร การหว่านวิธีนี้มีจังหวะการทำมาก และชาวนามักจะทำวิธีนี้เสมอ หากหลังจากหว่านเมล็ดแล้ว หรือเมล็ดเริ่มงอกแล้วฝนแล้งตามมา จะเสียหายมาก ทำให้เมล็ดไม่งอกหรือต้นอ่อนตายได้ และหากมีวัชพืชมากต้นข้าวจะไม่โตทันวัชพืช

4. หว่านข้าววงอกหรือหว่านนาตม การหว่านวิธีนี้จะทำเมื่อมีน้ำขังอยู่ในแปลงนาและไม่สามารถระบายน้ำออกได้ เช่น พื้นที่ตามชายหนอง, บึง และพื้นที่ๆ ลุ่มมากๆ เมื่อฝนตกจะไหลมารวมกันที่ในนั้น การหว่านวิธีนี้จะต้องมีการเตรียมเมล็ดข้าววงอกเสียก่อน จึงจะนำมาหว่านในแปลงที่มีการเตรียมแปลงแบบเดียวกันกับการตกกล้าดินเปียก และข้อควรระวังในการหว่านเมล็ดข้าววงอกจะต้องรอให้น้ำตกตะกอนเสียก่อน หากหว่านเมล็ดข้าววงอกในขณะที่น้ำยังอยู่ตะกอนที่มีอยู่จะทับปิดเมล็ดในภายหลังทำให้เมล็ดไม่ได้รับแสง เพื่อใช้ในขบวนการ photosynthesis อาจทำให้เมล็ดตายและเน่าเสียได้

การดูแลแปลงนาหว่าน

1. การดูแลระดับน้ำ ในระยะแรกหลังจากการหว่านใหม่ๆ ต้องคอยระวังไม่ให้น้ำท่วมแปลงในระดับสูง ต้องคอยระบายออกให้ระดับเดียวกับแปลงนาจะเป็นผลดีต่อต้นอ่อนเป็นอย่างมาก

2. การซ่อม หากในที่ใดมีต้นข้าวขึ้นบางมากหรือไม่สม่ำเสมอ ก็จะใช้วิธีไถทิ้งแล้วหว่านซ่อมใหม่เฉพาะแถบบริเวณนั้น หรือหากเป็นกระจายทั้งแปลงใหญ่อาจทำใหม่หมดทั้งแปลงก็ได้ วิธีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หว่านซ่อมไม่จำเป็นจะต้องใช้วิธีการหว่านแบบเดิมให้เลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ขณะที่จะทำการซ่อมแทน

3. การป้องกันและกำจัดวัชพืช โดยปกติในนาหว่านนิยมใช้ยากำจัดวัชพืช มากกว่าการกำจัดด้วยมือหรือเครื่องจักร การดูแลวัชพืชจะทำเฉพาะตอนที่น้ำยังไม่ท่วมซึ่งส่วนใหญ่ข้าวจะอยู่ในระยะต้นอ่อน การทำวัชพืชมักทำได้ 1 – 2 ครั้ง ก่อนน้ำท่วม หลังจากนั้นแล้วไม่จำเป็น เพราะวัชพืชจะถูกน้ำท่วมตายมากกว่าที่จะสามารถเจริญอยู่ได้

4. การดูแลป้องกันกำจัดโรคและแมลง ใช้วิธีการคล้ายกับการทำนาตามความเหมาะสมของโรคและแมลงที่พบในระยะต่างๆ ของการเจริญ

การทำนาค้ำ

การทำนาค้ำเป็นการปลูกข้าว โดยการเพาะเมล็ดข้าวในหิ้งอกในที่หนึ่งและเจริญเติบโตระยะหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าระยะกล้า แล้งจึงจะทำการย้ายปลูก เรียกว่า การย้ายปักดำในแปลงปักดำ เพื่อให้เจริญต่อไปจนถึงระยะแก่เก็บเกี่ยว ลักษณะที่สำคัญของแปลงนาค้ำคือ จะต้องมีความที่มั่นคงแข็งแรงสามารถกักเก็บน้ำได้

ข้อดีของค้ำนา

1. สามารถกักเก็บน้ำได้ในระหว่างการทำนา
2. ค้ำนาจะช่วยแบ่งพื้นที่ลุ่มและดอนออกจากกันได้ ทำให้พื้นที่ดอนมีซึ่งในระยะเวลาที่ต้องการขังน้ำเพื่อการเจริญเติบโตของข้าว
3. ค้ำนาจะช่วยให้สะดวกในการแบ่งพื้นที่ข้าวและรักษาความบริสุทธิ์ของพื้นที่ข้าวในแต่ละพื้นที่
4. ค้ำนาช่วยป้องกันการระบาดของโรคและแมลงได้บางชนิด
5. สะดวกในการปฏิบัติงานในนาทั่วๆ ไป เช่น ในการป้องกันและกำจัดโรค,แมลงและควบคุมระดับน้ำในนา

ข้อเสียของค้ำนา

1. ค้ำนาทำให้เสียพื้นที่ในการทำนาประมาณ 1 – 2 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมดของประเทศไทย
2. ค้ำนาทำให้ไม่สะดวกในการใช้เครื่องจักรกล เช่น รถแทรกเตอร์และเครื่องเก็บเกี่ยว เพราะรถเดินข้ามค้ำนาลำบาก เนื่องจากค้ำนาสูงและชันมาก
3. ค้ำนาเป็นที่อยู่อาศัยของพวกศัตรูข้าว เช่น โรค, แมลง, นก, หนูและปู เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมดิน

การเตรียมดินในการทำนาดำจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ครั้งแรกเป็นการเตรียมดิน สำหรับแปลงกล้า

ครั้งที่สองเป็นการเตรียมดินสำหรับแปลงปักดำ

ในการตกล้ำจะต้องเลือกแปลงที่เหมาะสมสำหรับทำแปลงกล้า เพื่อให้ได้กล้าที่มีคุณภาพดีและแข็งแรง สถานที่ควรทำแปลงกล้า ควรมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. ควรเป็นพื้นที่ๆ อยู่ใกล้แหล่งน้ำและสามารถควบคุมน้ำได้สะดวก

2. ควรเป็นที่ๆ มีความอุดมสมบูรณ์ดีพอสมควร แต่ถ้ามีความอุดมสมบูรณ์มากเกินไป หรือมีปริมาณไนโตรเจนสูงเกินไป จะทำให้ต้นกล้าอวบ ซึ่งทำให้ต้นกล้าช้ำมาก ต้นอ่อนรากขาดง่าย

3. ควรเป็นที่ๆ อยู่ใกล้บ้านดูแลได้สะดวกและขนย้ายไปยังแปลงดำได้สะดวก

4. ควรเป็นแปลงที่ไม่เคยมีโรคข้าวระบาดมาก่อนและควรมีวัชพืชไม่มากนัก

การเตรียมดินสำหรับแปลงตกล้ำ

เริ่มด้วยการไถตะไถแปรและการคราด การทำมักใช้แรงสัตว์หรือเครื่องจักรขนาดเล็ก ทั้งนี้เพราะพื้นที่นาดำมีนาดำมีคันนาแบ่งออกเป็นแปลงเล็กๆ ก่อนการไถต้องรอให้ดินมีความชื้นพอสมควรพอที่จะไถได้เสียก่อน ปกติจะต้องรอให้มีฝนตกจนน้ำซังในผืนนาเสียก่อน หรือไขน้ำเข้ากรณีที่มีน้ำเพื่อให้ดินเปียก แล้วทำการไถตะไถ ซึ่งเป็นการไถตะไถครั้งแรก จุดประสงค์เพื่อต้องการพลิกกลับดิน เพื่อให้ดินล่างถูกอากาศ เนื่องจากดินนาจะอยู่ในสภาพที่ขาด oxygen มาตลอดฤดูกาลทำนา และเพื่อเป็นการตากดินเพื่อทำลายวัชพืช โรคบางชนิดรวมทั้งไข่และตัวอ่อนของแมลงบางชนิด โดยปกติการไถตะไถจะทำให้ฝนตกเป็นครั้งแรก หรือมีเวลาดากดินไว้อย่างน้อย 1 – 2 สัปดาห์ เพื่อให้มีเวลาดากดิน เพื่อทำลายวัชพืช โรคแมลงต่างๆ และเป็นการช่วยในการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุให้เร็วขึ้น หลังจากนั้นเมื่อใกล้ระยะเวลาที่จะทำการตกล้ำก็เริ่มทำการไถแปร ซึ่งเป็นการไถตัดรอยเดิมที่มีอยู่ การไถแปรจะกระทำที่ครั้งจะขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของวัชพืช ลักษณะของดิน และระดับน้ำในพื้นที่ เนื่องจากการไถแปรมีจุดประสงค์เพื่อทำลายวัชพืชที่ขึ้นใหม่ หลังจากการไถตะไถ และเพื่อย่อยดินให้มีขนาดเล็กลงหลังจากไถแปรแล้วก็จะทำการคราดได้ทันที การคราดมีจุดประสงค์เพื่อเอาเศษพืชและวัชพืชออกจากผืนนา ย่อยดินให้มีขนาดเล็กลงอีก เพื่อให้เหมาะแก่การเจริญของข้าวและเป็นการปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแลการให้น้ำ หากเป็นการเตรียมแปลงกล้าในพื้นที่ๆ มีน้ำซังก็จะมีคราดหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ดินละเอียดเป็นเลน ซึ่งเรียกว่าการทำเทือก หลังจากนั้นก็จะทิ้งไว้ประมาณ 1 – 2 วัน เพื่อให้ น้ำตกตะกอนเสียก่อนแล้วจึงจะทำการตกล้ำต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตกกล้า หมายถึงการนำเอาเมล็ดไปหว่านในทุ่งและเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนระยะหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ระยะกล้าในที่หนึ่งแล้วหลังจากนี้ก็จะทำการย้ายปลูกไปที่หนึ่ง ซึ่งเรียกว่า ย้ายปักดำ การตกกล้าสามารถจะกระทำได้หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและปริมาณของน้ำที่มีอยู่ รวมทั้งความเคยชินของกลีกรอีกด้วย

การดูแลแปลงกล้า

หลังจากหว่านเมล็ดลงในแปลงตกกล้าแล้ว จะต้องคอยปฏิบัติรักษาต้นกล้าในแปลง ไม่ว่าจะตกกล้าโดยวิธีใดก็ตาม เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์และแข็งแรง

1. ระดับน้ำในแปลงกล้า สำหรับแปลงตกกล้าดินเปียกจะต้องมีการดูแลระดับน้ำในแปลงโดยระยะ 7 วันแรก รักษาระดับน้ำในแปลงไม่ให้แห้ง แต่ต้องไม่ท่วมแปลง ให้พอดีกับระดับผิวดินดิน ทั้งนี้เพื่อให้รากข้าวจับกับผิวดินได้สะดวก ทำให้ต้นอ่อนสามารถตั้งตัวได้อย่างรวดเร็ว และหากมีฝนตกหลังจากหว่านใหม่ๆ (ในวันแรก) เมล็ดข้าวจะไหลไปรวมกันเป็นกระจุกไม่สม่ำเสมอ จะต้องทำการเกลี่ยเมล็ดให้กระจายออก

หลังจาก 7 วันแล้ว ต้นอ่อนของข้าวเริ่มแตกใบจริงออกมาแล้วในระยะนี้สามารถเพิ่มระดับน้ำในแปลงได้บ้าง แต่ไม่ควรเกิน 3 – 5 เซนติเมตร

หลังจาก 15 วันแล้ว ต้นข้าวเริ่มสูงมากขึ้น ส่วนมากจะสูงเกินกว่า 15 เซนติเมตร แล้วดังนั้นหากในที่ๆ จำเป็นจะต้องเพิ่มระดับน้ำในระยะนี้เพื่อให้หล่อเลี้ยงต้นกล้าต่อไป สามารถเพิ่มระดับน้ำได้สักแต่ไม่ควรเกินกว่า 10 เซนติเมตร หากระดับน้ำสูงเกินไปจะทำให้ต้นข้าวต้องยืดส่วนของกาบใบให้ยืดยาว เพื่อจะได้ไหลพันน้ำทำให้ต้นกล้าผอมสูง อ่อนแอและข้าง่าย ในเวลาย้ายปักดำอีกด้วย

ส่วนการตกกล้าแห้งจะต้องมีการรดน้ำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง คือ ในตอนเช้าและเย็น หากไม่มีฝนตกลงมาจะระหว่างนั้น การให้น้ำควรใช้รดด้วยบัวหรือโดยวิธีให้น้ำแบบเป็นฝอยก่อนในระยะแรกของการหว่านเมล็ด เพื่อไม่ให้เมล็ดกระจายออก และการรดน้ำก็รดพอขึ้นอย่าให้มีน้ำขังบนแปลงเพาะ จะทำให้เมล็ดไหลไปรวมกันเป็นกระจุก ทำให้การงอกไม่สม่ำเสมออีกด้วย หลังจากที่ดินกล้าโตแล้วการให้น้ำอาจเปลี่ยนไปได้ตามความเหมาะสมของสภาพน้ำและสภาพพื้นที่ เช่นในที่ๆ ฝนน้ำได้สะดวกอาจให้น้ำโดยวิธีปล่อยน้ำไปตามร่องได้

2. การป้องกันและกำจัดศัตรูในแปลงกล้า โดนปกติแล้วแมลงสำคัญๆ ที่มักเกิดกับแปลงกล้าจะเกิดในระยะที่ฝนแล้ง แดดดีแต่ขาดน้ำ ได้แก่ เพลี้ยไปและหนอนกระทู้กล้า ซึ่งตัวอ่อนจะออกจากไข่เป็นตัวหนอนกัดกินใบข้าวเพื่อฝนตก การใช้ยาป้องกันและกำจัดโรคแมลงให้ใช้ตามคำแนะนำในวิธีป้องกันโรคและแมลงต่างๆ เช่นเดียวกับแปลงนาดำ

3. การใส่ปุ๋ย แปลงกล้าส่วนใหญ่มักเลือกแปลงที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดีอยู่แล้ว

และหากดินขาดความอุดมสมบูรณ์ก็มักจะมีปุ๋ยใส่ในระยะหว่านเมล็ดแล้วแต่หากกล้าแสดงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการขาดธาตุอาหารอีกต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม แต่หากใส่ปุ๋ยพวกไนโตรเจนมากเกินไป จะทำให้ต้นกล้าอวบและอ่อนแอ ถูกทำลายด้วยโรคและแมลงได้ง่ายขึ้น และเสียหายในระยะถอนกล้าได้มากอีกด้วย

4. การกำจัดวัชพืช ส่วนใหญ่แปลงตกกล้ามีการเตรียมดินอย่างประณีตและเก็บเศษพืชและวัชพืชออกจากแปลงเกือบหมด ดังนั้นจะมีเฉพาะต้นอ่อนของวัชพืชเป็นส่วนมากและมักจะมีปริมาณไม่มากนัก นิยมกำจัดด้วยมือโดยการถอนทำลาย โดยปกติมักทำครั้งเดียว หลังจากหว่านเมล็ดไปแล้ว ประมาณ 7 – 10 วัน

อายุกล้าที่จะใช้ในการปักดำ

ในสภาพที่ฟ้าอากาศปกติ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีพอสมควร และไม่มีการขาดน้ำในระหว่างการเจริญเติบโต ต้นกล้าข้าวจะโตที่จะนำไปปักดำได้เมื่ออายุประมาณ 25 – 35 วัน หรือโดยสังเกตจากจำนวนใบต้นกล้า โดยต้นกล้าข้าวพันธุ์เบาจะมีใบประมาณ 5 – 6 ใบ พันธุ์หนักมีใบประมาณ 6 – 7 ใบ ซึ่งส่วนใหญ่จะมีความสูงประมาณ 30 – 40 เซนติเมตร ก็พร้อมที่ย้ายไปปักดำในแปลงปักดำต่อไป หากพิจารณาถึงสภาพการเจริญเติบโตของต้นข้าวแล้ว เราสามารถประเมินได้ว่าข้าวจะมีอายุอยู่ในระยะแรกของการเจริญทาง vegetative ซึ่งเป็นระยะกล้านี้ประมาณ 1 ส่วน 4 ของอายุการเก็บเกี่ยวทั้งหมด ดังนั้นหากรู้อายุการเก็บเกี่ยวของข้าวว่ามีอายุยาวนานเท่าใด เช่น มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ข้าวพันธุ์นี้ก็ควรจะย้ายปักดำได้เมื่อมีอายุประมาณ 25 – 30 วัน ทำให้อายุกล้าของข้าวชนิดต่างๆ แตกต่างกันไป ข้าวพันธุ์เบาจะมีระยะกล้าน้อยกว่าข้าวพันธุ์กลางและพันธุ์หนัก

การเตรียมแปลงปักดำ

การเตรียมดินในแปลงปักดำ จะมีการไถตะ ไถแปร และคราด โดยมีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกันกับการเตรียมแปลงกล้าแบบดินเปียก หากแต่การไถควรจะต้องลึกมากกว่า เพื่อให้รากข้าวมีโอกาสหยั่งลงไปได้อย่างเต็มที่ การไถตะควรจะเริ่มทำก่อนการปักดำประมาณ 1 เดือนเป็นอย่างน้อย เพื่อตากดินและให้โอกาสแก่จุลินทรีย์ในดินพวก aerobic ได้รับ oxygen อย่างพอเพียง เพื่อให้เศษพืชสลายตัวอย่างเต็มที่ และเพื่อให้มีระยะเวลาให้เศษพืชที่มีอยู่ในแปลงมีเวลาหลังจากคราดแล้วมากพอที่จะสลายตัวไปบ้างแล้ว เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน แต่หากคราดแล้วจะต้องทำการปักดำในระยะเวลากระชั้นชิดกัน ควรจะต้องเก็บเศษพืชเหล่านี้่ออกให้หมด หากกดให้จมลงในพื้นนาเศษพวกนี้จะกำลังอยู่ในระหว่างการสลายตัว จะปล่อยสารต่างๆ ซึ่งเป็นพิษแก่ต้นข้าว ซึ่งจะทำให้การปักดำลงไป รากข้าวอาจตายหากใหม่ไม่สามารถจะงอกออกมาได้ อาการของใบที่เห็นจะเป็นสีเหลือง ต้นจะเตี้ย และหน่อภายในกอจะตาย ถ้าเป็นมากต้นข้าวจะเหลืองใบไหม้ตายไปทั้งต้น ชาวนาเรียกต้นข้าวที่มีลักษณะนี้ว่าเป็นโรค “เมาหัวซัง”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนการปักดำหากจะมีการใส่ปุ๋ยเคมี ควรใส่ก่อนไม่เกิน 1 วัน โดยระบายน้ำในแปลงออกก่อนให้น้ำแห้งแล้งจึงทำการใส่ปุ๋ย ซึ่งจะมีวิธีใส่ปุ๋ย และหากมีการใส่ปุ๋ยคอกควรใส่ในระยะที่ทำการคลาด เพื่อให้ปุ๋ยมีระยะเวลาในการสลายตัวปลดปล่อยอาหารธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อพืชออกมา และลดสารพิษที่ปล่อยออกมาพร้อมๆ กันด้วย

การปักดำ

ภายหลังจากถอนกล้าออกมาจากแปลงกล้าแล้ว ควรจะทำการปักดำทันทีที่ไม่ควรปล่อยให้ทิ้งไว้หลายวัน เพราะจะทำให้ต้นกล้าอ่อนแอ วิธีการปักดำที่ชาวนาทำกันอยู่ทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ดำเดี่ยว เป็นการดำอย่างเป็นแถวมีระเบียบ โดยการปักดำเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนดูเป็นแถวตามเส้นทแยงมุมของผืนนา

2. ดำคลอง ดำเป็นเหลี่ยมดูเป็นแถวเป็นแนวมีระเบียบ

การดำทั้ง 2 แบบนี้จะสามารถสังเกตเห็นความผิดปกติของต้นข้าวและปริมาณวัชพืชได้ง่าย

3. การดำเป็นอย่างไม่เป็นระเบียบ เป็นการดำอย่างตามสบายไม่มีแถววิธีการดำแบบนี้การสังเกตความผิดปกติของต้นข้าวและปริมาณวัชพืชทำได้ยาก และความสม่ำเสมอของการเจริญของแต่ละกอไม่ดีเท่า 2 แบบ

ในการปักดำลงไปแต่ละครั้งหรือเรียกว่ากอหนึ่งนั้น การหยิบต้นข้าวขึ้นมาแต่ละครั้งเพื่อปักดำในแต่ละกอนั้น จะเรียกว่า "จับ" ในการปักดำนั้นเราจะใช้จำนวนต้นกล้าข้าวที่ต้นต่อจับนั้น

1. ขนาดของต้นกล้า จะใช้ประมาณ 3 ต้นต่อจับ

2. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน หากดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีหรือมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม จะทำให้ข้าวสามารถแตกกอได้ดีและเร็ว

3. ระยะเวลาในการปักดำ มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะพันธุ์ข้าวพวกไวต่อช่วงแสง

4. อายุของต้นกล้า ต้นกล้าอายุที่พอเหมาะคือประมาณ 30 - 40 วัน จะใช้ต้นกล้าประมาณ 3 - 5 ต้นต่อจับ

ระยะห่างระหว่างกอข้าว

ระยะการปักดำของแต่ละกอ ถ้าปักดำถี่เกินไปก็จะมีผลทำให้เกิดการรับแสงกันเอง ทำให้ต้นข้าวผอมสูง เพื่อยืดตัวแย่งแสงกัน เป็นการทำให้ต้นข้าวอ่อนแอล้มง่าย มีโอกาสมีแขนงพวก invalid ได้มาก โรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่ายรวงเล็ก น้ำหนักเมล็ดน้อย เมล็ดลีบมาก การดูแลปฏิบัติงานในนา เช่น กำจัดวัชพืชโรค และแมลงศัตรูข้าว ทำได้ยาก การปักดำห่างเกินไปจะทำให้จำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยเกินไป ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำ การปักดำจะใช้ระยะห่างระหว่างกอเท่าใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวที่มีขนาดของลำต้นสูงมีใบยาวแผ่กว้าง จะต้องใช้ระยะห่างกว่าพันธุ์ที่มีลำต้นเตี้ยมีใบตั้ง

2. ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต้นข้าวที่ปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจะมีขนาดความสูงของต้นและใบสูงกว่าเมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีโอกาสการแตกกอสูงกว่า ดังนั้นควรใช้ระยะระหว่างกอห่างกว่า

3. อายุกล้าที่ใช้ ซึ่งเนื่องมาจากเหตุผลเช่นเดียวกับจำนวนต้นต่อฉบับ

4. ชนิดของพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการแตกกอต่างกัน พันธุ์ที่สามารถแตกกอได้สูง ควรใช้ระยะปักดำห่างกว่าพันธุ์ที่แตกกอได้ต่ำ

5. การดูแลปฏิบัติในนา โดยเฉพาะเรื่องวัชพืช หากมีการดูแลวัชพืชโดยการใช้เครื่องจักรหรือถอนด้วยมือ ต้องใช้ระยะปักดำห่างกว่าเมื่อกำจัดด้วย herbicide

6. ระยะเวลาการปักดำ หากดำต้นฤดูควรจะใช้ระยะปักดำห่างกว่าปักดำปลายฤดู เพราะมีเวลาในการแตกกอและเจริญมากกว่า

การดูแลแปลงหลังจากปักดำ

1. ซ่อมกล้า หลังการปักดำจะมีต้นข้าวบางส่วนเสียหาย เนื่องจากการปักดำไม่ลึกพอจะหลุดลอย ถูกกัดเสียหาย ดังนั้นจะต้องทำการซ่อมกล้าที่เสียหายนี้ โดยครั้งแรกควรทำหลังจากที่ปักดำไปแล้ว 1 สัปดาห์ โดยใช้กล้าที่ดำเตรียมไว้ซ่อมที่ปักดำไว้ตามขอบแปลง และอาจทำอีกครั้งหลังปักดำไม่เกิน 15 วัน หากเกินกว่านี้ต้นกล้าที่นำมาซ่อมจะเจริญเติบโตไม่ทัน

2. ระดับน้ำในนาข้าว ในที่ๆ สามารถควบคุมระดับน้ำได้ในระยะแรกของการปักดำ ยังไม่ควรให้น้ำมากนัก หลังจากข้าวตั้งตัวแล้วก็ควรมีน้ำสูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร

3. มีการดูแลใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำในเรื่องการใส่ปุ๋ย

4. ดูแลป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูข้าวเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสม และควร จะจัดการป้องกัน ซึ่งจะได้ผลมากกว่าการกำจัด ซึ่งได้ยากกว่าและเสียหายมีมากกว่า การป้องกัน จะทำได้โดยมีการตรวจแปลงอยู่เสมอ และคอยสังเกตอาการผิดปกติอย่างใกล้ชิด จะทำให้ป้องกัน และกำจัดได้ทัน

5. การกำจัดวัชพืชบ้างตามปริมาณวัชพืชที่มีอยู่ อย่างน้อยควรมีการกำจัดหลังจากปักดำไปแล้วประมาณ 45 วัน 1 ครั้ง และหากยังมีปริมาณมากอยู่ ควรจะทำอีกครั้งก่อนการออกดอก เพื่อลดการแย่งอาหารธาตุจากต้นข้าว การกำจัดนั้น อาจทำโดยใช้มือถอนหรือใช้เครื่องจักรขนาดเล็กเดินตามแถวข้าวที่ปักดำ หรืออาจใช้ herbicide ก็ได้ แต่โดยทั่วไปชาวนาไทยมักกำจัดวัชพืชด้วยการถอนด้วยมือเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ข้าวสายพันธุ์ดีเด่นไม่ไวต่อช่วงแสงจาก 8 ศูนย์วิจัยข้าว จำนวน 9 สายพันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ 3 พันธุ์ คือ

1.1 สายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก เขตภาคเหนือตอนล่าง 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ CNT89098-281-21-2-1, สายพันธุ์ CNT85069-102-3-1-3 และ สายพันธุ์ CNT96028-21-1-PSL-1-1

1.2 สายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี เขตภาคกลาง 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ SPR88096-17-3-2-2, สายพันธุ์ SPR90008-58-1-1-3 และ สายพันธุ์ SPR95089-11-1-1

1.3 สายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี, ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร และ ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ UBN95012-SRN-8-1-3-3-3

1.4 สายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง เขตภาคใต้ 1 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ PTL88114-10-1-1-17

1.5 สายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าวแพร่ เขตภาคเหนือตอนบน 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ PRE92039-13-1-2-2

1.6 ข้าวพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ ชัยนาท 1 (CNT1), พิษณุโลก 2 (PSL2) และ สุพรรณบุรี 1 (SPR1)

2. ปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) โปแทสเซียมคลอไรด์ (60 เปอร์เซ็นต์ K_2O) และ ยูเรีย (46 เปอร์เซ็นต์ N)

3. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูข้าว

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RBCD) โดยกรรมวิธี คือ ข้าวปลูกทดสอบ 9 สายพันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ 3 พันธุ์ จำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกข้าวทดลองโดยตกกล้าในแปลงกล้าเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2548 เมื่อข้าวอายุได้ประมาณ 25 วัน นำไปปักดำในแปลงทดลองทั้งหมด 48 แปลงย่อย โดยแยกแปลงเป็นจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ และทำการระบุชื่อพันธุ์โดยการวางสุ่มตามวิธีการทดลองแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RBCD) ขนาดของแปลงย่อยมีขนาด 1.2×5 เมตร (6 แถว \times 26 กอ) ระยะปลูกระหว่างกอและระหว่างแถว 20×20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) ในอัตรา N 75 กิโลกรัมต่อไร่ และ P_2O_5 15 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมคลอไรด์ (K_2O) 10 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยแต่งหน้าหลังปักดำ 35 วัน โดยใส่ปุ๋ยยูเรีย (46 เปอร์เซ็นต์ N) อัตรา 6-0-0 กิโลกรัม N ต่อไร่ หลังปักดำดูแลรักษา ให้น้ำ และป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น ส่วนองค์ประกอบของผลผลิต ซึ่งได้แก่ 1. จำนวนรวงต่อกอ โดยการนับจำนวนรวงในหนึ่งกอแล้วบันทึกผล 2. จำนวนเมล็ดต่อรวง บันทึกจำนวนเมล็ดที่นับได้ของรวงที่สุ่มมา 10 รวงในแต่ละพันธุ์ โดยบันทึกทั้งจำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบ 3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี หาได้จากนำจำนวนเมล็ดดีหารด้วยจำนวนเมล็ดทั้งหมด แล้วคูณด้วย 100 เพื่อจะได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีบันทึกผล 4. น้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด ชั่งน้ำหนักของข้าวแต่ละสายพันธุ์ที่นับได้ 1,000 เมล็ดบันทึก ด้านลักษณะทางการเกษตรสุ่มวัดความสูงของต้นจากผิวดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของลำต้น และบันทึกวันออกดอกและวันเก็บเกี่ยวโดยวันที่เก็บเกี่ยวจะนับจากวันออกดอก 30 วัน บันทึกผล การเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 3.84 ตารางเมตร (0.84×4.8 เมตร) หรือ 4 แถวกลาง \times 24 กอ (ตัดแถวรอบข้างออกด้านละหนึ่งแถว) เนื่องจากแถวริมไม่มีการแย่งอาหาร (Border effect) โดยทั้งหมดทำการทดลองซ้ำจำนวน 4 ซ้ำตามแผนการทดลองแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RBCD)

บันทึกข้อมูล

1. ผลผลิต จากพื้นที่เก็บเกี่ยว 3.84 ตารางเมตร (0.84×4.8 เมตร)
ปรับความชื้นให้เป็น 14 เปอร์เซ็นต์เท่ากันทุกตัวอย่าง โดยใช้สูตร

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักกิโลกรัมต่อไร่} &= \frac{100 - \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่วัดได้}}{100 - 14 \text{ เปอร์เซ็นต์}} \times \frac{\text{น้ำหนักต่อแปลงย่อย (กรัม)}}{3.84 \text{ ตารางเมตร (พื้นที่เก็บเกี่ยว)}} \\ \text{ที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์} & \times \frac{1,600 \text{ ตารางเมตร (1 ไร่)}}{1,000 \text{ กรัม}} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. องค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ, จำนวนเมล็ดต่อรวง, เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด

3. บันทึกลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ความสูง และอายุการเก็บเกี่ยว

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองในฤดูนาปี 2548 (ก.พ. – ก.ค.) ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของงานทดลอง โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ IRRISTAT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองเสถียรภาพผลผลิตของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง จากการบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลองมีดังนี้

1. ด้านผลผลิต
2. องค์ประกอบของผลผลิต ประกอบด้วย จำนวนรวงต่อกอ, จำนวนเมล็ดต่อรวง, เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด

3. ด้านลักษณะทางการเกษตร ประกอบด้วย

- 3.1 ความสูงของต้นข้าว
- 3.2 อายุเก็บเกี่ยว
- 3.3 การล้มและการทำลายของโรคแมลง นก หนู ศัตรูข้าวไม่มี เนื่องจากการปลูกทดลอง ควบคุมป้องกันกำจัดได้ผลดี

1. ด้านผลผลิต

จากการทดลองในฤดูนาปรัง 2548 พบว่า ข้าวที่ทดสอบแล้วให้ผลผลิตเป็นอันดับที่ 1 – 6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวสายพันธุ์ SPR 88096-17-3-2-2 ซึ่งเป็นข้าวจากเขตภาคกลาง ให้ผลผลิตสูงสุด 801 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ PSL2 (พิษณุโลก2) และสายพันธุ์ UBN95012-SRN-8-1-3-3-3 เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จากศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี, ศูนย์วิจัยข้าวสกลนครและศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์) สายพันธุ์ CNT96028-21-1-PSL-1-1, พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ CNT1 (ชัยนาท1) และสายพันธุ์ CNT85069-102-3-1-3 ซึ่งเป็นข้าวจากภาคเหนือตอนล่าง (ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก) ซึ่งให้ผลผลิต 779, 777, 744, 742 และ 736 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนอีกกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำรองลงมา ได้แก่ พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ SPR1 (สุพรรณบุรี1) , SPR9008-58-1-1-3 ซึ่งเป็นข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวเขตภาคเหนือตอนล่างให้ผลผลิต 715, 705 และ 692 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มสุดท้าย คือ สายพันธุ์ SPR95089-11-1-1 ซึ่งเป็นข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวเขตภาคกลาง, สายพันธุ์ PTL88114-10-1-1-17 ซึ่งเป็นข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง(เขตภาคใต้)และสายพันธุ์ PRE92039-13-1-2-2 เป็นข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวแพร่(เขตภาคเหนือตอนบน) ให้ผลผลิตต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ คือ 671, 646 และ 586 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวเขตภาคกลางมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์จากภาคอื่นๆ และใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบสุพรรณบุรี1, พิษณุโลก2 และชัยนาท1 ซึ่งอาจเป็นเพราะสายพันธุ์เหล่านี้ได้ถูกคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ได้ดีสำหรับภาคกลาง สายพันธุ์ดีจากภาคอื่นสามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงในสภาพแวดล้อมภาคกลางคือ UBN95012-SRN-8-1-3-3 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3-3 จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนสายพันธุ์ PTL88114-10-1-1-17 จากภาคใต้ PRE92039-13-1-2-2 จากภาคเหนือตอนบน ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะการที่ข้าวมีอายุล่าช้า ไม่เป็นผลดีในเขตนาชลประทาน ทำให้มีศัตรูพืชมาทำลายได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อันดับ	ผลผลิตเฉลี่ย
1	CNT89098-281-21-2-1	9	692.3 cde
2	CNT85069-102-3-1-3	6	737.5 a-d
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	4	744.3 abc
4	SPR88096-17-3-2-2	1	801.0 a
5	SPR90008-58-1-1-3	8	704.8 cde
6	SPR95089-11-1-1	10	671.3 de
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	3	776.8 ab
8	PTL88114-10-1-1-17	11	646.3 ef
9	PRE92039-13-1-2-2	12	585.5 f
10	CNT1 (CK)	5	742.3 a-d
11	PSL2 (CK)	2	778.8 ab
12	SPR 1(CK)	7	714.5 b-e
	เฉลี่ย		716.3

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. องค์ประกอบของผลผลิต

2.1 จำนวนรวงต่อกอ

ข้าวสายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าว 8 แห่ง เมื่อปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลางมีจำนวนรวงต่อกอของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกมีค่าเฉลี่ย 15.2 รวงต่อกอ โดยพันธุ์ที่ให้รวงต่อกอมากที่สุดคือ SPR1 (สุพรรณบุรี1) เป็นข้าวจากเขตภาคกลาง (ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี) คือ 16.3 รวงต่อกอ และพันธุ์ที่ให้รวงต่อกอน้อยที่สุดคือ PTL88114-10-1-1-17 เป็นข้าวจากเขตภาคใต้ (ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง) คือ 13.3 รวงต่อกอ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนรวงต่อกอของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปี 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อันดับ	จำนวนรวงต่อกอ
1	CNT89098-281-21-2-1	2	16.0 a
2	CNT85069-102-3-1-3	5	15.3 abc
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	7	14.3 abc
4	SPR88096-17-3-2-2	3	15.8 ab
5	SPR90008-58-1-1-3	8	13.8 bc
6	SPR95089-11-1-1	2	16.0 a
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	2	16.0 a
8	PTL88114-10-1-1-17	9	13.3 c
9	PRE92039-13-1-2-2	2	16.0 a
10	CNT1 (CK)	4	15.5 ab
11	PSL (CK)	6	14.8 abc
12	SPR (CK)	1	16.3 a
		เฉลี่ย	15.2

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากการทดลอง ข้าวที่ให้จำนวนเมล็ดต่อรวงไม่แตกต่างกันทางสถิติเป็นอันดับ 1-8 โดยข้าวสายพันธุ์ CNT 96028-21-1-PSL-1-1 ซึ่งเป็นข้าวจากเขตภาคเหนือตอนล่าง ให้ผลผลิตจำนวนเมล็ดสูงสุด 167.48 ต่อรวง รองลงมาคือพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบสุพรรณบุรี 1 (SPR1) และสายพันธุ์ PTL 88114-10-1-1-17, พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบพิษณุโลก 2 (PSL2), สายพันธุ์ PRE 92039-13-1-2-2, สายพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบชัยนาท 1 (CNT1), สายพันธุ์ CNT 85069-102-3-1-3, และสายพันธุ์ SPR88096-17-3-2-2 ซึ่งให้ผลผลิตคือ 161.00, 157.30, 147.03, 150.93, 150.68, 147.28 และ 147.03 ต่อรวง ตามลำดับ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้ผลผลิตจำนวนเมล็ดต่อรวงรองลงมา ได้แก่ พันธุ์ UBN 95012-SRN-8-1-3-3-3, พันธุ์ SPR 9008-58-1-1-3 และพันธุ์ SPR 95089-11-1-1 ส่วนสุดท้ายคือสายพันธุ์ CNT 89098-281-21-2-1 เป็นข้าวจากเขตภาคเหนือตอนล่างให้ผลผลิตจำนวนเมล็ดต่ำสุดคือ 116.23 ต่อรวง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนเมล็ดทั้งหมดในข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูแล้ง 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อันดับ	ผลผลิตเฉลี่ย
1	CNT89098-281-21-2-1	12	116.23 c
2	CNT85069-102-3-1-3	7	147.28 ab
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	1	167.48 a
4	SPR88096-17-3-2-2	8	147.03 ab
5	SPR90008-58-1-1-3	10	140.13 b
6	SPR95089-11-1-1	11	139.85 b
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	9	143.05 b
8	PTL88114-10-1-1-17	3	157.30 ab
9	PRE92039-13-1-2-2	5	150.93 ab
10	CNT1 (CK)	6	150.68 ab
11	PSL (CK)	4	153.03 ab
12	SPR (CK)	2	161.00 ab
		เฉลี่ย	147.83

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

จากการทดลอง ข้าวที่ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นทั้งหมดในฤดูนาปี 2548 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวสายพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบชยันนาท1 (CNT1) ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุดคือ 84.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สายพันธุ์ SPR 9008-58-1-1-3 ซึ่งเป็นข้าวจากเขตภาคกลาง ให้ 83.93 เปอร์เซ็นต์ และข้าวสายพันธุ์ PTL 88114-10-1-1-17 เป็นข้าวจากเขตภาคใต้ให้ 80.22 เปอร์เซ็นต์ เป็นอันดับต่ำสุดทางสถิติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าว ปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปี 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อันดับ	ผลผลิตเฉลี่ย
1	CNT89098-281-21-2-1	11	80.53 a
2	CNT85069-102-3-1-3	6	83.43 a
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	10	81.18 a
4	SPR88096-17-3-2-2	4	83.70 a
5	SPR90008-58-1-1-3	2	83.93 a
6	SPR95089-11-1-1	8	82.60 a
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	3	83.85 a
8	PTL88114-10-1-1-17	12	80.22 a
9	PRE92039-13-1-2-2	7	83.25 a
10	CNT1 (CK)	1	84.07 a
11	PSL (CK)	9	81.55 a
12	SPR (CK)	5	83.55 a
		เฉลี่ย	82.65

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 น้ำหนักของเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ดของแต่ละสายพันธุ์

จากการทดลอง น้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ดของสายพันธุ์ PRE 92039-13-1-2-2 ซึ่งเป็นข้าวจากเขตภาคเหนือตอนบน ให้น้ำหนักสูงสุด 30.25 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด รองลงมาคือพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบชัชนาท1 (CNT1) ให้น้ำหนัก 27.73 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด ส่วนกลุ่มที่ให้ผลผลิตน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติอันดับที่3-9 คือ สายพันธุ์ SPR 88096-17-3-2-2 ซึ่งเป็นข้าวจากภาคกลาง, สายพันธุ์ CNT 96028-21-1-PSL-1-1 จากภาคเหนือตอนล่าง, สายพันธุ์ UBN 95012-SRN-8-1-3-3-3 จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, สายพันธุ์ SPR 95089-11-1-1 จากภาคกลาง, พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบพิษณุโลก2 (PSL2) , สายพันธุ์ SPR 90008-58-1-1-3 จากเขตภาคกลางและ สายพันธุ์ PTL 88114-10-1-1-17 จากเขตภาคใต้ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด 26.93, 26.96, 26.50, 26.25, 26.16, 25.97 และ 25.68 กรัม ตามลำดับ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด ต่ำรองลงมา ได้แก่ พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบสุพรรณบุรี 1 (SPR1) และ สายพันธุ์ CNT 89098-281-21-2-1 จากเขตภาคเหนือตอนล่าง ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดคือ 24.71 และ 24.48 กรัม ตามลำดับ และ สายพันธุ์ CNT 85069-102-3-1-3 ให้ผลผลิต 22.1 กรัม ดังตารางที่ 5 จากข้อมูลของผลผลิตพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากที่สุดไม่ใช่ สายพันธุ์ PRE 92039-13-1-2-2 อาจเนื่องมาจากการหว่านน้ำหนักรวบรวมข้าวมา 10 กอ ในแปลงย่อยแต่ละแปลงย่อยจากทั้งหมด 96 กอในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3.84 ตารางเมตร ซึ่งในรวงนั้นอาจคัดแต่เมล็ดที่โตและดีมาทำการชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 น้ำหนัก 1000 เมล็ด ของข้าวพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี เขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อันดับ	ผลผลิตเฉลี่ย
1	CNT89098-281-21-2-1	11	24.48 f
2	CNT85069-102-3-1-3	12	22.16g
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	4	26.56 cd
4	SPR88096-17-3-2-2	3	26.93 c
5	SPR90008-58-1-1-3	8	25.97 de
6	SPR95089-11-1-1	6	26.25 cde
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	5	26.50 cd
8	PTL88114-10-1-1-17	9	25.68 e
9	PRE92039-13-1-2-2	1	30.25a
10	CNT1 (CK)	2	27.73 b
11	PSL (CK)	7	26.16 cde
12	SPR (CK)	10	24.71f
		เฉลี่ย	26.11

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะทางการเกษตร

1. ความสูงของต้นข้าว

วัดจากพื้นดินถึงปลายรวงที่สูงที่สุดพบว่า พันธุ์ข้าวทั้งหมดเป็นพันธุ์แบบกึ่งต้นเตี้ย ความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่ความสูงของแต่ละสายพันธุ์ที่ปลูกในฤดูนาปรังมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน จากตารางพบว่าข้าวแต่ละพันธุ์มีความสูงตามลักษณะประจำสายพันธุ์ พันธุ์ที่เตี้ยที่สุดคือ CNT96028-21-1-PSL-1-1 มีความสูง 105.3 เซนติเมตร และพันธุ์ที่สูงที่สุดคือ SPR1(สุพรรณบุรี 1) มีความสูง 138.8 เซนติเมตร ด้านความสูงของข้าวเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะทางการเกษตร โดยข้าวต้นเตี้ยและฟางแข็งเป็นตัวกำหนดความต้านทานในการล้ม ข้าวต้นเตี้ยส่วนใหญ่จะสูง 80-100 เซนติเมตร บางครั้งสูงถึง 120 เซนติเมตร จากผลการทดลองพบว่าข้าวพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบกับ SPR1(สุพรรณบุรี1) สูง 119 เซนติเมตร มีความสูงเฉลี่ยมากกว่าทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบข้าวทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบที่ไม่มีการล้ม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสูงของต้นของข้าวสายพันธุ์ข้าวดีเด่นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าว ปทุมธานีเขตภาคกลาง ฤดูนาปรัง 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อันดับ	ผลผลิตเฉลี่ย
1	CNT89098-281-21-2-1	9	116.5 e
2	CNT85069-102-3-1-3	10	112.8 f
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	12	105.3 g
4	SPR88096-17-3-2-2	7	124.8 cd
5	SPR90008-58-1-1-3	6	125.0 cd
6	SPR95089-11-1-1	3	133.0 b
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	5	127.0 c
8	PTL88114-10-1-1-17	2	137.8 a
9	PRE92039-13-1-2-2	8	123.3 d
10	CNT1 (CK)	4	127.8 c
11	PSL (CK)	11	105.8 g
12	SPR (CK)	1	138.8 a
		เฉลี่ย	123.1

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อายุเก็บเกี่ยว

ข้าวสายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าวทั้ง 8 แห่ง เมื่อนำมาปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลาง อายุเก็บเกี่ยวของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ส่วนใหญ่จะมีอายุแตกต่างกันไปตามลักษณะประจำสายพันธุ์ดังตารางซึ่งมีอายุระหว่าง 118 วันถึง 135 วัน อายุที่สั้นที่สุดคือ สายพันธุ์ CNT89098-281-21-2-1, CNT89069-102-3-1-3, SPR9008-58-1-1-3 และ พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ PSL2 และ SPR1 อายุ 118 วัน ส่วนข้าวที่อายุยาวที่สุดคือ สายพันธุ์ PRE92039-13-1-2-2 อายุ 135 วัน ดังตารางที่ 7 การที่ข้าวอายุต่างกันอาจเป็นจากการออกดอกไม่สม่ำเสมอและเป็นพันธุ์ข้าวกิ่งไวต่อช่วงแสง ซึ่งต้องการช่วงแสงที่เหมาะสม ดังตารางผนวกแสดงวันออกดอกและวันที่เก็บเกี่ยว

3. การล้มและการทำลายของโรคแมลง นก หนู ศัตรูข้าว

ไม่มี เนื่องจากการปลูกทดลองควบคุมป้องกันกำจัดได้ดี

ตารางที่ 7 อายุเก็บเกี่ยวของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นจากศูนย์วิจัยข้าว 8 แห่ง เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลางฤดูนาปรังปี 2548

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	อายุเก็บเกี่ยว(วัน)
1	CNT89098-281-21-2-1	118
2	CNT85069-102-3-1-3	118
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	120
4	SPR88096-17-3-2-2	121
5	SPR90008-58-1-1-3	126
6	SPR95089-11-1-1	118
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	120
8	PTL88114-10-1-1-17	120
9	PRE92039-13-1-2-2	135
10	CNT1 (CK)	120
11	PSL (CK)	118
12	SPR (CK)	118
	เฉลี่ย	119

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การประเมินผลผลิตของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นในสภาพแวดล้อมต่างกันที่ปลูกในศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลางในฤดูนาปรัง พบว่าสายพันธุ์ข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรีเขตภาคกลาง มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าสายดีเด่นจากภาคอื่นๆ ซึ่งได้แก่สายพันธุ์ SPR88096-17-3-2-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 801 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบทั้ง 3 สายพันธุ์ ส่วนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ สายพันธุ์ PRE92039-13-1-2-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 586 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งอาจเป็นผลจากการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในภาคกลางได้ไม่ดี

ด้านลักษณะทางการเกษตรภายในสภาพแวดล้อมของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีเขตภาคกลางพบว่า ความสูงของข้าวมีความสูงไม่ต่ำกว่าและไม่สูงกว่าพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบคืออยู่ระหว่างความสูงของพันธุ์ PSL2 (พิษณุโลก2) ความสูงต่ำสุด 91.5 เซนติเมตร กับ SPR1 (สุพรรณบุรี1) มีความสูงสูงสุด 119.3 เซนติเมตร ทั้งหมดเป็นลักษณะข้าวต้นเดี่ยว ฟางแข็งจึงไม่มีการล้ม สำหรับจำนวนรวงต่อกอของข้าวสายพันธุ์ดีเด่นที่ปลูกซึ่งไม่แตกต่างกับพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ย 10 รวงต่อกอ

สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในสภาพแวดล้อมของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ได้แก่สายพันธุ์ SPR88096-17-3-2-2 (จากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี) และสายพันธุ์ UBN95012-SRN-8-1-3-3 (จากศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2540. การศึกษาลักษณะพันธุ์ข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. ฐานความรู้ด้านพืช: ข้าว. [http://www.doa.go.th/pl_data/RICE/1stat/s01.html] วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2549.

จำรัส โปร่งศิริวัฒนา. 2534. ความรู้เรื่องข้าว. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 137 หน้า.

ชาญ มงคล. 2531. ข้าว. ตำราเอกสารวิชาการฉบับที่ 63 หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา. กรุงเทพฯ. 149 หน้า.

บุญหงษ์ จงคิด. 2547. ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ. 184 หน้า.

ประพาส วีระแพทย์. 2517. ความรู้เรื่องข้าว. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์. 71 หน้า.

ประสูติ สิทธิธรรม. 2524. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้าว. กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

ปรานีดี จิระสุทัศน์. 2531. ข้าว. ภาควิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร. กรุงเทพฯ. 241 หน้า.

วรวิทย์ พานิชย์พัฒน์. 2539. ความรู้เรื่องข้าว. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 69 หน้า.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2006. บทความข้าว. [<http://th.wikipedia.org/wiki>] วันที่ 16 มีนาคม 2549.

วาสนา ผลารักษ์. 2523. ข้าว (Rice). มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 76 หน้า.

สารานุกรมสำหรับเยาวชน. 1997. ลักษณะทางการเกษตร. [<http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK3/chapter1/t3-1-1.html#sect1>] วันที่ 8 กันยายน 2548.

อรรควุฒิ ทัศนีสองชั้น. 2526. เรื่องของข้าว. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 366 หน้า.

อำนาจ ศิลวิตร. 2535. เทคโนโลยีการผลิตข้าว. ในเอกสารประกอบการสอน คณะเกษตรศาสตร์. สถาบันราชมงคลบางพระ. 142 หน้า.

เอกสงวน ชูวิสิฐกุล. 2544. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 137 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- D.H Grist. 1975. RICE. Tropical agriculture series. Printed in Singapore. 601 pp.
- Juliano, B.O. 1993. Rice in Human Nutrition. FAO Food and Nutrition Series, No. 26. the International Rice Research Institute (IRRI), Los Banos, Laguna (Phillipines), and Food and Agriculture Organization of the united Nations (FAO).
- Nester, R.P.1969.Barnyard-grass. competition and control in rice. Rice. 72(2):12-14 pp.
- Oka, H.I. 1988. Origin of cultivated rice. Japan Scientific Societies Press, Tokyo. 254 pp.
- Vaughan, D.A. 1994. The wild relatives of rice. A Genetic Resources Handbook. International Rice research Institute Manila, Philipines. 137 pp.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงวันที่ออกดอกและวันที่เก็บเกี่ยว

ลำดับที่	สายพันธุ์ข้าว	วันที่ออกดอก	วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต
1	CNT89098-281-21-2-1	19 พ.ค. 48	18 มิ.ย. 48
2	CNT85069-102-3-1-3	19 พ.ค. 48	18 มิ.ย. 48
3	CNT96028-21-1-PSL-1-1	21 พ.ค. 48	20 มิ.ย. 48
4	SPR88096-17-3-2-2	22 พ.ค. 48	21 มิ.ย. 48
5	SPR90008-58-1-1-3	27 พ.ค. 48	26 มิ.ย. 48
6	SPR95089-11-1-1	19 พ.ค. 48	18 มิ.ย. 48
7	UBN95012-SRN-8-1-3-3-3	21 พ.ค. 48	20 มิ.ย. 48
8	PTL88114-10-1-1-17	21 พ.ค. 48	20 มิ.ย. 48
9	PRE92039-13-1-2-2	5 มิ.ย. 48	5 ก.ค. 48
10	CNT1 (CK)	21 พ.ค. 48	20 มิ.ย. 48
11	PSL2 (CK)	19 พ.ค. 48	18 มิ.ย. 48
12	SPR 1(CK)	19 พ.ค. 48	18 มิ.ย. 48

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตต่อไร่ของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	1422.8333	474.2778	< 1 ^{ns}
VAR (V)	11	165570.0000	15051.8182	7.70**
ERROR	33	64540.1667	195537626	
TOTAL	47	231533.0000		

CV = 6.2 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดดีต่อข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีไต้น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	1228.94083	409.64694	3.02 *
VAR (V)	11	5201.43750	472.85795	3.49**
ERROR	33	4474.39417	135.58770	
TOTAL	47	10904.77250		

CV = 9.5 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีไต้น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	196.0541667	65.3513889	6.28**
VAR (V)	11	86.3341667	7.8485606	<1 ^{ns}
ERROR	33	343.5508333	10.4106313	
TOTAL	47	626.9391667		

CV = 3.9 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดในข้าวหนึ่งรวงของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	1475.60083	491.86694	2.39 ^{ns}
VAR (V)	11	7357.77917	668.88902	3.25**
ERROR	33	6793.71917	205.87028	
TOTAL	47	15627.09917		

CV = 9.7 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักเมล็ดข้าว 1000 เมล็ดของแต่ละสายพันธุ์ดีเด่น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	0.1227833	0.0409278	<1 ^{ns}
VAR (V)	11	164.7212167	14.9746561	59.98**
ERROR	33	8.2393667	0.2496778	
TOTAL	47	173.0833667		

CV = 1.9 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงแต่ละสายพันธุ์ของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	78.229167	26.076389	4.17 *
VAR (V)	11	3468.229167	315.293561	50.38 **
ERROR	33	206.520833	6.258207	
TOTAL	47	3752.979167		

CV = 2.4 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวงตอกของข้าวสายพันธุ์ดีเด่น

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	3	23.8333333	7.94444444	10.02 **
VAR (V)	11	26.0000000	2.36363636	2.98 **
ERROR	33	26.16666667		
TOTAL	47	76.0000000		

CV = 8.9 เปอร์เซ็นต์

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



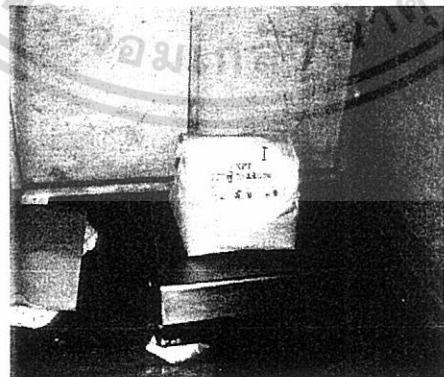
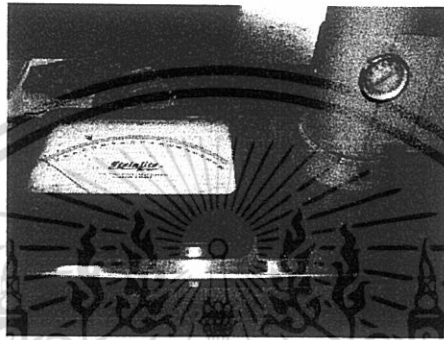
ภาพผนวกที่ 1 การปักดำและการกั้นแนวป้องกันศัตรูข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 การสุ่มวัดความสูงของข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ - นามสกุล : นางสาวแพรวภักตรา ทองลิ้ม
- วันเดือนปีเกิด : 21 กุมภาพันธ์ 2527
- ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 428/1 หมู่ 2 ต.ดอนคา อ.อุทอง จ.สุพรรณบุรี 72160
- โทรศัพท์ : -
- ที่อยู่ปัจจุบัน : 130 หมู่ 3 ถ.มาลัยแมน ต.สระยายโสม อ.อุทอง จ.สุพรรณบุรี 72220
- โทรศัพท์ : 035-426026, 06-5124541
- การศึกษา : พ.ศ. 2533 – 2538 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนวัดสระยายโสม จังหวัดสุพรรณบุรี
- พ.ศ. 2539 – 2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสระยายโสมวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี
- พ.ศ. 2542 – 2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี
- พ.ศ. 2545 ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นางสาวณิชา นันทโร

วันเดือนปีเกิด : 12 พฤษภาคม 2526

ที่อยู่ประจำบ้าน : 126/8 หมู่ 1 ซ.ลาดกระบัง 52 ถ.ลาดกระบัง-อ่อนนุช แขวง
ลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

โทรศัพท์ : 02-7391554

ที่อยู่ปัจจุบัน : 258 หมู่ 1 ซ.เสรีไทย 61 ถ.เสรีไทย แขวงบึงกุ่ม เขตคันนายาว
กรุงเทพมหานคร 10230

โทรศัพท์ : 02-3761624, 04-0740074

การศึกษา : พ.ศ. 2533 – 2538 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านสามแยก จังหวัดยโสธร
พ.ศ. 2539 – 2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนจุฬารัตนาวิทยาลัย
มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
พ.ศ. 2542 – 2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนจุฬารัตนา
วิทยาลัย มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
พ.ศ. 2545 ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พีชไร)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร -
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้