ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

T098831

การศึกษาความต้านทานโรคใบไหม้ของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia grisea*

Study of Rice Resistance to Blast Disease Caused by *Pyricularia grisea*

โดย

นางสาว อทิตยา อินทร์ประสิทธิ์

ระบบ.....
เลขทะเบียน.....
วัน.เดือน.ปี.....

b.....
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญาตรี
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาความต้านทานโรคใบไหม้ของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia grisea*

Study of Rice Resistance to Blast Disease Caused by *Pyricularia grisea*

โดย

นางสาว อทิตยา อินทร์ประสิทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ดร.นงลักษณ์ เภรินทวงค์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ชวาลา บุรณศิริ)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
วันที่ 25 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาความต้านทานโรคใบไหม้ของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia grisea*

โดย : นางสาวอทิตยา อินทร์ประสิทธิ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : นงลักษณ์ เกรินทวงค์ 24 / พ.ค. / 2550

(ดร.นงลักษณ์ เกรินทวงค์)

เก็บตัวอย่างข้าวที่เป็นโรคไหม้จากจังหวัดนครสวรรค์แล้วนำมาแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ (*Pyricularia grisea*) จากนั้นนำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้มาพิสูจน์โรค (Koch's postulation) บนข้าวขาวดอกมะลิ105 พบว่าพืชทดสอบแสดงอาการเหมือนกับตัวอย่างที่เก็บมาจากแหล่งระบาดของโรค นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ทำการกระตุ้นให้สร้างโคนิเดีย โดยเปรียบเทียบ 2 วิธี คือ เก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืดและขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหาร พบว่าวิธีการเก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืดให้จำนวนโคนิเดียมากกว่าวิธีขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหาร วิธีเก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืดนั้นให้ความเข้มข้นของโคนิเดียเท่ากับ 25.33×10^4 โคนีเดีย/มิลลิลิตร ในขณะที่การขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหารให้ความเข้มข้นของโคนิเดียเท่ากับ 13.6×10^4 โคนิเดีย/มิลลิลิตร ใช้เชื้อราดังกล่าวในการทดสอบโรคกับข้าว 4 สายพันธุ์ คือพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 กข23 ชัยนาท1 และปทุมธานี1 พบว่าพันธุ์ข้าวที่มีความอ่อนแอต่อโรคมากที่สุดคือ กข23 และพันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานต่อโรคไหม้คือ ชัยนาท1 และปทุมธานี1 อย่างไรก็ตาม ในการทดลองครั้งนี้พบว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 มีความอ่อนแออยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Study of Rice Resistance to Blast Disease Caused by *Pyricularia grisea*

By : Miss Athitaya Inprasit

Degree: Bachelor degree of Science (Agriculture)

Major : Pest Management Technology

Advisor: Nonglak Parinthawong 24 / May / 2007

(Dr.Nonglak Parinthawong)

Blast disease causal agent, *Pyricularia grisea* was isolated from rice leaves showing blast symptom in Nakhonsawan province and applied to the Koch's postulation procedure in which the fungus could cause blast disease on Khao-Dawk-Mali105. Fungal conidia production was induced using 2 methods and the number of produced conidia was determined. The results revealed that production of conidia was favored induced by incubating of fungal colonies in the dark with number of produced conidia was 25.33×10^4 conidia/ml, while hypha scratching method produced 13.6×10^4 conidia/ml. Four varieties of rice included Khao-Dawk-Mali105, RD23, Chai-Nat1 and Pathum Thani1, were examined for their response upon infection of this fungal isolate. The results showed that RD23 is susceptible, while Chai-Nat1 and Pathum-Thani are resistance to the fungal infection. In this experiment, however, response of Khao-Dowk-Mali105 to the blast fungal was moderately susceptible.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์นงลักษณ์ เภรินทวงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่คอยให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานให้สำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์อย่างยิ่ง

ขอบขอบคุณ คุณธานี ศรีวงษ์ชัย ห้องปฏิบัติการ DNA เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่กรุณาให้คำแนะนำวิธีการกระตุ้นการสร้างโคนิเดียของเชื้อ *Pyricularia grisea*

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าวปทุมธานีที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวที่นำมาปลูกทดสอบทั้ง 4 พันธุ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาวที่ให้ความช่วยเหลือในด้านทุนทรัพย์และคอยเป็นกำลังใจเคียงข้างด้วยดีเสมอมา และคอยให้การอบรมสั่งสอนจนมาถึงทุกวันนี้

ขอขอบคุณ คุณแสงเดือน แป้นประโคน ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจโดยตลอดทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการเบิกอุปกรณ์ ทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

สุดท้ายขอขอบคุณทุกคนที่คอยให้กำลังใจที่ไม่ได้กล่าวนามและขอขอบคุณตัวเองที่ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เกิดขึ้นและสำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์

อทิตยา อินทร์ประสิทธิ์

เมษายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ii
คำนิยม.....iii
สารบัญ.....iv
สารบัญภาพ.....v
สารบัญตาราง.....vi
คำนำ.....1
วัตถุประสงค์.....3
การตรวจเอกสาร.....5
อุปกรณ์และวิธีการ.....31
ผลการทดลอง.....40
วิจารณ์ผลการทดลอง.....49
สรุปผลการทดลอง.....50
เอกสารอ้างอิง.....51
ภาคผนวก.....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 ระดับความต้านทานโรคของข้าวต่อเชื้อ *Pyricularia grisea* 38
2 จำนวนโคนิเดียที่สร้างขึ้นภายหลังการกระตุ้นของเชื้อ *Pyricularia grisea* (จังหวัดนครสวรรค์).....43
3 ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อ *Pyricularia grisea*.....45

ตารางผนวกที่ **หน้า**

1 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication).....55
2 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105.....55
3 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์กข23 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication).....56
4 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์กข23.....56
5 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์ชัยนาท1 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication).....57
6 การวิเคราะห์ทางสถิติการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์ชัยนาท1.....57
7 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี1 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication).....58
8 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี1.....58
9 การกระตุ้นการเกิดโคนิเดียของเชื้อ*Pyricularia grisea* 59
10 สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ.....60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงวงจรของเชื้อ*Magnaporthe grisea*.....	18
2	ลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อ *Magnaporthe grisea*.....	19
3	ขั้นตอนการชักนำการสร้างโคนิเดีย การใส่น้ำปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงในจานเลี้ยงเชื้อ.....	34
4	ขั้นตอนการชักนำการสร้างโคนิเดีย การใช้แท่งแก้วขูดทำลายเส้นใย.....	34
5	การปลูกเชื้อโดยการฉีดพ่นสารแขวนลอยโคนิเดีย.....	36
6	การรักษาความชื้นภายหลังการปลูกเชื้อด้วยการใช้ถุงพลาสติกคลุม กระถางข้าวทิ้งไว้ 1 คืน.....	36
7	การใช้พลาสติกคลุมต้นข้าวเพื่อรักษาความชื้นภายหลังการปลูกเชื้อ.....	37
8	ลักษณะของแผลบนใบข้าวที่ถูกจัดเป็นระดับความเสียหายต่างๆ ตั้งแต่.....	39
9	การระบาดของโรคไหม้ที่เกิดกับข้าวขาวดอกมะลิ105 ในอำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์	40
10	เชื้อรา *Pyricularia grisea* ที่แยกได้จากแผลไหม้ของใบข้าวที่เจริญบนอาหาร RFA เป็นเวลา 20 วัน.....	42
11	ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *P. grisea* บนอาหาร RFA ที่ผ่านการเก็บในที่มืดเป็นเวลา 20 วัน.....	43
12	ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *P. grisea* เมื่อผ่านการขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหารแล้วบ่มไว้ในที่มีแสงนาน 4 วัน.....	44
13	ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อ *Pyricularia grisea* (จังหวัดนครสวรรค์).....	46
14	แผลที่เกิดจากการพิสูจน์โรคและนำมาแยกเชื้อ.....	47
15	เชื้อ *P. grisea* ที่แยกได้จากอาการของโรคเจริญบนอาหาร RFA.....	47
16	โคนิเดียของเชื้อรา *P. grisea* ที่แยกได้จากการพิสูจน์โรค(400x).....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าว (*oryza sativa* L.) เป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลกเพราะเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่มนุษย์ใช้บริโภคโดยตรง ประชากรโลกมากกว่าครึ่งหนึ่งใช้ข้าวเป็นอาหารหลักในชีวิตประจำวัน จากสถิติพบว่าประชากรผู้บริโภคข้าวมีอัตราเพิ่มขึ้นปีละ 2 เปอร์เซ็นต์ โดยมีทวีปเอเชียเป็นแหล่งผลิตและแหล่งที่มีการบริโภคข้าวแหล่งใหญ่ของโลก เป็นที่ทราบกันดีว่าปัจจุบันประชากรโลกเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเกินกว่าปริมาณอาหารที่มนุษย์สามารถผลิตได้ ดังจะเห็นได้จากเกิดการขาดแคลนอาหารในประชากรบางส่วนของโลก เช่น ประเทศอินเดีย บังคลาเทศ และบางประเทศในอาฟริกา ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากความจริงที่ว่าโลกเราปัจจุบันไม่สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกและไม่มีทรัพยากรธรรมชาติเพียงพอที่จะรองรับประชากรที่เพิ่มมากขึ้นเหล่านี้ การเพิ่มผลผลิตเพื่ออาหารหลักจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องปฏิบัติ โดยมีข้าวเป็นพืชเป้าหมายที่สำคัญชนิดหนึ่ง

พื้นที่การผลิตข้าวในทวีปเอเชียมีประมาณ 92 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกข้าวทั่วโลก ผลผลิตข้าวของภูมิภาคนี้ ส่วนใหญ่มาจากการทำนาของเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยเพียง 6.25 ไร่ต่อเกษตรกรหนึ่งราย นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่น พันธุ์ข้าวที่ใช้มีการตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ พื้นที่ทำนาเป็นดินเค็ม ดินเป็นกรด มีปัญหาน้ำท่วม ฝนแล้ง และที่สำคัญคือเกิดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

สำหรับประเทศไทยข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศมาช้านาน นอกจากจะใช้ในการบริโภคเป็นอาหารหลักในชีวิตประจำวันของคนไทยแล้ว ข้าวยังเป็นสินค้าออกที่สำคัญและทำรายได้สูงให้กับประเทศอีกด้วย (พรทิพย์, 2539) ในบรรดาอุปสรรคทั้งหลายที่ชาวนาได้พบอยู่นั้น โรคข้าวก็เป็นสาเหตุหนึ่ง ซึ่งสามารถทำความเสียหายแก่การปลูกข้าวอยู่มาก โรคที่สำคัญของข้าว คือ โรคใบไหม้ (blast) โรคนี้ได้ทำความเสียหายไปทั่วทุกแห่งในอาณาบริเวณที่มีการปลูกข้าว เช่น สหรัฐอเมริกา สเปน รัสเซีย ญี่ปุ่น จีน อินเดีย ไทย เกาะฟิจิ อิตาลี บุลกาเรีย อาร์เยนตินา บราซิล เกาะใต้หวัน อินโดจีน และมลายู (เลื่อนศักดิ์, 2503) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการป้องกันกำจัดโรคไหม้จะกระทำได้หลายวิธี เช่น การปฏิบัติทางเขตกรรมให้ถูกวิธี (cultural practices) การใช้สารเคมี (chemical control) การใช้พันธุ์ต้านทานหรือการเพาะปลูกพันธุ์ต้านทานร่วมกับการใช้สารเคมี ซึ่งเรียกว่าการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน (integrated control) แต่การที่จะให้ได้มาซึ่งพันธุ์ที่ต้านทาน จำเป็นจะต้องมีการทดสอบและคัดเลือกหาพันธุ์ข้าวเพราะพันธุ์ข้าวที่ต้านทานโรคสามารถกลับกลายเป็นพันธุ์ที่ไม่ต้านทานได้ง่ายในเวลาต่อมา เนื่องจากความผันแปรทางพันธุกรรมของเชื้อโรค เป็นเหตุให้เกิดเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่ขึ้นมาได้ (สำลี, 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองของข้าวบางสายพันธุ์ที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้ที่แยกได้จากใบข้าวที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ จากแปลงข้าวจังหวัดนครสวรรค์ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาวิธีการกระตุ้นการสร้างโคนิเดียที่เหมาะสมสำหรับการผลิตโคนิเดียของเชื้อรา *P. grisea* เพื่อใช้ในการทดสอบโรคต่อไป

เมษายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาการแยกเชื้อจากใบข้าวที่แสดงอาการโรคไหม้
2. เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อ *Pyricularia grisea*
3. เพื่อศึกษาวิธีการกระตุ้นการสร้างโคนิเดียของเชื้อ *Pyricularia grisea*
4. เพื่อศึกษาความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อ *Pyricularia grisea*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2549 สิ้นสุดเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2550 สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการทางโรคพืชและบริเวณแปลงเกษตรคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคำว่า ข้าว ไว้คือ ชื่อไม้ล้มลุกหลายชนิด หลายสกุลในวงศ์ Gramineae โดยเฉพาะชนิด *Oryzea sativa* Linn. ซึ่งใช้เมล็ดเป็นอาหารหลัก มีหลายพันธุ์ เช่น ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว (ชาญ, 2536)

ข้าวเป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้า ถูกจัดอยู่ในสกุล *Oryza* ของวงศ์ Gramineae สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น จำนวนชนิด (species) ทั้งหมดที่พบในสกุล *Oryza* ของข้าวนั้น มีประมาณ 20 ชนิด โดยข้าวที่ขึ้นในท้องที่ต่างๆ ของโลกแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ *Oryza sativa* ซึ่งมีแหล่งกำเนิดในทวีปเอเชียและมีการปลูกทั่วไปในเอเชียและแหล่งอื่นๆ ของโลก *Oryza glaberrima* มีแหล่งกำเนิดและปลูกกันในแอฟริกา และข้าวป่าซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในประเทศต่างๆ ของทุกทวีปที่ปลูกข้าว เช่น *Oryza perennis, Oryza offcinilis, Oryza spontanea, Oryza nivara* เป็นต้น (บุญหงษ์, 2547)

จากการสำรวจพบว่าแหล่งปลูกข้าวของเอเชียในสมัยก่อนนั้นมีหลายแหล่งด้วยกัน เช่น บริเวณที่ราบของแม่น้ำตอนเหนือของอินเดีย บริเวณตะวันออกตอนล่างของเทือกเขาหิมาลัยผ่านบริเวณตอนบนของพม่า ภาคเหนือของประเทศไทย ลาว และเวียดนามเหนือไปถึงบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้และตอนใต้ของประเทศจีน ซึ่งพันธุ์ข้าวที่ปลูกในบริเวณดังกล่าวนี้จัดอยู่ในพวก *Oryza sativa* หรือที่เรียกว่าการปลูกข้าวสายเอเชียทั้งสิ้น สืบเนื่องมาจากความแตกต่างของสภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศของแหล่งปลูกข้าว จึงเป็นเหตุให้มีการแบ่ง *Oryza sativa* เป็น 3 ชนิด ได้แก่ Indica, Japonica, Javanica (บุญหงษ์, 2547)

Oryza sativa sp.Indica เป็นข้าวเมล็ดยาวเรียว เจริญเติบโตได้ดีในบริเวณร้อน เช่น ศรีลังกา จีนตอนใต้และตอนกลาง อินเดีย อินโดนีเซีย บังคลาเทศ ไทย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น จากการสันนิษฐานเชื่อกันว่ามีการปลูกครั้งแรกในบริเวณตอนกลางของลุ่มน้ำแยงซีเกียงเมื่อก่อน ค.ศ. 200 ก่อนที่จะแพร่กระจายไปสู่ตอนใต้ของอินเดีย ศรีลังกา หมู่เกาะมลายู ภาคกลางและภาคใต้ของจีน และหลังจากนั้นได้มีผู้นำข้าวไปปลูกในตะวันออกกลาง ยุโรป และแอฟริกา (บุญหงษ์, 2547)

Oryza sativa sp. Japonica เป็นข้าวเมล็ดสั้นป้อม มีเปอร์เซนต์อมิโลส (amylose) ต่ำ เจริญเติบโตได้ดีในเขตอบอุ่น เช่น ประเทศจีนตอนเหนือและตะวันออก ญี่ปุ่น เกาหลี ยุโรปตอนใต้ รัสเซีย อเมริกาใต้ เป็นต้น สันนิษฐานว่าแหล่งกำเนิดน่าจะอยู่ในบริเวณลุ่มแม่น้ำเหลืองของจีนและตอนล่างของลุ่มแม่น้ำแยงซีเกียง ทั้งนี้โดยการนำพันธุ์ข้าวจากบริเวณเนปาล อัสสัม พม่า-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูนาน และอินโดจีนเข้ามาปลูกในบริเวณดังกล่าวจนพันธุ์ข้าวมีการปรับตัวเจริญเติบโตได้ดีในเขตอบอุ่น (บุญหงษ์, 2547)

Oryza sativa sp. Javanica เป็นข้าวต้นสูง เมล็ดใหญ่ป้อม สันนิษฐานว่าเกิดขึ้นจากการคัดเลือกพันธุ์มาจากข้าว Indica และได้นำเข้ามาปลูกในประเทศอินโดนีเซียครั้งแรกตั้งแต่ 1,800 ปีก่อนคริสตกาล และต่อมาได้มีการนำไปปลูกในประเทศฟิลิปินส์ ไต้หวัน และญี่ปุ่น อย่างไรก็ตามข้าวชนิดนี้ส่วนใหญ่จะปลูกในประเทศอินโดนีเซียเท่านั้น (บุญหงษ์, 2547)

ประวัติการปลูกข้าวในประเทศไทย

จากการขุดค้นทางโบราณคดีที่ถ้ำปุงฮุง จังหวัดแม่ฮ่องสอน นักโบราณคดีหลายท่านเชื่อว่าชุมชนที่ถ้ำปุงฮุง จังหวัดแม่ฮ่องสอนปลูกข้าวมาตั้งแต่ 2,500 – 3,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช หรือในราว 5,400 ปีมาแล้ว (ชาญ, 2536) นอกจากนี้ยังมีการค้นพบแกลบข้าวในเศษเครื่องปั้นดินเผาใต้หลุมฝังศพที่บ้านโนนนกทา อำเภอบ้านโคก อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ภาพของคนกับข้าวและควายที่ผาหมาน้อย จังหวัดอุบลราชธานี และหลักฐานอื่นๆ ทางโบราณคดีที่ ตำบลบ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ทำให้สันนิษฐานได้ว่าน่าจะมีการปลูกและบริโภคข้าวในประเทศไทย มากกว่า 5,000 ปี (บุญหงษ์, 2547) ทั้งนี้เนื่องจากมนุษย์ในสมัยโบราณไม่สามารถเก็บข้าวไว้บริโภคได้ตลอดปีเช่นทุกวันนี้ นั่นคือมนุษย์บริโภคข้าวป่าที่ขึ้นตามฤดูกาล และเมื่อหมดฤดูกาลก็จะหันมาบริโภคเผือก มัน หรือพืชหัวอื่นๆ ตามที่สามารถหาทดแทนได้ เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น ความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติลดลง ปริมาณข้าวป่าที่ใช้บริโภคไม่เพียงพอเป็นสาเหตุให้ค้นพบวิธีการปลูกข้าว (ไพศาล, 2543)

ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์

ข้าวเป็นพืชล้มลุกที่มีใบเลี้ยงเดี่ยว ข้าวที่ปลูกเป็นอาหารของมนุษย์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ *Oryza sativa* ที่ปลูกมากในเอเชีย และ *Oryza glaberrima* ปลูกมากในแอฟริกาตะวันตก ข้าวทั้งสองชนิดนี้แตกต่างกันที่ ข้าวแอฟริกาไม่มีการแตกระแง้ที่สองจากระแง้แรกของรวงข้าว โดยปัจจุบันข้าวเอเชียได้รับความนิยมและมีผู้ปลูกแทนข้าวแอฟริกามากขึ้น (อรรควุฒิ, 2542) ข้าวเอเชียที่ปลูกกันในปัจจุบันโดยส่วนใหญ่จะเป็นข้าวที่มีโครโมโซม 24 คู่ และส่วนน้อยเป็นข้าวที่มีโครโมโซม 48 คู่ (บุญหงษ์, 2547) โดยมีลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ ดังนี้

ราก เป็นแบบระบบรากฝอย (fibrous root system) เมื่อเมล็ดข้าวงอก ส่วนแรกที่งอกออกมาจากเมล็ดข้าวที่ด้านติดกับก้านดอกตรงจมูกข้าว (คัพภะ) คือ แรดิเคิล (radicle) นอกจากนั้นอีก 12-24 ชั่วโมง จะเห็นยอดอ่อน (plumule) งอกออกจากด้านตรงข้ามของจมูกข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตและการกระจายตัวของรากข้าวขึ้นอยู่กับการเตรียมดินและวิธีปลูกข้าว ถ้าไถหน้าดินลึกและตีดินละเอียด รากก็จะยาวและกระจายเป็นฝอยไปได้มาก แต่ถ้าไถหน้าดินตื้นรากข้าวก็จะสั้นและแพร่กระจายออกด้านล่างได้น้อย รากของข้าวไร่ (upland rice) จะหยั่งลึกลงใต้ดินไม่แพร่กระจายในชั้นใต้ดิน ขนาดของรากเล็ก แตกต่างจากข้าวนาดำ (transplanting rice) ที่มีรากขนาดใหญ่ อวบน้ำ แต่ค่อนข้างสั้น ส่วนรากของข้าวขึ้นน้ำ (flooding rice) จะอวบยาวและแผ่กระจายอยู่ใต้ผิวน้ำ (อรรควุฒิ, 2542)

ลำต้น มีลักษณะทรงกลม แกนกลางกลวง ไม่มีแก่น ลำต้นตั้งตรง หลังจากที่ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ประมาณ 30 วัน ต้นข้าวจะขยายตัวตามยาว หรือที่เรียกว่า ย่างปล้อง โดยปล้องแรกๆ จะอยู่ใต้ผิวดิน มีลักษณะสั้นมาก ส่วนที่อยู่เหนือผิวดินขึ้นมาปล้องจะยาว จนถึงปล้องสุดท้ายด้านบนสุดจะเป็นปล้องที่ยาวที่สุด ความสูงของต้นข้าวขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม ข้าวพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทยมีความสูงประมาณ 1.20 -1.60 เมตร ส่วนข้าวขึ้นน้ำมีผู้รายงานว่าสูงกว่า 8 เมตร ในช่วงที่ข้าวเริ่มย่างปล้อง ตาที่บริเวณโคนต้นจะเจริญเป็นหน่ออ่อน (tiller) เรียกว่า ข้าวแตกกอ ซึ่งการที่ข้าวจะแตกกอมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนปล้องที่โคนต้น ข้าวพันธุ์พื้นเมือง จะให้หน่อ 5-20 หน่อต่อต้น ส่วนข้าวพันธุ์ใหม่ให้หน่อ 25-30 หน่อต่อต้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม (อรรควุฒิ, 2542)

ใบ ลักษณะแบนบาง ยาว แคบ อาจโค้งงอ หรือตั้งตรง ใบข้าวประกอบด้วยกาบใบ คือ ส่วนล่างของใบเป็นส่วนที่ห่อหุ้มข้อ และปล้อง ไม่มีเส้นกลางใบ ส่วนที่ติดกับปลายกาบใบคือ แผ่นใบ มีส่วนคล้ายปลายหอก มีเส้นกลางใบชัดเจน ตรงรอยต่อระหว่างกาบใบและตัวใบมีลักษณะคล้ายรอยฟันเรียกว่าข้อใบ (collar) ทำมุมทแยงยื่นออกจากลำต้น ที่ข้อต่อจะมีเยื่อกันน้ำฝนหรือลิ้นใบ (ligule) มีลักษณะเป็นเยื่อบางใส อาจมีสีชมพูอ่อนหรือม่วงอ่อน ใกล้ๆ กับเยื่อกันน้ำตรงรอยต่อส่วนที่ติดกับกาบใบจะเห็นเขี้ยวใบ (auricle) มีลักษณะคล้ายทางมะพร้าวสีขาวอมชมพูอ่อน ซึ่งทั้งเยื่อกันน้ำฝนและเขี้ยวใบยังไม่มีรายงานถึงหน้าที่เฉพาะ แต่ด้วยองค์ประกอบของใบนี้ทำให้สามารถแยกต้นข้าวออกจากหญ้าได้ โดยที่หญ้าจะไม่มีเขี้ยวใบ (อรรควุฒิ, 2542)

ข้าวแต่ละพันธุ์จะมีความกว้างและยาวของแผ่นใบ รวมทั้งการทำมุมกับลำต้นของแผ่นใบแตกต่างกัน ถ้าข้าวที่มีแผ่นใบทำมุมกับลำต้นน้อยเป็นลักษณะพันธุ์ที่ดีเพราะจะได้ใบที่ตั้งตรง โอกาสที่จะได้รับแสงมีมาก ใบสุดท้ายของข้าวเรียกว่าใบธง ถ้าใบธงนี้ทำมุมกับก้านช่อดอกน้อยใบก็จะตั้งตรงทำให้ได้รับแสงเต็มที่ โดยเฉพาะช่วงที่ข้าวออกดอกจนถึงสร้างเมล็ด เมื่อใบธงไม่ถูกบังแสง จึงมีการปรุงอาหารและลำเลียงอาหารไปยังช่อดอกตลอดเวลา ทำให้การเพิ่มน้ำหนักของเมล็ดเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น ลักษณะใบธงที่ตั้งตรงนี้จะไม่พบในข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทย แต่จะพบเห็นในข้าวพันธุ์ใหม่ๆ ที่ทางกรมส่งเสริมการเกษตรแนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ปลูก (อรรควุฒิ, 2542) เช่นข้าวพันธุ์อาร์ 258 เจ้าลีซอสันป่าตอง น้ำรู เจ้าฮ่อ พิษณุโลก 2 เป็นต้น (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ, 2550)

ดอกข้าว (floral organ) ข้าวมีลักษณะของดอกเป็นช่อ (inflorescence) ซึ่งเรียกว่า panicle ซึ่งจะโผล่ออกมาจากปล้องที่อยู่บนสุดของต้นข้าว (uppermost internode) ช่อดอกของข้าวประกอบด้วยฐานของช่อดอก (panicle base) ซึ่งเป็นข้อสุดท้ายที่อยู่ต่อระหว่างปล้องบนสุดกับแกนกลางของช่อดอก ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่ไม่มีใบและตา แต่จะเป็นที่เกิดของแกนกลางของช่อดอกเรียกว่า rachis จากแกนกลางของช่อดอกจะแตกเป็น primary branch และจาก primary branch จะแตกเป็น secondary branch (ทรงเชาว์, 2545)

ดอกย่อยของข้าว (spikelet) เกิดบนก้านดอกย่อย (pedicel)ประกอบด้วย 3 ดอกย่อย (floret) ซึ่ง 2 floret ล่างไม่เจริญและกลายเป็นส่วนที่เรียกว่า sterile lemma นอกจากนี้ยังมีกลีบดอก (flowering glume) ที่อยู่ส่วนนอกของดอกซึ่งไม่เจริญมองเห็นไม่ค่อยชัด อยู่ตรงปลายสุดของก้านดอกย่อย เรียกว่า rudimentary glumes สำหรับ floret ส่วนบนสุดมีการเจริญประกอบด้วยกลีบดอก 2 กลีบ กลีบใหญ่เรียกว่า lemma กลีบเล็กเรียกว่า palea ส่วนของ lemma มีลักษณะคล้ายเรือประกอบด้วยเส้นตามยาว (nerved bract) อยู่ 5 เส้น สำหรับเมล็ดของข้าวบางพันธุ์ที่บริเวณปลายสุดของ lemma อาจจะมีปลายแหลมยื่นออกมาเรียกกว่า หาง (awn) สำหรับ palea นั้นจะมีเส้นตามยาวเพียง 3 เส้น ปลายด้านล่างของ lamma และ palea ติดอยู่กับก้านสั้นๆ ซึ่งเรียกว่า rachilla ที่บริเวณส่วนฐานของรังไข่ มีแผ่นบางใสสองแผ่นขนาดเท่ากันเรียกว่า lodicules ซึ่งทำหน้าที่บังคับให้ lemma และ palea ปิดเปิด ส่วนที่อยู่ภายใน lemma และ palea นั้นได้แก่ เกสรตัวผู้ (stamen) และเกสรตัวเมีย (pistil) เกสรตัวผู้ของข้าวมีทั้งหมด 6 อันประกอบด้วยอับเรณู (anther) ซึ่งแบ่งเป็น 2 lobes มีลักษณะเป็นกระเปาะสีเหลืองติดอยู่บนก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) ภายในอับเรณูมีละอองเกสร (pollen grains) ขนาดเล็กจำนวนมาก ส่วนเกสรตัวเมียนั้นประกอบด้วยที่รับละอองเกสรตัวผู้ (stigma) มีลักษณะคล้ายหางกระรอกหรือพู่ขนาดเล็ก แยกเป็น 2 แฉก (plumose stigma) ซึ่งเชื่อมติดกับรังไข่ (ovary) ด้วยก้านชูเกสรตัวเมีย (style) ภายในรังไข่ของข้าวจะมีไข่ (ovule) 1 ovule เมื่อได้รับการผสมแล้วจะกลายเป็นเมล็ดข้าว ดอกข้าวเป็นดอกชนิดสมบูรณ์เพศ (perfect flower) เพราะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน การผสมเกสรส่วนใหญ่จึงเป็นการผสมตัวเอง (self pollination) มีการผสมข้าม (cross pollinaltion) เกิดขึ้นน้อยมากเพียง 0.5-5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ทรงเชาว์, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ด เมล็ดข้าวที่สุกแก่แล้ว ส่วนภายนอกเป็นเปลือก (hull) ห่อหุ้มส่วนภายในที่เรียกว่า ข้าวกล้อง (brown rice grain) ชั้นนอกสุดของข้าวกล้องเป็นเยื่อบางๆ สีน้ำตาลอ่อน (pericarp layer) เชื่อมติดกับเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นใน (seed coat) ถัดเข้าไปคือ nucellus และ aleurone layer ซึ่งเป็นส่วนที่ห่อหุ้มแป้ง และจมูกข้าว ส่วนของจมูกข้าวนี้จะเจริญเป็นรากและต้นข้าว ส่วนแป้งซึ่งเป็นส่วนที่มนุษย์บริโภค จะเป็นอาหารของต้นอ่อนในระยะที่เมล็ดข้าวเริ่มงอก (อรรควุฒิ, 2542)

สายพันธุ์ข้าวของไทย

พันธุ์ข้าวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอันดับแรกในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าว โดยไม่ต้องเพิ่มต้นทุนการผลิต หากว่ามีพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ ทั้งข้าวคุณภาพดี ข้าวคุณภาพต่ำ และข้าวคุณภาพพิเศษที่ตรงกับความต้องการของตลาดและเพื่อทำผลิตภัณฑ์มีความต้านทานต่อโรคแมลง และมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นแล้วจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวหรือเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวได้เป็นอย่างดี (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ, 2550)

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้ข้าวพันธุ์ดีเพื่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มคุณภาพ หรือเพิ่มความต้านทานโรคหรือแมลงนั้น นอกจากจะอาศัยวิธีการปรับปรุงพันธุ์ ผสมพันธุ์คัดเลือกและทดสอบพันธุ์ที่เหมาะสมแล้ววัตถุดิบที่สำคัญที่สุด คือ เชื้อพันธุ์ข้าว ยิ่งเชื้อพันธุ์มีฐานทางกรรมพันธุ์ (genetic base) กว้าง และแปรปรวนมากเท่าใด โอกาสและความสำเร็จที่จะได้พันธุ์ตามต้องการก็จะมีมากขึ้น ดังนั้นการเสาะแสวงหาเชื้อพันธุ์แปลกๆ ใหม่ๆ จากแหล่งทรัพยากรเชื้อพันธุ์ข้าว (rice genetic resources) มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ จึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง (สงกรานต์, 2550)

ความหลากหลายทางชีวภาพและแหล่งทรัพยากรข้าวปลูก คือ

พันธุ์ข้าวโบราณ (primitive types) พันธุ์ข้าวเหล่านี้ยังมีลักษณะดั้งเดิมอยู่ เช่น มีหาง ร่วงง่าย ระยะพักตัวยาว มีรากที่ข้อ หรือมีลักษณะที่น่าสนใจที่พบบ่อย เช่น ต้านทานแมลง ทนแล้ง ทนน้ำท่วม หรือมีความสามารถดูดธาตุอาหารสูง พันธุ์ข้าวเหล่านี้ส่วนมากหาได้ตามบริเวณที่ๆ มีข้าวป่าหรือวัชพืชที่เกี่ยวข้อง (weed races) ขึ้นอยู่ เช่น พันธุ์ข้าวปีก พันธุ์เบี้ยวเตี้ย (สงกรานต์, 2550)

พันธุ์ข้าวลักษณะพิเศษ (specialty types) พันธุ์ข้าวปลูกที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ส่วนมากมีลักษณะเฉพาะ เช่น ต้านทานโรค ต้านทานแมลง ทนอากาศหนาว หรือทนดินที่มีปัญหา พันธุ์ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้สามารถอยู่ในความนิยมของเกษตรกรได้ทั้งๆ ที่ส่วนมากอาจมีเมล็ดสั้น หรือคุณภาพไม่เป็นที่นิยมของตลาด เช่น ขี้ช้าง หางยี ประดู่แดง นางเขียว กำดำ ข้าวเหนียวดำ (สงกรานต์, 2550)

พันธุ์ข้าวที่เลิกปลูกแล้ว (obsolete types) พันธุ์ข้าวเหล่านี้แต่ก่อนอาจเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางแต่ปัจจุบันไม่มีปลูก อาจสูญพันธุ์ไปหรือไม่เป็นที่นิยมปลูก เช่น ปิ่นแก้ว นอนทุ่ง ขาวจำปี (สงกรานต์, 2550)

พันธุ์ข้าวที่ปลูกเฉพาะถิ่น (minor variety) กลุ่มนี้เป็นพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงแต่มีปลูกมากบางท้องถิ่น พันธุ์ข้าวเหล่านี้ยังมีความผันแปรมาก เกษตรกรอาจปลูกไว้ตามความต้องการของตน อาจมีอายุเหมาะสมคุณภาพเมล็ดดี หรือทนทานต่อสภาพแวดล้อม เช่น สังข์หยอด กำดำ มันวัว ข้าวนก เจ็กเชย ขาวพวง เขี้ยวงู ขาวเศรษฐี (สงกรานต์, 2550)

พันธุ์ข้าวปลูกเป็นการค้า (commercial variety) โดยทั่วไปแล้วกลุ่มนี้เป็นข้าวพันธุ์ดีผ่านการคัดเลือกหรือปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ให้ผลผลิตสูง คุณภาพเมล็ดดี อาจเหมาะทั้งตลาดภายในและนอกประเทศ จึงมีการปลูกกันอย่างกว้างขวาง เช่น ขาวดอกมะลิ105 เหลืองประทิว123 นางมลเอส4 ขาวตาแห้ง17 กข6 กข15 เหนียวสันป่าตอง (สงกรานต์, 2550)

พันธุ์ข้าวให้ผลผลิตสูง (high–yielding variety) พันธุ์ข้าวในกลุ่มนี้เป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์ ได้พันธุ์ข้าวที่มีลักษณะ ต้นเตี้ย หรือสูงปานกลาง ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้ อย่างไรก็ดี พันธุ์ข้าวเหล่านี้บ่อยครั้งพบว่าขาดความต้านทานต่อแมลงหรือโรคที่สำคัญ หรือไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เช่น กข1 กข21 กข23 สุพรรณบุรี60 สุพรรณบุรี90 เจ้าหอมคลองหลวง ปทุมธานี 1 (สงกรานต์, 2550)

ข้าวสายพันธุ์ดีเด่นหรือสายพันธุ์ดัก (breeding stocks) สายพันธุ์เหล่านี้ได้มาจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะดีหลายอย่าง แต่ไม่สามารถนำออกขยายให้เกษตรกรปลูกได้ เป็นเพราะว่ายังขาดลักษณะดีบางอย่างที่ต้องการช่วงนั้น จึงยังต้องปรับปรุงอีกเล็กน้อย เช่น PMI 6624-257-1 หรือ CNT200 (สงกรานต์, 2550)

สายพันธุ์จากการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม (mutant variety) คือสายพันธุ์ข้าวที่ทราบว่ามีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิมที่ได้มาจากโครงการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม อาจโดยการชักนำด้วยสารเคมีหรือรังสี โดยทั่วไปแล้วจะได้สายพันธุ์ที่อ่อนแอ แต่ก็มีบ้างที่พบว่ามีลักษณะเป็นที่ต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์ เช่น ต้านทานโรค หรือเปลี่ยนจากข้าวเจ้าเป็นข้าวเหนียว อาจแนะนำให้เกษตรปลูกได้เลย หรือใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ เช่น KDML 105'65G_3U-84 (สงกรานต์, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกชนิดของข้าว

อรรควุฒิ (2542) รายงานการจำแนกชนิดของข้าวตามคุณลักษณะของข้าวและปัจจัยสิ่งแวดล้อมได้ 6 วิธี ดังนี้

1. **จำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีภายในเมล็ด แบ่งข้าวออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้าวเจ้า และข้าวเหนียว**

ข้าวเจ้า (non-glutinous rice) ประกอบด้วยแป้ง (starch) ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแป้งของข้าวเจ้ามีองค์ประกอบของ amylopectin 60-90 เปอร์เซ็นต์ และ amylase 10-30 เปอร์เซ็นต์ และข้าวเหนียว (glutinous rice) ประกอบด้วย amylopectin ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ มี amylase น้อยมาก บางครั้งพบว่าไม่มีเลย

2. **จำแนกตามลักษณะของเมล็ดข้าวสาร แบ่งลักษณะออกเป็น 4 ประเภท คือ ข้าวเมล็ดสั้น ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง ข้าวเมล็ดยาว ข้าวเมล็ดยาวมาก**

ข้าวเมล็ดสั้น (short grain) มีความยาวของเมล็ดไม่เกิน 5.50 มิลลิเมตร ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (medium–long grain) มีความยาวของเมล็ดอยู่ระหว่าง 5.51–6.60 มิลลิเมตร ข้าวเมล็ดยาว (long grain) มีความยาวของเมล็ดอยู่ระหว่าง 6.61–7.50 มิลลิเมตร และข้าวเมล็ดยาวมาก (extra–long grain) มีความยาวของเมล็ดมากกว่า 7.50 มิลลิเมตร ขึ้นไป

3. **จำแนกตามฤดูปลูก ฤดูการทำนาในประเทศไทยจะแบ่งออกได้ 3 แบบดังนี้**

ฤดูการทำนาปกติ หรือการทำนาปี ซึ่งเป็นลักษณะของการทำนาส่วนใหญ่ในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคอีสาน คือจะเริ่มปลูกตั้งแต่ต้นฤดูฝน และเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาว ฤดูการทำนาปรัง ซึ่งเป็นการทำนานอกฤดู คือทำนาในฤดูแล้งในเขตที่มีน้ำเพียงพอ ส่วนใหญ่จะทำกันในเขตชลประทาน โดยเริ่มในราวเดือนมกราคม ซึ่งต้องใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อแสง ซึ่งได้แก่ ข้าวพันธุ์ปรับปรุงแล้ว เช่น พันธุ์ กข. ต่างๆ และฤดูการทำนาของภาคใต้ ซึ่งมีลักษณะของฝนที่ตกลงมาแตกต่างไปจากภาคอื่นๆ โดยมากจะทำนาในช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนมีนาคม

4. **จำแนกตามสภาพพื้นที่ปลูก แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ข้าวไร่ ข้าวนาสวน และข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง**

ข้าวไร่ (upland rice) คือข้าวที่ปลูกได้ทั้งบนที่ราบและลาดชัน ไม่ต้องทำคันนากักเก็บน้ำ การเตรียมดินปลูกกระทำในขณะที่ดินแห้งพอประมาณ ปลูกโดยการหว่าน หยอดเป็นหลุม หรือโรยเป็นแถว แต่ต้องปลูกในฤดูกาลทำนาปี นิยมปลูกกันมากในบริเวณที่ราบสูงตามไหล่เขาทั้งทางภาคเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่เพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวนาสวน (lowland rice) คือข้าวที่ปลูกในที่ราบลุ่มทั่วๆ ไป ในสภาพที่สามารถรักษาระดับน้ำหล่อเลี้ยงสูงไม่เกิน 1 เมตร นิยมปลูกมากแทบทุกภาคของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ

ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (floating rice) คือข้าวที่ปลูกกันในแหล่งที่ไม่สามารถรักษาระดับน้ำได้ เนื่องจากข้าวพวกนี้มีลักษณะพิเศษในการยืดตัวหนีน้ำได้ นิยมปลูกแถบจังหวัดอยุธยา สุพรรณบุรี ลพบุรี พิจิตร อ่างทอง ชัยนาท และสิงห์บุรี คิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 10 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ

5. **จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ข้าวเบา ข้าวกลาง และข้าวหนัก**

ข้าวเบา (early maturing variety) คือข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวนับตั้งแต่เริ่มเพาะกล้าหรือหว่านข้าวในนาเพียง 90-100 วัน เช่น ข้าวหอมมะลิ

ข้าวกลาง (medium maturing variety) คือข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 100-120 วัน นับตั้งแต่เริ่มเพาะกล้าหรือหว่านข้าวในนา เช่น ปทุมธานี1

ข้าวหนัก (late maturing variety) คือข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 120 วันขึ้นไป นับตั้งแต่เริ่มเพาะกล้าหรือหว่านข้าวในนา เช่น กข23 ชัยนาท1

6. **จำแนกตามลักษณะการตอบสนองต่อช่วงแสง แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือข้าวไวต่อแสงและข้าวไม่ไวต่อแสง**

ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive variety) คือ ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวไม่แน่นอน เพราะจะออกดอกในช่วงเดือนที่มีความยาวของกลางวันสั้นกว่ากลางคืน ในประเทศไทยช่วงดังกล่าวเริ่มเดือนตุลาคม ดังนั้นข้าวไวแสงจึงต้องปลูกในฤดูนาปีเท่านั้น เช่น ขาวดอกมะลิ105 นางมล เอส-4 เป็นต้น และข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (non-photoperiod sensitive variety) คือ ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวแน่นอน ออกดอกและเก็บเกี่ยวได้เมื่อครบอายุการเจริญเติบโต โดยที่ช่วงแสงจะไม่มีอิทธิพลในการบังคับให้ออกดอก จึงสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล เช่น กข23 ชัยนาท1 ปทุมธานี 1 เป็นต้น

ความสำคัญทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน

พื้นที่เพาะปลูกข้าวทั่วโลกมีอยู่ประมาณ 930 ล้านไร่ ให้ผลผลิตข้าวเปลือกประมาณ 530 ล้านตัน (อรรควุฒิ, 2542) สำหรับประเทศไทยผลิตข้าวได้มากเป็นอันดับ 6 ของโลก รองจากจีน อินเดีย อินโดนิเซีย บังคลาเทศและเวียดนาม (วิไลลักษณ์, 2544) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการส่งออกของข้าวสารพบว่าประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกข้าวเป็นอันดับหนึ่งของโลก ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 62 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปีจำนวน 56 ล้านไร่ และข้าวนาปรังจำนวน 6 ล้านไร่ ในจำนวนพื้นที่ดังกล่าวนี้สามารถผลิตข้าวเปลือกได้ประมาณ 640 และ 320 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นผลผลิตรวมข้าวนาปี 18 ล้านตัน และข้าวนาปรัง 14 ล้านตันต่อปี ตามลำดับ ข้าวเปลือกจำนวนทั้งหมดที่ผลิตได้นี้ใช้ในการบริโภค ทำพันธุ์ เลี้ยงสัตว์ และใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมปีละประมาณ 13 ล้านตัน จึงเหลือข้าวเปลือกประมาณ 6-8 ล้านตันที่จะสีเป็นข้าวสารได้ 4-5 ล้านตัน สำหรับเป็นสินค้าส่งออก (บุญหงส์, 2547) อย่างไรก็ตาม ปริมาณการส่งออกข้าวในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลอด ประเทศที่รับซื้อข้าวของไทยได้แก่ อิหร่าน สหรัฐอเมริกา ฮ่องกง จีน สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนิเซีย แอฟริกาใต้ และสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ เป็นต้น ประเทศไทยมีสัดส่วนในการค้าข้าวของโลกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 โดยมีคู่แข่งสำคัญ เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ปากีสถาน เวียดนาม และอินเดีย เนื่องจากตลาดข้าวไทยมีขอบข่ายกว้างขวาง จึงมีผู้อ้างว่าข้าวในตลาดโลกมีราคาข้าวของประเทศไทยเป็นตัวกำหนด (สมชาย, 2545) ในส่วนของข้าวนาปี ในปัจจุบันราคาข้าวเปลือกนาปี 5% ประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2550 เฉลี่ยตันละ 6,637 บาท ราคาสูงขึ้นจากตันละ 6,633 บาท ในช่วงเดือนเดียวกันของปี 2549 ร้อยละ 2.15 และสูงขึ้นจากเดือนมกราคม 2550 ที่มีราคาตันละ 6,500 บาท หรือสูงขึ้นร้อยละ 2.11 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นช่วงปลายฤดู ผลผลิตข้าวนาปีจึงออกสู่ตลาดลดลง ในขณะที่ความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศยังมีอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผู้ส่งออกที่มีภาระต้องส่งมอบข้าวให้กับตลาดต่างประเทศ ทำให้ต้องเสนอซื้อในราคาที่สูงเพื่อให้ได้ปริมาณสินค้าตามความต้องการ อีกทั้งเป็นผลมาจากมาตรการรับจำนำของภาครัฐส่งผลให้ระดับราคาเคลื่อนไหวใกล้เคียงกับราคารับจำนำ และจากข้อมูลของกรมการค้าภายในระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2549 ถึงวันที่12 มีนาคม 2550 มีเกษตรกรนำผลผลิตข้าวนาปีเข้าร่วมโครงการรับจำนำในปีการผลิต 2549/2550 แล้วจำนวน 158,884 ราย โดยมีปริมาณรวมข้าวทุกชนิดจำนวน 1,801,729 ตันข้าวเปลือก และมีโรงสีเปิดรับจำนำทั้งสิ้นจำนวน 425 โรงสี โดยเปิดรับจำนำทั้งภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคกลาง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550)

ดังนั้นข้าวจึงเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของไทยและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับหนึ่งของประเทศนอกจากบทบาทของข้าวในฐานะที่เป็นอาหารหลักของประเทศและในฐานะที่เป็นสินค้าออกแล้ว ข้าวยังมีบทบาทที่สำคัญทางการเมืองของประเทศ ดังจะเห็นได้ว่าสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรใช้การผันผวนในสาขาการผลิตข้าว เป็นเครื่องมือในการสร้างความนิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้แก่ตน โดยการเสนอให้มีการแทรกแซงราคาข้าวเพื่อผลประโยชน์แก่ชาวนาผู้ผลิตและผู้เกี่ยวข้อง เช่น โรงสี และผู้ส่งสินค้าออก เป็นต้น (สมชาย, 2545)

การปลูกข้าวในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

ภาคเหนือ ทำการปลูกข้าวนาสวนในที่ราบระหว่างภูเขาเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีระดับน้ำในนาตื้นกว่า 80 เซนติเมตร และทำการปลูกข้าวไร่ในที่ดอนและที่สูงบนภูเขาเพราะไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก ข้าวที่ปลูกเป็นทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า และในบางท้องที่มีการปลูกข้าวนาปรังด้วย เนื่องจากพื้นดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีกว่าภาคอื่นๆ ข้าวนาปีทำการเก็บเกี่ยวในระหว่างเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม (ประพาส, 2531)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สภาพของพื้นที่นาในภาคนี้เป็นที่ราบ และมักจะแห้งแล้งในฤดูปลูกข้าวเสมอ ชาวนาจึงปลูกข้าวนาสวน ทางตอนเหนือของภาคปลูกข้าวเหนียวอายุเก็บเกี่ยวสั้น (ข้าวเบา) ส่วนทางตอนใต้ปลูกข้าวเจ้าอายุเก็บเกี่ยวยาว (ข้าวหนัก) บริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขง โดยเฉพาะในเขตจังหวัดอุบลราชธานี นครพนม สกลนคร และหนองคาย เป็นบริเวณที่มีความแห้งแล้งมากกว่าภาคอื่นๆ จึงมีการทำนาปรังน้อยมาก ข้าวนาปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะทำการเก็บเกี่ยวในระหว่างเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน (ประพาส, 2531)

ภาคกลาง พื้นที่ทำนาในภาคนี้เป็นที่ลุ่ม เกษตรกรจึงปลูกข้าวเจ้าเป็นส่วนใหญ่ ระดับน้ำในนาในเขตจังหวัดปทุมธานี อยุธยา อ่างทอง อุทัยธานี สุพรรณบุรี และปราจีนบุรี ในระหว่างเดือนสิงหาคมและพฤศจิกายนจะลึกประมาณ 1-3 เมตร ชาวนาในจังหวัดดังกล่าวจึงต้องปลูกข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ บริเวณนอกจากนี้จะเป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาสวน สำหรับบางท้องที่ซึ่งอยู่ในเขตชลประทาน เช่น จังหวัดนนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สุพรรณบุรี ชัยนาท และฉะเชิงเทรา มีการทำนาปรังด้วย ดินปลูกข้าวของภาคกลางมีฤทธิ์เป็นกรดหรือดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวมากกว่าดินนาในภาคอื่นๆ ข้าวนาปีที่ปลูกเป็นข้าวนาสวน ซึ่งจะเก็บเกี่ยวในระหว่างเดือนตุลาคม และพฤศจิกายน ส่วนข้าวนาปีที่ปลูกเป็นข้าวนาเมืองจะเก็บเกี่ยวในระหว่างเดือนธันวาคม และมกราคม (ประพาส, 2531)

ภาคใต้ สภาพพื้นที่ปลูกข้าวในภาคใต้เป็นที่ราบริมทะเลและเป็นที่ราบระหว่างภูเขา ส่วนใหญ่ใช้น้ำฝนในการทำนา ภาคใต้ฝั่งตะวันตกจะมีฝนเร็วกว่าทางฝั่งตะวันออก และเนื่องจากฝนในภาคใต้จะมาล่าช้ากว่าภาคอื่นๆ จึงทำให้การทำนาในภาคใต้ล่าช้ากว่าภาคอื่น เกษตรกรในภาคนี้ปลูกข้าวเจ้าในฤดูนาปีกันเป็นส่วนใหญ่ เกษตรกรเพียงส่วนน้อยในเขตชลประทานของจังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา ที่ปลูกข้าวนาปรังและปลูกแบบนาสวน บริเวณที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ดอนและที่สูงบนภูเขาจะปลูกข้าวไร่ วิธีการเก็บเกี่ยวข้าวในภาคใต้แตกต่างไปจากภาคอื่น เพราะเกษตรกรใช้แกระเกี่ยวข้าวโดยเก็บทีละรวงแล้วมัดเป็นกำๆ การเก็บเกี่ยวข้าวในภาคใต้มีขึ้นระหว่างเดือนพฤศจิกายน และกุมภาพันธ์ (ประพาส, 2531)

โรคสำคัญของข้าวที่พบในประเทศไทย

โรคไหม้ (blast)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อ *Pyricularia grisea*

ประวัติ

โรคไหม้ (blast) เป็นโรคที่เกิดขึ้นในเกือบทุกแห่งที่มีการปลูกข้าว เป็นโรคที่สำคัญในหลายประเทศและรู้จักกันในชื่อของอาการของโรคที่พืชแสดงออก แม้การเรียกชื่อโรคอาจแตกต่างกันไป แต่ก็เป็นโรคที่เกิดจากสาเหตุเดียวกัน ปัจจุบันเรียกโรคนี้ว่า blast ทั้งในสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่นๆ (เลื่อนศักดิ์, 2503) โรคนี้สามารถเข้าทำลายคอรวงด้วย จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า neck blast หรือ rotten neck

โรคไหม้พบที่ประเทศอิตาลีเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1828 และเรียกโรคนี้ว่า brusone ส่วนในประเทศญี่ปุ่น เรียกโรคนี้ว่า imochi หรือ imochi-byo (สำลี, 2525)

ต่อมาพบโรคนี้เกิดขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในรัฐ South Carolina ในปี ค.ศ. 1876 และในปี ค.ศ. 1878 ได้ตั้งชื่อโรคนี้ว่า blast นอกจากนี้ยังได้ศึกษาต่อไปอีกพบว่า American blast คล้ายคลึงกับ Italian brusone จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1908 จึงมีการสรุปว่าเป็นโรคเดียวกัน (สำลี, 2525)

ได้มีการอธิบายถึงลักษณะของเชื้อรา ลักษณะอาการของโรคที่เกิดขึ้นกับต้นข้าวและให้ชื่อเชื้อรานี้ว่า *Pyricularia orysae* ส่วนในญี่ปุ่น ปี ค.ศ. 1896 Shirai ก็ให้ชื่อเดียวกันนี้ (สำลี, 2525) และเป็นกับต้นข้าวทุกระยะ ตั้งแต่ระยะกล้า ระยะเจริญเติบโต และระยะออกรวง

มีรายงานการพบโรคไหม้ของข้าวในทวีปเอเชียครั้งแรกในหนังสือ Utilization of Natural Resource ซึ่งพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 1673 โดยชาวจีนชื่อ Soong Yin Shin พบต้นข้าวมีอาการไหม้คล้ายไฟลวก ซึ่งตั้งชื่อโรคนี้ว่า rice fever disease ในประเทศไทยนั้นโรคนี้ได้เกิดขึ้นนานแล้วแต่ไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการจนกระทั่งโรคนี้ทำความเสียหายเพิ่มขึ้น เช่น ในปี พ.ศ. 2502 ทำความเสียหายถึง 100,000 ไร่ ในปี พ.ศ. 2508 ทำความเสียหาย 4,000 ไร่ (เพิ่มศักดิ์, 2525) ซึ่งรายงานของแผนกโรคพืชวิทยา กองพืชพรรณ กรมกสิกรรม ยืนยันว่าพบโรคไหม้ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2495 ซึ่งเกิดกับข้าวพันธุ์ขาวเศรษฐี ที่สถานีทดลองเกษตรกลางบางเขน และบริเวณมักกะสัน พระโขนง ซึ่งชาวบ้านเรียกว่าโรค ตายพราย (สำลี, 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อสาเหตุ

ใน ค.ศ. 1891 F. Cavara เป็นผู้พบเชื้อสาเหตุเป็นคนแรกในประเทศอิตาลี และได้ตั้งชื่อเชื้อรานี้ว่า *Pyricularia oryzae* Cav. สำหรับในประเทศไทยได้เรียกชื่อเชื้อสาเหตุนี้ว่า *Pyricularia oryzae* Cav. เช่นเดียวกัน (เพิ่มศักดิ์, 2525)

เชื้อรา *Pyricularia oryzae* จะเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 37 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 8-9 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 28 องศาเซลเซียส และพบว่าที่อุณหภูมิประมาณ 27-30 องศาเซลเซียส เชื้อราจะสร้างโคนิเดียที่มีขนาดยาวกว่าเมื่ออยู่ในอุณหภูมิต่ำและถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 93% จะพบโคนิเดียกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในอากาศ แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 93% จะพบโคนิเดียน้อยมากหรือไม่มีเลย ส่วนระยะเวลาที่ต้องการสำหรับการเข้าทำลายของเชื้อแตกต่างกันไปตามอุณหภูมิ คือ 6, 8, 10 และ 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 24, 25, 28 และ 32 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โคนิเดียของเชื้อราแพร่กระจายโดยปลิวไปกับลม เมื่อโคนิเดียตกลงบนส่วนต่างๆ ของข้าว ประกอบกับบรรยากาศที่มีความชื้นสูง โคนิเดียจะงอกเป็นเส้นใยแทงเข้าทำลายต้นข้าว (เพชรรัตน์, 2537) โรคนี้จะทำให้ใบของต้นกล้าเกิดเป็นแผลรูปกลมหรือคล้ายรูปตาของคน กลางแผลเป็นสีเทาและบางครั้งก็มีขอบของแผลเป็นสีน้ำตาลด้วย เมื่อใบข้าวถูกเชื้อโรคเข้าทำลายอย่างรุนแรง แต่ละใบจะมีแผลโรคเป็นจำนวนมากจนทำให้ใบข้าวแห้งตาย และเมื่อใบข้าวแห้งตายจำนวนมากก็จะทำให้ต้นกล้าแห้งตายไปด้วย

นอกจากนี้เชื้อรายังทำให้คอรวงเน่าเป็นสีน้ำตาลแก่ ทำให้เมล็ดลีบ ดังนั้น เชื้อรานี้สามารถทำให้ต้นข้าวเป็นโรคตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะออกรวง สำหรับประเทศไทยโรคนี้รุนแรงมากในฤดูฝนในระยะที่ต้นข้าวเป็นต้นกล้าและกำลังออกรวง ความรุนแรงจะมีมากยิ่งขึ้นถ้าชาวนาปลูกด้วยข้าวโดยใช้พันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูง (ประพาส, 2531)

ลักษณะอาการและการทำลายของโรค

อาการใบไหม้ (leaf blast)

ระยะกล้า ที่ใบจะพบจุดช้ำน้ำในระยะแรกต่อมาจะพบแผลเป็นจุดสีน้ำตาลคล้ายรูปตา ตรงกลางแผลมีสีเทา แผลมีขนาดต่างๆ กันขึ้นกับพันธุ์และอายุของข้าว ขนาดแผลกว้างตั้งแต่ 2-5 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 10-15 มิลลิเมตร จุดแผลสามารถขยายติดต่อลุกลามได้ทั่วบริเวณใบในกรณีที่โรคระบาดรุนแรง กล้าข้าวจะแห้งและฟุบตายอาการคล้ายถูกไฟไหม้ (ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระยะแตกกอ พบอาการของโรคได้ที่ใบ กาบใบ ข้อต่อใบและข้อต่อลำต้น ขนาดแผลที่พบจะใหญ่กว่าในระยะกล้า แผลสามารถขยายลุกลามติดต่อกันได้จนถึงข้อต่อใบและข้อต่อของลำต้น ใบจะมีลักษณะเป็นจุดช้ำสีน้ำตาล ตรงกลางแผลเป็นสีเทาดำ (ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี, 2550)

อาการไหม้คอรวง (Neck blast)

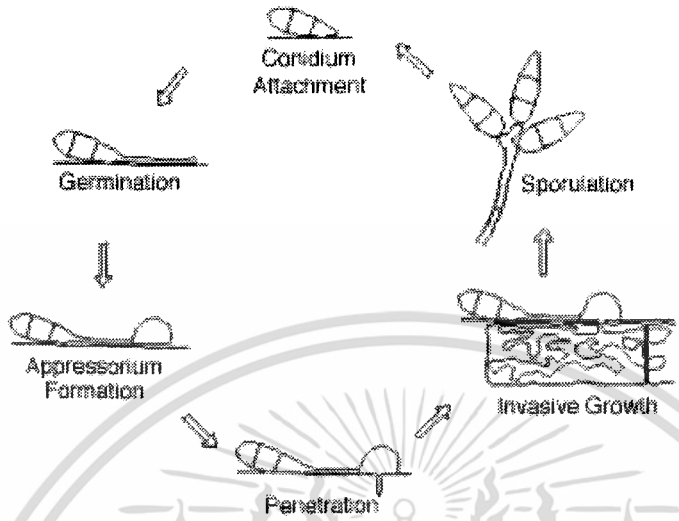
ในระยะข้าวเริ่มให้รวงและมีฝนตกชุก เชื้อรานี้จะเข้าทำลายที่คอรวง จะสังเกตเห็นรอยแผลช้ำสีน้ำตาลเทา ทำให้คอรวงหักพับง่าย เมล็ดลีบ รวงข้าวจะร่วงหล่น ผลผลิตลดลงมาก (ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี, 2550)

การแพร่ระบาดของเชื้อ

เชื้อ *P. oryzae* จัดเป็นพวก air born การแพร่ระบาดจะเกิดมากน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ในเขตอบอุ่น เช่น ญี่ปุ่น จะมีเชื้อโรคนี้แพร่กระจายโดยลมในเดือนสิงหาคม ในเขตร้อนจะแพร่ระบาดมากในเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน และพฤศจิกายนถึงธันวาคม เชื้อรายังสามารถแพร่กระจายไปโดยฟางและน้ำ สำหรับในประเทศไทยการระบาดโดยเมล็ดมีรายงานไม่เกิน 1% นอกจากนี้เชื้อรายังสามารถเจริญบนพืชอาศัย ซึ่งได้แก่ หญ้าขน พุทธรักษา กกทราย หญ้าชันกาด หญ้าไทร (เพิ่มศักดิ์, 2525) หญ้าปากควาย หญ้าข้าวนก (ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี, 2550) เนื่องจากเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคไหม้มีหลายสายพันธุ์ (race) ดังนั้นจึงมีความสามารถในการเข้าทำลายพันธุ์ข้าวแตกต่างกัน โดยพันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อโรคไหม้มักกลายเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อเชื้อสายพันธุ์ใหม่ในเวลาต่อมา (เพชรรัตน์, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98831

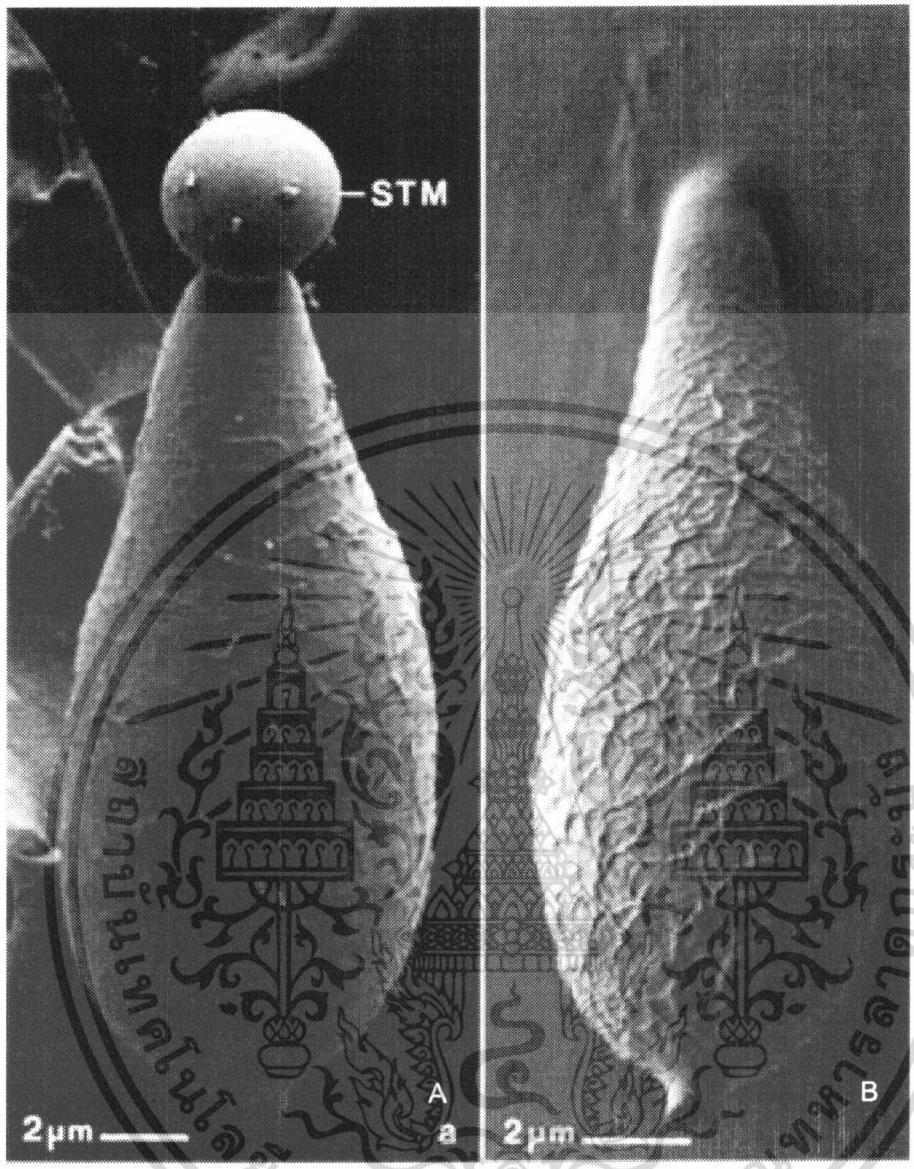


ภาพที่ 1 แสดงวงจรของเชื้อ *Magnaporthe grisea*
ที่มา
:http://www.knowledgebank.irri.org/ricedoctor_mx/Fact_Sheets/Diseases/Rice_Blast.htm

กลไกการเข้าทำลายของเชื้อ *Pyricularia oryzae* Cavara (anamorph), *Magnaporthe grisea* (teleomorph)

เมื่อสปอร์มาเกาะติดกับผิวพืชและมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสปอร์จะงอก(germination) และสร้าง appressorium เพื่อใช้แทงผ่านชั้น cuticle และ epidermis เข้าไปในเซลล์พืช และสร้างเส้นใยอยู่ในชั้น vesicle ทำให้เซลล์พืชเสียหายโดยการเข้าไปขัดขวางการลำเลียงน้ำ และธาตุอาหารของพืชทำให้เซลล์บริเวณนั้นตายและขนาดของแผลขยายใหญ่ขึ้น (Rice Doctor, 2003)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อ *Magnaporthe grisea*

A: โคนิเดียมีลักษณะคล้ายหยดน้ำเรียกว่าspore tip mucilage (STM)

B: แสดงการแทงเข้าสู่เซลล์พืชโดยการใช้ STM

ที่มา: http://www.genomenewsnetwork.org/articles/09_02/blast_disease.shtml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการเจริญของเชื้อโรคไหม้

อุณหภูมิ

ต้นข้าวเป็นโรคมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เชื้อโรคนี้สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 30-37 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อคือ 26-28 องศาเซลเซียส (เพิ่มศักดิ์, 2525)

ความชื้น

ความชื้นของอากาศและดินเป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะเป็นปัจจัยชี้ว่าพืชจะถูกทำลายหรือเหมาะต่อการเจริญของเชื้อได้หรือไม่ เชื้อนี้สามารถเจริญได้ดีในสภาพความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 89% พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อคือ 90-92% ในสภาพดินแห้ง ข้าวมักจะอ่อนแอ และต้านทานในสภาพดินมีความชื้น หรือสภาพดินมีน้ำท่วม (เพิ่มศักดิ์, 2525)

ธาตุอาหาร

ดินที่มีธาตุอาหารพวกไนโตรเจนสูงจะทำให้ข้าวเป็นโรคไหม้สูงกว่าสภาพดินที่มีไนโตรเจนต่ำ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับวิธีการใช้ปุ๋ยและชนิดของปุ๋ย เชื้อจะระบาดได้มากเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่สลายตัวและเป็นประโยชน์ต่อต้นข้าวได้อย่างรวดเร็ว เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต ในสภาพดินที่มีธาตุอาหารต่ำ เช่น ดินทราย ข้าวจะเป็นโรคน้อยกว่าดินเหนียว วิธีการให้ปุ๋ยแบบรองพื้นและการให้ปุ๋ยพืชสดจะทำให้เกิดโรคไหม้ได้มาก (เพิ่มศักดิ์, 2525)

ซิลิกา

ซิลิกา เป็นสารประกอบจำพวกซิลิกอนไดออกไซด์ (SiO_2) และเกลือซิลิเกต เช่น Na_2Sio_3 สารกลุ่มนี้มีสูตรโครงสร้างหลายแบบ เช่น ควอซ์ท โอปอ เป็นต้น ส่วนที่ไม่มีโครงผลึกเรียกว่า ซิลิกาเจล ต้นข้าวที่มีซิลิกาสูงจะมีความต้านทานต่อโรคไหม้มากกว่าต้นข้าวที่มีซิลิกาต่ำ และต้นข้าวจะมีความต้านทานมากขึ้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณซิลิกาให้กับต้นข้าว (เพิ่มศักดิ์, 2525)

ความต้านทานโรคไหม้ของข้าว

เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคไหม้มีหลายสายพันธุ์ (race) เชื้อแต่ละสายพันธุ์จะทำความเสียหายแก่ต้นข้าวแตกต่างกัน ความรุนแรงของโรคจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ข้าว ชนิดของสายพันธุ์ของเชื้อ สภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ความเข้มของแสงสว่าง ความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณของธาตุอาหารชนิดต่างๆ ในดิน ตลอดจนระดับน้ำในดิน (เพิ่มศักดิ์, 2525)

ข้าวสายพันธุ์หนึ่งจะแสดงความต้านทานต่อเชื้อสายพันธุ์หนึ่ง แต่จะแสดงอาการเกิดโรคอย่างรุนแรงต่อเชื้ออีกสายพันธุ์หนึ่งที่มาจากต่างท้องที่กัน มีรายงานว่าข้าวพันธุ์ Zenith จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้านทานต่อโรคไหม้ในรัฐ Arkansas แต่จะแสดงความไม่ต้านทานต่อ race1 ที่มีในรัฐ Florida แต่ต้านทานต่อ race2 ที่มีในรัฐ Arkansas (เพิ่มศักดิ์, 2525) หรือกรณีของข้าวพันธุ์ Taichung 65 ซึ่งไม่ต้านทานต่อโรคไหม้ในไต้หวัน แต่กลับแสดงความต้านทานต่อโรคนี้ในประเทศไทย และข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคไหม้เมื่อปลูกที่บางเขน พิมาย เชียงใหม่ สกลนคร และพัทลุง แต่กลับไม่ต้านทานที่ราชบุรี ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมและสายพันธุ์ของเชื้อโรคที่แตกต่างกันทำให้ความรุนแรงของโรคไม่เหมือนกัน และนอกจากนี้ขบวนการเมทาบอลิซึมของข้าวจะมีผลต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา โดยข้าวอาจสร้างสารบางอย่างขึ้นมาซึ่งจะมีผลต่อการสนับสนุนหรือขัดขวางต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา จึงทำให้ต้นข้าวแสดงความต้านทานแตกต่างกันไป การให้ปุ๋ยมากแก่ต้นข้าวจะทำให้เกิดโรคไหม้กับต้นข้าวได้ง่ายขึ้นและปริมาณของไนโตรเจนยังมีผลทำให้ขนาดของแผลบนใบข้าวโตขึ้นอีกด้วย และถ้ามีการเพิ่มโปแตสเซียมคลอไรด์ลงในดินพบว่าทำให้ความรุนแรงของโรคลดน้อยลง นอกจากนี้อุณหภูมิต่ำก็จะมีผลทำให้อัตราส่วนระหว่างโปแตสเซียมและไนโตรเจนในใบต่ำด้วย ซึ่งจะมีผลให้พันธุ์ข้าวมีความต้านทานต่ำ (เพิ่มศักดิ์, 2525)

ความต้านทานของต้นข้าวจะเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณของซิลิกา แมกนีเซียม และธาตุอาหารพวกธาตุอาหารรองบางชนิด ซึ่งจะสะสมอยู่ที่ epidermal cell และยังมีรายงานว่าถ้าดินมีความชื้นสูงจะช่วยให้ต้นข้าวสามารถนำซิลิกาไปใช้ได้มาก เป็นผลทำให้ต้นข้าวมีความต้านทานเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิก็มีผลต่อความหนาบางของชั้นซิลิกา ถ้าอุณหภูมิต่ำชั้นของซิลิกาจะบางกว่าปกติ ทำให้ต้นข้าวเป็นโรคได้ง่ายขึ้น ข้าวพันธุ์ Bozu ต้านทานต่อโรคไหม้ เพราะมีปริมาณซิลิกามากกว่าพันธุ์ไม่ต้านทานและระดับความต้านทานจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับปริมาณของซิลิกาที่ใส่และปริมาณซิลิกาที่สะสมอยู่ในต้นพืช ซิลิกากว่า 90% จะอยู่ในรูปของซิลิกาเจล (silica gel) ซึ่งจะเรียงสลับอยู่กับชั้นเซลลูโลสในกลุ่มเซลล์ epidermis มีหน้าที่ในการควบคุมการระเหยน้ำของพืช และป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราและแมลง ฉะนั้นการที่พืชมีซิลิกามากๆ อาจเป็นส่วนหนึ่งของขบวนการที่ทำให้เกิดความต้านทานขึ้น นอกจากนี้อายุของใบข้าวก็มีผลต่อความต้านทานของต้นข้าว โดยใบข้าวที่มีอายุมากขึ้นความต้านทานก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากมีการสะสมของแมกนีเซียมและซิลิกามากขึ้น ข้าวพันธุ์ที่แสดงความต้านทานในระยะกล้าแล้วก็จะแสดงความต้านทานในระยะออกรวงด้วย (เพิ่มศักดิ์, 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 ให้ต้านทานโรคไหม้

พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 เป็นพันธุ์ข้าวที่ได้จากการคัดเลือกจากข้าวพื้นเมือง มีคุณภาพการหุงต้มดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและนอกประเทศ โดยทั่วไปจะนิยมปลูกในแถบจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะเด่นของข้าวขาวดอกมะลิ105 คือ มีการปรับตัวเข้ากับสภาพนาน้ำฝนได้ดีมีความต้านทานสภาพแล้งและทนต่อดินเค็มในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตาม พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 ก็มีข้อเสียหลายประการเช่น มีลำต้นสูงและฟางอ่อน ทำให้ล้มง่าย ไม่ต้านทานโรคและแมลงที่สำคัญ โดยเฉพาะโรคไหม้ ทั้งที่ใบและที่คอรวง (leaf and neck blast) โดยเฉพาะโรคไหม้คอรวง พบว่าทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ105 เป็นอย่างมาก สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute, IRRI) โดยความร่วมมือของศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 เพื่อต้านทานต่อโรคไหม้ โดยรักษาคุณภาพการหุงต้มที่ดีเช่นเดียวกับพันธุ์เดิมไว้ โดยวิธีผสมกลับ (backcross) การผสมพันธุ์เริ่มเมื่อปี 2541 ที่ IRRI โดยใช้สายพันธุ์ข้าวของ IRRI ที่ได้รับการคัดเลือกในการทดสอบความต้านทานโรคไหม้ที่ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี และมีการปรับตัวดีในสภาพนาน้ำฝน จำนวน 6 สายพันธุ์เป็นพันธุ์พ่อ และขาวดอกมะลิ105 เป็นพันธุ์แม่ สายพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกทั้งหมดมีความต้านทานโรคไหม้ได้ดี มีอายุสุกแก่แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ อายุเบา (120-130 วัน) อายุปานกลาง คือสุกแก่ก่อนขาวดอกมะลิ 105 และอีกกลุ่มหนึ่งมีอายุเท่ากับขาวดอกมะลิ 105 กลุ่มข้าวอายุเบาซึ่งคาดว่าจะเป็นกลุ่มข้าวไม่ไวต่อแสง ได้รับการทดสอบการให้ผลผลิตในสภาพแล้งและสภาพน้ำดีที่ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานีในฤดูนาปรัง 2546 สายพันธุ์ที่สามารถให้ผลผลิตดี และคุณภาพเหมือนขาวดอกมะลิ105 ได้นำไปดำเนินการในโครงการเกษตรกรมีส่วนร่วมแปลงเกษตรกรในฤดูนาปี 2546 (บุญรัตน์, 2550)

โรคของข้าวอื่น ๆ ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา

โรคใบจุดสีน้ำตาล (brown spot)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium oryzae*

ลักษณะอาการ ที่ใบข้าวเป็นแผลจุดสีน้ำตาลเข้าล้อมรอบด้วยขอบสีเหลืองหรือสีน้ำตาล มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 2-3 มิลลิลิตร จนถึงขนาดมากกว่า 10 มิลลิลิตร เมื่อแผลขยายเต็มที่บริเวณกลางแผลจะมีสีเทา อาการแผลจุดอาจพบบนเมล็ดข้าวเปลือก ซึ่งมีขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่คลุมเต็มเมล็ดข้าวเปลือกทำให้เมล็ดข้าวสกปรกเสื่อมคุณภาพ ทำให้เมล็ดข้าวหักง่ายเมื่อสีเป็นข้าวสาร ในกรณีที่เป็นโรครุนแรงทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลงประมาณ 20% (สมคิด, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพร่ระบาด เป็นโรคข้าวที่พบทั่วไปในภาคกลางของประเทศไทย ส่วนภาคอื่นก็นับว่ามีความสำคัญยิ่งขึ้น พบทั่วไปในแปลงกล้าแถวจังหวัดนครนายก ปราจีนบุรี และธนบุรี โดยเฉพาะเมื่อต้นข้าวเป็นโรคใบสีส้มก็มักจะตามด้วยโรคจุดสีน้ำตาลอย่างรุนแรง (อดุลและสมาน, 2514)

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคนี้ เช่น เหลืองใหญ่ 34 กข2 และกข 4 กำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืชอาศัย ได้แก่ หญ้าชันกาด และหญ้าไทร รวมทั้งตอซังของข้าวที่เป็นโรค ให้ปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในดินที่ขาดธาตุอาหารนี้ และใช้สารเคมี เช่น ไดเทน เอ็ม45 อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร คลุกเมล็ดก่อนปลูก (อรรควุฒิ, 2542)

โรคกาบใบแห้ง (sheath blight)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

ลักษณะอาการ พบในข้าวตั้งแต่ระยะแตกกอเป็นต้นไป อาการของโรคจะรุนแรงเมื่อต้นข้าวเบียดกันหนาแน่น ลักษณะแผลมีสีเขียวปนเทาของแผลนี้มีสีน้ำตาลไหม้ขนาด 1-4 x 2-10 มิลลิเมตร ปรากฏตามกาบใบตรงใกล้ระดับน้ำ แผลจะขยายใหญ่จนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามไปบนใบข้าว ถ้าเป็นข้าวสายพันธุ์อ่อนแอต่อโรค แผลสามารถลุกลามถึงใบข้าวและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้ง ผลผลิตลดลง (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด พบในข้าวนาที่ใส่ปุ๋ยหมัก เนื่องจากโรคนี้ทำให้กาบและใบเน่า เมื่อกาบและใบเน่าจึงทำให้ผลผลิตลดลง ถ้าเป็นในตอนที่ข้าวจะออกรวง ความเสียหายจะมากยิ่งขึ้น (ปิยะ และคณะ, 2541)

การป้องกันกำจัด ใช้ข้าวสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคนี้ เช่น กข13 และนางพญา 123 ปักดำข้าวที่มีคุณสมบัติในการแตกกอได้ดี และดำให้ห่างกว่าปกติเล็กน้อย ทำลายตอซังของข้าวในแปลงที่เป็นโรค ลดอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น ฉีดพ่นด้วยเบนเลท อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร (อรรควุฒิ, 2542)

โรคใบขีดสีน้ำตาล (narrow brown spot)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Cercospora oryzae*

ลักษณะอาการ มีแผลสีน้ำตาลเป็นขีดๆ ขนานไปกับเส้นใบข้าว ส่วนใหญ่พบในระยะแตกกอ ลักษณะแผลแตกต่างจากแผลของโรคไหม้ คือ แผลไม่กว้างตรงกลาง และไม่มีรอยช้ำที่ขอบแผล ต่อมาแผลจะขยายติดกัน แผลขีดสีน้ำตาลจะมีมากตามใบล่างและปลายใบของต้นข้าว ในที่สุดใบที่เป็นโรคจะแห้งตายจากปลายใบก่อน ต้นข้าวที่เป็นโรครุนแรงจะมีแผลขีดสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลที่ข้อต่อใบ เชื้อราสาเหตุโรคนี้เมื่อเข้าทำลายคอรวงจะทำให้คอรวงเน่าและหักได้เช่นกัน (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด การระบาดของโรคนี้เกิดจากสปอร์ของเชื้อรา นอกจากจะปลิวไปตามลม ยังติดตามเมล็ดและแพร่ระบาดไปในยุ้งฉางได้ด้วย (สมคิด, 2532)

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทานที่เหมาะสมเฉพาะท้องที่ เช่น กู้เมืองหลวง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ออกดอกเร็วไม่เหมาะกับบางท้องถิ่น เผาตอซังข้าวที่เป็นโรคและกำจัดหญ้าตามคันนา ให้ปุ๋ยโปแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 5-10 กก./ไร่ ช่วยลดความรุนแรงของโรคนี้ และกรณีที่รุนแรงอาจใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น บาวิสติน (สมคิด, 2532)

โรคถอดฝักดาบ (bakanae)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Gibberella fujikuroi*

ลักษณะอาการ ต้นข้าวที่เป็นโรคจะมีลำต้นสูงผอม แตกกอน้อย มีใบสีเหลืองซีด และไม่ออกรวง บางครั้งอาจพบว่ามีรากพิเศษเกิดขึ้นที่อยู่เหนือระดับน้ำในนา ข้อปล้องของต้นที่เป็นโรคจะยืดยาวมากกว่าต้นไม่เป็นโรค ในระยะต่อมาจะปรากฏกลุ่มของเส้นใยสีชมพู และเมล็ดสืบพันธุ์ซึ่งเกิดจากการรวมตัวกันแน่นของ hypha เพิ่มจำนวนโดยการสร้างเส้นใย (hypha) ที่กาบใบใกล้ระดับน้ำในนา และอาจทำให้ต้นข้าวแห้งตายทั้งต้น (Ou, 1985)

การแพร่ระบาด ส่วนใหญ่ติดเชื้อทางเมล็ด เชื้อรานี้สามารถอาศัยอยู่ในซากต้นข้าวและในดินได้เป็นเวลาหลายเดือน นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าซันกาดเป็นพืชอาศัยของโรคนี้ได้ (สมคิด, 2532)

การป้องกันกำจัด หลีกเลี่ยงการนำเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาดมาใช้ทำพันธุ์ ควรถอนต้นข้าวที่เป็นโรคเผาไฟทิ้งเสีย คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวที่จะใช้ทำพันธุ์ด้วยสารเคมี เช่น เบนเลท-ที, ไดเทนเอ็น-45 ควรคลุกก่อนเพาะกล้าอย่างน้อยเจ็ดวัน (ชาญ, 2536)

โรคกาบใบเน่า (sheath rot)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Sarocladium oryzae*

ลักษณะอาการ อาการเกิดขึ้นที่กาบใบธงขณะข้าวกำลังออกรวง โดยเกิดแผลสีน้ำตาลขนาด 0.5-1.5 เซนติเมตร ลักษณะของแผลไม่แน่นอน เมื่ออาการของโรครุนแรงแผลจะขยายใหญ่ขึ้น เกิดแผลขึ้นหลายแผลและลุกลามติดต่อกัน ซึ่งอาจกินเนื้อที่หมดทั้งกาบใบ รวงข้าวที่โผล่พ้นออกมาเพียงเล็กน้อยจะเน่าแห้งไป ถ้าแกะกาบใบออกดูภายในจะพบเชื้อราเจริญอยู่ภายใน มีลักษณะเป็นผลหรือเส้นใยสั้นๆ เมล็ดที่โผล่ออกมาจะลีบ (ชาญ, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพร่ระบาด พบว่าไรขาว (*stenotarsonemus stinki*) ซึ่งอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงในบริเวณกาบใบด้านในเป็นพาหะช่วยให้โรคแพร่ระบาดได้รุนแรงกว้างขวางยิ่งขึ้น (ชาญ, 2536)

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์ กข 29 สำหรับนาลุ่ม ลดจำนวนไรขาวพาหะในการแพร่เชื้อด้วยการพ่นยาฆ่าไร เช่น ไตรไธออน หรือโอไมท์ และ ฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น แมนเซท- ดี, บาวีสตัน, เบนเลท (ชาญ, 2536)

โรคลำต้นเน่า (stem rot)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium oryzae*

ลักษณะอาการ มีแผลสีน้ำตาลที่ลำต้นบริเวณใกล้ระดับน้ำ ถ้าเป็นรุนแรงใบล่างจะมีสีเหลืองซีด กาบใบและลำต้นเน่า ต้นข้าวล้ม และตายก่อนออกรวง ถ้าระบาดไม่รุนแรงหรือในระยะหลังออกรวงจะทำให้น้ำหนักของเมล็ดข้าวลดลงร้อยละ 25 (อรรควุฒิ, 2542)

การแพร่ระบาด ระบาดโดยสปอร์ของเชื้อราปลิวไปกับลม (อรรควุฒิ, 2542)

การป้องกันกำจัด เผาตอซังข้าวที่เป็นโรคในแปลงนา ถ้าพบว่าโรคนี้ระบาดในระยะแรกควรฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น เบนเลท (อรรควุฒิ, 2542)

โรคดอกกระถิน (false smut)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Ustilaginoidea virens*

ลักษณะอาการ เริ่มเป็นโรคระยะตั้งท้องจนถึงออกรวง เชื้อราเข้าทำลายที่เมล็ดข้าวด้วยการสร้างกลุ่มเส้นใยและสปอร์ปกคลุมเมล็ดข้าวทำให้เมล็ดชั้นในสุดเสียหาย ต่อมาเมล็ดชั้นกลางจะเปลี่ยนเป็นสีส้ม และในที่สุดเมล็ดชั้นนอกสุดจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มซึ่งจะมีลักษณะเป็นฝุ่นละอองของสปอร์เชื้อรา ปกติจะเกิดเพียง 2-3 เมล็ด ใน 1 รวง ในกรณีรุนแรงอาจพบมากกว่า 100 เมล็ดต่อรวงและจะช่วยให้โรคนี้แพร่ระบาดได้ดียิ่งขึ้น (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด ความชื้นในอากาศเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในขณะที่ข้าวออกดอก ถ้าขณะออกดอกอากาศมีความชื้นสูง (ชาญ, 2536)

การป้องกันกำจัด หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวที่ให้รวงในช่วงที่มีฝนตกชุกหรือความชื้นสูง ควรคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูก ใช้สารเคมีฉีดพ่นก่อนข้าวออกรวงและใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราควรใช้ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วยก่อนข้าวออกรวง 10-40 วัน อาจช่วยลดความรุนแรงลงได้ (อรรควุฒิ, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคเมล็ดด่าง (dirty penicle)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium oryzae, Curvularia lunata, Fusarium semitectum, Cercospora oryzae* และ *Sarocladium oryzae*

ลักษณะอาการ เมล็ดลีบเป็นบางส่วน บนเมล็ดเต็มส่วนใหญ่จะมีแผลเป็นจุดสีน้ำตาลดำ บางส่วนก็มีลายสีน้ำตาล และบางส่วนมีสีเทาหรือสีปนชมพู ทั้งนี้เพราะมีเชื้อราหลายชนิดที่สามารถเข้าทำลายทำให้เกิดอาการแตกต่างกันไป การเข้าทำลายของเชื้อรา มักจะเกิดในช่วงที่ดอกข้าวผ่านการผสมแล้วอยู่ในช่วงเป็นน้ำนมและกำลังจะสุก หลังจากนั้นประมาณเกือบเดือน อาการเมล็ดด่างจึงจะปรากฏเด่นชัด (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด เป็นมากในระยะข้าวให้รวงใกล้เก็บเกี่ยว โรคเมล็ดด่างเป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงโรคหนึ่งโดยเฉพาะกับข้าวต้นเตี้ยที่ใช้ปุ๋ยมาก พบระบาดแพร่หลายกับข้าวนาปรัง โดยเฉพาะกับพันธุ์ กข9 ที่มีรายงานว่าเป็นโรคนี้ติดต่อกันเป็นเนื้อที่กว่าพันไร่ (สมคิด, 2532)

การป้องกันกำจัด ในการปลูกข้าว ควรมีการวางแผนให้ข้าวออกรวงและเก็บเกี่ยวก่อนฝนตกชุกเพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าทำลายของโรคนี้ ควรปลูกข้าวโดยใช้เมล็ดพันธุ์จากแปลงที่ปลอดโรค และฉีดพ่นด้วยน้ำคั้นกลีบกระเทียมสดหรือบอร์โดมิกซ์เจอร์ (บุญหงษ์, 2547)

โรคเชื้อราที่เกิดกับเมล็ดข้าวในโรงเก็บ

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus* sp., *Helminthosporium* sp., *Cercospora* sp., *Fusarium moniliforme*, *Nigrospora* sp., *Trichoconis* sp., *Verticilium* sp., *Stemphylium* sp., *Ulocladium* sp. และ *Alternaria* sp.

ลักษณะอาการ คล้ายกับโรคเมล็ดด่างในนาข้าว โดยเมล็ดอาจมีรอยดำหรือน้ำตาล บางเมล็ดอาจมีสีเทาปนชมพู ลักษณะอาการจะแตกต่างกันเนื่องจากมีเชื้อราเข้าทำลายหลายชนิดเมื่อเชื้อราสาเหตุโรคข้าวที่ตกค้างในนาปนเปื้อนมากับเมล็ดข้าว จะทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและคุณค่าทางอาหารของเมล็ดข้าวลดลง และหากนำข้าวเปลือกที่มีเชื้อรานี้ปนเปื้อนอยู่ไปสีเมล็ดข้าวจะแตกหักง่าย (ทวี และคณะ, 2514)

การแพร่ระบาด เมล็ดข้าวที่ระบาดด้วยเชื้อราพวกนี้จะระบาดรุนแรงเมื่อเมล็ดข้าวมีความชื้นประมาณ 13.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับความชื้นต่ำสุดที่เชื้อราพวกนี้จะเจริญได้ นอกจากนี้เชื้อราอาจปะปนมากับเมล็ดข้าวจากในนา และเข้ามาปนเปื้อนกับเมล็ดในโรงเก็บ (ทวี และคณะ, 2514)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด วิธีที่ดีที่สุดคือการทำให้เมล็ดข้าวแห้งหรือมีความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ก่อนเก็บ ส่วนเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดที่เป็นสาเหตุของโรคข้าว สามารถป้องกันกำจัดได้โดยการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี นอกจากนี้โรงเก็บควรสะอาดและมีอากาศถ่ายเทสะดวก (ทวี และคณะ, 2514)

โรคของข้าวที่มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย

โรคขอบใบแห้ง (leaf blight)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*

ลักษณะอาการ เริ่มเป็นตั้งแต่ระยะกล้าถึงระยะข้าวออกรวง ต้นกล้าก่อนนำไปปักดำแสดงอาการจุดเล็กๆ ลักษณะช้ำที่ขอบของใบล่างๆ ต่อมาประมาณ 7-10 วัน จุดช้ำนี้จะขยายกลายเป็นทางสีเหลืองขาวไปตามใบข้าว ใบที่เป็นโรคจะแห้งเร็ว สีเขียวของใบจะจางลงเป็นสีเทา โรคนี้ในระยะกล้าสังเกตได้ยาก อาการในระยะปักดำจะแสดงหลังปักดำแล้วหนึ่งเดือนถึงหนึ่งเดือนครึ่ง ขอบใบที่เป็นโรคมีรอยขีดช้ำ ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองบริเวณแผลมีหยดน้ำสีครีมคล้ายยางสนกลมๆ ขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหมุด ต่อมาจะกลายเป็นสีน้ำตาลและหลุดไปตามลมน้ำ หรือฝน แผลจะขยายไปตามความกว้างและความยาวของใบ บางครั้งจะขยายเข้าไปข้างในตามเส้นใบ ทำให้ขอบแผลมีลักษณะเป็นขอบลายหยัก เมื่อนานเข้าจะเปลี่ยนเป็นสีเทา และทำให้ขอบใบแห้ง (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด มักระบาดหลังจากมีพายุและลมแรง ทำให้เกิดแผลบนต้นข้าวที่เชื้อแบคทีเรียแพร่ไปกับเม็ดฝน และไหลไปกับน้ำฝน เมื่อน้ำท่วมเชื้อจะทำลายต้นข้าวได้ ระบาดรุนแรงทำความเสียหายในแหล่งปลูกข้าวทุกภาคของประเทศ ถ้าระบาดรุนแรงมักทำให้ต้นข้าวตายหลังจากปักดำ (อรรควุฒิ, 2542)

การป้องกันกำจัด เลือกใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค เช่น กข5 กข7 และ กข 19 ลดอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และเตรียมป้องกันน้ำท่วมแปลงนา ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น ฟินาซิน อัตราส่วนเนื้อที่ 1 ไร่ สาร 160 กรัม ผสมน้ำตามส่วนฉีดพ่นต่อครั้ง ในแหล่งที่มีโรคระบาดควรฉีดยา 3 ครั้ง ห่างกัน 20 วัน (อรรควุฒิ, 2542)

โรคใบขีดโปร่งแสง (leaf streak)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อ *Xanthomonas translucens oryzae*

ลักษณะอาการ อาการเกิดขึ้นที่ใบ ใบเริ่มแสดงอาการเป็นแผลกว้างประมาณ 1 มิลลิลิตรและยาวต่างๆ กัน ขนานกับเส้นใบ ถ้าอาการใบขีดเหล่านี้อยู่ติดกันก็อาจเป็นแผลใหญ่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อส่องดูกับแสงจะเห็นได้ว่าแผลนั้นโปร่งแสง และถ้าเป็นโรครุนแรงมีแผลขนาดยาวติดต่อกันจะทำให้ใบแห้งตายทั้งใบ ที่บริเวณแผลจะพบหยดน้ำสีครีมคล้ายยางสนเช่นเดียวกับโรคขอบใบแห้ง แต่มีขนาดเล็กกว่า ปริมาณมากกว่า (ชาญ, 2536)

การแพร่ระบาด เป็นโรคที่เกิดขึ้นได้ทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะบริเวณที่ฝนตกชุกความชื้นสูง (สมคิด, 2532)

การป้องกันกำจัด ไม่ควรปลูกข้าวหนาแน่นเกินไป และระวังไม่ให้ระดับน้ำในนาสูงเกินไป ในดินที่อุดมสมบูรณ์ ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมาก ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชเช่นเดียวกับการป้องกันกำจัดโรคขอบใบแห้ง (สมคิด, 2532)

โรคของข้าวที่มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัส

โรคใบสีส้ม (yellow orange leaf)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อ Yellow Orange Leaf Virus (YOLV)

ลักษณะอาการ เป็นโรคได้ทุกระยะการเจริญเติบโต หากได้รับเชื้อตอนที่ข้าวอายุน้อยจะเสียหายมากกว่าระยะที่ข้าวอายุแก่ ต้นข้าวเริ่มแสดงอาการตั้งแต่อายุ 15-20 วัน อาการเริ่มต้นใบข้าวจะเริ่มมีสีเขียวสลับเหลือง ต่อมาใบข้าวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเริ่มจากปากใบเข้าหาโคนใบ ถ้าอาการรุนแรงในระยะกล้าอาจทำให้ต้นข้าวตาย ถ้าอาการแสดงในระยะปักดำจะเริ่มสังเกตได้ที่ใบเช่นกัน โดยต้นข้าวที่เป็นโรคจะเตี้ยแคระแกรน ช่วงลำต้นจะสั้นกว่าปกติมาก ใบใหม่ที่โผล่ออกมาจะมีตำแหน่งต่ำกว่าข้อต่อใบของใบล่าสุด ถ้าเป็นรุนแรงอาจทำให้ข้าวตายทั้งกอ หรือถ้าข้าวรอดตายจนกระทั่งออกรวงก็จะทำให้รวงเล็ก หรือไม่ออกรวงเลย (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด มีเพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix* sp.) เป็นพาหะนำโรคและแพร่ระบาดทำความเสียหายเพิ่มขึ้นทุกปี ข้าวที่เป็นโรคนี้จะทำให้ผลผลิตลดลงตั้งแต่ 50-70 เปอร์เซ็นต์ (สมคิด, 2532)

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทานโรค เช่น กข1 กข3 และพันธุ์อื่น ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพท้องที่ กำจัดวัชพืชและพืชอาศัยของเชื้อไวรัสและกำจัดเพลี้ยจักจั่นสีเขียวซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรค ใช้สารเคมี เช่น ฟูราดาน คูราแทร์หรือมิปซิน หรือประเภทฉีดพ่น เช่น เซปวิน 85 และมิปซิน (สมคิด, 2532)

โรคใบหงิกหรือโรคจู๋ (ragged stunt)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อ Rice Ragged Stunt Virus (RRSV)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอาการ ต้นข้าวที่ได้รับเชื้อจะแสดงอาการแตกต่างกันไปตามอายุของข้าว การแตกกอของข้าวอายุน้อยจะไม่แตกต่างกันระหว่างกอที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค ข้าวกอที่เป็นโรคจะมีอาการต้นเตี้ย ใบหงิกและแหว่ง เส้นใบโปร่ง แตกแขนงตามข้อ รวงไม่สมบูรณ์ เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ ระยะใกล้ออกรวงมักมีจำนวนต้นต่อกอมากกว่าต้นที่ไม่เป็นโรค เพราะกอที่เป็นโรคจะแตกแขนงออกมาจากข้อได้บ้าง (ชาญ, 2536)

การแพร่ระบาด มีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nelaparvata lugens*) เป็นแมลงพาหะ (ชาญ, 2536)

การป้องกันกำจัด ปลูกข้าวโดยใช้พันธุ์ต้านทานโรคใบหงิก เช่น สุพรรณบุรี 90 กข 23 แก่นจันทร์ เหลืองประทิว123 เป็นต้น และปลูกข้าวโดยใช้พันธุ์ต้านทานแมลงพาหะ เช่น กข9 กข23 สุพรรณบุรี1 สุพรรณบุรี2 และชัยนาท1 เป็นต้น ใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดาฉีดพ่นบริเวณโคนต้นข้าว หรือใช้กากเมล็ดสะเดาหว่านลงในนาข้าว เพื่อป้องกันการดูดน้ำเลี้ยงของแมลงพาหะ (บุญหงส์, 2547)

โรคหูด (gall dwarf)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อ Rice Gall Dwarf Virus (RGDV)

ลักษณะอาการ ต้นข้าวที่เป็นโรคจะแสดงอาการต้นเตี้ยแคระแกร็น ใบอาจมีสีเขียวเข้มกว่าปกติ ออกรวงช้ากว่าปกติ รวงมีขนาดเล็ก ลักษณะที่เด่นชัดคือ บริเวณแผ่นใบเหนือข้อต่อใบจะมีสีขาวคล้ายหูดบวมปูดออกมา เม็ดหูดมีขาดกว้าง 0.4-0.5 มิลลิลิตร และยาว 0.4-8 มิลลิเมตร แต่ที่พบส่วนใหญ่มักยาวน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร (ชาญ, 2536)

การแพร่ระบาด มีเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (*Recilia dorsalis*) และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix nigropictus*) เป็นแมลงพาหะแพร่กระจายโรค (ชาญ, 2536)

การป้องกันกำจัด ใช้วิธีการป้องกันกำจัดเช่นเดียวกับโรคใบสีส้มและโรคจู๋ (สมคิด, 2532: บุญหงส์, 2547)

โรคของข้าวที่มีสาเหตุมาจากไมโคพลาสมา

โรคใบสีแสด (orange leaf)

สาเหตุของโรค เกิดจากเชื้อ Phytoplasma

ลักษณะอาการ ต้นข้าวที่เป็นโรคนี้ แสดงอาการมีสีแสดจากปลายใบที่ใบล่างและจะเป็นสีแสดทั่วทั้งใบยกเว้นเส้นกลางใบ ใบที่เป็นโรคจะแห้งและม้วนจากขอบใบทั้งสองเข้ามาหาเส้นกลางใบ ต้นข้าวแตกกอได้น้อยแต่มีความสูงเหมือนต้นปกติ ข้าวที่เป็นโรคจะตายอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็ว โรคใบสีแสดนี้จะเกิดเป็นกอๆ ไม่แพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างเหมือนโรคใบสีส้ม (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด มีเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (*Recilia dorsalis*) เป็นพาหะนำโรค แมลงพาหะสามารถอาศัยอยู่ได้ตามข้าวป่าและหญ้าชนิดต่างๆ พอถึงฤดูปลูก แมลงก็จะย้ายไปดูดเกาะกินบนต้นข้าว เมื่อดูดกินบนต้นข้าวเป็นโรคแล้วย้ายไปต้นปกติ จะทำให้เกิดการถ่ายทอดโรค (สมคิด, 2532)

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทานโรค เช่น ขาวดอกมะลิ105 กข6 กข15 ร่วมกับการป้องกันกำจัดแมลง เช่น ใช้สารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมหว่านในแปลงถ้าทำนาดำ เช่น ฟูราดาน หรือคูราแทร์ ในอัตรา 8 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ไร่ (ชาญ, 2536)

โรคของข้าวที่มีสาเหตุมาจากไส้เดือนฝอย

โรครากปม (root Knot)

สาเหตุของโรค เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* sp. ไส้เดือนฝอยชนิดนี้เพศเมียจะมีรูปร่างอ้วนกลม เพศผู้มีรูปร่างคล้ายเส้นด้ายหางแหลม ไส้เดือนฝอยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่มที่บริเวณผิวรากข้าว ไข่จะเจริญเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 ภายในไข่ หลังจากนั้นก็จะลอกคราบเป็นตัวอ่อนระยะที่ 2 ภายในไข่เช่นกัน ต่อมาตัวอ่อนระยะที่ 2 นี้จะออกจากไข่และเข้าทำลายรากข้าว ก่อนที่จะลอกคราบอีก 3 ครั้งจนกลายเป็นตัวเต็มวัยภายในราก (บุญหงส์, 2547)

ลักษณะอาการ มักเกิดกับแปลงกล้าข้าวซึ่งปล่อยให้น้ำแห้ง เมื่อไส้เดือนฝอยตัวอ่อน ระยะที่ 2 ฝังหัวเข้าไปที่ปลายรากอ่อนแล้ว จะปล่อยสารออกมากระตุ้นให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นแบ่งตัวเร็วและมากกว่าปกติ ทำให้รากพองขึ้นเป็นปม ในปมที่เกิดขึ้นจะมีเซลล์ขนาดใหญ่เกิดขึ้นเนื่องมาจากไส้เดือนฝอยปล่อยน้ำย่อยไปย่อยผนังเซลล์ทำให้เกิดเซลล์ใหม่ขนาดใหญ่ แล้วดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์นี้ ถ้ามีปมมากจะทำให้ต้นข้าวแคระแกร็นและใบเหลือง (สมคิด, 2532)

การแพร่ระบาด ระบาดทางดิน น้ำ และเศษซากพืช พืชอาศัยของไส้เดือนฝอยนี้มีมาก เช่น วัชพืชกก พืชตระกูลหญ้า วัชพืชใบกว้าง และวัชพืชน้ำ (กรมการข้าว, 2550)

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทาน กข6 ระวังอย่าให้น้ำในแปลงแห้ง ถ้าน้ำแห้งแปลงและไส้เดือนฝอยเข้าทำลายจนเกิดปมขึ้นต้องปล่อยให้น้ำท่วมขังนานกว่า 30 วัน จะยับยั้งไส้เดือนฝอยจากการทำลายข้าวได้ อาการที่ใบจะหายไป เมื่อดูแลต้นข้าวต่อไปตามปกติ ต้นข้าวก็จะเจริญงอกงามดี (ชาญ, 2536) และอบดินด้วยสารเคมีที่ใช้กำจัดไส้เดือนฝอย เช่น เมทิลโบรไมด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวจำนวน 4 พันธุ์ คือ
   1.1 ขาวดอกมะลิ 105
   1.2 กข23
   1.3 ชัยนาท 1
   1.4 ปทุมธานี 1
2. เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคบลาสท์ *Pyricularia grisea*
3. กระบะปลูก
4. อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงเชื้อ สูตร Rice Flour Agar (RFA)
5. เครื่องมือเบ็ดเตล็ดอื่นๆ
   5.1 Petri dishes
   5.2 Hot air oven
   5.3 Autoclave
   5.4 Heamacytometer
   5.5 เข็มเขี่ยเชื้อ
   5.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์
   5.7 แอลกอฮอล์ 70%
   5.8 กระดาษกรอง
   5.9 ชิ้นส่วนข้าวที่เกิดโรค
   5.10 กรรไกรตัดกิ่ง
   5.11 ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง และหนังยาง
   5.12 ใบมีดโกน
   5.13 น้ำกลั่น
   5.14 กระดาษกรอง
   5.15 กรรไกร
   5.16 กระดาษซับ
   5.17 Beaker
   5.18 Test tube
   5.19 Flask

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.20 Clorox 10%

5.21 Forceps

5.22 Cork borer

5.23 กล้องถ่ายภาพและอุปกรณ์

5.24 ปากกา permanent

5.25 สำลี

5.26 กล้องจุลทรรศน์

5.27 Slide และ cover slide

5.28 lactophenol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

การเตรียมเชื้อบริสุทธิ์ของ *Pyricularia grisea*

นำเอาส่วนของใบพืชที่เป็นโรคแล้วใช้มีดตัดเป็นชิ้นเล็กๆ จากส่วนของใบที่แสดงอาการเป็นโรค และส่วนที่ยังไม่แสดงอาการให้ติดมาด้วยเล็กน้อย นำมาแช่ในสารละลาย Chlorox เจือจาง 10% นานประมาณ 1 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่ sterilized แล้ว 3 ครั้ง ใช้คีม (forcep) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยการลนไฟตะเกียงแอลกอฮอล์ คีบขึ้นมาแล้วซับกับกระดาษทิชชู่ให้แห้ง จากนั้นนำมาวางบนสไลด์ แล้วนำไปบ่มเชื้อเป็นเวลา 12 ชั่งโมงใน Petri dish เพื่อให้เชื้อสร้างสปอร์จากนั้นตรวจหาสปอร์เดี่ยวโดยส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เมื่อพบสปอร์เดี่ยวใช้เข็มเขี่ยแตะเอาสปอร์นั้นมาวางบน Petri dish ซึ่งมี Rice Flour Agar อยู่ โดยวางสปอร์ไว้ 4 มุมของ Petri dish ซึ่งเมื่อเชื้อเจริญและสร้างเส้นใยจะแยกเชื้อและเก็บ stock ด้วยการนำกระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยการ autoclave วางลงบนอาหาร RFA แล้ววางเชื้อ *P. grisea* ลงบนกระดาษกรองเมื่อครบ 10 วัน ให้นำกระดาษกรองออกจากจานเลี้ยงเชื้อ จะพบเส้นใยสีขาวเจริญอยู่บนกระดาษกรองจากนั้นใช้กรรไกรตัดกระดาษออกเป็นชิ้นเล็กๆขนาดเท่ากันแล้วนำไปทำให้แห้งในเครื่องดูดความชื้นเป็นเวลา 4 วัน เมื่อแห้งแล้วนำมาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

การพิสูจน์โรค

เมื่อเราได้เชื้อ *P. grisea* บริสุทธิ์ที่แยกได้จากอาการของโรคไหม้แล้วนั้น (isolation in pure culture) นำเชื้อบริสุทธิ์นั้นไปทดสอบโรคบนข้าวสายพันธุ์เดียวกันกับที่เราเก็บตัวอย่างพืชมา (ขาวดอกมะลิ 105) พืชควรแสดงอาการของโรคไหม้ จากนั้นแยกเชื้อบริสุทธิ์จากแผลของต้นที่เป็นโรค ตรวจสอบกลับว่าเป็นเชื้อชนิดเดิมหรือไม่

การกระตุ้นการสร้างโคนิเดีย

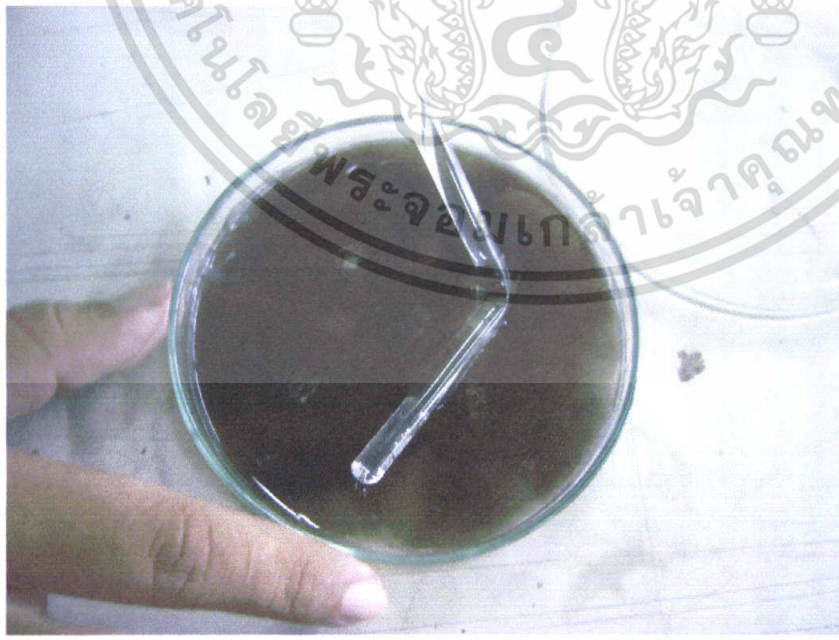
เลี้ยงเชื้อ *P. grisea* จาก stock ที่เก็บอยู่ในกระดาษกรองบนอาหาร RFA ในจานเลี้ยงเชื้อ เมื่อครบ 7 วัน เชื้อจะเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ นำมากระตุ้นการสร้างโคนิเดีย ซึ่งเลือกใช้ 2 วิธีการ คือ

วิธีเก็บไว้ในที่มืด เมื่อเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อโดยการวางไว้ในที่มีแสง 7 วัน จากนั้นนำไปเก็บไว้ในที่มืด 7 วัน โดยเก็บไว้ในตู้ที่อับแสง เมื่อครบ 7 วันเส้นใยจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเทา เมื่อนำไปส่องดูใต้กล้องสเตอริโอจะพบว่ามีการสร้างโคนิเดียเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีทำลายเส้นใย เมื่อเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อโดยการวางไว้ในที่มีแสง 7 วัน จากนั้นนำมาทำลายเส้นใย โดยการใส่น้ำลงไปในจานเลี้ยงเชื้อ 5 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วรูปตัวแอลที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยการ autoclave ขูดผิวหน้าเส้นใยให้ท่วมจานเลี้ยงเชื้อ (ภาพที่ 3 และ 4) แล้วเทน้ำออกจากจานเลี้ยงเชื้อให้หมด เก็บไว้เป็นเวลา 4 วัน จะมีเส้นใยสีขาวฟูขึ้นมาจากผิวหน้าอาหาร เมื่อนำไปส่องดูใต้กล้องสเตอริโอจะพบว่ามีการสร้างโคนิเดีย

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการชักนำการสร้างโคนิเดีย การใส่น้ำปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงในจานเลี้ยงเชื้อ



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการชักนำการสร้างโคนิเดีย การใช้แท่งแก้วขูดทำลายเส้นใย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมสารละลายแขวนลอยของโคนิเดีย

เลี้ยงเชื้อ *P. grisea* จาก stock ที่เก็บอยู่ในกระดาษกรองบนอาหาร RFA ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ที่ อุณหภูมิ 25 องสาเซลเซียส โดยเก็บไว้ในที่มีแสง 7 วัน แล้วนำมากระตุ้นให้เกิดการสร้างโคนิเดียโดยเลือกใช้วิธีการนำไปเก็บไว้ในที่มืด 7 วัน จากนั้นเตรียมโคนิเดีย (conidia suspension) โดยใช้น้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยการ autoclave ใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อ 10 มิลลิลิตร แล้วขูดผิวหน้าอาหารเพื่อให้โคนิเดียออกมามากที่สุด จากนั้นนับปริมาณโคนิเดียด้วย haemacytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้ได้ $5x10^4$ โคนิเดีย/มิลลิลิตร ก่อนนำไปทดสอบต่อไป

พันธุ์ข้าวและการเตรียมพืชทดสอบ

นำเมล็ดข้าวมาปลูกในถาดหลุมสีดำ ที่มีดินร่วนผสมกับขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 2:1 หยอดเมล็ดข้าวสายพันธุ์ละ 4-5 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำทุกวัน

เมื่อต้นข้าวอายุประมาณ 21 วัน จึงนำมาทดสอบ โดยใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 หนึ่งวันก่อนการทดสอบ

การปลูกเชื้อและการประเมินความรุนแรงของโรค

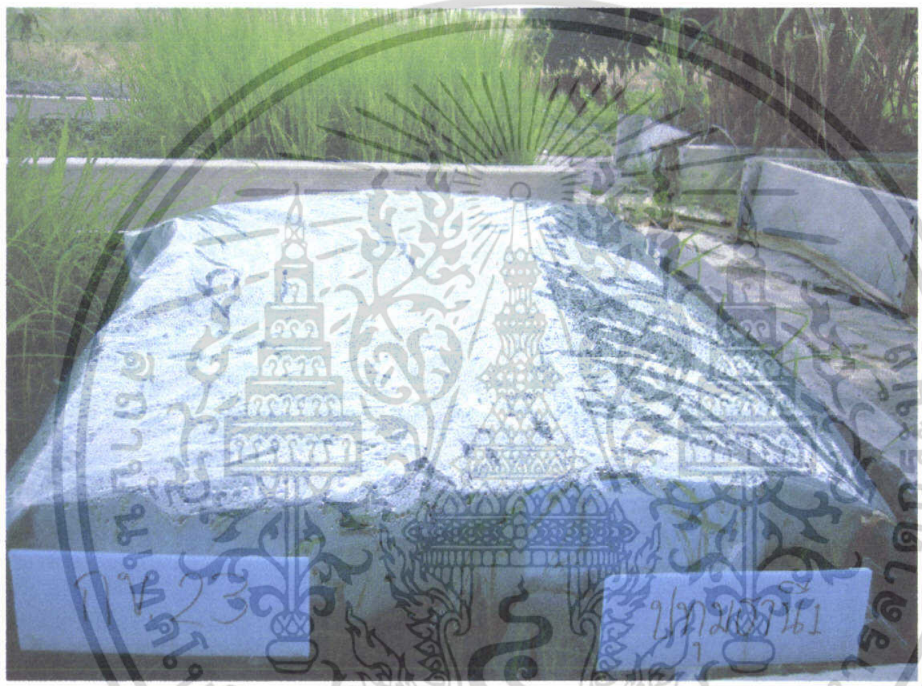
การปลูกเชื้อเพื่อทดสอบความต้านทานของข้าวทำโดยปลูกเชื้อลงบนข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 21 วัน โดยการนำสารละลายแขวนลอยโคนิเดียที่ความเข้มข้น $5x10^4$ โคนิเดีย/มิลลิลิตร ผสมเจลาติน 0.5% เพื่อให้สปอร์เกาะติดผิวใบพืชดียิ่งขึ้นฉีดพ่นให้ทั่วทั้งต้น (ภาพที่ 5) หลังจากฉีดพ่นคลุมด้วยถุงพลาสติก (ภาพที่ 6) หรือคลุมกระบะด้วยพลาสติก (ภาพที่ 7) เพื่อรักษาความชื้นนาน 12-14 ชั่วโมง ย้ายมาเก็บรักษาไว้ในสภาพปกติ รดน้ำทุกวัน จนกระทั่งทำการประเมินความรุนแรงของโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 การปลูกเชื้อโดยการฉีดพ่นสารแขวนลอยโคนิเดีย

ภาพที่ 6 การรักษาความชื้นภายหลังการปลูกเชื้อด้วยการใช้ถุงพลาสติกคลุมกระถาง ข้าวทิ้งไว้ 1 คืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 การใช้พลาสติกคลุมต้นข้าวเพื่อรักษาความชื้นภายหลังการปลูกเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินระดับความรุนแรงของโรคทำหลังจากปลูกเชื้อ 7 วัน บันทึกผลโดยให้ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคตั้งแต่ 0-5 ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 8

ตารางที่ 1 ระดับความต้านทานโรคของข้าวต่อเชื้อ *P. grisea* แบ่งเป็น 6 ระดับจากลักษณะอาการและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบ (ดัดแปลงจาก Standard Evaluation System for Rice, IRRI)

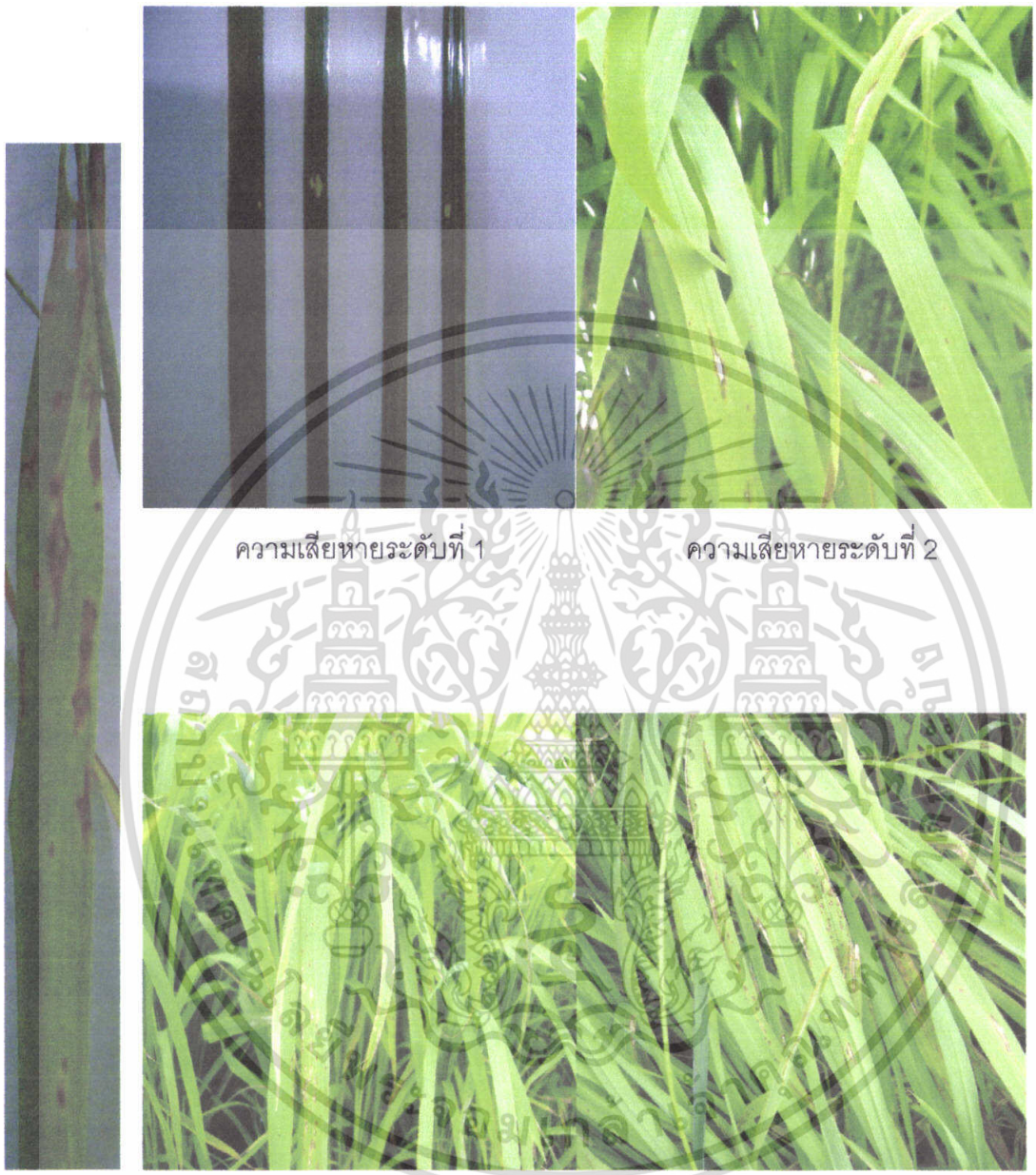
ระดับความเสียหาย	ลักษณะอาการต้นข้าว	ระดับความต้านทานของพันธุ์ข้าว
0	ไม่มีแผลบนใบข้าว	R
1	มีแผลเป็นจุดสีน้ำตาล	R
2	แผลเป็นรูปตา ยาว 1-2 เซนติเมตร	R
3	แผลหมุ่ พื้นที่ใบเสียหายน้อยกว่า 10%	M
4	แผลขยายใหญ่ขึ้นพื้นที่ใบเสียหาย 10-50%	S
5	พื้นที่ใบเสียหาย 50-100%	S

R = Resistant

M = Moderate resistant

S = Susceptible

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ลักษณะของแผลบนใบข้าวที่ถูกจัดเป็นระดับความเสียหายต่างๆ ตั้งแต่ 1-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การสำรวจโรคใบไหม้ที่จังหวัดนครสวรรค์ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 ได้พบข้าวขาวดอกมะลิ 105 แสดงอาการของโรคไหม้ในพื้นที่ ตำบลโคกเดื่อ อำเภอไพศาลี ลักษณะต้นข้าวที่เป็นโรคนั้นใบมีความอวบ และเจริญเติบโตเร็วและสูงกว่าต้นข้าวในแปลงเดียวกัน เมื่อใบของต้นข้าวเป็นโรคพบแผลเป็นจุดสีน้ำตาลคล้ายรูปตา ตรงกลางแผลมีสีเทา แผลมีขนาดต่างๆ กัน ลุกลามไปทั่วใบข้าว ต้นข้าวจะแห้งและล้มทับกันหนาแน่นมาก อาการคล้ายถูกไฟไหม้

ภาพที่ 9 การระบาดของโรคไหม้ที่เกิดกับข้าวขาวดอกมะลิ105 ในอำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์

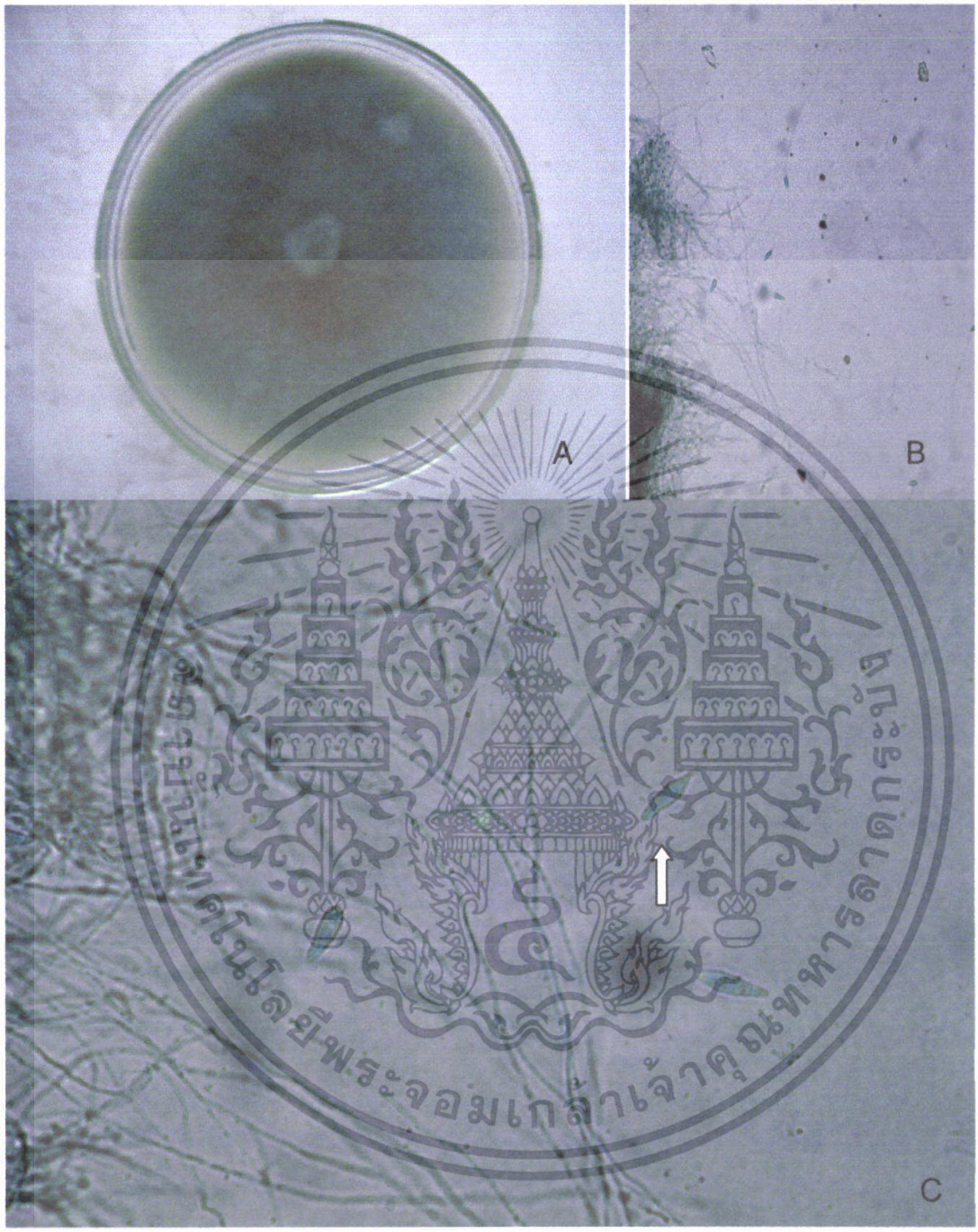
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pyricularia grisea

ลักษณะโคโลนีเมื่อเจริญบนอาหาร RFA เชื้อราสร้างเส้นใยสีขาวอมเทา (ภาพที่ 10 A) เมื่อย้อมด้วย lactophenol จะเห็นเส้นใยและโคนิเดียสีฟ้าชัดเจน (ภาพที่ 10 B) สร้าง conidia บน conidiopore มีรูปร่างยาวเรียว มี 2 หรือ 3 septate (ภาพที่ 10 C) ซึ่งลักษณะเส้นใยและโคนิเดียดังกล่าวตรงกับรายงานโรคไหม้ของข้าว (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ, 2550) และสามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

Sub–Division	Deuteromycotina
Form–Class	Hyphomycetes
Form–Order	Moniliales
Form–Family	Dematiaceae
Form–Genus	*Pyricularia*
Form–Species	*grisea*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่10 เชื้อรา *Pyricularia grisea* ที่แยกได้จากแผลไหม้ของใบข้าวที่เจริญบนอาหาร RFA เป็นเวลา 20 วัน

A = ลักษณะโคโลนีบนอาหาร RFA

B = ลักษณะเส้นใยและโคนิเดีย (100X)

C = ลักษณะเส้นใยและโคนิเดีย (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระตุ้นการสร้างโคนิเดีย

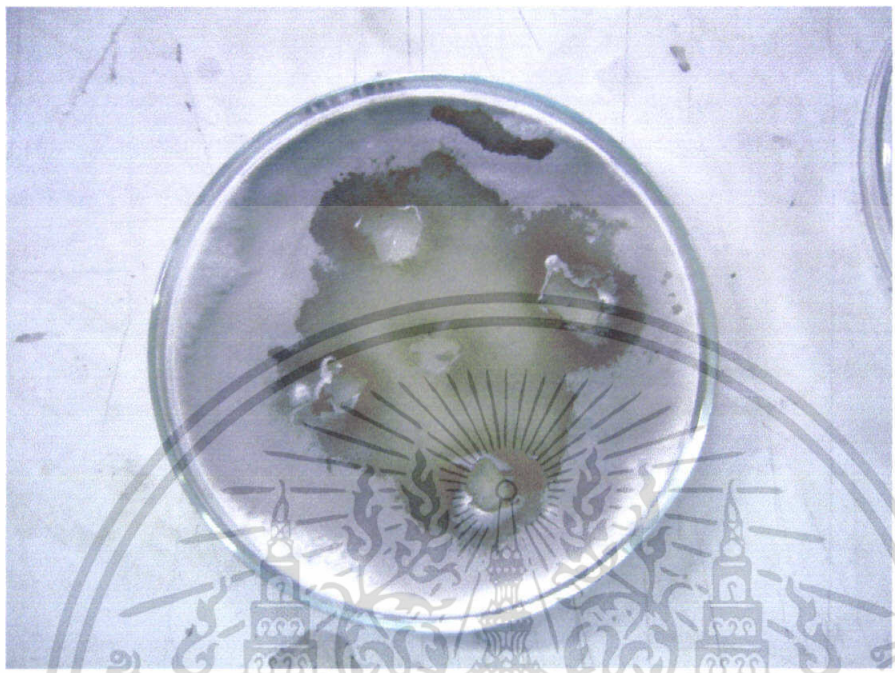
กระตุ้นการสร้างโคนิเดียโดยเปรียบเทียบจาก 2 วิธีการคือ วิธีการเก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืด และวิธีขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหาร พบว่าภายหลังการกระตุ้นทั้งสองวิธี แล้วบ่มเชื้อเพื่อให้เชื้อราสร้างโคนิเดีย เชื้อราจะสร้างเส้นใยและโคนิเดียขึ้นมาปกคลุมผิวหน้า มีลักษณะฟูและเป็นสีเทา (ภาพที่ 11 และ 12) ซึ่งเมื่อนับจำนวนโคนิเดียแล้วพบว่าวิธีการเก็บไว้ในที่มืดสามารถกระตุ้นการสร้างโคนิเดียได้ดีกว่าวิธีการขูดผิวหน้าอาหาร โดยวิธีการเก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืดให้จำนวนโคนิเดียเท่ากับ $25.33X10^4$ โคนิเดีย/มิลลิลิตร ในขณะที่วิธีการขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหารให้จำนวนโคนิเดียเท่ากับ $13.67X10^4$ โคนิเดีย/มิลลิลิตร

ตารางที่ 2 จำนวนโคนิเดียที่สร้างขึ้นภายหลังการกระตุ้นของเชื้อ *Pyricularia grisea* (จังหวัดนครสวรรค์)

วิธีการกระตุ้นการสร้างโคนิเดีย	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มิลลิลิตร)
เก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืด	$25.33X10^4$
การขูดทำลายเส้นใย	$13.67X10^4$

ภาพที่11 ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *P. grisea* บนอาหาร RFA ที่ผ่านการเก็บในที่มืดเป็นเวลา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่12 ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *P. grisea* เมื่อผ่านการขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหารแล้วบ่มไว้ในที่มีแสงนาน 4 วัน

การทดสอบความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ

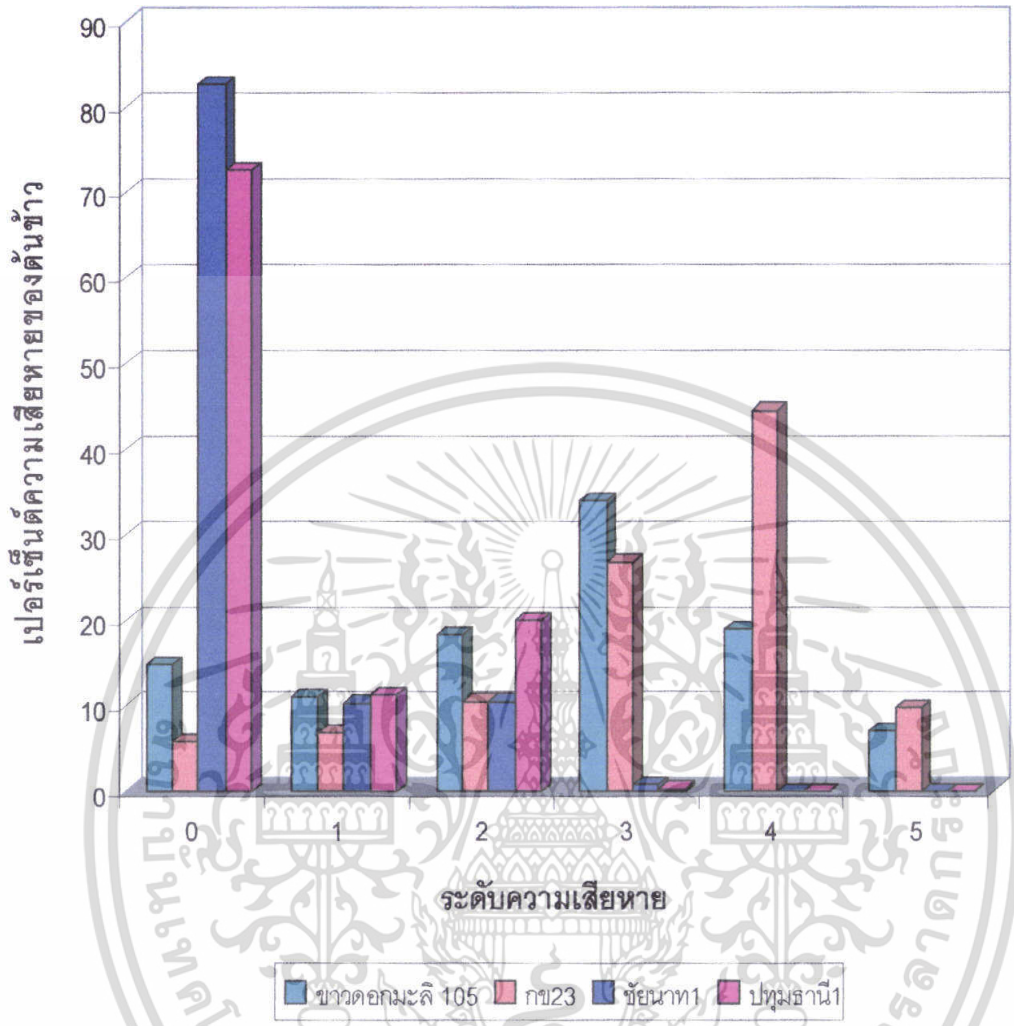
จากการศึกษาความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อ *P. grisea* โดยการปลูกพืชทดสอบพันธุ์ละ 104 ต้นต่อข้าว 1 พันธุ์ จำนวน 4 ซ้ำ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 13) พบว่าข้าวพันธุ์ กข23 มีความอ่อนแอต่อเชื้อ *P. grisea* มากที่สุด ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของใบข้าวอยู่ในระดับ 4 มีความเสียหายถึง 44.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบว่ามีความต้านทานต่อเชื้อ *P. grisea* อยู่ในระดับปานกลาง คือ ความเสียหายของใบส่วนมากอยู่ที่ระดับ 3 ซึ่งทำความเสียหาย 34 เปอร์เซ็นต์ ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และปทุมธานี 1 ตรวจพบความเสียหายของใบข้าวในระดับ 0 เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเท่ากับ 82.50 และ 72.50 ตามลำดับจากทั้งนี้การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และปทุมธานี1 มีความต้านทานต่อเชื้อ *P. grisea* ในขณะที่ข้าวพันธุ์ กข23 มีความอ่อนแอต่อเชื้อ *P. grisea* มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อ *Pyricularia grisea* (จังหวัดนครสวรรค์)

disease score	เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของต้นข้าว				ระดับความต้านทานของพันธุ์ข้าว
	ขาวดอกมะลิ 105	กข23	ชัยนาท1	ปทุมธานี1	
0	14.75 bc[1/]	5.75 c	82.50 a	72.50 a	R
1	11.00 bc	6.75 c	10.250 b	11.25 b	R
2	18.25 b	10.50 c	10.50 b	20.00 b	R
3	34.00 a	26.75 b	0.75 c	0.25 c	M
4	19.00 b	44.50 a	0.00 c	0.00 c	S
5	7.00 c	9.75 c	0.00 c	0.00 c	S

[1/] ค่าที่กำกับตัวอักษรต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ (P=0.05)

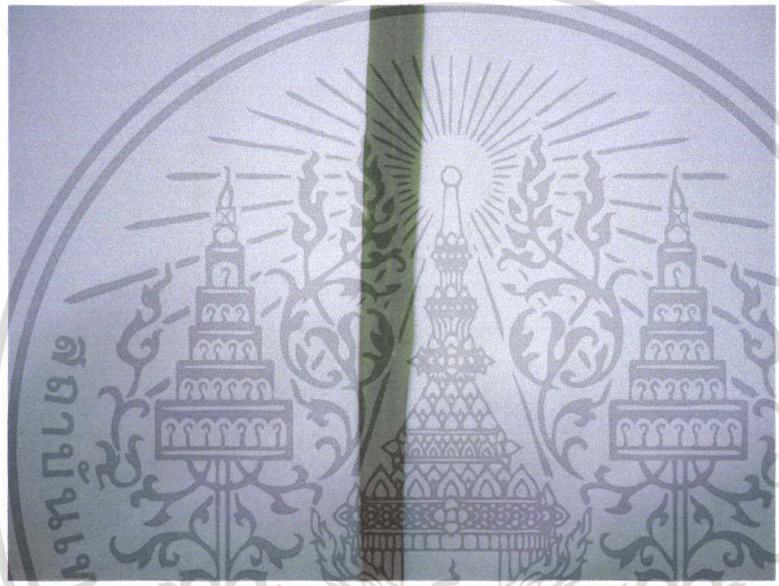


ภาพที่13 ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อ *Pyricularia grisea* (จังหวัดนครสวรรค์)

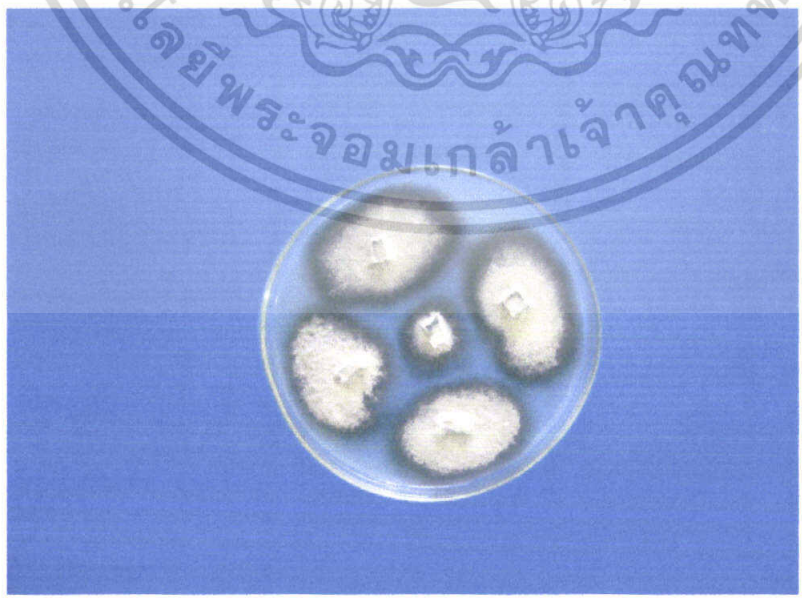
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิสูจน์โรค

การพิสูจน์โรคโดยการนำเชื้อ *P. grisea* ที่แยกได้จากการเก็บตัวอย่างข้าวที่เป็นโรคไหม้จากแปลงนาของเกษตรกรที่จังหวัดนครสวรรค์ไปทดสอบโรคกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคไหม้ พบว่าพืชแสดงอาการของโรคไหม้โดยมีแผลเป็นจุดสีน้ำตาล และมีสีเทาตรงกลางแผลที่ใบข้าว (ภาพที่14) จากนั้นนำแผลบนใบข้าวมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ (ภาพที่15) ซึ่งเมื่อตรวจสอบเชื้อราที่แยกได้จากรอยแผลไหม้ดังกล่าว พบว่าคือเชื้อ *P. grisea* (ภาพที่ 16)

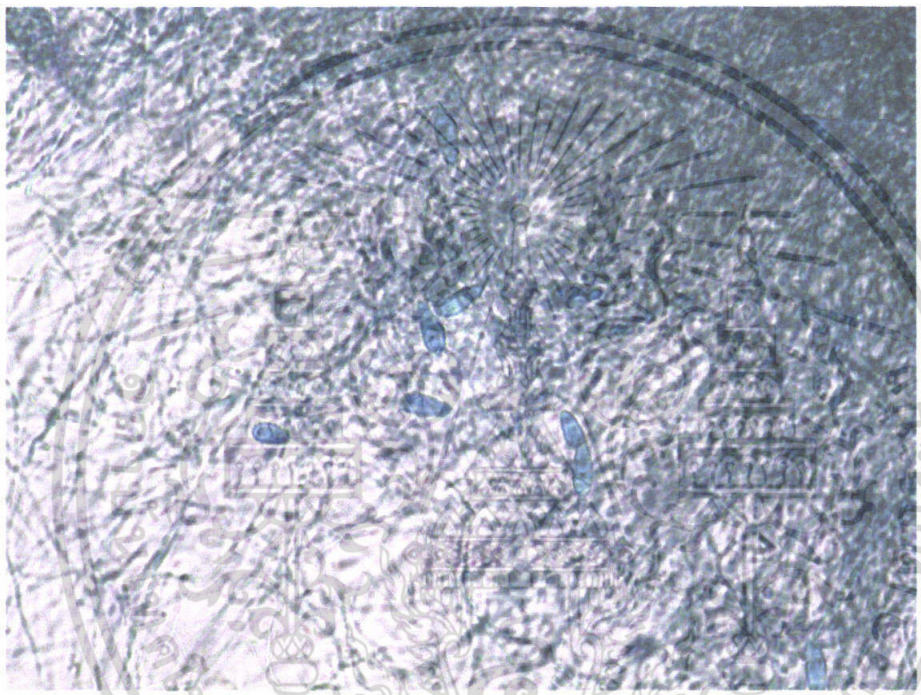


ภาพที่14 แผลที่เกิดจากการพิสูจน์โรคและนำมาแยกเชื้อ



ภาพที่15 เชื้อ *P. grisea* ที่แยกได้จากอาการของโรคเจริญบนอาหาร RFA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่16 โคนิเดียของเชื้อรา *P. grisea* ที่แยกได้จากการพิสูจน์โรค (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจโรคไหม้ของข้าวในพื้นที่อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ใช้เวลาในการสำรวจ 1 เดือน จากการออกสำรวจพื้นที่ปลูกข้าว แม้โรคไหม้จะเกิดกับข้าวได้ทุกระยะการเจริญเติบโตแต่ต้องอยู่ในพื้นที่เคยเกิดโรค สภาพอากาศเหมาะสมและข้าวอยู่ในระยะที่อ่อนแอเหมาะแก่การเข้าทำลายของเชื้อโรคไหม้ (*P. grisea*) ซึ่งอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม เป็นช่วงที่มีฝนตก และมีความชื้นสูง

การแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ อย่างดีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อเพราะเชื้อ *P. grisea* เจริญช้ากว่าจุลินทรีย์อื่นที่ปนเปื้อน และการเลี้ยงเชื้อไม่ควรทำการย้ายเชื้อ (sub-culture) หลายครั้งเพราะเชื้อจะสร้างแต่เส้นใยไม่สร้างโคนิเดีย

การปลูกข้าวเพื่อเตรียม inoculation ต้องดูแลการให้น้ำเป็นพิเศษเพราะการปลูกข้าวในกระบะเพาะกล้านั้นปริมาณดินมีน้อย เมื่อข้าวเจริญเติบโตขึ้นจะเหี่ยวง่ายถ้าได้น้ำไม่เพียงพอ จึงต้องนำพลาสติกมารองใต้กระบะไว้เพื่อเก็บกักน้ำหรือถ้าอากาศร้อนมากน้ำจะแห้งเร็ว จะต้องให้น้ำทั้งเช้าและเย็นเพื่อทำให้ข้าวสมบูรณ์ก่อนการปลูกเชื้อ ภายหลังการปลูกเชื้อต้องคลุมผ้าพลาสติกเพื่อรักษาความชื้นให้เหมาะสมแก่การเกิดโรคถ้าอากาศในระยะที่บ่มเชื้อแห้งและร้อนมากเกินไปจะทำให้เกิดการไหม้ที่ปลายใบข้าวซึ่งหากสภาพอากาศไม่เหมาะสมจะทำให้ข้าวไม่เกิดโรคทำให้การทดลองคลาดเคลื่อน

จากการทดลองพบว่าปฏิกิริยาของสายพันธุ์ข้าว กข23 มีความอ่อนแอต่อโรคไหม้ ส่วนสายพันธุ์ชัยนาท1 และปทุมธานี1 มีความต้านทานต่อโรคไหม้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลพันธุ์ข้าวของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ, 2550) สายพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 นั้นมีความต้านทานโรคไหม้ในระดับปานกลางซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อมูลพันธุ์ข้าวของกรมวิชาการเกษตรและสหกรณ์ฯ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ, 2550) ทั้งนี้อาจเกิดจากต้นข้าวไม่สมบูรณ์ขณะที่ทำการปลูกเชื้อ และสภาพอากาศร้อนเกินไปหรือความชื้นต่ำทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค

เชื้อรา *P. grisea* สร้างโคนิเดียน้อย โดยเฉพาะเมื่อเชื้อราเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อจึงต้องทำการทดลองกระตุ้นการสร้างโคนิเดีย 2 วิธีคือ การขูดเส้นใยบนผิวหน้าอาหารและเก็บไว้ในที่มืด ซึ่งได้รับคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการ DNA เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่าเมื่อนำมาใช้ทดสอบให้ผลคือเชื้อเกิดการสร้างโคนิเดียในปริมาณที่มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจโรคไหม้ของข้าวในเขตพื้นที่อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ พบข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นโรคไหม้จึงเก็บตัวอย่างและนำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ และนำมาพิสูจน์โรคพบว่าข้าวเกิดโรคใบไหม้เหมือนกับอาการของตัวอย่างพืชที่เก็บมา จากนั้นนำเชื้อสาเหตุโรคไหม้ (*P.grisea*) ทำการกระตุ้นการเกิดโคนิเดีย 2 วิธีคือ การเก็บไว้ในที่มืดและการขูดทำลายเส้นใยบนผิวหน้าอาหาร จากผลการทดลองพบว่า การเก็บไว้ในที่มืดให้จำนวนโคนิเดียมากกว่าวิธีการทำลายเส้นใย

ผลการทดลองพบว่าพันธุ์ข้าวที่นำมาศึกษาความต้านทานโรคไหม้ทั้งหมด 4 พันธุ์คือ ขาวดอกมะลิ 105 กข23 ชัยนาท1 และปทุมธานี1 โดยนำข้าวทั้ง 4 พันธุ์ปลูกในกระบะเพาะจำนวน 104 ต้นต่อหนึ่งพันธุ์ พันธุ์ละ 4 ซ้ำ เมื่อข้าวอายุครบ 21 วัน นำเชื้อ *P.grisea* มา inoculation ทั่วทั้งต้น แล้วนำพลาสติกมาคลุมเพื่อรักษาความชื้น 12-14 ชั่วโมง หลังจากทำการปลูกเชื้อ 7 วัน ทำการประเมินระดับความรุนแรงของโรคโดยให้ระดับ 0-5 จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ข้าวพันธุ์กข23 มีความอ่อนแอต่อเชื้อโรคไหม้มากที่สุด พบอาการของโรคที่ระดับ 4 จำนวน 44.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พบอาการของโรคที่ระดับ 3 จำนวน 34.00 เปอร์เซ็นต์ มีความอ่อนแอต่อโรคไหม้ในระดับปานกลาง ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และปทุมธานี1 มีความต้านทานต่อโรคไหม้มากที่สุดนั่นคือต้นข้าวไม่แสดงอาการของโรค (ระดับ0) 82.50 และ 72.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชาญ มงคล. 2536. ข้าว. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา. 149 หน้า.

ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2545. ข้าว. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.10-11 หน้า.

ทวี สิทธิชัย, ประกอบกาญจนศูนย์, สุเนตร เอี่ยมจิตร์ และที เอ็ช คิง. 2514. โรคข้าวในยุ้งฉาง หน้า 57-59. ใน โรคข้าวและศัตรูข้าวของประเทศไทย. ศูนย์วิจัยการอารักขาข้าว, กรมการข้าว. กระทรวงกระเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

บุญหงส์ จรคิด. 2547. ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 184 หน้า.

ประพาส วีรแพทย์. 2531. ความรู้เรื่องข้าว. สาขาคัดพันธุ์ต้านทานศัตรูข้าว กองการข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 147 หน้า.

ปิยะ เกียรติก้อง, พัฒนา มัณฑจิตร และโยชิโอะ ฮาชิโอกะ. 2541. โรคกาบใบแห้ง. หน้า 53-54. ใน โรคข้าวและศัตรูข้าวของประเทศไทย. ศูนย์วิจัยการอารักขาข้าว, กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

เพชรรัตน์ จันทรทิณ. 2537. การพัฒนาเทคนิคที่ใช้ในการคัดเลือกข้าวหอมพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ให้ต้านทานต่อโรคไหม้โดยใช้สารพิษร่วมกับเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 3 หน้า.

เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์. 2525. การถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคไหม้ของข้าวในสภาพธรรมชาติที่สถานีทดลองข้าวราชบุรี. สาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 5-8 หน้า.

ไพศาล สังโวลี. 2543. ข้าวไทยจากนาธรรมชาติสู่ข้าวปลอดสารเคมี. พิมพ์ครั้งที่1. บริษัทฐานการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. 147 หน้า.

เลื่อนศักดิ์ วัฒนกุล. 2503. การคัดเลือกพันธุ์ข้าวซึ่งมีความต้านทานต่อโรคบลาสท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะกสิกรรมและสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 1-3 หน้า.

วิไลลักษณ์ สมมุติ. 2544. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ.กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงกระเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 147 หน้า.

สมคิด ดีสถาพร. 2532. ชาวนาปราบโรคข้าว. ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟันนี้พับบริชชิ่ง, กรุงเทพมหานคร. 119 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมชาย รัตนโกมุท. 2545. บทบาทของข้าวในการค้าระหว่างประเทศของไทย. หน้า 19-23. ใน : วรรณา นาวิกมูล, (ผู้รวบรวม), ข้าวอาหารและการค้า. มูลนิธิข้าวไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. บริษัทอมรินทร์ พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด, กรุงเทพมหานคร.

สำลี บุญญาวิวัฒน์. 2525. การทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ข้าวไทยที่มีความต้านทานโรคไหม้ในสภาพธรรมชาติ. สาขาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 4-7 หน้า.

อดุล วรดิษฐ์ธำรง และสมาน แก้วบุญเรือง. 2514. โรคจุดสีน้ำตาล. หน้า 27-31. ใน โรคข้าวและศัตรูข้าวของประเทศไทย. ศูนย์วิจัยอารักขาข้าว, กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

อรรควุฒิ ทัศน์สองชื่น. 2542. ข้าว. หน้า 1-28. ใน : นพพร สายยัมพล, (ผู้รวบรวม), พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บริษัทเท็กซ์แอนด์เจอร์นัลพับลิเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

IRRI. 1988. Standard Evaluation System for Rice. IRRI, Los Banos, Philippines. 54 p.

Ou, S.H. 1985. Rice diseases. C.A.B. International Mycological Institute, Great Britain. 380 pp.

กรมการข้าว. 2550. [Online] Available : http://www.ricethailand.org/teach/RKN.thm

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. 2550. [Online] Available : http://www.ricethailand.go.th/rkb/ data_002/rice_xx2-02_New_index.html

บุญรัตน์ จงดี, พูนศักดิ์ เมฆวัฒนกาญจน์, สุรพงษ์ สาคะรัง, GN Atlin 4. 2550. [Online] Available : hthttp://ricethailand.org/research.htm

ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี. 2550. [Online] Available : http://www.ubon.ricethailand.org/http://www.ubon.ricethailand.org/http://www.ubon.ricethailand.org/

สงกรานต์ จิตรากร. 2550. [Online] Available : http://knowledge.biotec.or.th/doc_upload/200349132537.doc

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. [Online] Available : http://www.oae.go.th/Price/priceIndex/priceIndex.htm

Genome News Network .2550. [Online] Available : http://www.genomenewsnetwork.org/articles/09_02/blast_disease.shtml

Rice Doctor, 2003. [Online] Available :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://www.knowledgebank.irri.org/ricedoctor_mx/Fact_Sheets/Diseases/Rice_Blast.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication)

disease score	replication1 [1/]	replication2	replication3	replication4
0	11	13	15	20
1	11	13	10	10
2	22	16	20	15
3	23	33	38	42
4	29	19	19	9
5	8	10	2	8

[1/]การทดลองในแต่ละซ้ำใช้ต้นข้าวทั้งหมด 104 ต้น

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากการทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 104 ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	1739.8333	347.9667	12.01	2.77	4.25	0.0001
Ex.Error	18	521.5000	28.9722				
Total	23	2261.3333	98.3188				

Sirichai Statistics Version 6.00

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

GRAND MEAN = 17.3333333333333

CV = 31.0534 %

LSD .05 = 7.99653713508402

LSD .01 = 10.9538476319714

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์กข23 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication)

disease score	replication1[1/]	replication2	replication3	replication4
0	7	9	2	5
1	4	9	2	12
2	13	2	7	20
3	32	23	30	22
4	38	57	55	28
5	10	4	8	17

[1/]การทดลองในแต่ละซ้ำใช้ต้นข้าวทั้งหมด 104 ต้น

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์กข23 จากการทดลอง 4 ซ้ำซ้ำละ 104 ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	4708.3333	941.6667	16.70	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	1015.0000	56.3889				
Total	23	5723.3333	248.8406				

Sirichai Statistics Version 6.00

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

GRAND MEAN = 17.3333333333333

CV = 43.3226 %

LSD .05 = 11.1559824695592

LSD .01 = 15.2817313409763

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์ชัยนาท1 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication)

disease score	replication1[1/]	replication2	replication3	replication4
0	74	80	94	82
1	21	13	0	7
2	9	11	7	15
3	0	0	3	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0

[1/]การทดลองในแต่ละซ้ำใช้ต้นข้าวทั้งหมด 104 ต้น

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์ชัยนาท1 จากการทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 104 ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	20877.8333	4175.5667	152.92	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	491.5000	27.3056				
Total	23	21369.3333	929.1014				

Sirichai Statistics Version 6.00

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

GRAND MEAN = 17.3333333333333

CV = 30.1470 %

LSD .05 = 7.76312471363461

LSD .01 = 10.6341137200573

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 จำนวนต้นข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี1 ที่แสดงอาการของโรคใบไหม้ในระดับ 0-5 (disease score) จากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ (replication)

disease score	replication1[1/]	replication2	replication3	replication4
0	78	65	89	58
1	11	9	7	18
2	15	30	8	27
3	0	0	0	1
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0

[1/]การทดลองในแต่ละซ้ำใช้ต้นข้าวทั้งหมด 104 ต้น

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ทางสถิติของการถูกทำลายของใบข้าวสายพันธุ์ปทุมธานี1 จากการทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 104 ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	15920.8333	3184.1667	59.92	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	956.5000	53.1389				
Total	23	16877.3333	733.7971				

Sirichai Statistics Version 6.00

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

GRAND MEAN = 17.3333333333333

CV = 42.0556 %

LSD .05 = 10.8297215216325

LSD .01 = 14.8348112990283

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 การกระตุ้นการเกิดโคนิเดียของเชื้อ *P.grisea*

การกระตุ้นการเกิดโคนิเดีย	จำนวนโคนิเดีย (โคนิเดีย/มิลลิลิตร)			ค่าเฉลี่ย (โคนิเดีย/มิลลิลิตร)
	plate 1	plate 2	plate 3	
เก็บจานเลี้ยงเชื้อไว้ในที่มืด	$30X10^4$	$20X10^4$	$26X10^4$	$25.33X10^4$
การทำลายเส้นใย	$11X10^4$	$18X10^4$	$12X10^4$	$13.67X10^4$

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

Rice Flour Agar (RFA) ประกอบด้วย

แป้งข้าวบดละเอียด	20	กรัม
Yeast extract	2	กรัม
ผงวุ้น	20	กรัม
น้ำกลั่น	1000	กรัม

นำส่วนผสมทั้งหมดรวมกันแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1000 มิลลิลิตร เทในขวดอาหารแล้วนำไปฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-20 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้