



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “สัณฐานวิทยาและพันธุกรรมของข้าวแปลกปลอม
ในนาข้าวนครปฐม”

(Morphology and Genetics of the Invasive Rice
in Nakhon Pathom)

โดย นางจิรา ณ หนองคาย

ธันวาคม 2547

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “สัณฐานวิทยาและพันธุกรรมของข้าวแปลกปลอมในนาข้าว
นครปฐม”

(Morphology and Genetics of the Invasive Rice in Nakhon Pathom)

ผู้วิจัย

นางจิรา ณ หนองคาย

สังกัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง สัตฐานวิทยาและพันธุกรรมของข้าวแปลกปลอมในนาข้าวนครปฐม ได้รับความอนุเคราะห์งบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ศ.ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ คณะวิชาพืชไร่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุเคราะห์ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการวางแผนทดลอง และได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่เกษตรในอำเภอบางเลน ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของข้าวแปลกปลอมในท้องที่อำเภอบางเลน นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากคุณวิเชียร สามทองกล้า และคุณเหรียญทอง มาลัย เจ้าของพื้นที่นาที่ได้ให้ใช้สถานที่สำหรับการปลูกทดลอง และการเก็บข้อมูลต่างๆ ในแปลงนา จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

จิรา ณ หนองคาย

กุมภาพันธ์ 2548

บทคัดย่อ

ข้าวแปลกปลอมที่แพร่ระบาดในแปลงนาของเกษตรกรอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม มีสองชนิด ได้แก่ ข้าวที่ร่วงง่ายเมื่อได้รับการกระทบกระเทือนและมักหลุดร่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าว กลายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวสะสมอยู่ในแปลงนา เรียกว่าข้าวดีด ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง อีกชนิดเรียกว่าข้าวปน ข้าวปนจะมีข้าวสารเป็นสีน้ำตาลแดง ทำให้ถูกตัดราคาจากโรงสี เนื่องจากข้าวสารที่ได้จากการสีจะได้น้ำหนักข้าวสารน้อยลง เนื่องจากที่เมล็ดข้าวหักมากและต้องขัดให้ขาว

ข้าวแปลกปลอมทั้งสองชนิดมีลักษณะต่างๆ คล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างจากข้าวปลูก ได้แก่ สูงกว่าข้าวปลูก ความสูงแตกต่างกันในระยะกล้าอายุประมาณ 30 วัน ความสูงแตกต่างกันจะเห็นชัดเจนในระยะอายุประมาณ 45 วัน ทำให้ต้นข้าวในแปลงนาสูงๆ ต่ำๆ นอกจากความสูงแล้วข้าวดีดจะมีรวงข้าวใหญ่และยาวกว่าข้าวปลูก เปลือกเมล็ดมีริ้วสีแดงเข้มในข้าวปนและมีสีเหลืองฟางข้าวเข้ม หรือมีริ้วสีแดงประปรายในดีด เมล็ดข้าวเปลือกจะมีหางยาวในข้าวแปลกปลอม จากการตรวจสอบทางพันธุกรรม (DNA) พบว่า ข้าวแปลกปลอมไม่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับข้าวปลูก

จิรา ณ หนองคาย

กุมภาพันธ์ 2548

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผล	15
สรุปและวิจารณ์	29
เสนอแนะ	30
ปัญหาและอุปสรรค	31
เอกสารอ้างอิง	32

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เปิดलगกินข้าวรวงในน้ำหลังการปล่อยน้ำเข้าแปลงนา	15
2 แผนที่ของอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม	16
3 แสดงความสูงของต้นข้าว 3 ชนิด (อายุ 65 วัน)	21
4 แสดงลักษณะของต้นข้าวแปลกปลอมในแปลงข้าวปลูกในระยะอายุ 90 วัน	21
5 แสดงขนาดของใบ	22
6 แสดงความยาวของรวงข้าว	22
7 แสดงลักษณะเมล็ดข้าวดีดซึ่งมีหาง (awn)	23
8 แสดงสีของเปลือกเมล็ดข้าวปลูกและข้าวปน	23
9 แสดงสีของเมล็ดข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอม	24
10 แสดงระบบรากของข้าว 2 ชนิด	24
11 ระยะต้นข้าวดีด อายุ 94 วัน เมล็ดข้าวรวงจะหล่นลงแปลงนา	25
12 แสดงการเก็บเมล็ดพันธุ์รวงละอูในถุงผ้า (ระยะอายุ 90 วัน)	26
13 แสดงแถบ DNA ของข้าวทั้ง 3 ชนิด	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 เปรียบเทียบความสูงของข้าวปลูกและข้าวปนของนายวิเชียร สามทองกล้า	18
2 เปรียบเทียบความสูงของข้าวปลูกพันธุ์ขาวประทุมและข้าวดีด ของนายเหรียญทอง มาลัย	18
3 เปรียบเทียบการแตกกอของข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอม (หน่อ/กอ)	19
4 เปรียบเทียบความกว้างและความยาวของใบล่างสุดของข้าว (เซนติเมตร)	19
5 จำนวนแขนงและจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอม	19
6 แสดงลักษณะอื่นๆ ของข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอม	20
7 แสดงสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของข้าวดีดและข้าวขาวประทุม จากแปลงของนายวิเชียร สามทองกล้า ในตำบลบางภาษี	25
8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอก (%) และความสูง (ซม.) ในระยะเวลาต่างๆ ทดลอง ธันวาคม 2546 – มีนาคม 2547	26

คำนำ

ข้าวเป็นพืชสำคัญที่ประชากรบริโภคเป็นอาหารหลักถึงหนึ่งในสามของประชากรโลก ทั่วโลกมีประเทศที่ผลิตข้าวมากกว่า 20 ประเทศ แหล่งผลิตข้าวหลักของโลกคือ จีน อินเดีย อินโดนีเซีย บังกลาเทศ เวียดนาม และไทย (ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตข้าวมากเป็นอันดับ 6 ของโลก)

พื้นที่ปลูกข้าวของประเทศไทยมีกระจายทั่วทุกภาค แหล่งผลิตข้าวหลักอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อุบลราชธานี นครราชสีมา สุรินทร์ ร้อยเอ็ด และบุรีรัมย์ เป็นต้น) คิดเป็นร้อยละ 55.9 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้มีพื้นที่ปลูกข้าวร้อยละ 22.0, 17.4 และ 4.7 ตามลำดับ ในปีเพาะปลูก 2542/2543 ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกข้าวประมาณ 64 ล้านไร่ ผลิตข้าวเปลือกได้ประมาณ 24 ล้านตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 420 กิโลกรัม/ไร่ เก็บไว้ใช้บริโภคและเป็นเมล็ดพันธุ์ประมาณ 14 ล้านตัน ที่เหลือส่งออกคิดเป็นปริมาณข้าวสาร 7 ล้านตัน

ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวเป็นอันดับหนึ่งของโลกกว่า 10 ปี มีส่วนแบ่งการตลาดประมาณ 26.28% ของการผลิตข้าวของโลก ในปี 2542 มีปริมาณการส่งออก 7.5 ล้านตันข้าวสาร (ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) <http://knowledge.biotech.or.th> , 23 ธันวาคม 2545)

ปัจจุบันศักยภาพการผลิตข้าวโดยเฉลี่ยของประเทศไทยยังมีผลผลิตต่ำกว่าประเทศคู่แข่งหรือประเทศเพื่อนบ้าน เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกข้าวกว่าร้อยละ 50 อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีสภาพดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และเป็นน่านน้ำฝนเกิดปัญหาฝนแล้งเป็นประจำ มีผลผลิตประมาณ 280-310 กิโลกรัม/ไร่ ภาคเหนือมีผลผลิต 300-500 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนพื้นที่ภาคกลางสามารถผลิตได้ 600-800 กิโลกรัม/ไร่ ข้าวไทยในภาพรวมจัดว่ามีคุณภาพดีเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ปัญหาสำคัญที่เกษตรกรประสบในการปลูกข้าวคือ ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากปัญหามลพิษธรรมชาติ ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ปัญหาด้านโรคแมลงและมีข้าวป่าขึ้นแพร่ระบาด พบข้าวป่าระบาดในท้องที่จังหวัดปราจีนบุรีในเนื้อที่กว่าหมื่นไร่ ทำให้ผลผลิตลดลงจาก 30-40 ถัง/ไร่ เหลือเพียง 0-10 ถัง/ไร่ และกำลังเพิ่มพื้นที่การระบาด ทำให้เกิดปัญหาแก่ชาวนาในท้องที่นั้น (ประสาน วงศาโรจน์, 2519-2520, 20)

จากรายงานของ Chanya Maneechote และคณะ (2003) และ Sansanee Jamjod และคณะ (2003) พบว่า การที่ข้าวมีผลผลิตลดลงเกิดจากมีต้นข้าวป่าขึ้นปะปน ข้าวป่าเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว มีทั้งชนิดที่เมล็ดร่วงและเมล็ดไม่ร่วง ข้าวป่าชนิดเมล็ดร่วง ข้าวจะร่วงหล่นในนาเป็นเมล็ดข้าวเร็ว ส่วนชนิดที่เมล็ดไม่ร่วงจะเก็บเกี่ยวปนไปกับข้าวปลูก จากการสอบถามคุณปริญญา ชินโนรส นักวิชาการเกษตร 8 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี คาดว่าปัญหานี้เกิดจากการปนของเมล็ดข้าวป่า ซึ่งพบ

ทั่วไปตามหัวไร่ปลายนา เมล็ดข้าวป่าแพร่กระจายไปกับเครื่องเก็บเกี่ยว ซึ่งตระเวนเกี่ยวและนวดไปในพื้นที่จังหวัดต่างๆ ประกอบกับชาวนาบางคนทำนาผิดวิธี ไม่มีการทำเทือกเพื่อปล่อยให้ข้าวเรียงอกแล้วทำลายให้หมด ทำให้ปริมาณข้าวป่าที่ร่วงในนาเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ในปี พ.ศ.2543 พื้นที่การทำนาหว่านน้ำตมในพื้นที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม เริ่มประสบปัญหาผลผลิตข้าวลดลงซึ่งเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ ได้แก่ ข้าวร่วงก่อนเก็บเกี่ยว และข้าวแดงปน ในระยะข้าวเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองใกล้เก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวจะหลุดร่วงได้ง่ายเมื่อได้รับการกระทบกระเทือน เช่น จากลมพายุหรือจากเครื่องเก็บเกี่ยว ทำให้เมล็ดข้าวร่วงหล่นลงแปลงนา ผลผลิตข้าวลดลง ชาวนาเรียกข้าวประเภทนี้ว่า “ข้าวติด” ส่วนในบางพื้นที่พบข้าวแปลกปลอมที่เมล็ดมีสีแดง ทำให้ถูกตัดราคาขายข้าวเปลือก เนื่องจากโรงสีจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารน้อยลงจากสาเหตุที่มีจำนวนข้าวหักเพิ่มขึ้นและต้องขัดให้ขาว ชาวนาเรียกข้าวประเภทนี้ว่า “ข้าวปนหรือข้าวแดง” นับวันข้าวแปลกปลอมเหล่านี้จะเพิ่มความรุนแรงทั้งในด้านจำนวนต้นต่อพื้นที่และจำนวนพื้นที่ที่มีข้าวแปลกปลอมระบาด ซึ่งเพิ่มความรุนแรงตามระยะเวลาที่พบข้าวแปลกปลอมระบาด ในเกษตรกรบางรายผลผลิตลดลงถึง 70% หลังจากพบข้าวแปลกปลอมแพร่ระบาดได้ 2 ปี (ทำนา 5 ครั้ง) การที่ผลผลิตข้าวลดลงนี้พบว่าผลผลิตข้าวจะลดลงมากในการทำนาแบบทำเทือกแล้วหว่านเมล็ดทันที แต่ผลผลิตลดลงเล็กน้อยในแปลงที่มีการทำเทือก 3 ครั้งก่อนหว่านเมล็ด จากการสังเกตต้นข้าวในนาข้าวพบว่า ในนาที่มีข้าวแปลกปลอมกับข้าวปลูกขึ้นปะปนกัน ข้าวแปลกปลอมจะมีลำต้นสูงกว่าข้าวปลูกและมักจะล้มคลุมต้นข้าวปลูกในระยะแก่ใกล้เก็บเกี่ยวทำให้ข้าวปลูกมีการเจริญเติบโตลดลง นอกจากนั้นยังออกดอกเร็วกว่าข้าวปลูกด้วย (จากคำบอกเล่าของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอ บางเลน) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ นายสุภชัย แก้วมีชัย ผู้อำนวยการสำนักวิจัยอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ออกสำรวจนาข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงปลายปี 2547 พบว่า มีการแพร่ระบาดของข้าวป่าหรือข้าววัชพืช อาทิ ข้าวหาง ข้าวนก ข้าวติด ข้าวแดง ข้าวลาย และข้าวแดงในหลายจังหวัด ข้าววัชพืชเกิดขึ้นประปรายที่ อำเภอสวรรคภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด, อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสุรินทร์ และที่อำเภอปากคาด จังหวัดหนองคาย ซึ่งเป็นภัยเงียบ อาจก่อให้เกิดปัญหาการขึ้นาร้างได้เช่นเดียวกับพื้นที่นาหลายจังหวัดในภาคกลาง ซึ่งมีพื้นที่การระบาดของข้าววัชพืชมากกว่าหมื่นไร่ ด้าน ดร.จรรยา มณีโชติ นักวิชาการ 8 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช บอกว่าการที่ข้าววัชพืชระบาดนั้น รรรับจ้างเกี่ยวข้าวเป็นสาเหตุสำคัญ (นวลศรี โชตินันท์, 2548, 12)

จากปัญหาดังกล่าวยังไม่ทราบว่าการเกิดข้าวติด และข้าวปนในนาของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม เกิดจากสาเหตุอะไร การสำรวจและการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาสาเหตุพื้นฐานวิทยาและพันธุกรรมของข้าวติด ข้าวปน และข้าวปลูกเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประเมินถึงสาเหตุของการเกิดข้าวแปลกปลอมเหล่านี้ว่าเป็นเมล็ดพันธุ์ลูก

ผสมระหว่างข้าวปลูกกับข้าวป่า หรือเกิดจากการปะปนของเมล็ดพันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาผลผลิตข้าวลดลงของเกษตรกรต่อไป

เป้าหมาย

เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนแก้ปัญหาผลผลิตข้าวลดลง และให้คำแนะนำที่ถูกต้องในการป้องกันกำจัดข้าวแปลกปลอม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพื้นฐานวิทยาของต้นข้าวแปลกปลอมและข้าวปลูกในแปลงนาจังหวัดนครปฐม
2. เปรียบเทียบพื้นฐานวิทยาและพันธุกรรมทาง DNA ของข้าวแปลกปลอมและข้าวปลูก
3. เพื่อศึกษาปริมาณข้าวแปลกปลอมที่ขึ้นปะปนในนาข้าว

คำนิยามศัพท์

ข้าวเรือ	คือต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดข้าวที่ร่วงหล่นอยู่ในแปลงนา และขึ้นปะปนกับเมล็ดข้าวที่นำไปตกกล้า
ข้าวดีด หรือข้าวร่วง	คือต้นข้าวแปลกปลอมที่ขึ้นปะปนในนาข้าว ต้นข้าวมีลำต้นสูงกว่าข้าวปลูก ในระยะแก่ต้นมักจะล้มคลุมต้นข้าวปลูก เมล็ดจะหลุดร่วงง่ายในระยะใกล้เก็บเกี่ยว
ข้าวปน	คือต้นข้าวแปลกปลอมที่ขึ้นปะปนในนาข้าว ต้นข้าวมีลำต้นสูงกว่าข้าวปลูก เมล็ดจะมีเปลือกสีน้ำตาลแดง เมล็ดข้าวสารจะมีสีแดง

ตรวจเอกสาร

ข้าวเป็นพืชล้มลุกในตระกูลหญ้า (Family : Gramineae) สกุลออไรซ่า (Genus : *Oryza*) ข้าวมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง พบข้าวชนิด (species) ต่างๆ ทั้งหมด 23 ชนิด เป็นข้าวปลูกเพื่อบริโภค 2 ชนิด คือ ข้าวปลูกเอเชีย ออไรซ่า ซาไทวา (*Oryza sativa* Linn.) และข้าวปลูกแอฟริกา (*O. glaberrima* Steud.) ส่วนที่เหลือเป็นข้าวป่าทั้งหมด ข้าวทั่วโลกมีความหลากหลายอย่างน้อย 120,000 พันธุ์ ประเทศไทยอยู่ในเขตความผันแปรทางพันธุกรรมของข้าว มีข้าวป่าแพร่กระจายอยู่ 5 ชนิด ในจำนวนนี้มี 2 ชนิด ได้แก่ *O. rufipogon* และ *O. nivara* เป็นบรรพบุรุษของข้าวปลูกเอเชีย ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยเป็นข้าวปลูกเอเชีย ข้าวปลูกเอเชียมีวิวัฒนาการมาจากข้าวป่ามากกว่า 7,000 ปี และแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง สามารถพบเห็นได้ทั่วไป พบว่ามีกว่า 5,928 พันธุ์ ที่มีชื่อและลักษณะต่างกัน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ <http://knowledge.biotec.or.th> , 23 ธันวาคม 2545)

ข้าวป่า (wild rice)

ข้าวป่าหรือข้าววัชพืชเป็นข้าวที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยทั่วไปจะพบเห็นในลำคลอง ช้างๆ ทาง ในแอ่งขังแปลงนาหรือในแปลงข้าวปลูก ข้าวป่ามีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า หญ้าข้าวนก ภาคกลางเรียกว่า ข้าวละมรหรือหญ้าละมาน หรือมีชื่ออื่นๆ ไป อาทิ ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวลาย และข้าวแดง

ข้าวป่าเป็นวัชพืชใบแคบอยู่ในวงศ์หญ้า อายุปีเดียว หรือหลายปีหากสภาพแวดล้อมเหมาะสม ลำต้นยาว 1-3 เมตร ปล้องห่อหุ้มด้วยกาบใบ ตรงรอยต่อมีเยื่อถักน้ำฝน (ligule) และมีเยื่อถักแมลง (auricle) เยื่อถักน้ำฝนเป็นรูปสามเหลี่ยม มีความยาว 4-5 มิลลิเมตร เยื่อถักแมลงมีลักษณะคล้ายใบมะพร้าวห้อยอยู่สองข้าง ฐานของเยื่อถักน้ำฝนมีขนาดยาว 9-15 มิลลิเมตร ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมล็ดมีขนาดเท่าเมล็ดข้าวแต่ยาวกว่า มีกาบหุ้มเมล็ดเหมือนข้าว ปลายเมล็ดจะมีหางยาวสีชมพูอมแดง ยาว 0-7 เซนติเมตร สีของเมล็ดเมื่อแก่อาจมีสีน้ำตาลหรือสีดำ เมล็ดมักจะร่วงง่าย จึงร่วงเป็นข้าวเรื่ออยู่บนดิน หลังการเก็บเกี่ยวพบว่าเมล็ดข้าวป่าถึง 1600 เมล็ด/ตารางเมตร และเมื่อขุดลงไปใต้ดินในระดับลึก 0-2, 2-4 และ 4-6 นิ้ว พบว่ามีเมล็ดข้าวป่าในระดับดินมากกว่าระดับลึก ส่วนเมล็ดที่แก่พร้อมข้าวปลูกและไม่ร่วงก็จะถูกเก็บเกี่ยวปนไปกับเมล็ดข้าวกลาย เป็นเมล็ดพันธุ์ (ประธาน วงศาโรจน์, 2519-2520, 21) ข้าวป่าในบริเวณน้ำลึกลำต้นจะยึดตัวตามความลึกของน้ำ ในระยะที่ระดับน้ำลดลงต้นข้าวที่ล้มทับกับผิวดินจะมีการแตกหน่อที่ข้อบริเวณนั้น

หน่อที่แตกจากข้อบริเวณส่วนกลางของลำต้นจะสมบูรณ์ดีมาก (โครงการอนุรักษ์ทรัพยากรข้าวป่าในสภาพธรรมชาติ <http://www.google.co.th> , 10 พฤศจิกายน 2547)

ข้าวแดง *Oryza sativa* L. (red rice)

ข้าวแดงเป็นข้าวป่าที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับข้าวปลูก และอาจผสมข้ามพันธุ์กับข้าวปลูกได้ ข้าวแดงแตกต่างจากข้าวปลูกตรงที่เมล็ดมักหลุดร่วงหมดตั้งแต่ยังไม่จัด กิ่งก้านช่อดอกที่เหลื้ดั่งตรง ส่วนพันธุ์ที่เมล็ดไม่หลุดร่วง ในระยะแก่ช่อดอกห้อยย้อยก็มีพบบ้าง ดอกอาจมีหางหรือไม่มีหาง ซึ่งความยาวไม่แน่นอน เปลือกข้าวสีฟางแห้งหรือดำ เยื่อหุ้มเมล็ดข้าวมีสีเทา และเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อแก่จัดขึ้น เมล็ดมีระยะพักตัวในดินตามธรรมชาติ แต่ถ้าเก็บเกี่ยวและปฏิบัติเช่นเดียวกับข้าวปลูก ระยะพักตัวก็จะถูกทำลายไป (ประพาส วีระแพทย์, 2527, 137)

ข้าวปลูก

ข้าวปลูกเอเชีย ออไรซ่า ชาไทว่า (*Oryza sativa* Linn.) มีวิวัฒนาการมาจากข้าวป่าอายุปีเดียว ข้าวปลูกจึงเกิดจากการที่มนุษย์นำข้าวป่ามาปลูก ทำการคัดเลือกต้นที่ดีตามความต้องการ มีวิวัฒนาการทางพันธุกรรมโดยผ่านการผสมพันธุ์มานานกว่า 1,000 ปี จนกลายเป็นข้าวปลูกในปัจจุบัน แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ อินดิกา จาปอนิกา และจาวานิกา ข้าวอินดิกามีจุดเริ่มต้นจำกัดอยู่ในเขตร้อนชื้น และกึ่งร้อนชื้นของเอเชีย ข้าวจาปอนิกาปลูกในเขตกึ่งร้อนชื้นของโซนหนาวส่วนจาวานิกาปลูกที่เขตร้อนชื้นของอินโดนีเซีย

ในการปลูกข้าวของไทยนั้นมีพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกอยู่มากมาย ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะภายนอกแตกต่างกัน เช่น ขนาด และสีของเมล็ดข้าวเปลือก ขนาดและสีของเมล็ดข้าวกล้อง สีของกาบใบและแผ่นใบ สีของข้อ ขนที่ใบ อายุและความไวต่อช่วงแสง ความสูงของต้น ความกว้างของแผ่นใบ คุณภาพในการหุงต้มและรับประทาน ความสามารถในการทนน้ำลึก และขึ้นน้ำ ความทนแล้งและอากาศหนาว ฯลฯ เนื่องจากพื้นที่ปลูกข้าวในประเทศไทยมีอยู่ทั่วทุกภาค แต่ละภาคก็จะมีสภาวะแวดล้อมแตกต่างกัน จึงมีพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในแต่ละภาคเป็นจำนวนมาก และจากการรวบรวมพันธุ์ข้าวทั่วประเทศ พบว่า พันธุ์ข้าวพื้นเมืองของไทยมีทั้งสิ้นประมาณ 3,000 พันธุ์

การเจริญเติบโตของต้นข้าว (Plant Growth)

การเจริญเติบโตของต้นข้าว แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

1. การเจริญเติบโตของลำต้นและใบ (Vegetative growth) การเจริญเติบโตในช่วงนี้แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

1.1 ระยะกล้า (Seedling stage) เริ่มตั้งแต่ต้นข้าวเริ่มงอกจากเมล็ด จนกระทั่งต้นข้าวเริ่มแตกกอ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 20 วัน ต้นข้าวจะมีใบ 5-6 ใบ

1.2 ระยะแตกกอ (Tillering stage) เริ่มจากต้นข้าวแตกกอจนกระทั่งเริ่มสร้างดอกอ่อน ระยะนี้ใช้เวลา 30-50 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว

2. การเจริญทางสืบพันธุ์ (Reproductive growth) เริ่มจากต้นข้าวสร้างดอกอ่อน (Panicule initiation) ตั้งท้อง (Booting) ออกดอก (Flowering) จนถึงการผสมพันธุ์ (Fertilization) เป็นการสิ้นสุดการเจริญทางสืบพันธุ์ กินเวลาประมาณ 30-55 วัน

3. การเจริญทางเมล็ด (Grain Development) เริ่มจากการผสมพันธุ์ของดอกข้าว เมล็ดเป็นนํ้านม (Milky) เป็นแป้ง (Dough) จนกระทั่งเมล็ดสุกแก่ (Ripening grain) จะใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 25-30 วัน

พันธุ์ข้าวนาปรังจะใช้เวลาตั้งแต่ออกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวประมาณ 110-120 วัน ส่วนพันธุ์ข้าวนาปีจะใช้เวลาประมาณ 120-140 วัน (ข้าวไวแสงและไม่ไวแสง)

ลักษณะรูปต้น (Plant Type) พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงจะต้องมีลักษณะรูปต้นที่สำคัญๆ ดังนี้

1. ใบมีสีเขียวแก่ ตรง ไม่โค้งงอ แผ่นใบไม่กว้าง และไม่ยาวจนเกินไป
2. ความสูงของต้น ความสูงของต้นตั้งแต่พื้นดินถึงปลายของรวงที่สูงที่สุด (ประมาณ 100-130 เซนติเมตร)
3. ลำต้นแข็งแรง ไม่ล้มง่าย
4. แตกกอมากและให้รวงมาก

การปลูกข้าว

การปลูกข้าวมีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมเมล็ดพันธุ์

1.1 ใช้เมล็ดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ เช่น สถานีทดลองข้าว สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตรศูนย์ขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร หากใช้เมล็ดพันธุ์ของเกษตรกร ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามสายพันธุ์ สะอาด และมีความงอกไม่น้อยกว่า 80% ตามมาตรฐานเกษตรกรควรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองไม่เกิน 2 รุ่น

1.2 การปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ใช้เมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัม/ไร่

1.3 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดใส่ถุงผ้าดิบหรือกระสอบป่าน แช่น้ำ 24 ชั่วโมง แล้วนำไปห่ม 36-48 ชั่วโมง โดยวางกลางแดด คลุมด้วยกระสอบป่าน หมั่นรดน้ำ

2. การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ถ้าต้องการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

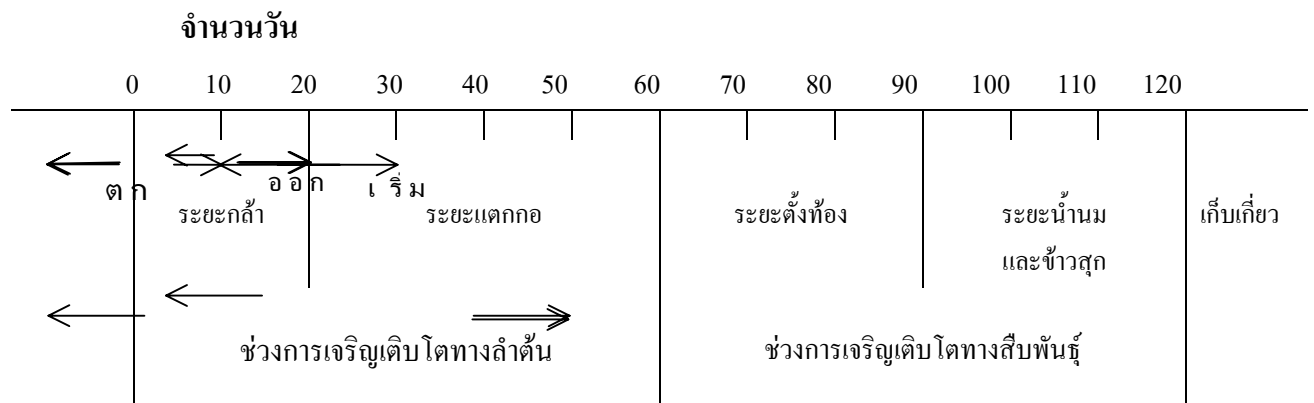
- 2.1 หว่านปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 500-1000 กิโลกรัม/ไร่ ก่อนเตรียมดิน
- 2.2 หว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด เช่น โสนแอฟริกัน อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัม/ไร่ ก่อนปลูกข้าวประมาณ 2 เดือน ไถกลบเมื่อพืชปุ๋ยสดมีอายุประมาณ 50 วัน
- 2.3 หมักฟางข้าว ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ชีวภาพ (พด.2) ทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วันก่อนปลูก

3. วิธีการปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตม

- 3.1 เตรียมแปลงนาโดยไถตะกั่วไ้ ประมาณ 7-10 วัน ปล่อยให้เป็นเข้าน้ำขัง รวงไถแปรอาจจะต้องไถซ้ำอีก 1-2 ครั้ง ถ้ามีข้าวรวงมาก เอน้ำเข้าแซ่ไถให้พอเหมาะกับการคราด คราดปรับระดับผิวดิน แล้วทำเทือก
- 3.2 แบ่งแปลงกว้าง 5-10 เมตร ยาวตามความยาวของแปลง ทำร่องน้ำระหว่างแปลง กว้าง 30 เซนติเมตร แล้วระบายน้ำออก
- 3.3 หว่านเมล็ดข้าวที่เตรียมไว้ บนแปลงนาให้สม่ำเสมอใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัม/ไร่
- 3.4 หลังหว่านเมล็ด อย่าให้น้ำท่วมแปลง แต่ให้มีความชื้นเพียงพอสำหรับการงอกค่อยๆ เพิ่มระดับน้ำตามการเจริญเติบโตของต้นข้าว อย่าให้ท่วมต้นข้าว และไม่ควรลึกเกิน 10 เซนติเมตร อย่าปล่อยให้ต้นข้าวขาดน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงกำเนิดช่อดอกถึงออกรวง หลังข้าวออกรวง 80% แล้วประมาณ 20 วัน ระบายน้ำออก

4. การให้ปุ๋ย

- 4.1 ครั้งที่ 1 ให้ปุ๋ยสูตร 16 – 20 - 0 หรือ 18 – 22 - 0 หรือ 20 – 20 - 0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ที่ระยะเวลา 20-30 วัน หลังการงอก (หากเป็นดินเหนียวปนทรายควรใช้สูตร 16-16-8)
- 4.2 ครั้งที่ 2 ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0 อัตรา 10 – 15 กิโลกรัม/ไร่ หรือสูตร 21 – 0 – 0 อัตรา 20-30 กิโลกรัม/ไร่ ระยะที่กำเนิดช่อดอก หรือ 30 วันก่อนข้าวออกรวง
- 4.3 ครั้งที่ 3 ให้ปุ๋ยสูตร และอัตราเช่นเดียวกับครั้งที่ 2 ที่ระยะ 10 – 15 วันหลังระยะกำเนิดช่อดอก



แผนภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของข้าว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543, 127)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sansanee Jamjod, Chanya maneechote และ Benjavan Rerkasem (2003) ทำการศึกษาจำนวนข้าวเปลือกปลอม และข้าวปลูกในแปลงนาของเกษตรกร 6 ราย ในข้าวนาปีของจังหวัดกาญจนบุรี ข้าวนาปรังและข้าวขึ้นน้ำในจังหวัดนครนายก พบว่าสามารถแยกข้าวออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะของรวงข้าว (panicle) และช่อดอก (Spikelet) ข้าวป่ามีทั้งชนิดเมล็ดร่วงและไม่ร่วงซึ่งมีระดับการปนแตกต่างกันตั้งแต่ 2-54% ข้าวป่าชนิดเมล็ดไม่ร่วงจะถูกเก็บเกี่ยวไปพร้อมกับข้าวปลูกและแพร่กระจายรวมเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกของฤดูต่อไป ในทางตรงกันข้ามประชากรข้าวร่วงจะแก่เร็วและร่วงหล่นลงพื้นดินก่อนข้าวปลูกแก่ กลายเป็นเมล็ดพันธุ์สะสมอยู่ในแปลงนา ความยาวรวง จำนวนของแขนง (primary branches) และช่อดอกย่อยที่ไม่มีก้าน (spikelets panicle) ของข้าวป่ามีความแปรปรวนสูง ส่วนความสูงของลำต้น (culm.) จะสม่ำเสมอ มีความสูงมากกว่าพืชใกล้เคียง 20 – 50 เซนติเมตร

จากรายงานของ Chanya Maneechote, S.Jamjod and B. Rerkasem (2003) และ Sansanee Jamjod, C. Maneechote and B. Rerkasem (2003) กล่าวว่า พบข้าวเปลือกปลอมในนาข้าว ในพื้นที่นาปี และข้าวน้ำลึก เกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันตกของจังหวัดกาญจนบุรีรายงานถึงปัญหาของข้าวเปลือกปลอมว่า การที่ข้าวมีผลผลิตลดลงเกิดจากมีต้นข้าวป่าปะปน ข้าวป่าเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว มีทั้งชนิดที่เมล็ดร่วงและเมล็ดไม่ร่วง ข้าวป่าชนิดเมล็ดร่วง เมล็ดข้าวจะร่วงหล่นในนาเป็นเมล็ดข้าวเรื้อ ส่วนชนิดที่เมล็ดไม่ร่วงจะเก็บเกี่ยวปนไปกับข้าวปลูก หลังจากพบข้าวเปลือกปลอม 7-8 ครั้ง ผลผลิตข้าวจะลดลงมาก ผลผลิตจะลดลงเหลือ 0-6 ถึง 1.9 ตัน/เฮกตาร์ เมื่อมีข้าวป่าขึ้นปะปนอยู่ 21-22% ถ้าข้าวป่ามีเพิ่มขึ้นเป็น 40-60% ผลผลิตข้าวจะลดลง 2.8 ถึง 3.2 ตัน/เฮกตาร์ ดังนั้น จะได้ผลผลิตข้าวปริมาณเท่าใดขึ้นกับวิธีการกำจัดข้าวเปลือกปลอม พบว่า สารกำจัดวัชพืชในนาข้าว ได้แก่ บิวตากลอส โพรพานิล และ fenoxaprop – p – ethyl จะไม่สามารถกำจัดข้าวเปลือกปลอม นอกจากนั้นยังพบข้าวป่าในข้าวน้ำลึก ดินกรดชนิดซัลเฟต (acid sulphate) ของจังหวัดนครนายก

วิธีการควบคุมข้าวป่าต้องใช้วิธีการหลายประการร่วมกัน ได้แก่ การใช้เมล็ดที่บริสุทธิ์ ตัดรวงข้าวที่สูงกว่าทิ้ง ใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนปลูก (ยาคุม) สารที่ใช้เป็นประเภท non – selective เพราะข้าวป่า (ข้าววัชพืช) มีพันธุกรรมใกล้เคียงกับข้าวปลูกมาก จึงยังไม่มีสารเคมีที่เลือกทำลายเฉพาะข้าววัชพืชโดยไม่เป็นอันตรายต่อข้าวที่ปลูก แต่จากการสอบถามคุณปริญญา ชินโนรส นักวิชาการเกษตร 8 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี คาดว่าปัญหานี้เกิดจากการปนของเมล็ดข้าวป่า ซึ่งพบทั่วไปตามหัวไร่ปลายนา เมล็ดข้าวป่าแพร่กระจายไปกับเครื่องเก็บเกี่ยว ซึ่งตระเวนเกี่ยวและนวดไป

ในพื้นที่จังหวัดต่างๆ ประกอบกับชาวนาบางคนทำนาผิวดิน ไม่มีการทำเทือกเพื่อปล่อยให้ข้าวเรือ
งอกแล้วทำลายให้หมด ทำให้ปริมาณข้าวป่าที่ร่วงในนาเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ข้าวปลูก (*Oryza sativa* L.) และข้าวป่าของเอเชีย (*O. rufipogon* Griff) มีลักษณะทางชีว
วิทยาเหมือนกัน ต่างกันตรงที่ข้าวป่าเป็นพืชผสมข้าม (7.2 – 55.9%) มีทั้งพืชล้มลุก (annual) ซึ่งพบ
ในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นครั้งคราว และพืชหลายฤดู (perennial) ขึ้นทั่วไปในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง
ส่วนข้าวปลูกเป็นพืชฤดูเดียว ผสมตัวเอง ในปัจจุบันนี้พบว่าข้าวปลูกมีความแปรปรวนทางพันธุ
กรรมสูงมาก (Chitrakon, 1995) สาเหตุอาจจะเกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวปลูก (พืชผสมตัว
เอง) กับข้าวป่าซึ่งเป็นพืชผสมข้าม และพบกระจายทั่วไปตามหัวไร่ปลายนาในพื้นที่ภาคกลางของ
ประเทศไทย ในอนาคตข้าวป่าอาจจะกลายเป็นวัชพืชร้ายแรงในนาข้าวได้ (Jamjod, Maneechote
and Rerkasem, 2003)

นางวิไลลักษณ์ สมมุติ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี กล่าวว่าข้าวป่าชนิด *O. rufipogon* Griff
เป็นพืชข้ามปีปลูกเพียงครั้งเดียวสามารถขึ้นได้ต่อไปเรื่อยๆ หลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากพันธุ์ข้าวป่าที่
พัฒนาเจริญเติบโตจากหน่อ ยึดปล้องได้ดีมากเมื่ออยู่ในน้ำลึก 2-3 เมตร รูปร่างของต้นมีลักษณะแผ่
กระจาย ต้นสีม่วง เมล็ดมีหางยาวประมาณ 10-12 เท่าความยาวเมล็ด เมล็ดร่วงง่าย จากการเก็บตัว
อย่างข้าวป่าที่สุ่มได้จากแปลงอนุรักษ์ในสภาพหน่อ จำนวน 1,000 หน่อ และเมล็ด 10,000 เมล็ด
พบข้อดี คือ ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว และขึ้นน้ำได้ดี โดยเฉพาะข้าวป่าที่งอกจากเมล็ดจะทนน้ำได้ดี
กว่าต้นที่งอกจากหน่อ (<http://www.dailynews.co.th/agriculture>, 4 พฤษภาคม 2547)

ดร.จรรยา มณีโชติ (เดลินิวส์ 20 มกราคม 2548) กล่าวว่า แปลงนาแห่งหนึ่งในจังหวัด
กาญจนบุรีมีการระบาดของข้าววัชพืชอย่างรุนแรง ข้าววัชพืชขึ้นปกคลุมข้าวปลูกเกือบหมด ทำให้
ผลผลิตข้าวลดลงถึง 80% การที่ข้าววัชพืชระบาดได้นั้น รับผิดชอบเกี่ยวข้าวเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้
มีการแพร่กระจาย การทำความสะอาดเกี่ยวกับข้าวจะช่วยได้มากในเรื่องการป้องกันมิให้มีเมล็ดข้าว
วัชพืชติดมาจากแปลงนาอื่น การป้องกันทำได้ง่ายกว่าการกำจัด หากปล่อยไว้จนมีการระบาดนา
แน่น จะต้องใช้เวลาและแรงงานกำจัดต่อเนื่องอย่างน้อย 2-3 ปี เนื่องจากเมล็ดข้าววัชพืชสามารถ
ตกค้างอยู่ในดินได้นาน 2-12 ปี

การจำแนกพันธุ์พืช

พืชที่มีความใกล้เคียงกันทางพันธุกรรมหรือรูปร่าง สามารถจะจำแนกความแตกต่าง
ระหว่างสายพันธุ์ได้ 3 วิธีคือ

1. การติดตามลักษณะแสดงออก (Phenotypic markers) คือ ลักษณะที่สังเกตเห็นหรือวัด
ได้โดยตรง เป็นลักษณะทางสรีระ เช่น ความสูงของต้น ความยาวของใบ สีของดอก เป็นต้น

2. การติดตามโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวเคมี (Biochemical markers) คือลักษณะที่ตรวจสอบได้โดยขบวนการทางชีวเคมี เช่น การวิเคราะห์ปริมาณแป้ง ชนิดของโปรตีน เป็นต้น

3. การติดตามโดยใช้ DNA (DNA markers) ลายพิมพ์ DNA เป็นเอกลักษณ์เฉพาะพันธุ์พืช เครื่องหมายที่นิยมกันอย่างแพร่หลายเพราะมีความหลากหลายสูง เช่น microsatellite markers (Simple Sequence Repeat) RAPD markers, AFLP markers เป็นต้น

Simple Sequence Repeat (SSR) หรือ microsatellite เป็นเทคนิคที่อาศัยความแตกต่างของขนาดเบสที่ซ้ำกัน ซึ่งมีขนาด 1-6 เบส และใช้เทคนิค PCR (Polymerase Chain Reaction) เพื่อเพิ่มปริมาณของ DNA เป็นวิธีการหนึ่งในการตรวจหาขึ้นและจำแนกความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ซึ่งมีข้อดี คือ สะดวก รวดเร็ว

เทคโนโลยีชีวภาพ

ในปี 2496 วัดสันและคริก ได้ตีพิมพ์ผลงานการค้นพบโครงสร้างสายเกลียวคู่ของดีเอ็นเอ ในวารสารเนเจอร์ ซึ่งนำไปสู่ยุคเทคโนโลยีชีวภาพใหม่หรือยุคเทคโนโลยีดีเอ็นเอ จากความสามารถในการหาชิ้นส่วนของยีนที่มีคุณสมบัติตามต้องการ (การโคลนนิ่ง) นำไปสู่การหาลำดับของเบสหรือตัวอักษร 4 ชนิด คือ A (adenine), T (thymine), C (cytosine), G (guanine) ที่เรียงตัวต่อกันหลายพันล้านตัวในสายดีเอ็นเอ มีการศึกษาถึงจำนวนและการเรียงตัวของอักษร 4 ตัวในสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนและการเรียงตัวของอักษร 4 ตัวนี้แตกต่างกัน ซึ่งนำไปบ่งบอกชนิดของพันธุ์ข้าวได้ เช่น การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการตรวจการปลอมปนของข้าวที่ขายในท้องตลาด หรือการประเมินเมล็ดพันธุ์ข้าว ตัวอย่าง เช่น การปนปลอมข้าวขาวดอกมะลิ 105 กับข้าวพันธุ์อื่นที่มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งถ้ามีการปลอมปนก็จะมีแถบดีเอ็นเอของพันธุ์ข้าวดังกล่าวร่วมกับแถบดีเอ็นเอของข้าวหอมดอกมะลิ 105

ใน 2-3 ปีที่ผ่านมา ได้มีนักวิจัยทำการหาลำดับเบสจีโนมข้าว และประสบความสำเร็จในการหาลำดับเบสของข้าวสายพันธุ์นิพพอน โดยบริษัท ชินเจนต้า และข้าวสายพันธุ์อินดิกา โดย Beijing Genomic institute ข้อมูลลำดับเบสของจีโนมข้าวนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการปรับปรุงพันธุ์ และการพิสูจน์สายพันธุ์ข้าวเพื่อเสริมการคุ้มครองลักษณะของต้นข้าว (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ <http://knowledge.biotec.or.th> , 9 ธันวาคม 2547)

การจำแนกพันธุ์ข้าวออกจากกัน โดยใช้ความแตกต่างทางรูปพรรณสัณฐาน เช่น ขนาดและรูปร่างของเมล็ด องค์ประกอบของแป้งอมิเลส (amylase) ในเมล็ด อุณหภูมิแป้งสุก (อุณหภูมิที่ใช้ในการหุงต้ม) ความสูงของต้น ลักษณะทรงพุ่ม อายุวันออกดอก วันเก็บเกี่ยวสามารถนำมาใช้ในการแยกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวได้ อย่างไรก็ตามความแตกต่างเหล่านี้ไม่เพียงพอที่จะแยกพันธุ์ข้าวได้อย่างสมบูรณ์และแน่นอน ลักษณะที่แสดงออกอาจเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม

ในปัจจุบันมีการจำแนกสายพันธุ์โดยใช้เครื่องหมาย DNA (DNA marker) จากความแตกต่างในการเรียงตัวของเบส (DNA sequence) ในส่วนดีเอ็นเอที่เลือกเฉพาะตำแหน่งของโครโมโซมในข้าวแต่ละพันธุ์ สามารถนำความแตกต่างนี้มาใช้เป็น “เครื่องหมายโมเลกุล” สำหรับการตรวจสอบพันธุ์ข้าวได้ เครื่องหมายโมเลกุลนี้เป็นคุณสมบัติเฉพาะสายพันธุ์ที่มีการถ่ายทอดไปยังลูกหลาน มีปรากฏในเซลล์ในทุกช่วงเวลาการเจริญเติบโต และไม่จำเป็นต้องแสดงลักษณะให้เห็น จึงสามารถตรวจสอบได้ตั้งแต่เป็นเมล็ดหรือต้นอ่อน

Diwan และ Cregan (1997) ได้ศึกษาถั่วเหลือง 35 พันธุ์ โดยใช้ 20 SSR marker ที่มีการติดสี fluorescence ที่ปลาย 5' end forward primer ในการจำแนกลักษณะ morphological และ pigmentation

Prasad และคณะ (2000) ใช้ 20 SSR marker ศึกษา genetic diversity ของข้าวสาลี 25 พันธุ์

การวิเคราะห์ระดับโมเลกุลใช้วิเคราะห์ความใกล้ชิดระหว่างสายพันธุ์ข้าวหรือการแบ่งกลุ่มพันธุ์ข้าวที่มีฐานใกล้เคียงกัน เช่น จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในข้าวจำนวน 48 สายพันธุ์ โดยใช้ SSLP marker 64 ตำแหน่ง (Simple Sequence Length Polymorphism) เป็นการตรวจสอบความแตกต่างของซันดีเอ็นเอตรงบริเวณที่มีเบสซ้ำกันหลายชุด อาจเป็นชุดของซ้ำสองเบส ATATAT ซ้ำสามเบส ซ้ำสี่เบส บริเวณดังกล่าวพบกระจายตัวอยู่ภายในสารพันธุกรรมของข้าว) พบว่าข้าวพันธุ์ กข.15 มีความใกล้เคียงกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งประวัติของ กข.15 คือ ขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับการอบรมรังสี หรือ กข.23 จัดอยู่ในกลุ่ม กข. 1 เนื่องจาก กข.23 มี กข. 1 เป็นพ่อ (มรกต ต้นดีเจริญ และศิริพร จำรัสเลิศลักษณ์, <http://knowledge.biotech.or.th/doc>, 9 ธันวาคม 2547)

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาในแปลงนาของเกษตรกร (นางเหรียญทอง มาลัย) ในตำบลบางภาษี และ (นายวิเชียร สามทองกล้า) ตำบลไผ่หูช้าง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

วิธีการ

การศึกษาแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน

1. การสำรวจสภาพการทำนาของเกษตรกรในพื้นที่เขตตำบลบางภาษี และตำบลไผ่หูช้าง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

2. การศึกษาสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตในนาข้าวของเกษตรกรที่หว่านกล้าข้าวหลังทำเทือก

วิธีการปลูก ปล่อยน้ำเข้านาหลังเก็บเกี่ยว ปล่อยให้เปิดลงกินข้าวรวง ไถ คราด ย่ำ ตอและย่ำซ้ำอีกครั้งหลังครั้งก่อน 15 วัน หว่านเมล็ดพันธุ์ ทำการศึกษาโดยการสุ่มพื้นที่ 10 จุดๆ ละ 1 ตารางเมตร

วิธีการศึกษา

ทำการศึกษา 10 จุด ๆ ละ 5 ต้นต่อข้าวแต่ละประเภทโดยเก็บข้อมูล ดังนี้

1) วัดความสูงของต้นข้าวจากระดับผิวพื้นดินถึงปลายใบที่รวบยอด (เซนติเมตร) ในระยะอายุ 30, 45, 60, 75 และ 90 วัน

2) ตรวจการแตกกอ ทำการถอนต้นกล้านับจำนวนต้นในแต่ละกอ (ในระยะอายุ 65 วัน)

3) วัดขนาดของใบ วัดความยาวและกว้าง (เซนติเมตร) ของใบล่างสุดของต้นข้าว ในแต่ละต้น (ระยะอายุ 65 วัน)

4) สังเกตลักษณะของช่อดอก ศึกษาความยาวคอรวง จำนวนแขนงในช่อ จำนวนเมล็ด สีของเมล็ดทั้งเปลือกและสีของข้าวสาร

3. ศึกษาสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นข้าวเรือทิ้งอก (ในแปลงนาของเกษตรกรที่พบข้าวแปลกปลอม)

วิธีการ ทำการไถและไถแปรพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวข้าว จำนวนพื้นที่ 1 ไร่ ปล่อยให้ข้าวขึ้น (โดยไม่หว่านเมล็ดพันธุ์ และไม่ปล่อยให้เปิดลงกินข้าวรวงและไม่ย่ำตอ) ทำการดูแลรักษา

เหมือนการทำนาทั่วๆ ไป หลังจากข้าวออกทำการศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของข้าวจากการสุ่ม 10 จุดๆ ละ 10 ต้น (ข้าวปลูก 5 ต้น และข้าวแปลงปลอม 5 ต้น)

วิธีการศึกษา

ศึกษาลักษณะต่อไปนี้

- 1) ความสูงของต้น (เซนติเมตร) วัดจากระดับพื้นดินถึงปลายใบ
- 2) จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)
- 3) ขนาดของใบ โดยวัดส่วนที่กว้างที่สุดของใบและความยาวของใบจากใบล่างสุด
- 4) ความยาวข้อ (เซนติเมตร)
- 5) จำนวนแขนงต่อข้อ (อัน)
- 6) จำนวนเมล็ด / ก้าน และจำนวนเมล็ด/ข้อ
- 7) ความยาวเมล็ดข้าว (เซนติเมตร)
- 8) ความยาวหาง (awn)

ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ของลักษณะต่างๆ แบบ t-test

4. การศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นจากเมล็ดในแต่ละรวงซึ่งทำการครอบรวงข้าวด้วยถุงผ้าถุงละรวง เก็บเกี่ยวข้าวในระยะสุกแก่ นำเมล็ดไปปลูกในกระถางขนาดใหญ่ รวงละ 1 กระถางๆ ละ 5 ต้น เพื่อทำการศึกษากการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 3 ประเภท

5. เปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานวิทยา และพันธุกรรมทาง DNA ของข้าวแปลงปลอมและข้าวปลูก โดยการนำเมล็ดของข้าวแต่ละประเภทส่งตรวจ DNA ณ ห้องปฏิบัติการ ดีเอ็นเอเทคโนโลยี (ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลา มกราคม – ธันวาคม 2547

สถานที่

1. แปลงนาของนายเหรียญทอง มาลัย 41/3 หมู่ 13 ตำบลบางภาษี อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม
2. แปลงนาของนายวิเชียร สามทองกล้า 19/2 หมู่ 3 ตำบลไผ่หนูช้าง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ผล

ข้อมูลพื้นฐานการทำงานเกษตรกร

จากการสำรวจสภาพการทำงานเกษตรกรในพื้นที่ด้วยการสอบถามและสังเกตได้ข้อมูล ดังนี้

1. พันธุ์ข้าว โดยทั่วไปเกษตรกรจะเลือกปลูกพืชพันธุ์เบาได้แก่ พันธุ์ราชินี, พวงทอง และพันธุ์ 35 ชาวนาจะซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวของเพื่อนบ้านที่มีต้นสวยเจริญเติบโตดี โดยการนำกระสอบไปใส่เมล็ดพันธุ์ข้าวจากรถเกี่ยวข้าวราคาเท่ากับราคาซื้อขายข้าวทั่วไป นำไปตากเก็บไว้ทำพันธุ์ต่อไป

2. วิธีการทำนา ชาวนาในเขตตำบลบางภาษี และตำบลไผ่หูช้าง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จะปลูกข้าวปีละ 3 ครั้ง หรือ 5 ครั้ง / 2 ปี เนื่องจากเป็นเขตชลประทาน ขั้นตอนการทำงานมีดังนี้

2.1 เฝ้าฟางข้าว เียนปล่อยน้ำเข้าแปลงนา ชั่งน้ำทิ้งไว้ 2 วัน

2.2 ปล่อยเปิดไถหว่านแปลงนาให้กินเมล็ดข้าว (ภาพที่ 1) หรืออาจจะไม่มีขั้นตอนนี้

2.3 ทำการไถคราดและทำเทือกต่อเนื่องกัน พร้อมหว่านข้าวโดยใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 30-40 กิโลกรัม/ไร่ (มาตรฐานแนะนำให้ใช้เมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัม/ไร่) ทำให้ต้นข้าวแน่นมากจะมีโอกาสเป็นโรคสูง

2.4 การดูแลรักษา มีการใส่ปุ๋ยชนิดยา (แต่ไม่มีการตัดข้าวปน)

2.5 การเก็บเกี่ยว โดยเครื่องเกี่ยวข้าว (ที่เกี่ยวข้องต่อเนื่องกันมาจากแปลงนาอื่นๆ) รถเกี่ยวข้าวจะตระเวนเกี่ยวข้าวทั่วประเทศ



ภาพที่ 1 เปิดลงกินข้าวรวงในนาหลังการปล่อยน้ำเข้าแปลงนา
(ในเขตพื้นที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม)

ปัญหาของแปลงนาของเกษตรกร

จากการสำรวจพบปัญหา ดังนี้

1. แปลงนาของนายเหรียญทอง มาลัย พื้นที่ตำบลบางภาษี ปลูกรiceพันธุ์ขาวประทุม ได้ผลผลิตประมาณ 10 ลูก/ไร่ ในปี พ.ศ.2541 เริ่มพบข้าวดีด ในปี 2546 ผลผลิตลดน้อยลงเหลือประมาณ 4 ลูก/ไร่ (1 ลูกประมาณ 90 กิโลกรัม)

2. แปลงนาของนายวิเชียร สามทองกล้า พื้นที่ตำบลไผ่หนูช้าง ปลูกรiceพันธุ์ 35 ผลผลิตประมาณ 10 ลูก/ไร่ เริ่มพบข้าวปน ในปี พ.ศ.2535 จะได้ผลผลิตเหลือประมาณ 6 ลูก/ไร่

หมายเหตุ พันธุ์ข้าวปลูกจะเปลี่ยนไปตามความต้องการของตลาด

การศึกษาฐานวิทยาและการเจริญเติบโตในนาเกษตรกรหว่านกล้าข้าวหลังทำเทือก

ในระยะกล้าต้นข้าวปลูกกับข้าวแปลงปลอมจะมีลักษณะต่างๆ และความสูงใกล้เคียงกัน เริ่มแสดงลักษณะแตกต่างกันในระยะอายุ 30 วัน และแตกต่างกันอย่างชัดเจนในระยะ 45 วันหลังจากการศึกษาพบความแตกต่าง ดังนี้

1. ความสูงของต้น ในระยะแรกๆ ความสูงจะใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันในระยะอายุ 30 วัน (วัดจากระดับพื้นดินถึงปลายใบที่รวบรวมกัน) ต้นข้าวแปลงปลอมจะมีลำต้นสูงกว่าข้าวปลูก ความสูงมีความแตกต่างเพิ่มมากขึ้นตามระยะอายุที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1-2 และ ภาพที่ 3) ในระยะใกล้เคียงกันจะเห็นความสูงของต้นข้าวเป็นชั้นๆ (ภาพที่ 4) ต้นข้าวแปลงปลอมมักจะล้มคลุมต้นข้าวปลูก

2. การแตกกอ จากการสำรวจพบว่า ข้าวแปลงปลอมจะมีการแตกกอมากกว่าข้าวปลูก (ตารางที่ 3)

3. ขนาดของใบ จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าใบของข้าวแปลงปลอมจะมีความกว้างและความยาวกว่าใบของข้าวปลูก (ภาพที่ 5)

4. ช่อดอก ข้าวแปลงปลอมจะมีคอรวงยาวและใหญ่กว่าข้าวปลูก (ภาพที่ 6) จำนวนแขนงใกล้เคียงกัน (ไม่แตกต่างกันทางสถิติ) แต่มีจำนวนเมล็ดมากกว่าข้าวปลูก (ตารางที่ 5)

สีของเปลือกเมล็ด จากภาพที่ 7 จะเห็นว่าข้าวแปลงปลอม (ข้าวดีด) จะมีหาง (awn) เปลือกเมล็ดมีสีเหลืองหรือมีลายสีน้ำตาลเล็กน้อย และมักจะหลุดร่วง ส่วนเมล็ดข้าวแปลงปลอม (ข้าวปน) จะมีเปลือกกลายสีน้ำตาล (ภาพที่ 8)

สีของเมล็ดข้าวสาร จะเห็นว่าข้าวดีดจะมีเมล็ดข้าวสารสีขาว ส่วนข้าวปนจะมีเมล็ดข้าวสารสีแดง (ภาพที่ 9)

5. ลักษณะอื่นๆ ข้าวเปลือกปloomจะมีสีของลำต้นอ่อนกว่าข้าวปลูก และมีระบบรากที่ใหญ่ยาวกว่ารากของข้าวปลูก (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 10)

คุณภาพการสีของเมล็ด

ข้าวปลูกจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารสูง เนื่องจากเมล็ดแตกหักน้อย ไม่ต้องขัดขาว เมล็ดจะเต่งกลม มีสีขาวใส ส่วนเมล็ดข้าวปนจะมีเปลือกสีน้ำตาลแดง เมล็ดมีเหลี่ยมเห็นได้ชัด เมล็ดข้าวสารแบนกว่าข้าวปลูก และเมล็ดไม่เต่ง ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารต่ำ เนื่องจากเมล็ดจะแตกหักมา และต้องขัดให้ขาว ดังนั้น ทางโรงสีมักจะตัดราคาลงเกี่ยวละ ประมาณ 200-300 บาท

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความสูงของข้าวปลูกและข้าวปนของ นายวิเชียร สามทองกล้า

พันธุ์ข้าว	อายุ				
	30	45	60	75	90
ข้าวพันธุ์ 35	45.5	57.8	70.2	79.5	89.4
ข้าวแดง	65.3	97.0	120.2	124.0	126.3
t-test	*	*	*	*	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสูงของข้าวปลูกพันธุ์ข้าวประทุม และข้าวดีดของ นายเหรียญทอง มาลัย

พันธุ์ข้าว	อายุ				
	30	45	60	75	90
พันธุ์ข้าวประทุม	44.7	56.6	69.7	76.2	80.4
ข้าวดีด	61.1	93.7	117.1	122.1	125.5
t-test	*	*	*	*	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการแตกกอของข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอม (หน่อ / กอ)

พันธุ์ข้าว	ข้าวปลูก	ข้าวปน	t-test
	ต้น / กอ	ต้น / กอ	
นายวิเชียร (พันธุ์ 35)	1.72	3.08	*
นายเหรียญทอง (พันธุ์ข้าวประทุม)	2.36	4.76	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความกว้างและความยาวของใบล่างสุดของข้าว (เซนติเมตร)

	นายเหรียญทอง (พันธุ์ข้าวประทุม)		นายวิเชียร (พันธุ์ 35)	
	ความกว้าง	ความยาว	ความกว้าง	ความยาว
ข้าวปลูก	0.72	35.2	0.7	35.6
ข้าวแปลกปลอม	1.07	49.3	1.06	48.2
t – test	*	*	*	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

หมายเหตุ ข้าวแปลกปลอมในนาของนายเหรียญทองเป็นข้าวดีด ส่วนในนาของนายวิเชียรเป็นข้าวแดง

ตารางที่ 5 จำนวนแขนงและจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอม

	นายเหรียญทอง (พันธุ์ข้าวประทุม)			นายวิเชียร (พันธุ์ 35)		
	จำนวนแขนง (อัน / รวง)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด / แขนง)		จำนวนแขนง (อัน / รวง)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด / แขนง)	
		ดี	ลีบ		ดี	ลีบ
ข้าวปลูก	9.8	68.4	3.3	9.6	69.8	4.9
ข้าวแปลกปลอม	9.8	91.3	12.1	9.4	83.2	5.9
t-test	NS	*	*	NS	*	*

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

หมายเหตุ ข้าวแปลกปลอมในแปลงนาของนายเหรียญทองจะเป็นข้าวดีด ส่วนในแปลงนาของนายวิเชียร จะมีข้าวแดง

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะอื่นๆ ของข้าวปลูก และข้าวแปลกปลอม

ชนิดของข้าว	อายุ 60 วัน	อายุ 75 วัน	อายุ 90 วัน
ข้าวปลูก	ใบเรียวยาว สีเขียวเข้ม	ลำต้นมีสีเขียว ใบเรียวยาว ข้อปล้องไม่ยัด เมล็ดอยู่ใน ระย้าน้ำนม	- ใบเรียวยาว เริ่มแห้ง - เมล็ดข้าวแข็ง แห้งมีสี ฟางข้าว
ข้าวแปลกปลอม	- ใบใหญ่และยาวกว่า มีสี เขียวอ่อน - ข้อปล้องจะยาวกว่า	- ลำต้นมีสีเขียวอมเหลือง ใบใหญ่และมีสีเขียวอ่อน - เมล็ดเริ่มมีลายสี น้ำตาลอ่อน - เมล็ดอยู่ในระย้าน้ำนม	- ใบเรียวยาว แห้ง - เมล็ดข้าวแข็ง แห้งมี สีฟางข้าวแกมลาย สีน้ำตาลแดง

การศึกษาพื้นฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นข้าวเรือที่งอกหลังทำเทือก 1 ครั้ง

ทำการเก็บข้อมูลจาก 1 แปลง (นายเหรียญทอง มัลย์) ส่วนอีกแปลงเก็บข้อมูลไม่ได้ เพราะเปิดไถลงไปกินข้าวรวงก่อนที่เมล็ดจะงอก) หลังจากข้าวงอกพบว่าจะมีข้าวขึ้นทั่วทั้งแปลงแต่แตกต่างจากแปลงที่หว่านเมล็ดคือการกระจายตัวของต้นข้าว จะมีความหนาแน่นเป็นหย่อมๆ หลังจากต้นกล้าอายุ 45 วัน พบว่า ลักษณะของต้นข้าวจะเป็นข้าวดีประมาณ 80%(ทำการศึกษาในระยะอายุ 80 วัน) จากตารางที่ 7 ปรากฏว่าต้นข้าวดีจะมีความสูง (เซนติเมตร) ขนาดของใบ จำนวนต้นต่อกอ ความยาวข้อ (เซนติเมตร) จำนวนเมล็ดต่อก้าน จำนวนเมล็ดต่อข้อ มากกว่าพันธุ์ข้าวประทุม ส่วนจำนวนแขนงต่อข้อและความยาวของเมล็ดข้าวจะใกล้เคียงกันในพืชทั้ง 2 ชนิด ข้อแตกต่างของข้าว 2 ชนิดได้แก่ เมล็ดข้าวดีจะมีสีฟางข้าวมีลายสีน้ำตาลมากน้อยแตกต่างกัน และมีหาง (awn) ยาว เมื่อใกล้กับเกี่ยวอายุ 94 วัน ข้าวจะรวงมาก (ภาพที่ 11) ข้าวดีจะมีข้าวสารสีขาวเหมือนข้าวปลูก

การศึกษาพื้นฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นจากเมล็ดในแต่ละรวง ซึ่งทำการครอบรวงข้าวด้วยถุงผ้าถุงละรวง (ภาพที่ 12)

จากการศึกษาพบว่าเมล็ดข้าวทั้งข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอมจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกใกล้เคียงกัน (76-77.5 %) ความสูงของต้นข้าวในระยะแรก (7-14 วัน) ข้าวปลูกจะสูงกว่าข้าวแปลกปลอมเล็กน้อย (มองด้วยตาเปล่าจะไม่เห็นความแตกต่าง) เมื่ออายุ 21 วันขึ้นไป ข้าวดีจะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าข้าวปลูกทำให้ต้นสูงกว่าข้าวปลูก เกิดความแตกต่างชัดเจนในระยะอายุ 45 วัน เป็นต้นไป (ตารางที่ 6)



ภาพที่ 3 แสดงความสูงของต้นข้าว 3 ชนิด (อายุ 65 วัน) ข้าวร่วง ข้าวปน และข้าวปลูก
(จากซ้ายไปขวา)



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของต้นข้าวปลูกปลอมแปลงในแปลงข้าวปลูก ในระยะอายุ 90 วัน
(จะเห็นต้นข้าวสูงเป็นหลายชั้น)



ข้า ข้าวเปลือกปดอม

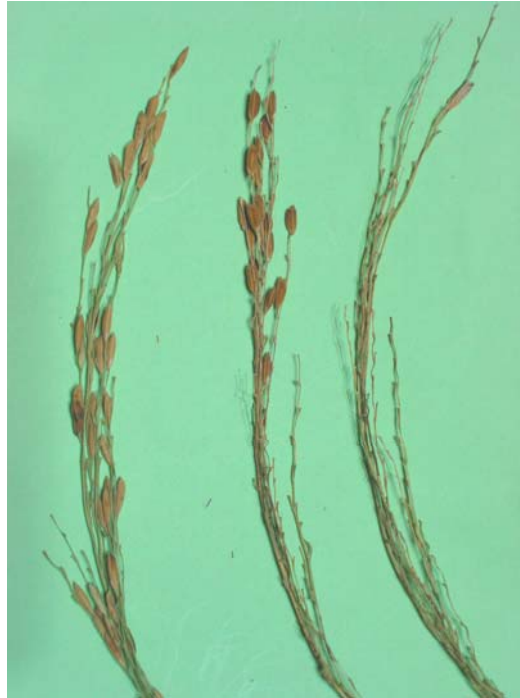
ภาพที่ 5 แสดงขนาดของใบ



ข้า

ข้าวเปลือกปดอม

ภาพที่ 6 แสดงความยาวของรวงข้าว



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะเมล็ดข้าวดีซึ่งมีหาง (awn)



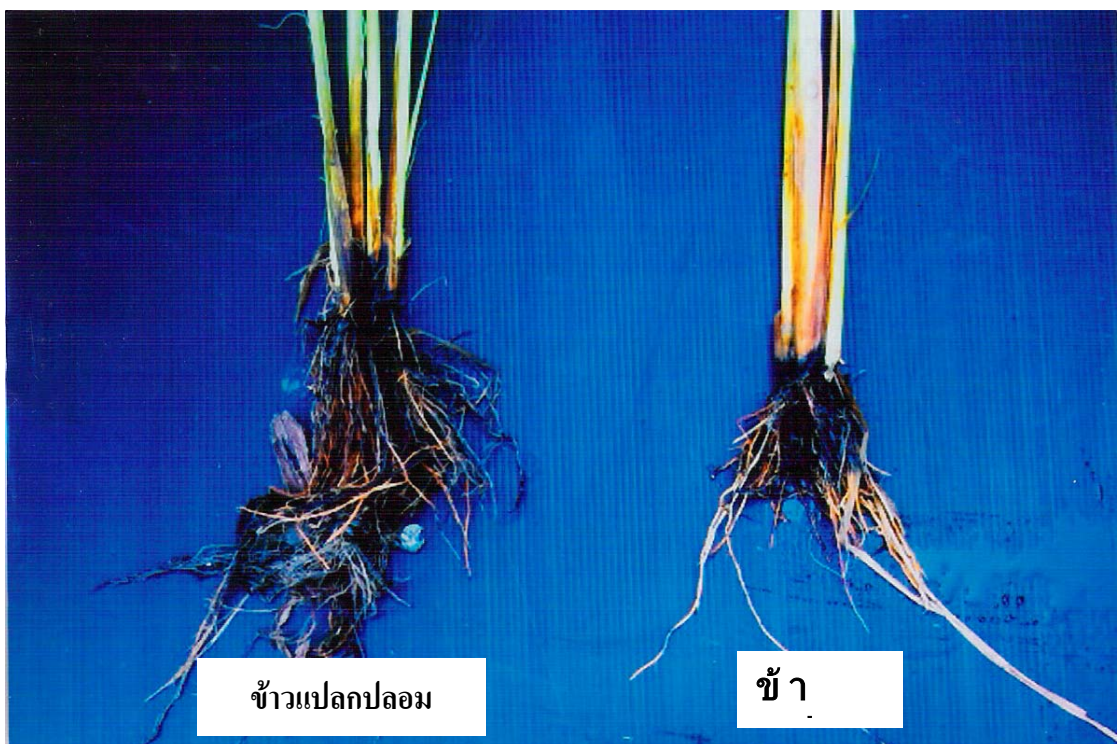
ข้า

ข้า

ภาพที่ 8 แสดงสีของเปลือกเมล็ดข้าว



ภาพที่ 9 แสดงสีของเมล็ดข้าวเปลือกและข้าวเปลือกปอก



ภาพที่ 10 แสดงระบบรากของข้าว 2 ชนิด

ตารางที่ 7 แสดงลักษณะวิทยาและการเจริญเติบโตของข้าวดีด และข้าวขาวประทุม จากแปลงของ
นายวิเชียร เจริญทอง ในตำบลบางภาษี

	ข้าวดีด (อายุ 80 วัน)	ข้าวขาวประทุม (อายุ 94 วัน)	t – test
1. ความสูงต้น (ซม.)	136.47	93.63	*
2. จำนวนต้น/กอ	4.30	1.89	*
3. ความกว้างใบ (ซม.)	1.53	1.14	*
4. ความยาวใบ (ซม.)	29.79	23.18	*
5. ความยาวข้อ (ซม.)	23.08	19.69	*
6. 1 ข้อมีก้านแขนง	8.6	8.2	NS
7. 1 ก้านมีเมล็ด	21.35	10.64	*
8. 1 ข้อมีเมล็ด	107.86	72.1	*
9. ความยาวเมล็ดข้าว (ซม.)	0.88	0.88	*
10. ความยาว awn (ซม.)	0.80	-	-

* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05



ภาพที่ 11 ระยะต้นข้าวดีดอายุ 94 วัน เมล็ดข้าวจะร่วงหล่นลงแปลงนา

ลักษณะของสีของลำต้นระยะอายุ 45 วัน ข้าวแปลกปลอมจะมีใบและลำต้นสีเขียวอ่อน (เขียวออกเหลือง) ส่วนข้าวปลูกจะมีสีเขียวเข้มกว่า อายุ 60 วัน ข้าวแปลกปลอมจะเริ่มออกรวง ส่วนข้าวปลูกจะออกรวงหลังข้าวแปลกปลอมประมาณ 1-2 สัปดาห์ ในระยะสุกแก่ข้าวดีจะมีเปลือกสีเหลืองเข้มหรือมีลายสีน้ำตาลเล็กน้อย ส่วนข้าวปนจะมีเปลือกเหลืองลายสีน้ำตาลแดง ซึ่งเห็นเป็นสีน้ำตาลแดงในระยะแก่ใกล้เก็บเกี่ยว

เมล็ดข้าวสารของข้าวดีจะมีสีขาวเหมือนข้าวปลูก ส่วนข้าวปนจะมีสีน้ำตาลแดง



ภาพที่ 12 แสดงการเก็บเมล็ดพันธุ์รวงละดู ในทุ่งข้าว (ระยะอายุ 90 วัน)

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอก (%) และความสูง (ซม.) ในระยะเวลาต่างๆ

ทดลอง ธันวาคม 2546-มีนาคม 2547

	เปอร์เซ็นต์ความงอก	ความสูง (cm.)							
		7	17	21	30	45	60	75	90
ข้าวปลูก	76.0	9.0	22.5	37.3	51.4	64.9	74.7	79.8	83.3
ข้าวดี	77.5	8.7	18.5	40.6	67.5	86.5	100.5	104.6	107.6
ข้าวปน	78.0	8.8	19.0	41.0	68.0	86.0	100.00	103.8	108.2
t-test	NS	NS	*	*	*	*	*	*	*

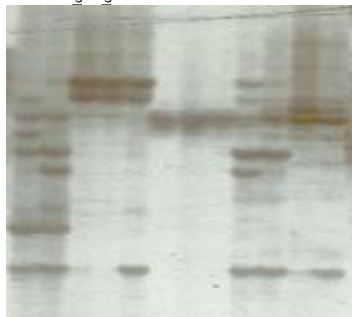
* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

การตรวจ DNA

จากการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวประทุม และข้าวดีด ข้าวปน ส่งตรวจ DNA ที่ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ทำการตรวจสอบโดยใช้ SSR marker จำนวน 7 ตำแหน่ง ผลการตรวจพบว่าข้าวดีด ข้าวรวง และข้าวปลูกพันธุ์ขาวประทุมไม่มีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรม (ภาพที่ 13) ดังนั้นข้าวแปลกปลอมที่พบจึงไม่ได้เป็นลูกผสมของข้าวปลูกพันธุ์ขาวประทุม



RM 21



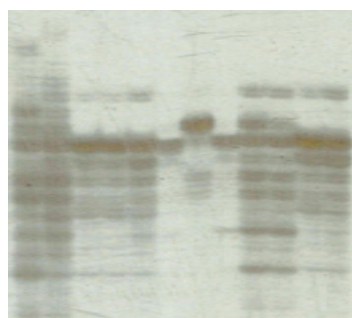
RM 152



RM 336



RM 342



RM 490

ภาพที่ 13 แสดงแถบ DNA ของข้าวทั้ง 3 ชนิด

สรุปและวิจารณ์

จากการสำรวจและการศึกษาข้าวแปลกปลอมในนาข้าว อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม พบว่า ข้าวแปลกปลอมในเขตตำบลบางภาษี เป็นข้าวดีด ส่วนตำบลไผ่หูช้าง จะเป็นข้าวปน ข้าวแปลกปลอมทั้ง 2 ชนิดจะมีลักษณะลำต้นใกล้เคียงกัน ไม่สามารถจะจำแนกได้ในระยะการเจริญเติบโต (จะจำแนกได้ในระยะดอก) แต่มีลักษณะแตกต่างจากข้าวปลูกคือ จะมีลักษณะของลำต้นในด้านความสูง ขนาดของใบ ขั้วปล้อง ช่อดอกใหญ่กว่าข้าวปลูก ส่วนสีของลำต้นจะมีสีเขียวอมเหลือง ลักษณะแตกต่างเหล่านี้ปรากฏเห็นเด่นชัดในระยะข้าวอายุ 45 วัน และเด่นชัดมากขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น จากการศึกษาครั้งที่ 1 (สำรวจจาก แปลงนาของเกษตรกร 2 ราย) ครั้งที่ 2 (ข้าวร่วงที่งอกขึ้นมา) และครั้งที่ 3 (ปลูกในกระถางจาก รวงข้าวที่ครอบด้วยถุงผ้า) พบว่า ลักษณะของข้าวแต่ละประเภทจะมีลักษณะต่างๆ ใกล้เคียงกัน ทั้ง 3 ครั้ง แสดงว่าข้าวเหล่านี้ไม่มีการผสมพันธุ์กัน

ลักษณะของข้าวดีด จะเกิดการร่วงลงแปลงนาในระยะสุกแก่ใกล้เก็บเกี่ยว เมล็ดจะสะสมเป็นเมล็ดพันธุ์ในแปลงนา ในการทำนารอบถัดไปเมล็ดข้าวป่าที่ร่วงหล่นในนาถึงอกแซมข้าวปลูก และใช้น้ำใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวข้าวจริง เมล็ดข้าวป่าที่ร่วงก่อนเกี่ยวอีกเปอร์เซ็นต์ข้าวป่าจึงเพิ่มขึ้นอีกในรอบการปลูกต่อไป ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง ส่วนข้าวปนซึ่งถูกเก็บเกี่ยวไปกับข้าวปลูกจะมีเมล็ดสีแดงซึ่งมีราคาถูกกว่าข้าวปลูก เนื่องจากจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารน้อยกว่าจากการหักของเมล็ดสูง และโรงสีจะต้องขัดให้ขาว ทำให้ได้ปริมาณข้าวสารต่ำลง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Maneechote, Jamjod and Rerkasem (2003) ที่กล่าวว่าข้าวป่ากับข้าวปลูกจะมีลักษณะลำต้นใกล้เคียงกัน ข้าวป่ามีทั้งชนิดเมล็ดร่วงและไม่ร่วง ข้าวป่าชนิดไม่ร่วงจะถูกเก็บเกี่ยวพร้อมข้าวปลูก ส่วนข้าวร่วงก็จะร่วงอยู่ในดิน ที่จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าหลังพบข้าวป่า 4 ปี จะไม่ได้ผลผลิตข้าวเลย และพบว่าข้าวป่าจะทนต่อสารกำจัดวัชพืช เนื่องจากข้าวป่าเป็นพืชใกล้เคียงกันมากกับข้าวปลูก เพราะมีเชื้อพันธุกรรมหลายส่วนเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน สารเคมีที่ฆ่าข้าวป่าได้ก็จะฆ่าข้าวปลูกด้วย

จากการตรวจ DNA ตัวอย่างพันธุ์ข้าวปลูกและข้าวแปลกปลอมที่เก็บมาจากแปลงเกษตรกร 2 ราย พบว่า ข้าวปลูกกับข้าวแปลกปลอมไม่มีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรม ฉะนั้น ข้าวแปลกปลอมทั้งข้าวดีด (ข้าวร่วง) และข้าวปนไม่ได้เป็นลูกผสมของข้าวปลูกที่ปลูกในพื้นที่นี้ จากการศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ได้ว่าข้าวแปลกปลอมระบาดแพร่กระจายนั้น เป็นผลจากระบบการทำนาเปลี่ยนไปจากเดิม ในอดีตทำนาปีละครั้ง (นาหน้าฝน) ในระยะว่างหลังทำนาพื้นดินจะแห้งแล้งทำให้เมล็ดที่ตกค้างในดินเสื่อมคุณภาพ วิธีการทำนาจะไถย่ำหลายครั้งเป็นการกำจัดข้าวร่วงให้งอกแล้วฆ่าให้ตายเป็นการกำจัดข้าวเรือหรือข้าวร่วง การเก็บเกี่ยวข้าวจะเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน ทำให้

โอกาสที่ข้าวป่าตามหัวไร่ปลายนาจะถูกเก็บเกี่ยวปะปนมากับเมล็ดข้าวมีน้อยมาก หลังจากระบบชลประทานพัฒนาขึ้น เกษตรกรในเขตชลประทานได้ปรับเปลี่ยนการทำการเป็นปีละ 3 ครั้งหรือ 5 ครั้งต่อ 2 ปี ทำให้ระบบการทำการเปลี่ยนไปจากอดีต ได้แก่การทำการจะไม่มีการทำเทือกเพื่อล่อข้าวร่วงให้งอก จะปลูกติดต่อกันตลอดเวลา (ต้องการปลูกให้ได้มากครั้ง) การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรซึ่งตระเวนเกี่ยวข้าวไปทุกท้องที่ ไม่มีการล้างถังที่ใส่ข้าวหลังการนวด (เมล็ดข้าวตกค้างในถัง) เมื่อนำมาทำเป็นเมล็ดพันธุ์จึงเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความบริสุทธิ์ทางสายพันธุ์ต่ำ ประกอบกับการรับซื้อข้าวของโรงสีมักไม่ได้ซื้อกันตามคุณภาพ มักจะประเมินจากราคาประกัน ทำให้เกษตรกรมุ่งแต่ผลิตให้ได้ปริมาณมาก ลดต้นทุนให้ต่ำ ฉะนั้นข้าวคิดจะร่วงสะสมอยู่ในแปลงนาเป็นข้าวเรื้อ (เป็นแหล่งเมล็ดพันธุ์ในรุ่นต่อไป) ส่วนข้าวปน (ข้าวแดง) ก็จะแพร่กระจายไปกับเมล็ดพันธุ์ข้าว ดังนั้นจึงพบว่ามีข้าวแปลกปลอมระบาดเพิ่มขึ้นในหลายท้องที่ เช่น ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก เชียงเหนือ ซึ่งสอดคล้องกับจรรยา มณีโชติ (นวลศรี โชตินันท์, เคลนิวิส 20 มกราคม 2548) และคุณปริญา ชินโนรส ที่กล่าวว่ารบกวนข้าวเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ข้าวป่าแพร่กระจาย

เสนอแนะ

แนวทางการแก้ไขข้าวแปลกปลอมระบาดในแปลงนาต้องใช้วิธีหลายๆ วิธีร่วมกัน ได้แก่

1. เลือกซื้อเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่เชื่อถือได้
2. ในกรณีเก็บเมล็ดพันธุ์เอาไว้ใช้ ชาวนาควรแยกพื้นที่สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ ควรจะพิถีพิถันตั้งแต่วิธีการทำนา ได้แก่
 - 2.1 การทำเทือก ย่ำเพื่อล่อข้าวเรื้อ 2-3 รอบ (ตามปริมาณข้าวร่วง)
 - 2.2 ในระยะการเจริญเติบโตควรจะมีการตัดต้นข้าวที่มีลักษณะสูงกว่าต้นข้าวทั่วไป หรือมีลักษณะแตกต่างจากข้าวปลูกในระยะอายุตั้งแต่ 45 วันจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวเล็กน้อย
 - 2.3 การเก็บเกี่ยว ควรเก็บเกี่ยวด้วยแรงคน (สำหรับทำเมล็ดพันธุ์) เพื่อป้องกันการปะปนของเมล็ด

การเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ควรจะทำเพียง 1-2 รอบ เนื่องจากการเก็บพันธุ์ข้าวปลูกในไร่นาไว้ใช้หมุนเวียนต่อเนื่องเกิน 3 ปี พบว่าจะทำให้เมล็ดข้าวมีคุณภาพลดลง เช่น เมล็ดจะมีความบริสุทธิ์ของเมล็ดลดลง ผลผลิตต่อไร่ลดลง และมีคุณภาพของเมล็ดข้าวสารลดลง ได้แก่ เมล็ดข้าวหัก รูปร่างไม่สวย หุงสุกไม่สม่ำเสมอ (มีเมล็ดข้าวหลายพันธุ์ปนกัน) เนื่องจากเกษตรกรใช้วิธีการปฏิบัติในแปลง สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่ถูกต้องและไม่ได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบการผลิตเมล็ดพันธุ์อย่างเคร่งครัด ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำลงตามรอบที่ผลิตเมล็ดพันธุ์

3. วิธีการทำนา วิธีการทำนาจะต้องอาศัยการปฏิบัติหลายๆ วิธีการร่วมกัน

3.1 ปล่อยเปิดไถ่ทุ่งเพื่อเก็บข้าวตก (ปัจจุบันไม่มีเปิดไถ่ทุ่งแล้ว)

3.2 ปล่อยน้ำเข้านาให้ขึ้นเพื่อล่อให้เมล็ดข้าวร่วงออก ไถคราดทำลายข้าวร่วง หรือเกี่ยวไปเลี้ยงสัตว์

3.3 ถอนกำจัดต้นข้าวแปลกปลอมก่อนจะออกดอก เพื่อตัดวงจรไม่ให้คิดเมล็ดร่วง หล่นเป็นข้าวเรื้อในนา

จากข้อความข้างต้นชาวนาทราบดี แต่ยังไม่เห็นความจำเป็นในการปฏิบัติ เนื่องจากยังไม่มีแปลงสาธิตให้เห็นผลชัดเจน ฉะนั้น หากจะเผยแพร่ผลงานให้เกษตรกรยอมรับปฏิบัติตาม ควรจะมีการจัดแปลงสาธิตโดยใช้พันธุ์ข้าวปลูกที่บริสุทธิ์ (เมล็ดพันธุ์รับรอง) เตรียมแปลงนาอย่างดี มีการกำจัดวัชพืชเป็นครั้งคราว เปรียบเทียบโดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวของเกษตรกรที่ได้รับการกำจัดต้นข้าวแปลกปลอม เก็บเกี่ยวด้วยมือและมีการคัดเลือกเมล็ดก่อนปลูก โดยมีแปลงนาของเกษตรกรที่ปฏิบัติอย่างเดิมเป็นแปลงเปรียบเทียบ เพื่อให้ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรจะมีการทำวิจัยแบบให้ชาวนามีส่วนร่วมเพื่อเป็นแปลงสาธิตดังกล่าว ซึ่งหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์งบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) อีกครั้ง

ปัญหาและอุปสรรค

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบปัญหา ดังนี้

1. พันธุ์ข้าวที่ปลูก เกษตรกรจะเลือกพันธุ์ที่เคยปลูก ไม่สามารถระบุพันธุ์ให้เป็นไปตามแผนได้ ฉะนั้น ในแต่ละรอบของการปลูกจึงใช้พันธุ์ข้าวต่างกัน

2. ระยะเวลา เนื่องจากพื้นที่ที่ทดลองเป็นพื้นที่ลุ่มจะมีปัญหาในเรื่องระดับน้ำ ทำให้ไม่สามารถควบคุมระยะเวลาทดลองได้

3. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ศึกษาจากเกษตรกร 2 ราย เนื่องจากเกษตรกรจะมีวิธีการทำนาใกล้เคียงกันมากทั้งระยะเวลา และวิธีการ ประกอบกับชาวนาไม่ค่อยให้ความร่วมมือ ฉะนั้น ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงเป็นผลการศึกษาเฉพาะในอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร (2543) **ข้าวพันธุ์ดี** กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร.

“เกษตรวิจัย : วิจัยพบข้าวป่าผสม กข. 7 ให้รวงใหญ่ ยาว เมล็ดกว่า 400 end“ (ออนไลน์)

เข้าถึงได้จาก [http:// www.dailynews.co.th/agriculture/each.asp?](http://www.dailynews.co.th/agriculture/each.asp?)

Newsid – 7859 (4 พฤษภาคม 2547)

“โครงการอนุรักษ์ทรัพยากรข้าวป่าในสภาพธรรมชาติ” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก

<http://www.google.co.th> (10 พฤศจิกายน 2547)

นวลศรี โชตนันท์ (2548) “ข้าววัชพืชรุกรานเข้าทุ่งกุลาร้องไห้ เดือนให้ระวางรต้างเกี่ยวข้าว”

เดลินิวส์ (20 มกราคม 2548) : 12.

ประพาส วีระแพทย์ (แปล) (2527) **ปัญหาในนาข้าว** IRRI หน้า 137.

ประสาน วงศาโรจน์ (2519-2520) **ข้าวป่าที่ปราจีนบุรี** ในหนังสือวัชพืช วิทยาสารชมรมวัชพืช

แห่งประเทศไทย ปีที่ 1-2 หน้า 20-23.

ปรีชา ประเทพา และวิสุทธิ์ ไบไม้ (2545) “วิวัฒนาการทางพันธุกรรมจากข้าวป่ามาเป็น

ข้าวปลูก” วารสารวิทยาศาสตร์ 56, 5 (กันยายน – ตุลาคม 2545) : 18-21.

พัชรินทร์ ตัญญะ พิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ Suk Ha Lee ชีรยุทธ ตูจินดา และอภิชาติ วรรณวิจิตร

(2544) การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของถั่วเหลืองพันธุ์ไทยและเกาหลี

โดยเทคนิค Simple Sequence Repeat (SSR) ในเอกสารสัมมนาวิชาการพันธุศาสตร์

ครั้งที่ 12 วันที่ 28-30 มีนาคม พันธุศาสตร์ยุคปฏิวัติขึ้น หน้า 100-104

มรกต ดันติเจริญ และศิริพร จำรัสเลิศลักษณ์ “เทคโนโลยีชีวภาพกับการพัฒนาสายพันธุ์ข้าว”

(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก [http:// Knowledge.biotec.or.th/doc](http://Knowledge.biotec.or.th/doc) (9 ธันวาคม 2547)

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) (2547) **โครงการเทคโนโลยีชีวภาพ**

ข้าว กรุงเทพฯ : ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ “ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ”

(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://knowledgebiotec.or.th/doc> (9 ธันวาคม 2547)

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ (2544) “อนาคตข้าวไทย” อ้างถึงใน **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย**

หน้า 155 กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

อภิชาติ วรรณวิจิตร สมวงษ์ ตระกูลรุ่ง และชีรยุทธ ตูจินดา (2544) “เทคโนโลยีชีวภาพกับการ

ปรับปรุงพันธุ์ข้าว” อ้างถึงใน **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย** หน้า 79-86

กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

- _____. (2544) “เทคโนโลยีชีวภาพกับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวไทย” อ้างถึงใน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย หน้า 114-121 กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- Chitrakon, S. (1995) Characterization, evaluation and utilization of wild rice germplasm in
Thailand. Ph. D Thesis, Hokkaido University, Japan.
- Diwan, N., and P.B. Cregan (1997) Automated sizing of fluorescent labeled simple sequence
repeat (SSR) markers to assay genetic variation in soybean. Theor. Appl. Genet.
95 : 723-733
- Prasad, M., R.K. Varshney, J.K.Roy, H.S. Balyan, and P.K. Gupta 2000. The use of
microsatellite for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic
diversity in wheat. Theor. Appl. Genet. 100 : 584-592.
- Jamjod, S., C. Maneechote and B Rerkasem (2003) Diversity Dynamics in rice. I Agronomic
Characters of invasive wild rice populations Paper presented at the ecophysiological
Processes and Genetic Controls Relating to Plant Nutrition Annual Review 3. 9 -11
May 2003 Chiang Mai University. (Mimeo)
- Maneechote, C., S. Jamjod and B. Rerkasem. (2002) Wild rice in Thailand : living with
Genetic diversity. 16th Annual Meeting Society for Conservation Biology, 14-19 July
2002. The University of Kent, Canterbury, UK.
- _____. (2003) Invasive wild rice and possible integrated Management. Paper presented at the
ecophysiological Processes and Genetic Controls Relating to Plant Nutrition Annual
Review 3 9 – 11 May 2003. Chiang Mai University (Mimeo.)