

เอกสารวิชาการ

ข้าว



กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 18/2547

ISBN 974-436-349-5



เอกสารวิชาการ

ข้าว

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 18/2547

ISBN 974-436-349-5

คำนำ

นอกจากข้าวจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศแล้ว ยังถือว่าข้าวเป็นพืชวิถีชีวิตของคนไทยด้วย มีหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่เชื่อถือได้ว่า การปลูกข้าวในประเทศไทยมีมาเมื่อประมาณ 5,000 ถึง 3,000 ปีมาแล้ว มีขนบธรรมเนียมประเพณีของไทยที่เกี่ยวข้องกับข้าวอยู่มากมาย เช่น การทำขวัญข้าว การบูชาแม่โพสพ พระราชพิธีพืชมงคล จรดพระนังคัลแรกนาขวัญ เป็นต้น

ข้าว เป็นอาหารหลักของประชากรโลกกว่า 3 พันล้านคน ปริมาณผลผลิตข้าวร้อยละ 90 มีแหล่งผลิตอยู่ในทวีปเอเชีย ในปี 2543 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 62.8 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 23.4 ล้านตันข้าวเปลือก ใช้บริโภคภายในประเทศประมาณร้อยละ 56 ที่เหลือส่งออกต่างประเทศในรูปของข้าวสาร ซึ่งมีแนวโน้มปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี รายได้ของประเทศจากข้าวในปัจจุบันกว่า 9 หมื่นล้านบาท

กรมวิชาการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักในการวิจัย ปรับปรุงพัฒนาพันธุ์ข้าว และเทคโนโลยีการปลูกข้าว เอกสารวิชาการ “ข้าว” เล่มนี้ ได้รวบรวมข้อมูลทางด้านวิชาการเกี่ยวกับข้าวไว้อย่างครบถ้วน ทั้งพันธุ์ข้าว การปลูก ดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการแปรรูปข้าว หวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะได้รับประโยชน์จากเอกสารวิชาการ “ข้าว” เล่มนี้ เป็นอย่างมาก



(นายฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์)

อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

สิงหาคม 2547

สารบัญ

	หน้า
ประวัติ และความสำคัญของข้าว	1
สถานการณ์การผลิตและการตลาด	7
พันธุ์ข้าวที่แนะนำเกษตรกร	13
การปลูกและการดูแลรักษา	55
โรคข้าวและการป้องกันกำจัด	69
แมลงศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด	79
ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด	97
วัชพืชในนาข้าวและการป้องกันกำจัด	103
การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว	111
การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	119
การแปรรูปและการใช้ประโยชน์	129
เครื่องจักรกลการเกษตร	135
บรรณานุกรม	139

ประวัติและความสำคัญของข้าว

อัมรา เวียงวีระ

ลักษณะทั่วไปและการพัฒนาการของข้าว

ข้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้า (Poaceae หรือ Gramineae) จัดอยู่ในสกุล (Genus) *Oryza* ลักษณะทั่วไปของข้าวประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่อยู่ใต้ดินเรียกว่าราก และส่วนที่อยู่เหนือดินเรียกว่า ลำต้น รากข้าวเป็นระบบรากฝอย ทำหน้าที่ยึดลำต้นไม่ให้ล้ม ดูดน้ำและธาตุอาหารจากดิน ลำต้นข้าวประกอบด้วย ใบ และปล้องหลายปล้องเชื่อมต่อกันด้วยข้อ ในระยะกล้าจะมองเห็นส่วนของปล้องหรือข้อไม่ชัดเจน เนื่องจากยังไม่ยืดตัว ส่วนในระยะแตกกอปล้องจะยืดตัวทำให้มองเห็นชัดเจน สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการยืดของปล้องของต้นข้าว ได้แก่ ระดับน้ำ แสงสว่าง จำนวนประชากรของต้นข้าว ข้อเป็นจุดกำเนิดของตาใบ ตายอด และตาราก ส่วนของตาใบจะเจริญพัฒนาเป็นใบข้าว ส่วนตายอดจะพัฒนาเป็นหน่อและรวง สำหรับตารากจะพัฒนาเป็นราก

ใบข้าวทำหน้าที่สร้างอาหารโดยกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อนำแป้งและน้ำตาลมาใช้ในการเจริญเติบโต และการสร้างเมล็ด ข้าวพันธุ์หนึ่งจะมีจำนวนใบมากกว่าพันธุ์อายุเบา ตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนถึงออกรวงต้นข้าวจะมีจำนวนใบโดยเฉลี่ยประมาณ 14 ใบ ช่อดอกข้าวจะพัฒนาจากปล้องสุดท้ายของลำต้น ดอกข้าวหลังจากการผสมพันธุ์จะพัฒนาเป็นเมล็ดที่มีส่วนประกอบของ คัพภะ (Embryo) และแป้ง (Starch) 2 ชนิด คือ อะไมโลเพกติน (Amylopectin) และอะมิโลส (Amylose)

การพัฒนาการของข้าวตั้งแต่ปลุกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวแบ่งออกเป็น 6 ระยะ คือ

1. ระยะพักตัว หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวแล้ว เมล็ดข้าวบางพันธุ์จะงอก เป็นต้นข้าวได้หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม บางพันธุ์จะไม่งอกแม้ว่าจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมลักษณะดังกล่าว เรียกว่าระยะพักตัว ประโยชน์ของระยะพักตัวก็คือ ป้องกันไม่ให้เมล็ดข้าวงอกขณะที่รอการเก็บเกี่ยว ส่วนข้อเสียของระยะพักตัว คือไม่สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกต่อเนื่องได้ในทันที วิธีการทำลายระยะพักตัวด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 - 5 วัน หรือตากบนพื้นซีเมนต์ เป็นเวลา 1 - 2 สัปดาห์

2. ระยะกล้า หลังจากเมล็ดงอกเป็นรากอ่อนและต้นอ่อนแล้ว รากที่เจริญจากบริเวณเดียวกับรากอ่อน ทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหารนำไปเลี้ยงต้นอ่อนในระยะแรก แล้วจะมีรากชุดที่สองเกิดขึ้นจากข้อส่วนล่างของต้นกล้า ต่อมารากอ่อนจะยืดตัวเป็นใบอ่อน ระยะแรก ต้นกล้าจะอาศัยอาหารจากเมล็ด และจะเริ่มปรุงอาหารได้เองเมื่อมีใบที่สาม และที่สี่ ตามลำดับ

3. ระยะแตกกอ หลังปักดำกล้าข้าวจะชะงักการเจริญเติบโตประมาณ 3 - 5 วัน และจะแทงหน่อใหม่ภายใน 7 - 10 วัน แตกกอในเวลา 50 - 60 วัน

4. ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน ก่อนการเก็บเกี่ยว และเร็วขึ้นเล็กน้อยเมื่อปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม

5. ระยะตั้งท้องและออกรวง หลังจากการกำเนิดช่อดอก จะมีการพัฒนาของช่อดอก ใช้เวลาประมาณ 30 วัน ต่อมาย่จะเข้าสู่ระยะออกรวง และดอกบานหลังจากออกรวงแล้ว 1 วัน ดอกจะบานระหว่างเวลา 7.00 - 12.00 น. ปัจจัยที่มีผลต่อการบานของดอกขึ้นอยู่กับความชื้นในบรรยากาศ อุณหภูมิ และความเข้มของแสง

6. ระยะเวลาสุกแก่ของเมล็ด หลังจากการผสมเกสร เมล็ดข้าวจะพัฒนา ในช่วง 7 - 10 วัน ด้วยการสร้างแป้งมีลักษณะเป็นของเหลว เรียกว่าน้ำนม จากนั้นอีก 7 - 10 วันต่อมา แป้งจะแข็งตัวจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ใช้เวลาประมาณ 25 - 35 วัน หลังออกรวง

ประวัติความเป็นมา

ข้าวที่มนุษย์ใช้บริโภคมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ข้าวปลูกเอเชีย (*Oryza sativa*) และข้าวปลูกแอฟริกา (*Oryza glaberrima*) ข้าวที่ปลูกอยู่ในทวีปเอเชีย มีทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่นได้แก่ ประเทศอินเดีย ไทย กัมพูชา ลาว เวียดนาม พม่า จีน ญี่ปุ่น และอินโดนีเซีย ส่วนข้าวปลูกที่ปลูกในทวีปแอฟริกามีแหล่งปลูกเริ่มแรกอยู่ในแอฟริกาตะวันตก จากนั้นจึงแพร่กระจายไปทางใต้ของทะเลทรายซาฮารา (Sahara) การศึกษาถึงบรรพบุรุษของข้าวพบว่าปลูกกันอย่างกว้างขวางมานานมาแล้ว แต่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ อย่างไรก็ตามจะยอมรับกันว่าข้าวทั้งสองชนิดคือ ข้าวปลูกเอเชีย และข้าวปลูกแอฟริกา มีวิวัฒนาการมาจากข้าวป่าที่มีความใกล้ชิดกันคือ มีจำนวนโครโมโซมและชุดโครโมโซมเหมือนกัน ข้าวปลูกเอเชีย หรือ *O. sativa* มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ *O. perennis* ส่วนข้าวปลูกแอฟริกา หรือ *O. glaberrima* มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ *O. breviligulata* วิวัฒนาการของข้าวปลูกทั้งสองชนิดเกิดขึ้นคนละเส้นทางกันโดยไม่มีความเกี่ยวข้องกัน แต่ปัญหาที่ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนในขณะนี้คือ ข้าวปลูกมีวิวัฒนาการมาจากข้าวป่าข้ามปีหรือข้าวป่าปีเดียว โดยมีการศึกษาและให้ข้อคิดเห็นกันอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องบรรพบุรุษของข้าวปลูกเอเชีย ซึ่งมีแนวคิดเห็นที่แตกต่างกันไปที่สามารถแยกเป็นสองประเด็นคือ ข้าวปลูกมีวิวัฒนาการจากข้าวป่าโดยตรงซึ่งมีวิวัฒนาการจากข้าวป่าข้ามปีมาเป็น ข้าวป่าปีเดียว และเป็นข้าวปลูกตามลำดับ อีกประเด็นหนึ่งคือ จากข้าวป่าข้ามปีมาเป็น ข้าวป่าปีเดียว และข้าวปลูกพร้อมๆ กัน แต่โดยภาพรวมแล้วอาจจะกล่าวได้ว่าข้าวป่าข้ามปีเป็นบรรพบุรุษแรกเริ่มของข้าวก่อนที่จะพัฒนามาเป็นข้าวปลูก

การปลูกข้าวในประเทศไทยเริ่มมาประมาณ 5,000 ถึง 3,000 ปีมาแล้ว ในระยะแรก การปลูกข้าวจะอยู่ในบริเวณที่สูงหรือเขตภูเขา โดยมีหลักฐานการพบเมล็ดข้าวที่มีอายุถึง 3,500 ถึง 3,000 ปีก่อนคริสตกาล ที่ลำปางสูง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และรอยแกลบในภาชนะดินเผาที่อำเภอบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี มีอายุ 3,500 ถึง 2,000 ปีก่อนคริสตกาล รวมทั้งพบเศษเครื่องปั้นดินเผาที่มีรอยแกลบปรากฏอยู่ ที่บ้านโนนนกทา ตำบลบ้านโคก อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น จากการวิจัยพบว่าเครื่องปั้นดินเผามีอายุอย่างน้อย 3,500 ปีก่อนคริสตกาล จึงสันนิษฐานว่าการปลูกข้าวในประเทศไทยมาแล้วประมาณ 5,400 ปี ในประเทศจีนหรือประเทศอินเดียปลูกข้าวมาประมาณ 1,000 ปี เท่านั้น

การรวบรวมร่องรอยของแกลบที่โบราณสถานหลายแห่งพบว่า การปลูกข้าวระยะแรก ในประเทศไทยจะปลูกบริเวณที่ราบสูงหรือที่ดอน ข้าวส่วนใหญ่มีเมล็ดป้อมและใหญ่ ต่อมาในพุทธศตวรรษที่ 16-20 มีการปลูกข้าวเมล็ดเรียวมากขึ้น เนื่องจากเหมาะสมกับที่ราบลุ่มภาคกลาง อีกประการหนึ่งการเกิดสังคมเมืองที่มีศูนย์กลางอยู่แถบที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ ลพบุรี สุพรรณบุรี และอยุธยา โดยได้รับอิทธิพลจากขอมที่ปลูกข้าวเมล็ดเรียวยาวมาก่อน

แหล่งปลูก

สมมุติฐานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของข้าวปลูกที่ยังหาข้อสรุปเด่นชัดไม่ได้แม้ว่าจะมีการศึกษาค้นคว้าเป็นเวลานานแล้วก็ตาม แต่ทฤษฎีที่ยอมรับว่ามีความเป็นไปได้สูงคือศูนย์กลางต้นกำเนิดของข้าวปลูกในทวีปเอเชียคือพื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย และภาคเหนือของบังกลาเทศ รวมทั้งบริเวณที่ติดต่อยกหว่างไทย พม่า ลาว เวียดนาม และจีนตอนใต้ แล้วแพร่กระจายออกไป 3 ทาง คือ เส้นทางสายแรก คือ ที่บริเวณแม่น้ำเหลืองของจีน และแพร่กระจายไปยังเกาหลีและจีน การพัฒนาข้าวจัดอยู่ในกลุ่มจาปอนิกา (Japonica type) เส้นทางที่สอง เป็นการพัฒนาข้าวในเขตร้อนที่เป็นข้าวในกลุ่มอินดิกา (Indica type) มีการแพร่กระจายไปทางตอนใต้ของประเทศอินเดียและศรีลังกา จากนั้นจึงนำไปปลูกที่บริเวณลุ่มแม่น้ำแยงซีของประเทศไทย เมื่อประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 200 และเส้นทางที่สามสันนิษฐานว่าเป็นผลจากการคัดเลือกข้าวกลุ่มอินดิกาในประเทศอินโดนีเซียต่อมาข้าวในเส้นทางสายนี้มีการนำไปปลูกในฟิลิปปินส์และญี่ปุ่น ต่อมาข้าวปลูกเอเชีย ได้นำไปปลูกในยุโรป แอฟริกา สหรัฐอเมริกาและแอฟริกากลาง จากหลักฐานทางโบราณคดีทำให้เชื่อว่า การปลูกข้าวในประเทศอินเดียมีมาตั้งแต่ 2,500 ปี ก่อนคริสต์ศักราชในขณะที่ได้พบข้าวเปลือกในแผ่นอิฐในประเทศจีนซึ่งมีอายุกว่า 3,280 ปี และในประเทศไทยมีอายุกว่า 3,500 ปี ก่อนคริสต์ศักราช

ข้าวปลูกแอฟริกา สันนิษฐานว่าอาจจะมีการวิวัฒนาการขึ้นมาเมื่อประมาณ 1,500 ปี ก่อนคริสต์ศักราช โดยมีศูนย์กลางของแหล่งกำเนิดอยู่ทางตอนเหนือของกลุ่มแม่น้ำ Niger ต่อมาแพร่กระจายลงมาทางตะวันตกเฉียงใต้ที่บริเวณชายฝั่งของประเทศไนจีเรีย

ข้าวปลูกเอเชียมีความสามารถในการปรับตัวและมีการวิวัฒนาการภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทั้งด้านภูมิศาสตร์และภูมิอากาศที่หลากหลาย ทำให้เกิดพันธุ์ข้าว 3 กลุ่ม คือ อินดิกา จาปอนิกา และจาวานิกา ข้าวปลูกกลุ่มอินดิกา ปลูกกันอย่างแพร่หลายในเขตร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศอินเดีย ศรีลังกา ไทย มาเลเซีย และไต้หวัน กลุ่มจาปอนิกาปลูกกันมากในเขตอบอุ่น ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน เกาหลี และไต้หวัน นอกจากนี้ในอียิปต์ จีน ไต้หวัน ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา มีการปลูกข้าวทั้งสองกลุ่มดังกล่าวข้างต้น ข้าวปลูกกลุ่มจาวานิกาส่วนใหญ่พบในประเทศอินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์มักปลูกแบบขึ้นบันไดตามไหล่เขา และตามภูเขาในประเทศมาดากัสการ์ ลักษณะที่แตกต่างกันของข้าวทั้งสามกลุ่มแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะต่างๆ ของพันธุ์ข้าวในกลุ่มอินดิกา จาปอนิกา และจาวานิกา

ลักษณะ	อินดิกา	จาปอนิกา	จาวานิกา
รูปร่างเมล็ด	เรียวยาว	สั้น และค่อนข้างกลม	ใหญ่
การมีหางของเมล็ด	ไม่มี	พันธุ์พื้นเมืองมี	มี
การมีขนบนเปลือกเมล็ด	เล็กน้อย	มาก	มาก
การร่วงของเมล็ด	ร่วงง่าย	ร่วงยาก	ร่วงยาก
ใบ	ใบสีเขียวอ่อน มีลักษณะ กว้าง-แคบ ใบตก	ใบสีเขียวเข้ม แคบ และตั้ง	ใบสีเขียวอ่อน ใบกว้าง และตั้ง
การแตกกอ	มาก	ค่อนข้างมาก	น้อย
ทรงกอ	กอค่อนข้างแผ่	กอดัง	กอดัง
ความสูง	ต้นสูง	ต้นเตี้ย	ต้นสูง
การทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ	ไม่ทนทาน	ทนทาน	ทนทาน
การทนทานต่อความแห้งแล้ง	ทนทาน	ไม่ทนทาน	ไม่ทนทาน-ทนทาน
ปฏิกิริยาต่อฟีนอล	+	-	-

ความสำคัญของข้าว

ความสำคัญของข้าวต่อประชากรโลก

ข้าวเป็นอาหารหลักของประชากรโลกกว่า 3 พันล้านคน ส่วนใหญ่เป็นประชากรของประเทศที่กำลังพัฒนา และยังเป็นอาหารเสริมของประชากรอีกประมาณ 2 พันล้านคน ประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตข้าวของโลกมีการผลิตและบริโภคอยู่ในทวีปเอเชีย ปี พ.ศ. 2541 มีพื้นที่ปลูกข้าวทั่วโลกประมาณ 969.6 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 596.5 ล้านตัน แหล่งผลิตในทวีปเอเชียประมาณ 865.6 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 540.6 ล้านตัน การบริโภคข้าวในทวีปเอเชียรวม 464.1 ล้านตัน การบริโภคโดยเฉลี่ย 86.6 กิโลกรัมข้าวสารต่อคนต่อปี

ความสำคัญของข้าวต่อประเทศไทย

คนไทยบริโภคข้าวเป็นอาหารหลักมาตั้งแต่สมัยโบราณกาล ในระยะแรกเป็นการบริโภคข้าวเหนียวทั้งเมล็ดใหญ่และเมล็ดป้อม ส่วนข้าวเจ้ามีการบริโภคน้อย แต่จากอิทธิพลของวัฒนธรรมเขมรที่แพร่เข้ามาสู่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงพุทธศตวรรษที่ 16 ทำให้การบริโภคข้าวเจ้าเพิ่มมากขึ้นในภาคกลางของประเทศ การพบข้าวหลายจำพวกในชุมชนของสมัยหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าสมัยนั้นอาจจะมีกลุ่มชนที่มีวัฒนธรรมแตกต่างกันอาศัยอยู่ในบริเวณนั้น มีการติดต่อกันระหว่างกลุ่ม เกิดการแลกเปลี่ยนซื้อขายข้าวกัน หรือกลุ่มชนนั้นมีการปลูกข้าวหลายชนิดก็เป็นได้ ในปัจจุบันยังคงมีการบริโภคทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า แต่ความนิยมการบริโภคจะมีความแตกต่างกันไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ทำให้เกิดวัฒนธรรมในการบริโภคข้าวขึ้น ประเพณีขอมแตกต่างกันเช่นเดียวกัน

ข้าวมีความสำคัญกับชีวิตของคนไทยไม่ใช่ว่าเพียงเป็นอาหารหลักของทุกคนเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญที่ก่อให้เกิดความสามัคคี การร่วมแรงร่วมใจ เอื้อเฟื้อต่อกัน ในรูปแบบของวัฒนธรรมและประเพณีต่างๆ

เช่น วัฒนธรรมการลงแขก จะมีการช่วยกันปักดำ เกี่ยวและนวดข้าว ประเพณีแห่นางแมวในภาคกลาง ประเพณี บุญบั้งไฟในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเพณีบุญกลางบ้านที่จัดขึ้นในช่วงก่อนเตรียมดินปลูกข้าว การบูชา พระแม่โพสพที่เชื่อกันว่าเป็นเทพธิดาที่ปกป้องรักษาข้าว ช่วยให้ผลผลิตอุดมสมบูรณ์ การแสดงออกในลักษณะ พิธีกรรมต่าง ๆ เช่น การทำขวัญข้าว การสู่ขวัญข้าว การสู่ขวัญยุง และสู่ขวัญลาน ก่อให้เกิดการรวมตัวของคนไทย ในกลุ่มต่าง ๆ

ประเทศไทยมีพื้นที่การปลูกข้าวรวมประมาณ 61.9 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2541 และเพิ่มเป็น 62.8 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2543 ผลผลิตรวม 22.8 และ 23.4 ล้านตันข้าวเปลือกตามลำดับ โดยประชากรของประเทศไทย มีการบริโภคข้าวโดยเฉลี่ยประมาณ 101 กิโลกรัมข้าวสารต่อคนต่อปี ลดลงจาก 130 กิโลกรัม ปี พ.ศ. 2535 การบริโภคข้าวในประเทศ 8.9 ล้านตันข้าวสาร หรือ 13.1 ล้านตันข้าวเปลือก ข้าวเปลือกส่วนที่เหลือจะเก็บ เป็นพันธุ์ปลูกและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศต่อไป

การส่งออกข้าวมีมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานีโดยมีหลักฐานทางประวัติศาสตร์ระบุว่า ข้าวเป็นสินค้าออกที่สำคัญ ระหว่างปี พ.ศ. 2199 ถึงปี พ.ศ. 2257 มีการค้าขายกับชาติฮอลันดาที่ตั้งขึ้นในรูปของ บริษัท รับซื้อข้าวจากประเทศไทย และจัดส่งไปขายยังประเทศหมู่เกาะมะลายู และชวา แต่หลังจากปี พ.ศ. 2257 การค้าข้าวกับฮอลันดาเริ่มมีปริมาณลดลงโดยมีประเทศจีนเข้ามามีบทบาทในการซื้อข้าวแทน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงหลังจากปี พ.ศ. 2265 ประเทศไทยมีความสัมพันธ์ทางการทูตกับจีน ซึ่งมีพลเมืองมาก จึงมีปัญห การขาดแคลนข้าว ทำให้ต้องซื้อข้าวจากไทยมากขึ้น การค้าข้าวในช่วงนี้ถือได้ว่าเป็นช่วงที่มีความรุ่งเรืองมากที่สุด ของสมัยกรุงศรีอยุธยา หลังจากปี พ.ศ. 2301 ไปจนถึงปี พ.ศ. 2310 ราคาข้าวในประเทศมีราคาสูงขึ้น เนื่องจาก เกิดปัญหาน้ำท่วม และสงครามระหว่างไทยกับพม่า ไม่ปรากฏหลักฐานการส่งออกข้าว จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2460 ไทยเริ่มส่งออกข้าวไปยังต่างประเทศอย่างต่อเนื่องอีกครั้งหนึ่ง ลูกค้าที่สำคัญคือจีน และประเทศมลายู มีบางส่วนส่งไปขายที่ เวสต์อินดีส เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น ทั้งแอฟริกาและยุโรป จากนั้นถึงของพระยาโกษากรใน พ.ศ. 2475 พบว่าประเทศไทย ส่งออกข้าวไปขายต่างประเทศไม่น้อยกว่า 20 ล้านหาบ (1 หาบ เท่ากับ 60.5 กิโลกรัม) สามารถนำเงินตราเข้าประเทศไม่น้อยกว่าปีละ 160 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2470 ไทยส่งออกข้าว จำนวนรวม 28,670,654 หาบ นำรายได้เข้าประเทศ 201,156,340 บาท คิดเป็นร้อยละ 72 ของรายได้จากการส่งออกทั้งหมดของประเทศ

การส่งออกข้าวของไทยมีปริมาณและมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นตลอดอย่างต่อเนื่อง จากสถิติการส่งออกของ กองเศรษฐกิจการเกษตร ปี พ.ศ. 2493 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรในปัจจุบัน) ไทยส่งออกข้าวไปจำหน่าย ยังต่างประเทศรวม 1.4 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 1,672 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2523 หรือ 30 ปีต่อมา มีปริมาณ การส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า คือ 2.8 ล้านตัน มีมูลค่าสูงถึง 19,507 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2543 ส่งออก 6.6 ล้านตัน

ในปี พ.ศ. 2476 ข้าวไทยได้สร้างชื่อเสียงให้ทั่วโลกได้รู้จักโดยได้รับรางวัลที่ 1 จากการประกวดข้าวโลก ที่ประเทศแคนาดา พันธุ์ข้าวที่ชนะเลิศคือ พันธุ์ปิ่นแก้วเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดยาว เปลือกบาง เนื้อแน่น เลื่อมมัน ไม่เป็นท้องไข เมล็ดไม่บิด คุณภาพการสีดี ลักษณะดังกล่าวนี้ถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์ของข้าวไทย



สถานการณ์การผลิตและการตลาด

วัชระ ภูริวิโรจน์กุล

สถานการณ์การผลิตข้าวของโลก

ในฤดูเพาะปลูกปี พ.ศ. 2545/46 ผลผลิตข้าวทั้งโลกรวมประมาณ 380.269 ล้านตันข้าวสารลดลงจากปี 2544/45 ร้อยละ 4.8 และลดลงจากปี 2542/43 ร้อยละ 7.5 แสดงให้เห็นว่า ผลผลิตข้าวของโลกมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากจีนมีปริมาณการผลิตลดลง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณการผลิตข้าวของจีนยังคงเป็นอันดับหนึ่งของโลก อินเดีย อินโดนีเซีย บังกลาเทศ เวียดนาม และไทย ผลิตได้รองลงมาตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อพื้นที่ของแต่ละประเทศแล้ว พบว่าออสเตรเลียสามารถผลิตข้าวได้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 1,546 กิโลกรัมต่อไร่ สหรัฐอเมริกาและเวียดนาม ซึ่งเป็นผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญรองจากประเทศไทย ผลิตข้าวได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,126 และ 680 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้ส่งออกข้าวมากที่สุดในโลก มีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 373 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

สถานการณ์การบริโภคข้าวของโลก

ระหว่างฤดูเพาะปลูกปี 2542/43 ถึงปี 2545/46 ประชากรของโลกบริโภคข้าวสารในแต่ละปีมี ดังนี้ ฤดูเพาะปลูกปี 2542/43, 2543/44, 2544/45 และ 2545/46 ปริมาณ 398.54, 395.67, 411.05 และ 409.97 ล้านตันข้าวสาร ทั้งนี้ ประชากรผู้บริโภคข้าวต่อคนสูงที่สุด 3 ประเทศ ได้แก่ พม่า เวียดนาม และบังกลาเทศ ปริมาณที่บริโภค 211, 170 และ 168 กิโลกรัมข้าวสารต่อคนต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สถานการณ์การค้าข้าวในตลาดโลก

ปริมาณการค้าข้าวในตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ในระหว่างปี พ.ศ. 2543 -2546 เพิ่มขึ้นจาก 22.846 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2543 เป็น 24.442 และ 26.589 ล้านตันข้าวสาร ในปี 2544 และ 2545 ตามลำดับ และมีแนวโน้มมากขึ้นใน ปี 2546 ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวมากที่สุด มีส่วนแบ่งในตลาดโลกประมาณ ร้อยละ 28-30 แต่ในปี พ.ศ. 2545 มีส่วนแบ่งในตลาดกลับลดลงเหลือเพียง ร้อยละ 24 เนื่องจากอินเดียส่งออกข้าวได้มากขึ้น ในระหว่างพ.ศ. 2543-2544 เวียดนามส่งออกข้าวได้มากเป็นอันดับสอง ตามด้วย สหรัฐอเมริกา จีน และปากีสถาน ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ประเทศอินโดนีเซียนำเข้าข้าวมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง แต่ในปี พ.ศ. 2544 ไนจีเรียมีการนำเข้ามากกว่า ประเทศที่มีการนำเข้าข้าวที่สำคัญอื่นๆ เช่น อิรัก ฟิลิปปินส์ อิหร่าน ซาอุดีอาระเบีย (ตารางที่ 4)

สถานการณ์การผลิตและการตลาดของประเทศไทย

พื้นที่ปลูก

ในปี พ.ศ. 2543/44 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าว รวม 66.492 ล้านไร่ แยกเป็นพื้นที่ปลูก ข้าวนาปี 57.775 ล้านไร่ และนาปรัง 8.717 ล้านไร่ พื้นที่ปลูกข้าวลดลงเล็กน้อย ในปี พ.ศ. 2544/45 และ 2545/46 แต่อย่างไรก็ตาม พื้นที่ปลูกข้าวเพิ่มขึ้นใน ปี พ.ศ. 2542/43 มีพื้นที่ปลูกข้าว รวม 64.443 ล้านไร่ (ตารางที่ 5)

ปริมาณการผลิตข้าวเพื่อการบริโภคและส่งออก

ในปี พ.ศ. 2543/44 ประเทศไทยผลิตข้าวได้รวม 25.844 ล้านตันข้าวเปลือก ได้จากนาปี 19.788 ล้านตัน และจากนาปรัง 6.059 ล้านตัน มีการบริโภคในประเทศประมาณ 14.5 ล้านตันข้าวเปลือก ส่วนที่เหลือส่งออกไปจำหน่ายในตลาดโลก 7 ล้านตันข้าวสาร คิดเป็นมูลค่า 65,562 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2544/45 ส่งออกมูลค่า 71,482 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2546 ช่วงเดือน มกราคม - กันยายน ส่งออก 5.301 ล้านตัน มากกว่าช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2545 มีการส่งออก 5.087 ล้านตัน

ตารางที่ 2 ผลผลิตรวมข้าวสาร (1,000 ตัน) ปี พ.ศ. 2542/43 -2545/46
และผลผลิตข้าวเปลือก ปี 2543 ของโลกและประเทศต่าง ๆ

ผลผลิตข้าวสาร (กิโลกรัม/ไร่) ^{1/}					ผลผลิตเฉลี่ย ^{2/}
ประเทศ	2542/43	2543/44	2544/45	2545/46	2543
จีน	138,936	131,536	124,306	122,180	997
อินเดีย	89,700	84,871	93,080	75,700	482
อินโดนีเซีย	32,800	32,960	33,089	33,200	709
บังกลาเทศ	23,066	25,086	24,310	25,360	536
เวียดนาม	20,926	20,473	21,036	21,330	680
ไทย	16,500	17,057	17,499	17,124	373
พม่า	9,860	10,771	10,440	10,440	518
ฟิลิปปินส์	7,772	8,135	8,450	8,450	493
ญี่ปุ่น	8,350	8,636	8,242	8,089	1,072
บราซิล	7,768	6,933	7,120	7,250	486
สหรัฐอเมริกา	6,502	5,941	6,714	6,536	1,126
เกาหลีใต้	5,263	5,291	5,515	4,927	1,054
อียิปต์	3,787	3,965	3,575	3,705	1,454
ปากีสถาน	5,156	4,700	3,882	4,228	485
กัมพูชา	2,545	2,536	2,583	2,536	322
ออสเตรเลีย	787	1,259	930	965	1,546
อื่น ๆ	28,282	27,270	27,575	28,156	-
โลก	408,674	397,938	398,566	380,269	622

ที่มาของข้อมูล : 1/ USDA, Foreign Agricultural services(FAS) , Nov. 2003.

2/ FAO Database, 2001

* USDA, Foreign Agricultural services (FAS) , Aug. 2002.

ตารางที่ 3 ปริมาณการบริโภคข้าวสารรวม (1,000 ตัน) ปี พ.ศ. 2542/43 - 2545/46
และปริมาณการบริโภคข้าวสารต่อคนต่อปี (กิโลกรัม) ของโลกและประเทศต่าง ๆ

ปริมาณการบริโภคข้าวสารรวม ^{1/}					ปริมาณการบริโภค ^{2/} กิโลกรัม/คน/ปี
ประเทศ	2542/43	2543/44	2544/45	2545/46	
จีน	133,763	134,356	134,581	134,800	91
อินเดีย	82,670	85,851	87,351	83,930	74
อินโดนีเซีย	35,400	35,877	36,358	36,764	154
บังกลาเทศ	23,766	24,958	25,553	26,100	168
เวียดนาม	16,771	17,250	17,400	17,550	170
ไทย	9,300	9,348	9,767	9,922	101
พม่า	9,500	9,700	9,900	10,100	211
ฟิลิปปินส์	8,400	8,750	,040	9,550	100
ญี่ปุ่น	9,450	9,000	8,923	8,790	60
บราซิล	8,025	8,050	8,300	8,100	40
เกาหลีใต้	4,986	5,000	5,560	5,096	94
สหรัฐอเมริกา	3,846	3,676	3,850	3,535	9
อียิปต์	2,856	3,015	3,150	3,275	41
อิหร่าน	2,850	2,925	3,000	3,075	29
เกาหลีเหนือ	2,000	1,837	1,500	1,950	75
อื่น ๆ	40,788	42,168	41,696	42,607	-
โลก	398,543	395,674	411,051	409,971	58

ที่มาของข้อมูล : ^{1/} USDA, Foreign Agricultural services(FAS) , Nov. 2003.

^{2/} FAO Database, 2001

USDA, Foreign Agricultural services (FAS) , Aug 2002.

ตารางที่ 4 ปริมาณการส่งออกข้าว และนำเข้า ของประเทศต่าง ๆ ที่สำคัญ
ในตลาดโลก ปี 2000 - 2003 (หน่วย 1,000 ตันข้าวสาร)

ประเทศ	2543	2544	2545*	2546**
ส่งออก				
ไทย	6,549	7,521	6,500	7,500
อินเดีย	1,449	1,936	6,500	4,000
เวียดนาม	3,370	3,528	3,100	4,000
สหรัฐอเมริกา	2,847	2,541	3,100	3,200
จีน	2,951	1,847	1,750	2,250
ปากีสถาน	2,026	2,417	1,500	1,100
พม่า	159	670	1,000	1,500
อุรุกวัย	642	806	600	650
อีลิปต์	500	705	500	500
ออสเตรเลีย	617	618	400	500
โลก	22,846	24,442	26,589	26,614
นำเข้า				
อินโดนีเซีย	1,500	1,500	3,500	3,250
ไนจีเรีย	1,250	1,738	1,700	1,700
อิรัก	1,274	959	1,250	1,100
ฟิลิปปินส์	900	1,175	1,200	1,200
อิหร่าน	1,100	735	1,000	1,500
ซาอุดีอาระเบีย	992	1,053	900	1,000
เซเนกัล	502	863	900	750
สหภาพยุโรป	852	923	700	850
แอฟริกาใต้	523	572	650	650
ญี่ปุ่น	656	680	650	650

* ตัวเลขประมาณการใน เดือนพฤศจิกายน 2545

** ตัวเลขคาดคะเน

ที่มาของข้อมูล : World Grain Situation and Outlook, USDA.

ตารางที่ 5 สถานการณ์การผลิต และการตลาดข้าวของประเทศไทยระหว่างฤดูการผลิต
ปี พ.ศ. 2543/44 - 2545/46

	2543/44	2544/45	2545/46
1. พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	66.492	66.272	65.898
1.1 นาปี	57.775	57.838	57.264
1.2 นาปรัง	8.717	8.434	8.634
2. ผลผลิตข้าวเปลือก (ล้านตัน)	25.844	26.523	25.937
2.1 นาปี	19.788	20.899	19.982
2.2 นาปรัง	6.059	5.624	5.955
3. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)			
3.1 นาปี	372	380	-
3.2 นาปรัง	697	672	690
4. ช่วงที่ผลผลิตออกมาก			
4.1 นาปี	พ.ย. - ธ.ค.		
4.2 นาปรัง	เม.ย - พ.ค.		
5. ใช้ในประเทศ (ล้านตันข้าวเปลือก)	14.163	14.798	15.034
6. ส่งออก (ล้านตันข้าวสาร*)	7.361	7.672	7.500
7. มูลค่าส่งออก (ล้านบาท)	65,562	71.482	
8. ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/ตัน)			
8.1 ข้าวเปลือกหอมมะลิ	5,725	5,328	6,465 (เฉลี่ย ม.ค. - มิ.ย.46)
8.2 ข้าวเปลือกนาปี	4,484	4,840	5,092 (เฉลี่ย ม.ค. - มิ.ย.46)
8.3 ข้าวเปลือกนาปรัง (ความชื้น 14-15%)	4,099	4,487	4,704 (เฉลี่ย ม.ค. - มิ.ย.46)
9. ราคาส่งออก FOB (US ดอลลาร์/ตัน)			
9.1 ข้าวหอมมะลิ 100% ชั้น 2	382	312	443
9.2 ข้าวขาว 5%	175	192	199
9.3 ราคาข้าว 5% เวียดนาม	165	185	-

* อัตราการแปรสภาพ ข้าวเปลือก : ข้าวสาร = 1 : 0.66

ที่มาของข้อมูล : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

: สภาหอการค้าไทย



พันธุ์ข้าวที่แนะนำเกษตรกร

อรพิน วัฒนเสก

พันธุ์ข้าว

1. การแบ่งพันธุ์ข้าวตามลักษณะการตอบสนองต่อช่วงแสงของวัน แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง (Photoperiod Sensitive Varieties) เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงหรือช่วงระยะเวลากลางวันสั้น เพื่อเปลี่ยนการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ มาเป็นการเจริญทางสืบพันธุ์ เพื่อสร้างช่อดอกและเมล็ด พันธุ์ข้าวชนิดนี้จะกำเนิดช่อดอกเมื่อมีช่วงแสงสั้นกว่า 12 ชั่วโมงความต้องการช่วงแสงของข้าวแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกัน จึงทำให้พันธุ์ข้าวออกดอกไม่พร้อมกัน ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

1.1.1 พันธุ์ข้าวเบา (Early Variety) หมายถึง พันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงของวันสั้นกว่า 12 ชั่วโมงเล็กน้อย ก็จะเริ่มสร้างช่อดอกหรือรวงได้ พันธุ์ข้าวเบาจะออกดอกระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม และจะเก็บเกี่ยวได้ระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงแสงเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าภาคกลาง ข้าวเบาจะออกดอก ระหว่างวันที่ 1 ถึง 15 ตุลาคม และเก็บเกี่ยววันที่ 1 ถึง 15 พฤศจิกายน ส่วนพันธุ์ข้าวเบาของภาคใต้จะออกดอกและเก็บเกี่ยวช้ากว่าภาคกลาง

1.1.2 พันธุ์ข้าวกลาง (Medium Variety) หมายถึง พันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นกว่าพันธุ์ข้าวเบา ในการที่จะสร้างช่อดอกพันธุ์ข้าวกลาง จะออกดอกระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน เก็บเกี่ยวระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนธันวาคม สำหรับภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือจะออกดอก ระหว่างวันที่ 16 ถึง 31 ตุลาคม และเก็บเกี่ยวระหว่างวันที่ 16 ถึง 31 พฤศจิกายน ส่วนการออกดอกและเก็บเกี่ยวข้าวกลางในภาคใต้ จะช้ากว่าข้าวในภาคกลาง

1.1.3 พันธุ์ข้าวหนัก (Late Variety) หมายถึง พันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นกว่าพันธุ์ข้าวกลาง ในการสร้างช่อดอก พันธุ์ข้าวหนักจะออกดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ถึงมกราคม ส่วนพันธุ์ข้าวหนักของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีการปลูกเพียงเล็กน้อย จะเก็บเกี่ยวเร็วกว่าข้าวหนักของภาคกลาง

1.2 พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (Insensitive Varieties) เป็นพันธุ์ข้าวที่ช่วงแสงไม่มีอิทธิพลต่อการสร้างช่อดอก ข้าวชนิดนี้จะออกดอกตามอายุของแต่ละพันธุ์ค่อนข้างแน่นอน ไม่ว่าจะปลูกในช่วงวันยาวหรือวันสั้นก็ตาม อย่างไรก็ตาม อายุข้าวอาจแตกต่างกันไปบ้างตามวิธีการจัดการในนาข้าว เช่น การให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง จะทำให้อายุข้าวยาวขึ้นได้

2. การแบ่งพันธุ์ข้าวตามความต้องการของน้ำในพื้นที่ซึ่งใช้ปลูกข้าว แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

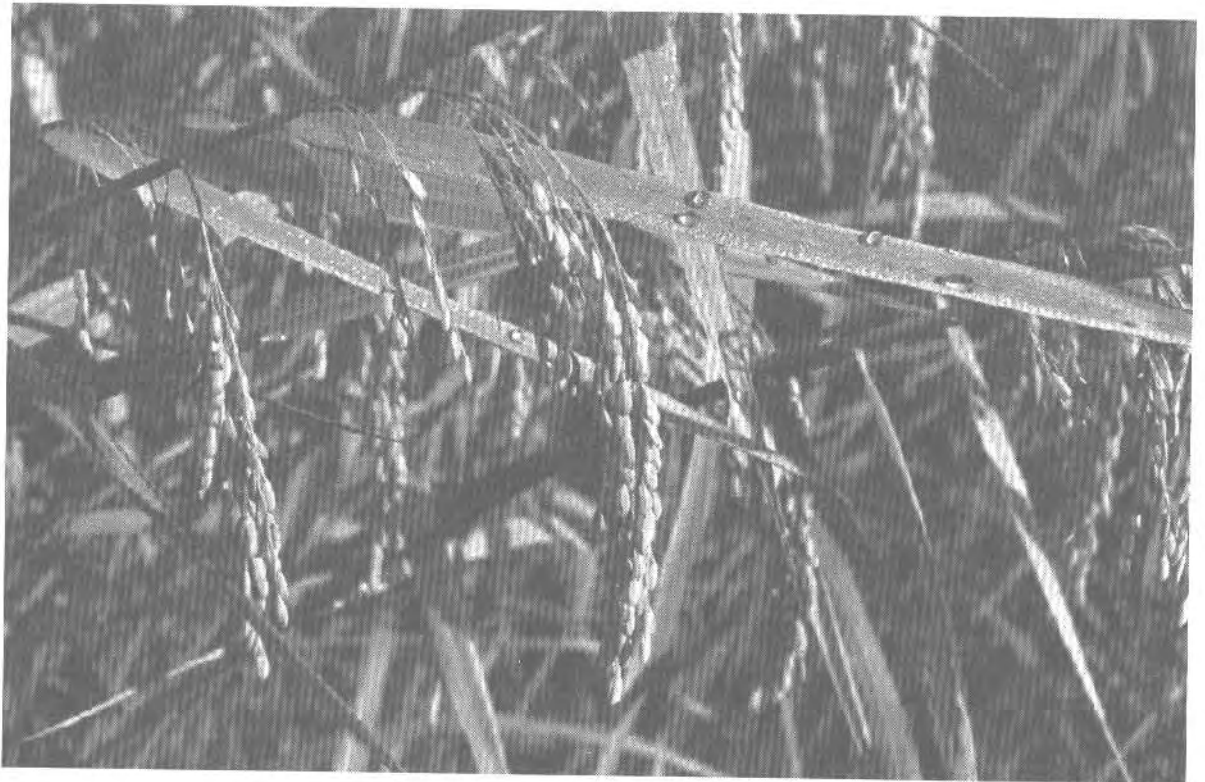
1.1 ข้าวไร่ หมายถึงพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในสภาพที่ไม่มีน้ำขัง และไม่มีคันนากั้นน้ำ โดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว เช่น พื้นที่ตามไหล่เขา หรือพื้นที่ว่างในสวนยางปลูกใหม่ ฯลฯ ดันข้าวสูง เฉลี่ยประมาณ 130-150 เซนติเมตร และเป็นพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง

1.2 ข้าวนาสวนน่าน้ำฝน เป็นพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในสภาพที่มีน้ำขัง โดยมีคันกั้นน้ำ ระดับน้ำในนาลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร. และมีความสูงประมาณ 120 เซนติเมตรขึ้นไป

1.3 ข้าวนาสวนนาชลประทาน เป็นพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในพื้นที่ซึ่งสามารถควบคุมระดับน้ำได้ โดยอาศัยน้ำจากระบบชลประทาน เป็นพันธุ์ต้นเตี้ยถึงปานกลาง มีความสูงประมาณ 100-130 เซนติเมตร และเป็นพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง

1.4 ข้าวหน้าน้ำลึก และข้าวขึ้นน้ำ เป็นพันธุ์ข้าวที่ปลูกในสภาพนากระดับน้ำลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร. ส่วนข้าวขึ้นน้ำเป็นพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในนาที่มีระดับน้ำลึกมากกว่า 100 เซนติเมตร มีบางพันธุ์สามารถปลูกได้ในระดับน้ำลึก 5 เมตร

ประเทศไทยได้เริ่มแนะนำพันธุ์ข้าว แก่เกษตรกรตั้งแต่ พ.ศ. 2478 ซึ่งเป็นผลจากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีคัดเลือกพันธุ์จากข้าวพันธุ์พื้นเมืองมาผสมพันธุ์กับพันธุ์ข้าวต่างประเทศ และมีวิธีการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมพันธุ์ข้าว ข้าวที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ในประเทศไทย มี 4 ชนิด คือ ข้าวนาสวนนา ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวทนน้ำลึก และข้าวไร่ จำนวน 27, 31, 10 และ 7 พันธุ์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีข้าวญี่ปุ่นพันธุ์ที่ใช้ปลูกในเขตชลประทานในประเทศไทยอีก 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ กว.1 กว.2



พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้เกษตรกรปลูก

พันธุ์ข้าวตามนาชลประทาน

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
กข 1 (RD 1)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	742	125-135 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด 3 สัปดาห์	115	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็ง ไม่ล้มง่าย ใบและกาบใบ สีเขียว ใบรองก่อน ข้างตั้งตรงช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระงัดดี คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	26.8	ยาว 7.0 กว้าง 2.2 หนา 1.8	เรียวยาว	ร่วนแข็ง ปริมาณอมิโลส 29-31%	ค่อนข้างต้านทาน โรคใบจุดสีน้ำตาล ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรค ใบหงิก โรคใบ ขีดสีน้ำตาล ใบสี ส้ม โรคไหม้ เพลี้ยจักจั่นสี เขียว หนอนกอ และแมลงงับัว	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคู่นั้น ได้
กข 2 (RD 2)	ข้าวเหนียว ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	768	120-130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด 4 สัปดาห์	115	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็ง ไม่ล้มง่าย ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบรองตั้ง ตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแก่เร็วปานกลาง	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระงัดดีคอ รวงสั้น ข้าวเปลือก สีฟางค่อนข้างจาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	35.9	ยาว 7.2 กว้าง 2.6 หนา 1.9	เรียวยาว	นุ่มเหนียว	ต้านทานโรคใบจุด สีน้ำตาลค่อนข้าง ต้านทานโรคใบสี อและเพลี้ยจักจั่น สีเขียว ทนดินเค็ม ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ต้านทาน อากาศหนาว โรคขอบใบแห้ง โรคไหม้เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงงับัว	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคู่นั้น ได้
กข 3 (RD 3)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	867	120-130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด 3 สัปดาห์	100	ทรงกอตั้งตรง ลำต้น แข็งไม่ล้ม ง่าย ใบและกาบ ใบสีเขียว ใบรองตั้ง ตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแก่ทั้งหมด	รวงยาวค่อนข้าง กระจ่าย ระงัดดี คอรวงโผล่เล็ก น้อยจากกาบใบรอง ข้าวเปลือกสี เหลืองค่อนข้าง เข้ม มีขนจน	27.2	ยาว 7.2 กว้าง 2.2 หนา 1.8	เรียวยาว	แข็ง ปริมาณอมิโลส 29-31%	ต้านทานเพลี้ย จักจั่นสีเขียว ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ต้านทานโรค ไหม้ โรคขอบใบ แห้ง โรคใบจุด สีน้ำตาล เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงงับัว ค่อนข้างไม่ต้าน ทานโรคใบสีส้ม	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคู่นั้น ได้

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	หน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
กข 4 (RD 4)	ข้าวเหนียว ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	573	115-120 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด 4 สัปดาห์	115	กอตั้ง ลำต้นค่อนข้าง แข็ง ใบเขียว ขอบม่วง กาบใบ สีม่วง ใบมีขน ใบ ตรงค่อนข้างตั้งตรง	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงะดี คอรวงยาว ข้าว เปลือกสีน้ำตาล มีขนบนเปลือก เมล็ด	29.9	ยาว 7.3 กว้าง 2.4 หนา 1.8	เรียวยาว	ข้าวสุกแข็ง	ด้านทานโรคใบจุด สีน้ำตาล เพี้ย กระดัดสีน้ำตาล และแมลงมั่ว ค่อนข้างด้านทาน โรคใบสีส้ม ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ด้านทาน โรคขอบใบแห้ง โรคไหม้	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควมคุม น้ำได้
กข 5 (RD 5)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	567	140-150 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด 6 สัปดาห์	145	กอตั้ง ลำต้นแข็งแรง ไม่ล้มง่าย ใบเขียว ขอบม่วง กาบใบสี เขียว เส้นม่วง ใบมี ขน ใบตรงค่อนข้าง ตั้งตรง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้งหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงะดี รวงยาว ข้าวเปลือก สีฟางกันจุด มีขน สั้นบนเปลือกเมล็ด	25.7	ยาว 7.5 กว้าง 2.6 หนา 1.8	เรียวยาว	ค่อนข้างนุ่ม ปริมาณอมิโลส 29-31 %	ค่อนข้างด้านทาน โรคไหม้ โรคขอบ ใบแห้ง และโรค ใบสีส้ม ปลูกได้ ตลอดปีได้ไม่เหมาะ ที่จะปลูกฤดูนาปรัง และหนอนกอ	ไม่ด้านทานโรค ใบหงิก โรคคอ รวงเน่า โรคใบ ใบสีส้ม ปลูกได้ ตลอดปีได้ไม่เหมาะ ที่จะปลูกฤดูนาปรัง และหนอนกอ	พื้นที่ที่มีน้ำ ไม่เกิน 50 ซม. จุดสีน้ำตาล เพี้ยกระดัด น้ำตาล แมลงมั่ว
กข 7 (RD 7)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	670	120-130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด 1 สัปดาห์	115	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรง ใบง่าย ใบ และก้านใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรง ค่อนข้างตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงะดี คอรวงยาว ข้าว เปลือกบางสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	29.95	ยาว 7.3 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว	อ่อนนุ่ม ปริมาณอมิโลส 22-28 %	ด้านทานโรคขอบ ใบแห้งค่อนข้าง ด้านทานโรคไหม้ ทนดินเปรี้ยวได้พอ สมควร ปลูกใน สภาพไร่ได้ ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ด้านทาน โรคใบหงิก โรค ใบสีส้ม แมลงมั่ว เพี้ยกระดัด สีน้ำตาล และ หนอนกอ เมล็ด ร่วงง่าย ไม่ด้านทาน อากาศหนาว	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควมคุม น้ำได้

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
กข 9 (RD 9)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	657	115-125 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	105	ทรงกอตั้ง ลำต้น ค่อนข้างแข็งแรง ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธง ค่อนข้างตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งปานกลาง	รวงค่อนข้างยาว แน่นปานกลาง ระแวงออรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	26.8	ยาว 7.3 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว	ค่อนข้างแข็ง ปริมาณอะมิโดส 28-30 %	ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล ค่อนข้างต้านทาน โรค ใบสีส้ม โรค ใบจุดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว ต้านทานโรคใบหงิก ในสภาพธรรมชาติ ปลูกได้ตลอดปี	เมล็ดร่วงง่ายและ เป็นโรคเมล็ดด่าง ในบางท้องที่ ไม่ ต้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบ แห้ง	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคู่น้ำ ได้
กข 11 (RD 11)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	700	140 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	115	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรงไม่ล้มง่าย ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธงค่อนข้าง ตั้งตรง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ ปานกลาง	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระแวง สั้น ออรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	33.4	ยาว 7.6 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว	ค่อนข้างแข็ง ปริมาณอะมิโดส 29-32 %	ไม่ต้านทานโรคใบ สีส้ม โรคขอบใบ แห้ง โรคใบขีด โปร่งแสง โรคใบ จุดสีน้ำตาล โรค ใบหงิก เพลี้ยจักจั่น สีเขียว พืชกระโดด สีน้ำตาลและ หนอนกอ	พื้นที่ที่มีการ ชลประทาน หรือควบคู่น้ำ ได้	
กข 10 (RD 10)	ข้าวเหนียว ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	660	130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	105	ทรงกอตั้งค่อนข้าง เบะ ลำต้นแข็งแรง ไม่ล้มง่าย ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมี มีขน ใบธงค่อนข้าง ตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแก่ค่อนข้างช้า	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแวง สั้น ออรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	30.7 เมล็ด	ยาว 7.6 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว	ค่อนข้างต้านทาน โรคไหม้ ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ต้านทาน โรคขอบใบแห้ง แมลงบั่ว และเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคู่น้ำ ได้	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นพ.1,000 เมล็ด	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด	รูปร่าง				
กข 21 (RD 21)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	700	120-130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	100-125	ทรงกอตั้งค่อนข้าง เบะ ต้นแข็ง ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงตั้ง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด เมล็ด	รวงค่อนข้างยาว และค่อนข้างแน่น ระแงะถี่มากคอรวง สั้น ข้าวเปลือกสี ฟางกระน้ำตาล มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	27.4	ยาว 7.3 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว	นุ่มมาก ปริมาณอมิโลส 16-20 %	ด้านทานโรคขอบ ใบแห้งและ ในสภาพธรรมชาติ ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ด้านทาน โรคใบหงิก โรคใบ สีส้มและโรคไหม้	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคุมน้ำ ได้
กข 23 (RD 23)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	800	120-130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	115-120	ทรงกอตั้งค่อนข้าง เบะ ต้นแข็งไม่ล้ม ง่าย ใบและกาบใบ สีเขียว ใบมีขน ใบ ตรงค่อนข้างตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงค่อนข้างยาว และค่อนข้าง กระจ่าย ระแงะถี่ คอรวงสั้น ข้าว เปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	27.1	ยาว 7.3 กว้าง 2.2 หนา 1.8		ร่วนนุ่มปานกลาง ปริมาณอมิโลส 25-30 %	ด้านทานโรคขอบใบ แห้งและโรคใบหงิก ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ด้านทาน โรคใบสีส้ม และโรคไหม้	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคุมน้ำ ได้ โดยเฉพาะ แหล่งที่มีการ ระบายของ เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล
กข 25 (RD 25)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	650	100 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	100	ทรงกอตั้งค่อนข้าง เบะ ต้นแข็งไม่ล้ม ง่าย ใบและกาบใบ สีเขียว ใบมีขน ใบ ตรงค่อนข้างตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แก่ช้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงะถี่ คอ รวงสั้น ข้าวเปลือก สีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	26	ยาว 7.36 กว้าง 2.26 หนา 1.79	เรียวยาว	ร่วนค่อนข้างนุ่ม ปริมาณอมิโลส 30-32 %	ด้านทานโรคขอบ ใบแห้ง และโรคใบ หงิกค่อนข้างด้าน ทานเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาลและหนอน กอ อายุเบา ปลูก ได้ตลอดปี	ไม่ด้านทานโรค ใบสีส้ม และโรค ไหม้ทั้งระยะกล้า และคอรวง	พื้นที่ที่มี การชลประทาน หรือควบคุมน้ำ ได้ และต้องการ ปลูกปีละ หลายครั้ง

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ข้าวเจ้า พิษณุโลก 60-2 (Khao' Jow Phitsanulok 60-2)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	701	130-140 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8-9 สัปดาห์	120-130	ทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ใบและ กาบใบสีเขียว ใบ มีขน ใบรองก่อน ข้างตรงช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระแงะดี คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟ้า บางเมล็ดมีหาง สั้นมีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	25.7	ยาว 9.88 กว้าง 2.40 หนา 2.00	เรียวยาว	ค่อนข้างง้วน ปริมาณอมิโลส 26.9 %	ด้านทานโรค ใบเน่า คอรวง ด้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล ปลวกได้ ตลอดปี แต่ เหมาะสมที่จะ ปลูกในฤดูนาปี	ไม่ด้านทาน โรคกาบใบแห้ง และเสี้ยนฝอย	เขตชลประทาน น้ำลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร
ข้าวเจ้า สุพรรณบุรี 60 (Khao' Jow Suphan Buri 60)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	700	120-122 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	133	ทรงกอตั้งค่อนข้าง แบน ต้นแข็งไม่ล้ม ง่าย ใบและกาบใบ สีเขียว ใบมีขน ใบรองก่อนข้างตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงะดี คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟ้า มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	32.4	ยาว 7.61 กว้าง 2.24 หนา 1.87	เรียวยาว	ค่อนข้างง้วน และค่อนข้างง้วน ปริมาณอมิโลส 23-27 %	ด้านทานเพลี้ยจักจั่น สีชมพูเพลี้ยกระโดด หลังขาว โรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง ปลวกได้ตลอดปี	ไม่ด้านทานโรค ใบจุดสีน้ำตาล โรคกาบใบแห้ง	เขตชลประทาน ภาคกลาง ภาค ตะวันออก และ ภาคตะวันออกเฉียง
ข้าวเจ้า สุพรรณบุรี 90 (Khao' Jow Suphan Buri 90)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	600	120 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	120	ทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ใบและ กาบใบสีเขียว ใบ มีขน ใบรองก่อนข้าง ตรงช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระแงะดี คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟ้า มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	29.8	ยาว 7.4 กว้าง 2.2 หนา 1.8	เรียวยาว	ข้าวสุกค่อนข้าง แข็งง้วนและ แข็งกล้ายข้าว เสาให้ ปริมาณ อมิโลส 26.9 %	ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล โรคไหม้ โรค ขอบใบแห้ง โรค ใบหงิก และโรค ใบสีส้มในสภาพ ธรรมชาติ ปลวกได้ตลอดปี	พบโรคใบขีดสี น้ำตาลในระยะ ข้าวออกรวง ในแหล่งที่มีการ ระบาดของ เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล โรคใบสีส้ม และโรคไหม้	พื้นที่ปลูกข้าว ภาคกลาง โดย เฉพาะอย่างยิ่ง ในแหล่งที่มีการ ระบาดของ เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล โรคใบสีส้ม และโรคไหม้

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	เมล็ดข้าวกล้อง ขนาด (มม.)	รูปร่าง	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่เพาะ ปลูก
ข้าวเจ้า ชัยนาท 1 (Khao' Jow Chai- nat 1)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	740	121-130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	113	ทรงกอตั้ง ใบสี เขียวอ่อนและกาบ ใบสีเขียว ใบมีขน ใบแข็งตรง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแนงคอรวง โผล่เล็กน้อย ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	ยาว 7.7 กว้าง 2.13 หนา 1.77	เรียว	ข้าวสุกร่วน และแข็งคล้าย ข้าวเสาไห้ ปริมาณอมิโลส 26.5 %	ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลัง ขาว โรคใบหงิก และโรคไหม้ ปลูกได้ตลอดปี	ไม่ต้านทานโรค ใบสีส้ม โรค ขอบใบแห้ง และโรคใบขีด ไม่โปร่งแสง	พื้นที่ชลประทาน ภาคเหนือตอน ล่างและภาค กลาง
ข้าวเหนียว แพร่ 1 (Khao' Niw Phrae 1)	ข้าวเหนียว ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	685	130 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	120	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งไม่ล้มง่าย ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงตั้ง ตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบค่อนข้างแก่ข้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแนงคอรวง ข้างถี่ช่อรวงยาว ข้าวเปลือกสี น้ำตาล มีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	ยาว 7.43 กว้าง 2.40 หนา 1.86	เรียว	ข้าวสุกค่อนข้างนุ่มเหนียว	ด้านทานต่อเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล โรคไหม้ค่อนข้าง ต้านทานต่อโรคขอบ ใบแห้ง และโรคใบ หงิกปลูกได้ตลอดปี	ค่อนข้างไม่ต้าน ทานแมลงบัว ไม่ต้านทานโรค ใบสีส้ม และ เพลี้ยกระโดด หลังขาว	ภาคเหนือตอน บน และภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ
ข้าวเจ้า สุพรรณบุรี (Khao' Joj Suphan Buri 1)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	806	120 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 22 วัน	ประมาณ 125	ทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ใบและ กาบใบสีเขียว ใบ มีขน ใบตรงคอรวง ข้างตั้งตรง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแนงคอรวง ข้างถี่ช่อรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	ยาว 7.34 กว้าง 2.15 หนา 1.84	เรียว	ข้าวสุกร่วนแข็ง ปริมาณอมิโลส 29 %	ด้านทานต่อเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลัง ขาว โรคไหม้ โรค ใบหงิก โรคใบสีส้ม ปลูกได้ตลอดปี	เป็นโรคใบขีด สีน้ำตาลใน ระยะออกรวง ซึ่งอาจเป็น สาเหตุของ โรคเน่าของ โรคเมล็ดต่าง	พื้นที่ชลประทาน ของภาคกลาง

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ข้าวเจ้า สุพรรณบุรี 2 (Khao' Jow Suphan Buri 2)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	700	115 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	112	ทรงกอตั้ง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบ มีขน ใบตรงก่อน ข้างตั้งตรง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า ปานกลาง	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแนก่อน ข้างตั้งออรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	26.8	ยาว 7.3 กว้าง 2.2 หนา 1.8	เรียวยาว	ข้าวสุกอ่อนนุ่ม ปริมาณอมิโลส 22.1 %	ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล โรคใบหงิก โรคใบ สีส้ม โรคไหม้ และโรคขอบใบ แห้งปลูกได้ ตลอดปี	ไม่ต้านทานโรค ใบขีดสีน้ำตาล ระยะออกรวง และโรคกาบ ใบเน่า ตะวันตก	พื้นที่ชลประทาน ของภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาค ตะวันตก
ข้าวเจ้าหอม คลองหลวง 1 (Khao'Jow Howm Khleng Luang 1)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	650	118 (นาปี) 125 (นาปี) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5-6 สัปดาห์	110	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรงไม่ล้มง่าย ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงตั้ง ตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแก่ข้า	รวงยาวก่อนข้าง แน่น ระแนกคอก รวงก่อนข้างยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	31.9	ยาว 7.85 กว้าง 2.32 หนา 1.81	เรียวยาว	ข้าวสุกนุ่ม ปริมาณอมิโลส 16.5-18.4 %	เป็นพันธุ์ข้าวเจ้า หอมต้นเตี้ย คุณภาพเมล็ดคล้าย ข้าวดอกมะลิ 105 ปลูกได้ตลอดปี ค่อนข้างต้านทาน โรคไหม้ โรคขอบ ใบแห้ง และเพลี้ย กระโดดหลังขาว	ค่อนข้างไม่ต้าน ทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่น สีเขียว ถ้าปลูก ปลายเดือน กุมภาพันธ์ จะ แตกกอไปเรื่อยๆ และทำให้ฮ็อก ดอกไม้พร้อมกัน เป็นเหตุให้อายุ การเก็บเกี่ยวยืด ออกไป	นาชลประทาน ภาคกลาง

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ข้าวจ้าวหอม สุพรรณบุรี (Khao' Jow Howm SuphanBuri)	ข้าวจ้าว ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	673	120 (ปักดำ) ระยะปักดำ ของเมล็ด ประมาณ 3-4 สัปดาห์	126	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรงไม่ล้มง่าย ใบ สีเขียวอ่อน กาบ ใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงตั้งตรง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง แร่แข็ง คอ รวงโผล่จากกาบ ใบธงเล็กน้อย ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	29.7	ยาว 7.69 กว้าง 2.12 หนา 1.81	เรียวยาว ปริมาณอมิโลส 18.72 %	ข้าวจ้าวหอมนุ่ม ปริมาณอมิโลส 18.72 % ปลูกได้ตลอดปี ค่อนข้างต้านทาน โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดด หลังขาว	เป็นพันธุ์ข้าวจ้าว หอมต้นเตี้ย คุณภาพเมล็ดคล้าย ข้าวดอกมะลิ 105 ค่อนข้างไม่ต้าน ทานโรคไหม้	ไม่ต้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล โรคใบหงิกและ โรคใบสีส้ม ค่อนข้างไม่ต้าน ทานโรคไหม้	พื้นที่นา ชลประทาน ภาคกลาง และ ภาคตะวันออก
ปทุมธานี 1 (Pathum Thani 1)	ข้าวจ้าว ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	650-774	113-126 (ปักดำ) 104-114 (หว่านนํ้าตม) ระยะปักดำ ของเมล็ด ประมาณ 3-4 สัปดาห์	104-133	ทรงกอเบะ ลำต้น ค่อนข้างแข็งแรง กาบ ใบและใบสีเขียว ใบแถบขาวเป็นรูป ด้าม ใบมีขน ใบ ธงยาวทำมุมแคบ กับคอรวง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง แร่แข็ง ข้าว คอรวงสั้น ข้าว เปลือกสีฟาง ส่วนใหญ่ เมล็ด มีหางสั้นถึงยาว มีขนสั้นบน ข้าวเปลือก	27	ยาว 7.6 กว้าง 2.17 หนา 1.72	เรียวยาว เหนียวคล้าย ข้าวดอกมะลิ105 ปริมาณอมิโลส 15.8-17.8 %	เป็นข้าวจ้าวหอม ปลูกได้ตลอดปี ข้าวดอกมะลิ105ต้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดด หลังขาว โรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง	ค่อนข้างไม่ต้าน ทานเพลี้ยจักจั่น สีเขียว โรคใบ หงิก และโรค ใบสีส้ม	พื้นที่นา ชลประทาน ภาคกลาง	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่เพาะปลูก
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
สกนศร (Sakon Nakhon)	ข้าวเหนียว ไผ่ไผ่ดอ	327 (น่านฝน)	128 (น่านฝน)	146	ทรงกอตั้ง ลำต้นค่อนข้างแข็ง กาบใบและใบสีเขียว	รวงยาวแน่นปานกลาง ระแงะ คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	30.9	ยาว 7.89 กว้าง 2.21 หน้า 1.89	เรียวยาว	ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม เหมือนพันธุ์ กข 6	เป็นข้าวเหนียวหอมต้นเตี้ย อายุสั้นกว่า กข 10 ปลูกได้ตลอดปี คุณภาพเมล็ดเหมือน กข 6 ปลูกได้ทั้งสภาพนาดอนนาชลประทานและสภาพไร่	ไม่ด้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	สภาพนาดอนนาชลประทานและสภาพไร่ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
	ช่วงแสง	467 (นาชลประทาน) 308 (ข้าวไร่)	117 (นาชลประทาน) 127 (ข้าวไร่)	123 และ 125 คมลำดัด	ใบมีขน ใบตรงตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยวใบแห้งปานกลาง								
สุรินทร์ 1 (Surin 1)	ข้าวเจ้า ไผ่ไผ่ดอ	718 (นาชลประทาน) 620 (น่านฝน)	138 (มีค้ำ) ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 1 สัปดาห์	122	ทรงกอตั้ง กาบใบสีเขียว ใบสีเขียวเข้ม ใบมีขน ใบตรงตั้งตรง ช่วงเก็บเกี่ยวใบแก่เข้า	รวงยาวแน่นปานกลาง ระแงะ คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	29.05	ยาว 7.29 กว้าง 2.22 หน้า 1.80	เรียวยาว	ข้าวสุกแข็ง ค่อนข้างร่วม ปริมาณอมิโลส 30.43 %	ด้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง ทนทานต่อดินเค็ม มากกว่าพันธุ์ข้าว ดอกมะลิ 105 เหมาะที่จะใช้ทั้งบริโภคและแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์ เช่น เส้นหมี่ ขนมหั่นแผ่นแป้ง	ไม่ด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	น่านฝนและนาชลประทาน ในฤดูนาปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
สันป่าดง 1 (San-pah- tawng 1)	ข้าวเหนียว "ไม่วาดอ" ช่วงแสง	630	130-135 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	110-120	ทรงกอตั้ง ลำต้น ค่อนข้างแข็งไม่ล้ม ง่าย กาบใบและใบ สีเขียว ใบมีขน ใบตรงตรงช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า	รวงยาวแน่น ระแงง คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	29.2	ยาว 7.15 กว้าง 2.26 หนา 1.80	เรียวยาว	ข้าวสุกอ่อนนุ่ม กว่า กข 10 เล็กน้อย	เป็นข้าวเหนียวต้น เตี้ย ด้านทานโรค "ไหม้" และขอบใบ แห้ง ปลุกได้ ตลอดปี	ไม่ด้านทาน โรคใบสีส้ม และแมลงบั่ว	พื้นที่นา ชลประทาน ภาคเหนือ ดอนบน
พิษณุโลก 2 (Phitsa- nulok 2)	ข้าวเจ้า "ไม่วาดอ" ช่วงแสง	807	120 (ปักดำ) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	114	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรงไม่ล้มง่าย กาบใบสีเขียว ใบสี เขียวเข้ม ใบมีขน ใบตรงตรงช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ข้า	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงงค่อนข้าง แข็งเปลือกสีฟาง ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	30.3	ยาว 7.9 กว้าง 2.17 หนา 1.65	เรียวยาว	ข้าวสุกค่อนข้าง แข็งและร่วน ปริมาณอมิโลส 28.84 % จักจั่น ปลุกได้ ตลอดปี	ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลัง ขาว และเพลี้ย รวงง้ายจึงไม่ ตลอดปี	ไม่ด้านทาน แมลงบั่ว โรค ไหม้ และโรค ใบหงิก เมล็ด กระโดด ควรรปล่อยข้าว ให้แก่มาก	พื้นที่นา ชลประทาน ที่มีการระบาดของ เพลี้ย สีน้ำตาล
พัทลุง (Phattha- lung)	ข้าวเจ้า "ไม่วาดอ" ช่วงแสง	714	112 (ปักดำ) 103 (พ่นน้ำตาม) ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	104	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรงไม่ล้มง่าย กาบใบและใบ สีเขียว ใบมีขน ใบตรงตรงช่วง เก็บเกี่ยวเกี่ยว ใบแก่ข้าปานกลาง	รวงยาว ระแงงดี ปานกลางคอรวง โผล่เล็กน้อย ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	28.19	ยาว 7.55 กว้าง 2.30 หนา 1.83	เรียวยาว	ข้าวสุกร่วนแข็ง ปริมาณอมิโลส 28.95 %	ด้านทานโรคขอบ ใบแห้ง ผลผลิตสูง ปลุกได้ตลอดปี	ไม่ด้านทาน เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	พื้นที่ภาคใต้ที่ ต้องการข้าวอายุ สั้น โดยเฉพาะใน เขตพื้นที่ลุ่มน้ำ ปากพูนังที่มีการ ปลูกข้าวช่วง ก่อนน้ำท่วมและ ก่อนน้ำลด เพื่อหลีกเลี่ยง ปัญหาน้ำท่วม ในช่วงฤดูนาปี เดือน พฤศจิกายน -ธันวาคม

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	หนัก เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ขาวตาแห้ง 17 (Khao Tah Haeng 17)	ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	473	20 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	150	ทรงกอแบะ ลำต้นแข็ง ล้มง่าย ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธง หักลง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้งหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะสั้น ถี่มาก คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟ้า มีขน สันบน เปลือกเมล็ด	29.5	ยาว 7.5 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว	รวมค่อนข้างแข็ง อมีโดส 26-28 %	คุณภาพการขัด สีดี เมล็ดขาวใส และแกร่งค่อนข้าง ด้านทานแมลงบั่ว	ไม่ด้านทานโรค โรคราไหม้ โรค ใบสีส้ม และ เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	ที่ลุ่มภาคกลาง และภาคตะวันออก เชิงเหนือ
นางมด เอส-4 (Nahng Mon S-4)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	438	28 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	140	กอแบะ ลำต้นแข็ง ปานกลาง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบ มีขน ใบธงเอน ปานกลาง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะถี่มาก คอรวยยาว ข้าวเปลือกสีฟ้า มีขนสันบน เปลือกเมล็ด	38.9	ยาว 7.92 กว้าง 2.52 หนา 1.90	เรียวยาว	นิ่มนวล มีกลิ่นหอม อมีโดส 19 %	เมล็ดข้าวสารสวย คุณภาพการหุงต้ม ดีมาก ทนแฉะ ปลูกเป็นข้าวไร่ได้ ทนในนาถึก ไม่เกิน 1 เมตร ได้ดี	ไม่ด้านทานโรค ไหม้ โรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ แมลงบั่วค่อนข้าง ไม่ด้านทานโรค ใบจุดสีน้ำตาล	น่านน้ำใน ภาคกลาง และ ภาคเหนือ ตอนล่าง
เหมยนอง 62 เอ็ม (Muey Nawng 62 M)	ข้าวเหนียว ไวต่อ ช่วงแสง	539	26 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด น้อยมาก ประมาณ 1 สัปดาห์	150	กอค่อนข้างแคบ ลำต้นล้มง่าย ใบสีเขียวขอบม่วง กาบใบสีเขียว เส้นม่วง ใบธงเอน ทำมุมแคบกับ คอรวง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงค่อนข้างยาว แน่นปานกลาง ระแงะถี่คอรวยยาว ข้าวเปลือกสีฟ้า ก้นจุดมีขนสัน บนเปลือกเมล็ด	31.7	ยาว 6.7 กว้าง 2.9 หนา 2.0	ยาว ปาน กลาง ค่อนข้าง แข็ง ป้อม	นุ่ม	ด้านทานแมลงบั่ว ค่อนข้างด้านทาน โรคใบสีส้ม และ โรคใบจุดสีน้ำตาล	ไม่ด้านทานโรค ไหม้ และโรค ขอบใบแห้ง ค่อนข้างไม่ ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เมล็ดจะออกเมื่อ โดนฝนหรือ แช่น้ำ	พื้นที่น่านน้ำ ในภาคเหนือ

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ขาวดอก- มะลิ 105 (Khao Dawk Mali 105)	ข้าวเจ้า พื้นเมือง ไวต่อ ช่วงแสง	382	20 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	138	กอเบะ ลำต้น แข็งแรงปานกลาง กาบใบและใบ สีเขียว ใบมีขน ใบตรงอ่อนทำมุม แคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงชวแน่น ปานกลาง ระแงะดี คอรวงยาว ข้าว เปลือกสีฟ้า มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	27.9	ยาว 7.6 กว้าง 2.1 หนา 1.8	เรียวยาว	นุ่มหอม อมิโลส 12-17 %	กลิ่นหอม คุณภาพการหุง ต้มดี รสชาติดี ทนแล้ง ทนดิน เปรี้ยว ทนดินเค็ม ต้านทานไส้เดือน ฝอยรากปม	ไม่ต้านทานโรค ไหม้ โรคขอบใบ แห้ง โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนอนกอ	พื้นที่น่าน้ำฝน ในภาคเหนือ และภาคตะวันออก ออกเฉียงเหนือ
เหนียว สันป่าตอง (Niaw San-pah- tawng)	ข้าวเหนียว ไวต่อ ช่วงแสง	526	26 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	150	กอเบะ ลำต้น ล้มง่ายใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรง อ่อนทำมุมแคบกับ คอรวง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้ง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะดีมาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟ้า สาหร่ายน้ำตาล มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด ปานกลาง	29.6	ยาว 7.2 กว้าง 2.0 หนา 1.8	เรียวยาว	นิ่มนวล	ค่อนข้างต้าน ทานโรคใบจุด สีน้ำตาล	ค่อนข้างไม่ต้าน ทานโรคไหม้และ โรคขอบใบแห้ง ไม่ต้านทานโรค ใบสีส้ม เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงงับ	พื้นที่น่าน้ำฝน และภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ
แก้งรง88 (Gow Ruang88)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	420	27 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์	140	ต้นและใบสีเขียว เมล็ดข้าวเปลือก สีฟ้า มีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	รวงชวแน่นปาน กลาง ระแงะดี ข้าวเปลือกสีฟ้า กระน้ำตาล มีขนสั้นบน	24.5	ยาว 7.3 กว้าง 2.2 หนา 1.7	เรียวยาว	ค่อนข้างนุ่ม อมิโลส 22-26 %	ค่อนข้างต้าน ทานโรคใบจุด สีน้ำตาล	ค่อนข้างไม่ต้าน ทานโรคขอบใบ แห้งไม่ต้านทาน โรคไหม้ โรคใบ สีส้ม เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล	น่าน้ำฝน ภาคกลาง

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
นางพญา 132 (Nahng Pa-ya132)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	485	16 กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	175	กอแผ่ ลำต้นตั้งง่าย ใบและกาบใบสี เขียว ใบมีขน ใบ ธงอ่อนทำมุมแคบ กับคอรวง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้ง หนืด	รวงยาวมากใหญ่ แน่นปานกลาง ระแ่งดีมาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟ้า มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	24.0	ยาว 7.07 กว้าง 2.19 หนา 1.65	เรียวยาว อมิโลส 31-32 %	ค่อนข้างแข็ง ก่อนขึ้นสีข้าว	ค่อนข้างต้านทาน โรคใบจุดสีน้ำตาล และเพลี้ย จักจั่นสีเขียว	ไม่ต้านทานโรค ไหม้ โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาฝนที่ลุ่ม ภาคใต้
ขาวปาก หม้อ 148 (Khao Pahk Moh 148)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	415	3 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	140	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งแรงปานกลาง ใบและกาบใบ สีเขียว ใบมีขน ใบ ธงอ่อนทำมุมแคบ กับลำต้น ช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแ่งดี คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟ้า มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	32.9	ยาว 7.7 กว้าง 2.3 หนา 1.9	เรียวยาว อมิโลส 24-26 %	ค่อนข้างนุ่ม ก่อนขึ้นสี	ค่อนข้างต้านทาน โรคไหม้ โรคใบ สีส้ม โรคใบหงิก เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ แมลงบั่วค่อนข้าง ไม่ต้านทานโรค	ไม่ต้านทานโรค ใบสีส้ม โรคขอบ ใบแห้ง และเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล	นาอุดมภาคกลาง และภาคตะวันออก ออกเฉียงเหนือ
เหลือง ประทีป123 (Leuang Ratew123)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	414	16 กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	160	กอเบะ ลำต้นล้ม ง่าย ใบและกาบใบ สีเขียว ใบมีขน ใบ ธงตก ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแ่งดี คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีเหลือง สาแหรกสีน้ำตาล มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	27.9	ยาว 7.6 กว้าง 2.3 หนา 1.8	เรียวยาว อมิโลส 28-32 %	ค่อนข้างแข็ง ก่อนขึ้นสี	เมล็ดข้าวสารเลื่อม มันแฉ่ง ปอกใน ดินเปรี้ยวได้ค่อนข้าง โรยใบสีส้ม ใบหงิก	ค่อนข้างไม่ต้าน ทานโรคขอบใบ แห้ง โรคไหม้ โรคตะวันตก เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ แมลงบั่วค่อนข้าง ไม่ต้านทานโรค	นาอุดมภาคกลาง ภาคเหนือ ตอนล่าง และ และ

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
เหลืองใหญ่ 148 (Leuang Yai 148)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	548	25 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	160	กอตั้ง ลำต้นล้ม ง่าย ใบและกาบ ใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงเอินทำมุม แคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะ คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีเหลือง สาแหรกน้ำตาล มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	31.2	ยาว 7.13 กว้าง 2.42 หนา 1.86	ค่อนข้างนุ่ม อมิโลส 30-31 %	ข้าวสารแฉ่ง เลื่อมมัน คุณภาพการขัดสีดี	ค่อนข้างไม่ด้าน ทาน โรคใบจุด สีน้ำตาล ไม่ด้านทานโรค ไหม้ โรคขอบใบ แห้ง โรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ แมลงบั่ว	นาบ้านฝนใน ภาคเหนือ	
เดือนน้ำ 43 (Peuak Nam 43)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	450	22 กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	166	กอตั้ง ลำต้นแข็ง ใบและกาบใบสี เขียวใบมีขน ใบ ตรงเอินทำมุมแคบ กับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งหมด	รวงยาวมากก่อน ข้างแน่น ระแงะ คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	25.5	ยาว 7.1 กว้าง 2.1 หนา 1.7	ค่อนข้างแข็ง อมิโลส 24-27 %	ค่อนข้างด้านทาน โรคใบจุดสีน้ำตาล	ค่อนข้างไม่ด้าน ทานโรคขอบใบ แห้งไม่ด้านทาน โรคไหม้ โรคใบ สีส้ม เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาบ้านฝนภาคใต้ ที่น้ำแห้งซ้ำ	
พวงไร่ 2 (Puang Rai 2)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	437	6 กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	170	กอตั้ง ลำต้นแข็ง ปานกลาง ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงอยู่ ในแนวนอน ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ ปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะ คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	25.4	ยาว 7.3 กว้าง 2.3 หนา 1.9	ร่วงแข็ง อมิโลส 28-30 %	ด้านทานเพลี้ย จักจั่นสีเขียว ค่อนข้างด้านทาน ต่อโรคใบจุด สีน้ำตาล คุณภาพการขัดสีดี เมล็ดข้าวสารสวย ใส และแฉ่ง	ไม่ด้านทานโรค ไหม้ โรคขอบใบ แห้ง โรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ แมลงบั่ว	นาบ้านฝนกลาง ระดับน้ำไม่เกิน 80 เซนติเมตร	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	หน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
น้ำสะกูด19 (Nam Sa-gu119)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	490	5 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	150	กอลค่อนข้างตั้ง ลำต้นแข็งแรงปาน กลาง ใบและกาบ ใบสีเขียว ไม่มีขน ใบตรงตอนทำมุม แคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงค่อนข้างยาว และค่อนข้างแน่น ระแง่มาก คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง ก้นจุดมีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	29.9	ยาว 7.64 กว้าง 2.28 หนา 1.81	เรียวยาว	ร่วนค่อนข้างแข็ง อมีโดส 30-31% น้ำท่วมขัง ด้านหน้าเหนียว กระโดดสีน้ำตาล ข้าวสารแกร่ง เลื่อมมัน	ค่อนข้างไม่ด้าน ทานโรคไหม้และ ใบจุดสีน้ำตาล ไม่ด้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรค ใบสีส้ม และ แมลงบั่ว	นาในภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ เขตที่ฝนหมด ลง	
หางี 71 (Hahng Yi 71)	ข้าวเหนียว ไวต่อ ช่วงแสง	510	5 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 1 สัปดาห์	146	กอลตั้ง ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงคอ ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งปานกลาง สาหรักน้ำตาล มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	รวงยาวก่อน ข้างกระจาย ระแง่ คอรวงยาว	24.7	ยาว 6.68 กว้าง 2.18 หนา 1.67	เรียวยาว	นุ่ม ปลูกเป็นข้าวไร่ได้ ด้านทานโรคไหม้	ไม่ด้านทาน โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล ข้าวเปลือกสีฟาง และแมลงบั่ว ค่อนข้างไม่ด้าน ทานโรคใบจุด สีน้ำตาล	นาตอนภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ ซึ่งฝนหมดเร็ว	
กข 6 (RD 6)	ข้าวเหนียว ไวต่อ ช่วงแสง	670	21 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	150	กอละ ลำต้นตั้ง ปานกลาง กาบใบ และใบสีเขียว ใบ มีขน ใบตรงคอทำ มุมแคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแง่มาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนข้าว เปลือกเมล็ด	27.0	ยาว 7.23 กว้าง 2.28 หนา 1.77	อ้วนนุ่ม มีกลิ่นหอม	เป็นข้าวเหนียวมี กลิ่นหอมคุณภาพ การหุงต้มดี ให้ ผลผลิตสูง ทนแล้ง ด้านทานโรคไหม้ ค่อนข้างต้านทาน โรคใบจุดสีน้ำตาล	ไม่ด้านทานโรค ขอบใบแห้ง เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาในภาค เหนือ และ ตะวันออก เฉียงเหนือ	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	หน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่เพาะทำ
กข 8 (RD 8)	ข้าวเหนียว ไวต่อ ช่วงแสง	585	23 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	150	กอเตี้ย ลำต้นแข็งแรง ปานกลาง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรง ทำมุมแคบกับคอ รวง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแก่ปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัดดีมาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง สีแหรกน้ำตาล มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	34	ยาว 7.05 กว้าง 2.63 หนา 1.86	ค่อนข้าง ป้อม	ทนแล้ง ต้านทาน โรคใบจุดสีน้ำตาล	ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง เชื้อราโรคใบ สีน้ำตาล และ แมลงวัน	นาฝนในภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ
กข 13 (RD 13)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	450	26 กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	150	กอเตี้ย ลำต้นค่อนข้าง แข็งแรง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัดดีมาก คอรวงยาวมาก ข้าวเปลือกสีฟาง สีแหรกสีน้ำตาล มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	21	ยาว 6.45 กว้าง 2.19 หนา 1.58	ยาวปาน กลาง ค่อนข้าง ป้อม	ต้านทานโรคไหม้ และโรคใบจุดสี น้ำตาลลดความยาว สะดวกในการ เกี่ยวด้วยแกะ	ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง	นาฝนภาคใต้ ระดับน้ำไม่เกิน 80 เซนติเมตร
กข 15 (RD 15)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	560	10 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	130	กอเตี้ย ลำต้นแข็งแรง ใบและกาบใบสี เขียว ใบมีขน ใบตรง เอนทำมุมแคบกับ คอรวง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระงัดดี คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	26.8	ยาว 7.5 กว้าง 2.1 หนา 1.7	เรียวก อมิโดส 14-17 %	ทนแล้ง ปลูกเป็น ข้าวไร่ได้ อายุเบา เมล็ดข้าวสารใส และแฉ่ง	ไม่เหมาะสมกับนา อุ้ม ระบายน้ำ ไม่ได้ไม่ต้าน ทาน โรคขอบใบ แห้ง โรคไหม้ แมลงวัน เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และหนอนกอ	นาฝนในภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ โดยเฉพาะ ในที่แห้งแล้ง

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	หน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
กข 27 (RD 27)	ข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง	660	28 พฤศจิกายน ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 7-8 สัปดาห์	180	กอตั้ง ลำต้นล้มง่าย ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงดก ช่วงเก็บเกี่ยวใบแห้งเกือบหมด	รวงก่อนข้าวยาว และก่อนข้าวงั้น ระแงะถี่มาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	31.1	ยาว 7.44 กว้าง 2.30 หนา 1.79	เรียวยาว	ค่อนข้างนุ่ม อมิโลส 25-29 %	ทนทานต่อโรคไหม้ พอสสมควรหวั่นไหวตั้งแต่ประมาณเดือนครึ่ง ด้านทานเปลือกกระตดสี น้ำตาล ไรโบฮิก และโรคาบาไปแห้งค่อนข้างด้าน ทานหนอนกอ	ปลูกได้เฉพาะนาปี ไม่ด้านทานโรคขอบใบแห้ง และโรคไหม้	นาในภาคกลางระดับน้ำลึกไม่เกิน 80 เซนติเมตร
แก่นจันทร์ (Gaen Jam)	ข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง	450	28 พฤศจิกายน ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 5-8 สัปดาห์	165	กอเบะ ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงดก ช่วงเก็บเกี่ยวใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวมาก ก่อนข้าวงั้น ระแงะถี่มากคอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	23.2	ยาว 7.06 กว้าง 2.16 หนา 1.58	เรียวยาว	ค่อนข้างด้านทานโรคไหม้ อมิโลส 30-31 %	ค่อนข้างด้านทานโรคไหม้ และเปลือกกระตดสีน้ำตาล	ไม่ด้านทานโรคไหม้ และเปลือกกระตดสีน้ำตาล	นาในภาคใต้ปลูกได้ในดินเปรี้ยว และดินเค็ม ภาคใต้ที่ปรับปรุงโดยใส่หินปูนแล้ว
ข้าวเหนียวอุบล 1 (Khao* Niaw Ubon 1)	ข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสง	660	15 พฤศจิกายน ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 7 สัปดาห์	145	กอตั้ง ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงดก ช่วงเก็บเกี่ยวใบแก่ค่อนข้างขาว	รวงยาวแน่นปานกลาง ระแงะถี่มาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	27.8	ยาว 7.52 กว้าง 2.14 หนา 1.78	เรียวยาว	นุ่ม	ข้าวสุกนุ่มกว่าเหนียวสีน้ำตาลออกอายุมากกว่า กข 8 และเหนียวสีน้ำตาลประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนข้างด้านทานโรคใบสีส้มในสภาพธรรมชาติ	ไม่ด้านทานโรคไหม้ โดยเฉพาะระยะคอรวง	บริเวณนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือระดับน้ำลึกไม่เกิน 80 เซนติเมตร

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นพ.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง ชนิด รูปรี (มม.)	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะสีต้น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
ข้าวเจ้า ขุนแพ 60 (Khao' Jow Chum Phae 60)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	564	27 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 9 สัปดาห์	160	กอตั้ง ลำต้นแข็ง ปานกลาง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธงหักลง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระงัด คอ รวงสั้น ข้าวเปลือก ฟางสาหรักน้ำตาล มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	31.9	ยาว 7.63 กว้าง 2.35 หนา 1.81	ร่วงแข็ง อมิโลส 31.43 %	ด้านทานเคี้ยว กระดกสีน้ำตาล ในสภาพธรรมชาติ ค่อนข้างด้านทาน เพื่อยังจับเส้นเขียว และเปลือกกระดก หลังขาวในสภาพ เรือนทดลอง ทน ดินเค็มปานกลาง ตอบสนองต่อการ ใช้ปุ๋ย	ไม่ด้านทาน โรคไหม้ และ โรคขอบใบแห้ง	นาลุ่มภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ
ข้าวเจ้า ปทุมธานี 60 (Khao' Jow Pathum Thani 60)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	520	25 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	170	กอตั้ง ลำต้นค่อนข้าง แข็ง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมี ขน ใบธงขน ทามุม แคบกับคอรวง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้งหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัด คอ รวงยาว ข้าวเปลือก สีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	29.9 หนา 1.77	ยาว 7.25 กว้าง 2.30	ค่อนข้างร่วง แข็งและหอม อมิโลส 27-32 %	ด้านทานโรค กาบใบเน่า และ โรคใบหงิกใน สภาพธรรมชาติ มีกลิ่นหอม	ไม่ด้านทานโรค ไหม้ โรคใบสีส้ม โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ หนอนกอ	นาลุ่มภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาค ตะวันตก
ข้าวเจ้า พิษณุโลก 60-1 (Khao' Jow Phitsanulok 60-1)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	560	1 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7-8 สัปดาห์	160	กอตั้ง ลำต้นแข็ง กาบใบและใบ สีเขียว ใบมีขน ใบธงขน ทามุม แคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระงัดคอรวง สั้นข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	29.0 หนา 1.76	ยาว 7.42 กว้าง 2.26	นุ่ม อมิโลส 17.1 % แห้ง และโรคใบหงิก	ด้านทานโรคขอบ ใบแห้ง โรคกาบใบ ดึกดำขาวดอกมะลิ 105 ด้านทางแสง นัวปานกลาง	ไม่ด้านทาน โรคไหม้ และ โรคใบสีส้ม	นาลุ่มภาคกลาง ระดับน้ำไม่เกิน 75 เซนติเมตร และไม่มีสาร ระบาคของ โรคไหม้

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ข้าวเจ้า พัลลึง 60 (Khao' Jow Phatthalung 60)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	457	6 มกราคม- 13 กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	156	กอเบะ ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบรองอยู่ในแนวอน	รวงยาวแน่นและใหญ่ ระงัด เมล็ดมากคอรวงยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ข้าวเปลือกสีฟาง กระน้ำตาล มีขนสีบนเปลือกเมล็ด	30.3	ยาว 7.07 กว้าง 2.33 หนา 1.79	เรียวก่อข้างและรวน อมิโลส 27-29.1 %	คอรวงยาวเหมาะที่จะเกี่ยวด้วยแกระ หน้างัด ได้ดีในระยะแตกกอ ด้านทานโรคขอบใบแห้ง	ไม่ต้านทานโรคไหม้ และโรคใบหงิก	น่านาฝนภาคใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งท้องที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สตูล สงขลา และปัตตานี	
เลี้ยงพัลลึง (Chiang Phatthalung)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	470	ประมาณ มกราคม ระยะพักตัวของเมล็ด ประมาณ 1 สัปดาห์	150	กอตั้ง ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบรองอน ทำมุมประมาณ 45 องศากับคอ รวงช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงค่อนข้างยาว แน่นปานกลาง ระงัดคอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนบนเปลือก ส่วนปลายเมล็ด	23.1	ยาว 6.7 กว้าง 2.1 หนา 1.6	เรียวก่อข้าง อมิโลส 28.36 %	เป็นพันธุ์ข้าวภาคใต้ที่อายุเบา ผลผลิตสูง คุณภาพการสีดี คุณภาพการหุงต้มดี	ไม่ต้านทานโรคไหม้เมื่อตกกล้าแบบแปลงแห้ง	น่านาฝนเขตจังหวัดพัลลึงนครศรีธรรมราช สงขลา สตูล ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส	
เล็บนก ปัตตานี (Leb Nok Pattani)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	480	ประมาณ ปลาย กุมภาพันธ์ ระยะพักตัวของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	170	กอตั้ง ลำต้นแข็งแรง ปานกลาง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบรองหักลง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแห้งเกือบหมด	รวงยาวมาก ค่อนข้างแน่น ระงัดดีมาก คอรวงยาวมาก ข้าวเปลือกสีฟาง ก้นจุดมีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	17.1	ยาว 6.0 กว้าง 2.1 หนา 1.7	ค่อนข้างบ่ม อมิโลส 23-28 %	คุณภาพหุงต้มดีเป็นที่นิยมของผู้บริโภคข้าวออมนุ่มในภาคใต้	อ่อนแอต่อโรคไหม้ในระยะกล้า	น่านาฝนแห้งช้าถึงเดือนมกราคมที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีนครศรีธรรมราชและพัลลึง	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ลูกแดง ปัตตานี (Look Daeng Pattani)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	418	กลางเดือน กุมภาพันธ์ ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	167	กอค่อนข้างตั้ง ลำต้นค่อนข้างแข็งแรง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธง ทำมุมแคบ กับคอรวง ช่วง เกี่ยวเกี่ยวใบแก่ ค่อนข้างช้ำ	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระวัง คอรวงยาวมาก ข้าวเปลือกสี น้ำตาลแดงเข้ม กันจุดมีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	31.1	ยาว 7.34 กว้าง 2.42 หนา 1.78	เรียวยาว	อ่อนนุ่ม มีกลิ่น หอมเล็กน้อย อมิโลส 28-28 %	ทนต่อสภาพดิน เค็มและดินเปรี้ยว ภาคใต้ ด้านทาน โรคไหม้ปานกลาง ข้าวสุกอ่อนนุ่ม มีกลิ่นหอมเล็กน้อย เป็นที่ยอมรับของ ผู้บริโภคข้าว อ่อนนุ่มภาคใต้	ไม่ด้านทาน เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และแมลงวัน ค่อนข้างอ่อนแอ ต่อโรคขอบใบ แห้ง	ปลูกในพื้นที่ดิน มีปัญห เช่น ดินเปรี้ยวและ ดินเค็มในเขต จังหวัดพัทลุง สงขลา สตูล ปัตตานี และ นราธิวาส
ข้าวเหนียว อุบล 2 (Khao* Niaw Ubon 2)	ข้าวเหนียว ไวต่อ ช่วงแสง	483	15 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	118	กอดัง ลำต้นค่อนข้าง แข็ง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธงอ่อน ทำมุมแคบกับ คอรวง ช่วงเกี่ยว เกี่ยวใบแห้งหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระวังดีมาก คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	29.7	ยาว 7.08 กว้าง 2.20 หนา 1.85	เรียวยาว	นุ่ม	ด้านทานโรคไหม้ ทนทานดินเค็ม อายุยืนกว่า กข 6	ไม่ควรปลูกในที่ นาปลูกในที่ ที่รกรกขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาลระบาด เป็นประจำ	นาตอนพองภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ
ข้าวเจ้าหอม พิษณุโลก 1 (Khao* Jow Hawm Phitsanulok 1)	ข้าวเจ้า ไวต่อ ช่วงแสง	579	25 พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 11 สัปดาห์	160	กอดังลำต้นแข็ง ปานกลาง ใบและ กาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธงอ่อน ทำมุมแคบกับ คอรวง ช่วงเกี่ยว เกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระวัง คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	28.8	ยาว 7.41 กว้าง 2.16 หนา 1.78	เรียวยาว	นุ่มค่อนข้าง เหนียว มีกลิ่นหอม อมิโลส 14.95 %	ค่อนข้างด้านทาน โรคไหม้ และโรค ขอบใบแห้ง คุณภาพการหุงต้ม และรับประทานดี มีกลิ่นหอม	ไม่ด้านทานเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และโรคใบสีส้ม	ภาคเหนือตอน ล่างและภาค กลางที่ต้องการ ปลูกข้าวที่มีอายุ เก็บเกี่ยวเร็วกว่า ข้าวดอกมะลิ ประมาณ 1 สัปดาห์

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	นม.1,000เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
พิจญ์โลก 3 (Phitsanulok 3)	ข้าวเจ้าไวค่อมช่วงแสง	604	1-10 ธันวาคม ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 9 สัปดาห์	167	กอค่อนข้างตั้ง ลำต้นแข็ง ใบสีเขียวแคบ กาบใบสีเขียวอ่อน สีเขียวอ่อน ใบมีขน ใบธงทำมุมแคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบแก่ช้ำ	รวงยาวค่อนข้างแน่น รวงถี่มาก คอรวงยาวมาก ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	29.3	เมล็ดข้าวกล้อง ขนาด (มม.) ยาว 7.45 กว้าง 2.19 หนา 1.74	เรียวยาว	ค่อนข้างอ่อนนุ่ม อมิโลส 23.65%	ในด้านทานโรคใหม่บางท้องที่โรคขอบใบแห้งแมลงหวี่ และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	นาอุดมในเขตภาคเหนือตอนล่าง ที่ต้องการข้าวอายุปานกลาง

พันธุ์ข้าวขึ้นน้ำและข้าวนาฉีก

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงกอและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง ขนาด (มม.)	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะสีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
ปิ่นแก้ว 56 (Pin Gaew 56)	เจ้า ขึ้นน้ำไว ต่อช่วง แสง	450	ปลายเดือน ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	ต้นสูง มีความ สามารถ ในการขึ้น น้ำได้ดี	ทรงกอแผ่ใน แนวอน ใบยาว ก้านใบและใบ สีเขียว ใบมีขน ใบรองอยู่ใน แนวอน	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระเงี คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง บางเมล็ดกันจุด	27.4	ยาว 7.36 กว้าง 2.17 หนา 1.72	ข้าวสุกร่วน ค่อนข้างแข็ง ปริมาณอมิโลส 29-31%	มีความสามารถใน การแตกแขนงและ แตกรากที่ข้อเหนือ ผิวดินในน้ำและชู รวงดีคุณภาพการ สีดี เมล็ดใสและ แกร่ง	ไม่ด้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรคไหม้ โรคใบ สีส้ม โรคกาบใบ เน่า โรคใบหงิก เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสี เขียว หนอนกอ และแมลงวัน	นาข้าวขึ้นน้ำใน ภาคกลาง ที่มี ระดับน้ำลึก ประมาณ 1-4 เมตร
เล็บมือนาง 111 (Leb Meu Nahmg 111)	เจ้า ขึ้นน้ำไว ต่อช่วง แสง	325	ประมาณ 15 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	179 ระดับน้ำ ปกติและ จะยึด ปล้องสูง ขึ้นเมื่อ ระดับน้ำ สูงขึ้น	ทรงกอแผ่ในแนว นอน ต้นล้มง่าย มาก ใบมีขน ใบ และก้านใบสีเขียว ใบรองหักลง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระเงีมาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนต้นบน เปลือกเมล็ด	32.5	ยาว 7.1 กว้าง 2.3 หนา 1.7	ข้าวสุกร่วนแข็ง ปริมาณอมิโลส 29-32 %	ขึ้นน้ำได้ดี ชูรวงดี ทนแล้ง ทนดิน เปรี้ยว ยึดตัวดี ด้านทานโรค ใบจุดสีน้ำตาล	ไม่ด้านทานโรค ไหม้ โรคขอบใบ แห้ง โรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และ แมลงวัน	นาข้าวขึ้นน้ำ ระดับน้ำลึก ประมาณ 1-3 เมตร

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงกอและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
นางหลง (Nahng Cha- Lawng)	ข้าวเหนียว ขึ้นน้ำไว ต่อช่วง แสง	390	ปลาย พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	ต้นสูง มีความ สามารถ ในการขึ้น น้ำได้ดี	ทรงกอแป้นแบน นอน ใบมีขน ใบ ธงหักงอ มีความ สามารถยืดปล้อง ปานกลาง ข้อ ปล้องส่วนกลาง และปลายของต้น ยาว มีรากออก จากข้อที่อยู่ใต้น้ำ เหนือผิวดิน	รวงยาวใหญ่แน่น ปานกลาง ระแงะดี ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	36.7	ยาว 7.3 กว้าง 2.9 หนา 1.9	ค่อนข้าง ป้อม	ข้าวสุกนุ่มเหนียว ขึ้นน้ำได้ดีในระดับ น้ำลึกไม่เกิน 1.5 เมตร ด้านทานโรค "ไหม้" และใบจุด สีน้ำตาล	เมล็ดร่วงง่าย ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรค ใบสีส้ม เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาข้าวขึ้นน้ำใน ภาคกลาง	
ตะเภาแก้ว 161 (Ta- pow Gaew 161)	ข้าวเจ้า ขึ้นน้ำไว ต่อช่วง แสง	350	12 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	180 ระดับน้ำ ปกติและ จะยิด ปล้องสูง ขึ้นเมื่อ ระดับน้ำ สูงขึ้น	ทรงกอแปะ ลำต้น ล้มง่ายมาก กาบ ใบม่วงและใบ เขียวขอบม่วง ในระยะแรก เมื่อข้าวโตขึ้น และน้ำในนาสูง ขึ้นสีม่วงจะจาง หายไปเป็นสีเขียว ใบมีขน ใบธงหักลง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะดีมาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง ก้นจุด มีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	25.8	ยาว 6.95 กว้าง 2.15 หนา 1.78	เรียวยาว ค่อนข้างแข็งแรง ปริมาณอมิโลส 30-32 %	ต้านทานโรค ใบจุดสีน้ำตาล	ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรค "ไหม้" โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาข้าวขึ้นน้ำเล็ก 80-150 เซกเตอร์ และน้ำแห้งเร็ว	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะสีเค้น	ข้อควรระวัง	พื้นที่เพาะนา
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
นางฉ่อง (Nahng Cha- lawng)	ข้าวเหนียว จีนน้ำไว ดอช้าง แสง	390	ปลาย พฤศจิกายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	ต้นสูง มีความ สามารถ ในการขึ้น น้ำได้ดี	ทรงกอแผ่ในแนว นอน ใบมีขน ใบ ธงหักงอ มีความ สามารถยึดปล้อง ปานกลาง ข้อ ปล้องส่วนกลาง และปลายของต้น ยาว มีรากออก จากข้อที่อยู่ใต้น้ำ เหนือผิวดิน	รวงยาวใหญ่แน่น ปานกลาง ระงัดดี ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	36.7	ยาว 7.3 กว้าง 2.9 หนา 1.9	ค่อนข้าง ป้อม	ข้าวสุกนุ่มเหนียว ขึ้นน้ำได้ดีในระดับ น้ำลึกไม่เกิน 1.5 เมตร ด้านทานโรค ใหม่ และใบจุด สีน้ำตาล	เมล็ดร่วงง่าย ใบด้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรค ใบสีส้ม เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาข้าวจีนน้ำใน ภาคกลาง	
ตะเภาแก้ว 161 (Ta- pow Gaew 161)	ข้าวเจ้า จีนน้ำไว ดอช้าง แสง	350	12 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	180 ระดับน้ำ ปกติและ จะยึด ปล้องสูง ขึ้นเมื่อ ระดับน้ำ สูงขึ้น	ทรงกอเบะ ลำต้น ตั้งง่ายมาก กาบ ใบม่วงและใบ เขียวขอบม่วง ในระยะแรก เมื่อข้าวโตขึ้น และน้ำในนาสูง ขึ้นสีม่วงจะจาก หายไปเป็นสีเขียว ใบมีขน ใบธงหักงอ ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งเกือบหมด	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัดมาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง ก้นจุด มีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	25.6	ยาว 8.95 กว้าง 2.15 หนา 1.78	เรียวยาว	ข้าวสุกร่วน ค่อนข้างแข็ง ปริมาณอมิโลส 30-32 %	ด้านทานโรค ใบจุดสีน้ำตาล	ไม่ด้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรค ใหม่ โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว	นาข้าวจีนน้ำเล็ก 80-150 เซนติเมตร และน้ำแห้งเร็ว

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	นน1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
กข. 17 (DR 17)	ข้าวเจ้า ทนน้ำลึก ไม่ไวต่อ แสง	645	140 ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 6 สัปดาห์	130 (ถึงปลาย รวง)	ทรงกอเบะ ลำต้นแข็ง กาบใบ และใบสีเขียว ใบมีขน ใบธง ตั้งตรง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด ขาว มีรากออก จากข้อที่อยู่ใต้น้ำ เหนือผิวดิน	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระแงะ มาก คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	25.2	ยาว 6.67 กว้าง 2.26 หนา 1.77	ก่อน ข้าง ป้อม	ข้าวสุกร่วน ค่อนข้างแข็ง ท้องใจ ค่อนข้างมาก ปริมาณอมิโลส 28-30%	ผลผลิตสูงกว่าข้าว ขึ้นน้ำพื้นเมือง 40-50% ทนน้ำ ท่วม เมื่อม่น้ำ (ใส่) ลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร ไถนาน 7 วัน พื้นตัวเร็ว หลัง น้ำท่วม ทนแล้ง ปานกลาง ชีตตัว ได้ปานกลาง ค่อนข้างต้านทาน โรคขอบใบแห้ง	ไม่ต้านทาน กระดัดสีน้ำตาล ลักษณะการชรวง ไม่ดี	ภาคกลาง ที่ไม่สามารถ ควบคุมน้ำได้ โดยเฉพาะฤดู น้ำปี ที่มีระดับ น้ำปกติ 50-100 เซนติเมตร
กข. 19 (DR 19)	ข้าวเจ้า ทนน้ำลึก ไวต่อแสง	570	12 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 3 สัปดาห์	130	ทรงกอเบะ ลำต้น แข็ง กาบใบและ ใบสีเขียว ใบมีขน ใบธงหักลง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแห้ง เกือบหมด	รวงยาวค่อนข้างยาว และค่อนข้างแน่น ระแงะถี่มาก คอรวง สั้น ข้าวเปลือก สีฟาง มีหางสั้น บางเมล็ดมีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	33.9	ยาว 7.25 กว้าง 2.52 หนา 1.97	ยาว ก่อน ข้าง ป้อม	ข้าวสุกร่วน ท้องไม่มาก ปริมาณอมิโลส 260-32 %	ผลผลิตสูง ทนต่อ สภาพน้ำท่วม เมื่อม่น้ำ (ใส่) ลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร ไถนาน 7 วัน ชรวงและงอกราก ที่ขุดน้ำได้ดี ค่อนข้างต้านทาน โรคขอบใบแห้ง	ไม่ต้านทาน เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	ภาคกลาง ที่ไม่สามารถ ควบคุมน้ำได้ ในฤดูน้ำปี

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ข้าวเจ้า หั่นตรา60 (Khao' Jow Hamra60)	ข้าวเจ้า ทมน้ำลึก ไวต่อ ช่วงแสง	425	20 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	155 (น้ำต้น) ความสูง จะเพิ่มขึ้น เมื่อระดับ น้ำลึก เนื่องจาก ยึดปล้อง ได้ปาน กลาง	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็ง กาบใบและ ใบสีเขียว ไม่มีขน ใบธงทำมุมกับ คอรวงมีมากกว่า หักลง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้ง ปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแง่มาก คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง บางเมล็ดมีหาง มีขนสั้น บน เปลือกเมล็ด	28	ยาว 7.21 กว้าง 2.24 หนา 1.77	เรียวยาว	ข้าวสุกนุ่มกว่า กข 19 ปริมาณอมิโลส 25-26 %	ทนแล้ง ด้านทาน โรคใหม่ ท้องไขว้ น้อยกว่าข้าว ขึ้นน้ำพันธุ์อื่น	ไม่ต้านทานโรค ใบสีส้ม โรคขอบ ใบแห้ง เพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และแมลงวัน เป็นไปอย่างช้า ๆ ประมาณ 1-5 ซม./วัน	บริเวณที่ราบลุ่ม ภาคกลาง ระดับ น้ำสูงสุดไม่เกิน 100 ซม. อุดรา เพิ่มระดับน้ำ เพื่อจักจั่นสีเขีว และแมลงวัน
พลาญาม ปราจีนบุรี (Plai Ngahm Prachin Buri)	ข้าวเจ้า ขึ้นน้ำ ไวต่อ ช่วงแสง	380	25 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	242 ขึ้นอยู่กับ ระดับน้ำ	ทรงกอแผ่ในแนว นอน ลำต้นล้มง่าย มาก ใบและกาบ ใบสีเขียว ไม่มีขน นอน ช่วงเก็บเกี่ยว ใบธงอยู่ในแนว ใบแห้งหมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแง่ คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง เมล็ด มีขนสั้นบนเปลือก	22.59	ยาว 7.46 กว้าง 2.35 หนา 1.78	เรียวยาว	ข้าวสุกค่อนข้าง ร่วนและแข็ง เล็กน้อย ข้าวสารมีท้อง ไม่มาก ปริมาณ อมิโลส 24.39%	ขึ้นน้ำได้ดีระดับ น้ำเกินกว่า 2 เมตร ผลผลิตค่อนข้างสูง ทนแล้งได้ดี ทนต่อ สภาพดินเปรี้ยว ปานกลางค่อนข้าง ด้านทานต่อโรค ใหม่	ในการทดสอบ ปฏิกิริยาต่อโรค แมลงพบว่าไม่ ต้านทานต่อ ไส้เดือนฝอยและ ค่อนข้างไม่ต้าน ทาน โรคใบหงิก และเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล	ภาคกลางและ ภาคเหนือตอน ล่างที่ระดับน้ำ ลึกมากกว่า 1 เมตร และน้ำจิ่ง นานเกิน 1 เดือน ขึ้นไปและแห้ง ปลายเดือน ธันวาคม

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง			
ข้าวเจ้า ปราจีนบุรี1 (Khao Jow Prachin Buri 1)	ข้าวเจ้า ทนน้ำลึก ไวต่อ ช่วงแสง	500	25 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	170 (น้ำต้น) สามารรถ ขึ้นดอเอง ได้ปาน กลางใน ระดับ น้ำลึก	ทรงกออ่อนข้าง ตั้ง ลำต้นล้มง่าย ใบและกาบใบสี เขียว ใบมีขน ใบรองดก ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้งเกือบ หมด	รวงยาวแน่นปาน กลาง ระแงะดีมาก คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	8.9	ยาว 7.4 กว้าง 2.4 หนา 1.8	เรียวยาว	ข้าวสารมีท้องเงา มาก ข้าวสุกร่วน แข็ง ปริมาณ อมิโลส 28.2%	ไม่ด้านทานคอ โรคใบสีส้ม เพลี้ยจักจั่นสี เขียว และเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล	ที่ราบลุ่ม น้ำลึก 50-100 เซนติเมตร น้ำท่วมขังนาน 1-3 เดือน และ น้ำแห้งปลาย เดือนธันวาคม
ปราจีนบุรี2 (Prachin Buri2)	ข้าวเจ้า ทนน้ำลึก ไวต่อ ช่วงแสง	590-846	25 ธันวาคม ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 4 สัปดาห์	130-222 ขึ้นกับ ระดับน้ำ	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็ง ใบและกาบ ใบสีเขียว ใบมีขน บ้าง ใบรองทำมุม แคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระแงะดี คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	27.82	ยาว 7.29 กว้าง 2.31 หนา 1.86	เรียวยาว	ท้องเงาน้อยถึง ปานกลาง ข้าวสุกร่วนและ แข็ง ปริมาณ อมิโลส 30.25%	ไม่ด้านทานโรค ใบสีส้ม เพลี้ย จักจั่นสีเขียว เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	ในนาน้ำลึก ไม่เกิน 100 เซนติเมตร น้ำท่วมขังนาน ไม่น้อยกว่า 1 เดือน น้ำแห้ง นาประมาณ กลางเดือน ธันวาคม

พันธุ์ข้าวไร่

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	หนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
							เมล็ด (กรัม)	ขนาด (มม.)	รูปร่าง			
คู่มือหลวง (Goo Meuang Luang)	ข้าวเจ้า ข้าวไร่ ไร่ดอ ช่วงแสง พันธุ์พื้นเมือง	240	ขึ้นกับเวลาปลูก ถ้าปลูกต้นมีฤดูนาบนเก็บเกี่ยวกลาง พฤศจิกายน ถั่วปลูกปลาย สิงหาคม เก็บเกี่ยว กลางมกราคม ระยะพักตัวของเมล็ด ประมาณ 7 สัปดาห์	155	ทรงกอตั้งเกือบข้างบน ลำต้นแข็งแรง ปานกลาง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบตรงโคนนุ่มเคลือบกับดอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบแก่ช้า	รวงยาวแน่นปานกลาง ระแงะถี่คอรวยยาว ข้าวเปลือกสีฟางกระน้ำตาล มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	26.08	ยาว 8.41 กว้าง 2.51 หน้า 1.09	เรียวยาว	ข้าวสุกร่วนแข็ง เมล็ดมีท้องไข่มากปริมาณอีบีเอส 28-30% ทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียว ทนแล้ง	ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้งและโรคใบวงสีน้ำตาล	ปลูกเป็นข้าวไร่ทางภาคใต้ และปลูกแซมยาง
ดอกพะยอม (Dawk Pa-yawm)	ข้าวเจ้า ข้าวไร่ ไร่ดอ ช่วงแสง อย่างอ่อน	250	ปลายตุลาคม เมื่อปลูกต้นมีฤดูนาบนและเกี่ยวปลาย มกราคม เมื่อปลูกปลาย สิงหาคม ระยะพักตัวของเมล็ด ประมาณ 2 สัปดาห์	140-150	ทรงกอตั้ง ลำต้นแข็งแรง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขน บ้าง ใบตรงหักงอ ช่วงเก็บเกี่ยวใบแก่ปานกลาง	รวงยาวแน่นปานกลาง ระแงะถี่คอรวยยาว ข้าวเปลือกสีฟางก้นจุด มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	28.31	ยาว 7.27 กว้าง 2.18 หน้า 1.81	เรียวยาว	ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม ปริมาณอีบีเอส 24 %	ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้งและโรคใบวงสีน้ำตาล	ปลูกแซมยางหรือปลูกเป็นข้าวไร่ ทางภาคใต้

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
จิวแม้น (Sew Mae Jan)	ข้าวเหนียว ข้าวไร่ ไวต่อ ช่วงแสง อย่างอ่อน	460	ปลายเดือน ตุลาคม เมื่อปลูก กลาง-ปลาย เดือน พฤษภาคม หรือต้น มิถุนายน ระยะพักตัว ของเมล็ด ประมาณ 5 สัปดาห์	110-150 ขึ้นกับ ความ อุดม สมบูรณ์ ของดิน และ สภาวะ แสง	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็ง กาบใบสีเขียว ใบสีเขียวขอบม่วง หุบและข้อต่อใบ สีม่วง ใบมีขนบ้าง ใบตรงตั้งทึบแคบ กับคอรวง ช่วง เก็บเกี่ยวใบแก่ ปานกลาง	รวงยาวแน่น ปานกลาง ระงัด คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง กันจุด มีขนสั้น บนเปลือกเมล็ด	26.62	ยาว 7.52 กว้าง 2.47 หนา 2.08	ข้าวสุกนุ่มเหนียวทนแสงปานกลาง ต้านทานโรคไหม้ ในสภาพธรรมชาติ	ไม่ต้านทานโรค คอรวงแน่น เจริญ เติบโตได้ดีใน สภาพดินที่มีปุ๋ย ฟอสเฟตต่ำ	ปลูกได้ทั้งสภาพ ไร่และนา แต่เหมาะที่จะ ปลูกเป็นข้าวไร่ ภาคเหนือ		
นารู (Nam Roo)	ข้าวเจ้า ข้าวไร่ ไวต่อ ช่วงแสง อย่างอ่อน	247	15-30 ตุลาคม เมื่อปลูก กลาง-ปลาย พฤษภาคม	141	ทรงกอตั้ง ลำต้น แข็งปานกลาง ใบ สีเขียว กาบใบสี ม่วงอ่อน ไม่มีขน บนใบแต่มีตาม ขอบใบ ใบธงหักลง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัด คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง ยอดเมล็ดสีน้ำตาล แดง บางเมล็ดมี หางสั้นน้ำตาล แดง ไม่มีขนบน เปลือกเมล็ด	30.0	ก่อน งอก 7.08 ข้าง 2.74 ป้อม 1.91	ข้าวสุกนุ่ม ปานกลาง ปริมาณอะมิโลส 23.4 %	ค่อนข้างต้านทาน โรคไหม้	ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก โรคเชื้อรา โรคเหี่ยวเฉา โรคหูด และ เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	ปลูกในสภาพไร่ ที่สูงกว่าระดับ น้ำทะเล ปานกลาง 1,000-1,400 เมตร	

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	เมล็ด นน.1,000 (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง รูปราง ขนาด (มม.)	ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
เจ้าสือ (Jow Haw)	ข้าวเจ้า ข้าวไร่ ไวต่อ ช่วงแสง อย่างอ่อน	210	ปลายเดือน ตุลาคม เมื่อปลูก กลาง-ปลาย เดือน พฤษภาคม	134	ทรงกอตั้ง ลำต้น ค่อนข้างแข็ง ใบ และกาบใบสีเขียว ใบมีขน ใบธงหักลง ช่วงเก็บเกี่ยวใบ แห้งปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัดมาก คอรวงโผล่พ้น กาบใบธงพอดี ข้าวเปลือกสีฟาง ยอดเมล็ดสีน้ำตาล อ่อน มีขนสั้นบน เปลือกเมล็ด	33.1	ยาว 7.37 กว้าง 2.83 หนา 1.95	ข้าวสุกนุ่ม เล็กน้อย ปริมาณอมิโลส 15.8 %	ด้านทานโรคใหม่ ค่อนข้างต้านทาน โรคหูด	ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก โรคเขียวเตี้ย แมลงบั่ว และ เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	สภาพไร่ปนราบ และเชิงเขา ซึ่ง ความสูงไม่เกิน 1,000 เมตร จากระดับน้ำ ทะเลปานกลาง
ขาวโป่งไคร้ (Khao Pong Krai)	ข้าวเหนียว ข้าวไร่ ไวต่อ ช่วงแสง อย่างอ่อน	248	ออกรวง ประมาณ 17-22 กันยายน เมื่อปลูก ประมาณ 30 พฤษภาคม	142	ทรงกอตั้ง ลำต้น ค่อนข้างแข็ง ใบ และกาบใบสีเขียว ใบไม่มีขน ใบธง เอนทำมุมแคบกับ คอรวง ช่วงเก็บ เกี่ยวใบแห้ง ปานกลาง	รวงยาวค่อนข้าง แน่น ระงัด คอรวงยาว ข้าวเปลือกสีฟาง ยอดเมล็ดสีน้ำตาล อ่อน เปลือกเมล็ด ไม่มีขน	48.2	ใหญ่ ยาว 8.34 กว้าง 3.05 หนา 2.11	ข้าวสุกค่อนข้าง แข็ง และหอม เล็กน้อย	ด้านทานโรคใหม่ ค่อนข้างต้านทาน โรคขอบใบแห้ง โรคหูด ข้าวสุก นวดง่าย ข้าวสุก มีกลิ่นหอม เล็กน้อย	ไม่ต้านทานโรค ใบสีส้ม โรคใบ หงิก โรคเขียวเตี้ย โรคหูด แมลงบั่ว และเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	สภาพไร่สูงจาก ระดับน้ำทะเล ปานกลาง 800-1,250 เมตร

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วันเก็บเกี่ยว	ความสูง (ซม.)	ทรงต้นและลักษณะใบ	ลักษณะรวงและเมล็ด	หน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
อาร์ 258 (R258)	ข้าวเหนียว ข้าวไร่ ไม่ไวต่อช่วงแสง	252	106-134	127	ทรงกอตั้ง ลำต้นแข็ง ใบและกาบใบสีเขียว ใบมีขนบ้าง ใบรองหักลง ช่วงเก็บเกี่ยวใบแห้งปานกลาง	รวงยาวค่อนข้างแน่น แขนงระเงงถี่มาก กอรวงโคดพันข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ดมาก	34.2	ยาว 7.14 กว้าง 3.33 หนา 2.15	ค่อนข้างมีกลีบหยาบเล็กน้อย	ข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอมเล็กน้อย	ค่อนข้างด้านทานโรคไหม้	ไม่ด้านทานโรค ขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก โรคเขียวเตี้ย โรคเหี่ยว แมลงบัว โรคหูด และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	ปลูกเป็นข้าวไร่ ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เหมาะสม และก่อนข้างแห้งแล้งความสูงไม่เกิน 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง
ก.ว.ก. 1 (DOA 1)	เป็นพันธุ์ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อช่วงแสง	718	106 เมื่อปลูกในสภาพค่อนข้างร้อน 132 เมื่อปลูกในสภาพอากาศหนาวเย็น เมล็ดไม่มี การฟักตัว	88	ทรงกอตั้งตรง ลำต้นค่อนข้างแข็งแรง ใบและกาบใบสีเขียว ใบสั้นแคบ และมีขน ใบรองอ่อนทำมุมแคบกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยวใบแก่ช้า	รวงค่อนข้างแน่น ระเงงถี่คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือกเมล็ด	26.7	ยาว 5.18	สั้นป้อม	ข้าวสุกนุ่มมีความยืดหยุ่นและเหนียว คล้ายยาง ข้าวสุกเกาะกัน ปริมาณอมิโลส 18.4 %	ให้ผลผลิตสูงในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง คุณภาพการหุงต้ม และรับประทานดี ตรงตามมาตรฐานของผู้บริโภคข้าวที่ได้ดีในพื้นที่นาเขตภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	ไม่ด้านทานโรคไหม้โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพลี้ยจักจั่นสีเขียวและเพลี้ยกระโดดหลังขาวนวดยาก เมล็ดเสื่อมความงอกเร็ว ฉะนั้นการเก็บเมล็ดพันธุ์ควรลดความชื้นให้เหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์และเก็บในภาชนะปิดผนึก	พื้นที่นาควบคุมน้ำได้ในภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ชื่อ	ชนิดข้าว	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุ/วัน เก็บเกี่ยว	ความสูง (ม.)	ทรงต้นและ ลักษณะใบ	ลักษณะรวง และเมล็ด	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดข้าวกล้อง		ลักษณะข้าวสุก	ลักษณะดีเด่น	ข้อควรระวัง	พื้นที่แนะนำ
								ขนาด (มม.)	รูปร่าง				
ก.ว.ก. 2 (DOA 2)	เป็นพันธุ์ ข้าวเจ้า ไม่ไวต่อ ช่วงแสง	707	103 วัน เมื่อปลูกใน สภาพค่อนข้าง ร้อนและ 129 วัน เมื่อปลูกใน สภาพอากาศ หนาวเย็น เมล็ดไม่มี การฟักตัว	80	ทรงกอตั้งตรง ลำต้นแข็ง ใบ และกาบใบสีเขียว ถึงเขียวเข้ม ใบสั้น แคบและมีขน ใบธงอ่อนทึบ แฉกกับคอรวง ช่วงเก็บเกี่ยว ใบแก่ช้ำ	รวงค่อนข้างแน่น ระเง่ถี่คอรวงสั้น ข้าวเปลือกสีฟาง มีขนสั้นบนเปลือก เมล็ด	25.9	ยาว 5.13	สั้น ป้อม	ข้าวสุกนุ่ม มีความยืดหยุ่น และเหนียว คล้ายมียาง ข้าวสุกเกาะกัน ปริมาณอมิโลส 15.6 %	ให้ผลผลิตสูงใน สภาพดินที่มี ความอุดมสมบูรณ์ สามารถปรับตัว ได้ดีในพื้นที่ดินนา เขตภาคเหนือตอน บน คุณภาพการ สีดีมากได้ข้าวเต็ม เมล็ดและต้นข้าว ประมาณ 52 % คุณภาพการหุงต้ม และรับประทานดี ตรงตามมาตรฐาน ของผู้บริโภค ข้าวญี่ปุ่น	ไม่ต้านทานโรค ใหม่ โรคขอบใบ แห้ง โรคใบสีส้ม เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล เพลี้ย จักจั่นสีเขียว และเพลี้ยกระโดด หลังขาว นวดยาก เมล็ดเสื่อม ความ งอกเร็ว ฉะนั้น การเก็บเมล็ดพันธุ์ ควรลดความชื้น ให้เหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์ และ เก็บในภาชนะ ปิดสนิท	พื้นที่นา ควบคุมน้ำได้ ในภาคเหนือ ตอนบน



พันธุ์ข้าว กข 1



พันธุ์ข้าว กข 2



พันธุ์ข้าว กข 5



พันธุ์ข้าว กข 7



พันธุ์ข้าว กข 10



พันธุ์ข้าว กข 21



พันธุ์ข้าว กข 23



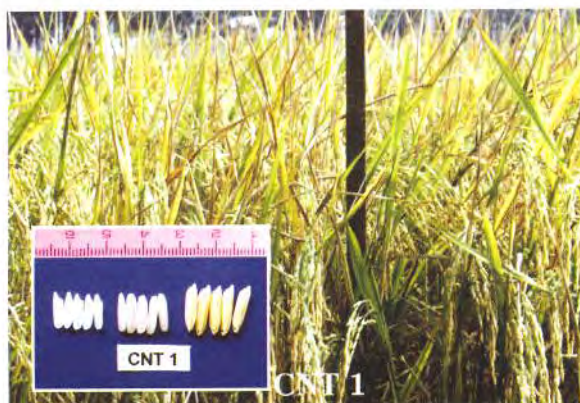
ข้าวเจ้า พิษณุโลก 60-2



ข้าวเจ้า สุพรรณบุรี 1



ข้าวเจ้าหอม สุพรรณบุรี



ข้าวเจ้า ชัยนาท 1



ข้าวเจ้าหอม คลองหลวง 1



ข้าวเหนียว แพร่ 1



ข้าวเจ้า ปทุมธานี 1



ข้าวเหนียว สกลนคร



ข้าวเจ้า สุรินทร์ 1



ข้าวเหนียว สันป่าตอง



ข้าวเจ้า พิษณุโลก 2



ข้าวเจ้า พัทลุง



ข้าวเจ้า ขาวตาแห้ง 17



ข้าวเจ้า นางมอ 4



ข้าวเหนียว หอมหนอง 62



ข้าวเจ้า ขาวดอกมะลิ



ข้าวเจ้า กข.15



ข้าวเหนียว อุบล 1



ข้าวเจ้า ชุมแพ 60



ข้าวเจ้า ปทุมธานี 60



ข้าวเจ้า พิษณุโลก 60-1



ข้าวเจ้า พัทลุง 60



ข้าวเจ้า เฉียงพัทลุง



ข้าวเจ้า เล็บนกปัตตานี



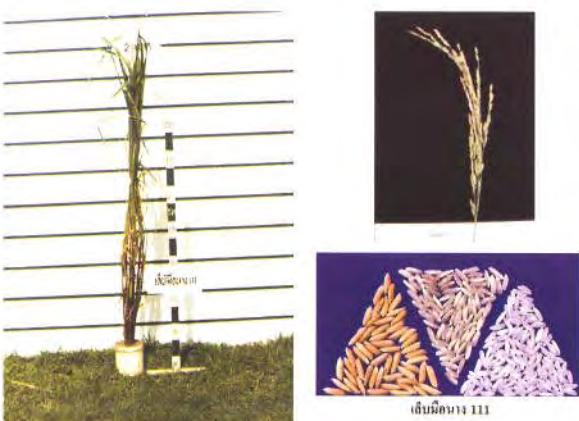
ข้าวเหนียว อุบล 2



ข้าวเจ้าหอมพิชญ์โลก



ข้าวเจ้า ปิ่นแก้ว 56



ข้าวเจ้า เล็บมือนาง 111



ข้าวเจ้า พลายงามปราจีนบุรี



ข้าวเจ้า ปราจีนบุรี 1



ข้าวเจ้า ปราจีนบุรี 2



ข้าวเจ้า กุ่มเมืองหลวง



ข้าวเจ้า ดอกพะยอม



ข้าวเจ้า ข้าวแม่จัน



ข้าวเจ้า น้ำรู่



ข้าวเจ้า เจ้าช้อบ



ข้าวเจ้า ข้าวโป่งไคร้



ข้าวเจ้า ก.ว.ก. 1



ข้าวเจ้า ก.ว.ก. 2



ข้าวเจ้า ตะเภาแก้ว



ข้าวเจ้า บางคลอง

การปลูกและการดูแลรักษา

อานนท์ สุขสวัสดิ์

การเลือกพื้นที่ปลูกข้าว

สภาพพื้นที่ปลูกข้าว

ข้าว เป็นพืชเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น ๆ ทั้งสภาพพื้นที่ลาดเอียงตามไหล่เขาที่มีน้ำขัง และในที่ราบลุ่ม น้ำลึกพื้นที่เหมาะสมในการผลิตข้าวให้ได้ผลดีต้องมีระดับน้ำลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร

ระดับและความสม่ำเสมอของพื้นที่ (Land level) และชนิดของดิน (Soil types) ปัจจัยที่บ่งชี้ความเหมาะสมของพื้นที่การปลูกข้าว

ระดับความสม่ำเสมอของพื้นที่ (Land level) มีความสำคัญต่อการผลิตข้าวที่สัมพันธ์กับความชื้นและระดับน้ำในแปลง การระบายน้ำเข้าและออกในแปลง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและการป้องกันกำจัดวัชพืช การจัดรูปที่ดินในเขตชลประทาน ทำให้เกษตรกรสามารถยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้นได้

ชนิดของดิน (Soil types) ดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าว ควรเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 5.5 - 6.5 ชนิดของดินนอกจากจะมีผลเกี่ยวข้องกับแหล่งอาหารพืชแล้วยังมีผลต่อการควบคุมระดับความชื้นหรือระดับน้ำในแปลงนาอีกด้วย

พื้นที่ลุ่มควรเลือกใช้ข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงที่มีอายุหนัก และตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ พื้นที่ดินที่เป็นที่ดอน อาศัยน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว ควรจะปลูกข้าวไวแสงที่มีอายุเบา เนื่องจากขาดน้ำในปลายฤดูฝน จากการทดลองการใช้น้ำยัลดรตต่าง ๆ พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ข้าวไม่วิต่อช่วงแสง พบว่าการให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ให้ผลตอบแทนสูงกว่าพันธุ์ข้าวไม่วิต่อช่วงแสง

การเตรียมการปลูกและวิธีปลูก

การเตรียมดิน

การเตรียมดินก่อนปลูกข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เหมาะสมกับการงอกและการเจริญเติบโต และกำจัดวัชพืช โรคพืช และแมลงศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ที่ตอซังและในดิน การเตรียมดินยังมีผลทำให้ ฟางข้าวตอซังข้าว และวัชพืช ถูกไถกลบลงในดินเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน นอกจากนี้ยังทำให้ธาตุอาหารพืชที่สะสมไว้ในชั้นล่าง กลับขึ้นมาอยู่ในส่วนบนของผิวดิน

การเตรียมดินปลูกข้าวนาชลประทาน หลังจากไถดะครั้งแรกแล้วปล่อยดินไว้ให้แห้ง เนื่องจากว่าในดินที่มีน้ำขังตลอดเวลาจะมีกระบวนการทางชีวเคมี ขาดออกซิเจน (Reduction) มัก ทำให้เกิดสารพิษสะสม และทำให้ธาตุอาหารบางชนิดอยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ เช่น กำมะถัน (Sulfur) และดินอยู่ในสภาพ Reduction ตลอดเวลา จะทำให้เกิดการสูญเสียธาตุโพแทสเซียม

การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าว แบ่งออกได้ 2 วิธีคือ การเตรียมดินเปียก หรือเตรียมดินที่มีน้ำขัง และการเตรียมดินแห้ง หยอดข้าวแห้ง

1. การเตรียมดินสำหรับทำนาด้วยวิธีปักดำ ไถตะลิกประมาณ 15 - 20 ซม. พลิกดินผิวดินเป็นเวลา 1 - 2 สัปดาห์ สูบน้ำเข้านา และจึงไถแปรอีก 1 - 2 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืชที่งอกขึ้นมาใหม่ แล้วย่อยดินให้มีขนาดเล็กลง จากนั้นจึงคราดนำเอาเศษวัชพืชออก ปลอยน้ำให้ท่วมขังดินไว้เพื่อรอการปักดำ หากทิ้งไว้นานและน้ำใส แสงแดดส่องถึงผิวดินได้ วัชพืชบางชนิดจะงอกให้คราดอีกสัก 1 ครั้งก่อนการปักดำการเตรียมดินโดยใช้ขลุบหรือลูกทูปยำฟางแทนการไถแปร เพื่อหมักให้เศษซากพืชย่อยสลายเป็นเวลา 2 - 3 สัปดาห์ นาที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายหลังจากทำเทือกแล้วไม่ควรทิ้งไว้นานเกิน 1 - 2 วัน แล้วจึงปักดำเนื่องจากดินจะตกตะกอนจับตัวกันแน่นทำให้ปักดำลำบากขึ้น

2. การเตรียมดินสำหรับทำนาด้วยวิธีหว่านน้ำตม ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมดินสำหรับปักดำ แต่ในขั้นตอนการคราดจะต้องปรับระดับพื้นที่ให้เรียบสม่ำเสมอทำให้สามารถควบคุมระดับน้ำได้สะดวก การงอกของเมล็ดข้าวจะสม่ำเสมอ เมื่อปรับดินสม่ำเสมอแล้วจึงแบ่งเป็นแปลงย่อย กว้างประมาณ 3 - 5 เมตร ส่วนความยาวขึ้นกับความเหมาะสมของแปลงนา วิธีการทำร่องใช้ไถกระเทียมผูกเชือกลากหรือใช้เครื่องเปิดร่องติดรถไถเดินตามอย่างใดอย่างหนึ่ง การทำเทือกเตรียมแปลงนี้ควรทำไว้นานเกิน 1 วัน ก่อนหว่านข้าว

3. การเตรียมดินสำหรับทำนาด้วยวิธีหว่านหรือหยอดข้าวแห้ง เป็นการเตรียมดินขณะที่ไม่มีน้ำขังในแปลงนา ในช่วงต้นฤดูฝนขณะที่ดินมีความชื้นแล้วจึงไถตะลิกประมาณ 15 - 20 ซม. พลิกกลับดินทิ้งไว้เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์เพื่อให้ดินชั้นล่างได้รับก๊าซออกซิเจนจากอากาศและเป็นการกำจัดวัชพืช โรคพืชและตัวอ่อนของแมลง แล้วไถแปรอีก 1 - 2 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืชและย่อยดิน หว่านเมล็ดข้าวแห้งหรือหยอดเมล็ดเสร็จแล้วคราดกลบ

ปัจจุบันมีเกษตรกรในหลายพื้นที่จะเตรียมดินโดยไม่ใช้วิธีไถและไถแปร แต่จะใช้จอบหมุน (Rotary) ดัดทำยกรดแทรกเตอร์ขนาดใหญ่พรวนดินขณะดินมีความชื้นหรือมีน้ำขัง กลบเศษซากพืชลงดินในนาหว่านน้ำตมจะใช้ลูกทูปหรือขลุบ ย่ำดินให้เป็นเทือกจากนั้นให้แฉ่งเทือกให้เรียบและหว่านข้าวตาม หากปลูกด้วยวิธีหว่านข้าวแห้ง ให้หว่านเมล็ดข้าวหลังจากใช้จอบหมุนเตรียมดินแล้วคราดกลบเพื่อป้องกัน นก หนู และแมลงศัตรูอื่นกินเมล็ดข้าว

การปลูกข้าวโดยวิธีไม่ไถพรวนหรือลดการไถพรวนดินหรือเตรียมดินน้อย

1. การเตรียมดินโดยใช้สารกำจัดวัชพืช การเตรียมดินชนิดนี้เหมาะสมเฉพาะนาหว่านน้ำตมวิธีการคือเกษตรกรจะใช้สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ ไกลโฟเสท หรือพาราควอต พ่นลงไปในแปลงนาเพื่อกำจัดวัชพืชแล้วจึงไถน้ำเข้านา แล้วจึงใช้ขลุบหรือลูกทูปย่ำให้เศษวัชพืชจมลงไปในดิน และดินเป็นเทือก ต่อจากนั้นจึงทำการลูบเทือกเพื่อหว่านข้าว วิธีการนี้มีข้อดีคือ ประหยัดต้นทุนในการเตรียมดิน แต่มีข้อเสียเช่นกันคือไม่ได้มีการพลิกกลับดินและตากดินเพื่อเติมอากาศหรือออกซิเจนลงไปในดินทำให้สะสมสารพิษ ธาตุอาหารบางชนิดอยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้และเกิดการสูญเสียโพแทสเซียมในดิน ได้มีการทดลองเปรียบเทียบการเตรียมดินในลักษณะเช่นนี้ กับการไถพรวนแบบปกติ การเตรียมดินทั้ง 2 วิธีให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันแต่การเตรียมดินในวิธีแรกจะลดต้นทุนประมาณ 150 บาท/ไร่

2. การปลูกข้าวแบบลุ่มตอซัง เป็นการปลูกข้าวโดยไม่ไถพรวนและไม่ใช้เมล็ดพันธุ์ที่งอกขึ้นมาจากตอซังที่ปลูกในฤดูก่อน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท ได้แนะนำเทคนิคและวิธีการปลูกข้าวแบบลุ่มตอซัง พร้อมทั้งข้อจำกัดหรือเงื่อนไขและข้อดีของการปลูกข้าวแบบลุ่มตอซังไว้ดังนี้

2.1. แปลงที่ปลูกข้าวรุ่นแรก ต้องมีการเตรียมดินและทำเทือกให้ได้ระดับสม่ำเสมอ ปลูกข้าวโดย

วิธีหว่านน้ำตาม ใช้พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 - 20 กก./ไร่ อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 12 วัน

2.2. ก่อนเก็บเกี่ยวข้าวรุ่นแรกประมาณ 10 วัน ถ้ามีน้ำขังให้ระบายออกจากแปลง ถ้าไม่มีน้ำขังให้น้ำเข้าแปลง เมื่อดินในแปลงเปียกทั่วกันแล้วให้ระบายน้ำออก เพื่อให้ดินมีความชื้นหมาด ๆ คือ ไม่แห้งหรือเปียกเกินไปหลังเก็บเกี่ยวข้าว

2.3. เก็บเกี่ยวข้าวในระยะ “พลับพลึง” เกษตรกรจะต้องเกี่ยวฟางข้าวให้ทั่วทั้งแปลงอย่างสม่ำเสมอภายใน 1 - 3 วัน ด้วยอุปกรณ์ตัดฟางแทรกเตอร์ขนาดเล็กหรือใช้แรงงานคน เพื่อรักษาความชื้นคลุมวัชพืชและเป็นปุ๋ยหมักให้แก่ต้นข้าว

2.4. ใช้รถแทรกเตอร์หรือล้อยางย่ำต่อซังให้ล้มนอนราบกับดินที่มีความชื้นหมาด ๆ โดยย่ำไปในทิศทางเดียวกัน 2 - 3 เที่ยว นิยมย่ำตอนเช้ามีด เนื่องจากมีน้ำค้างช่วยให้ฟางข้าวนุ่มและต่อซังง่ายขึ้น

2.5. หลังจากย่ำต่อซังแล้ว ต้องคอยดูแลไม่ให้น้ำเข้าแปลง โดยทำร่องระบายน้ำเมื่อมีฝนตกลงมา ต้องรีบระบายน้ำออกให้ทัน ถ้าปล่อยไว้หน่อข้าวจะเสียหาย

2.6. เมื่อหน่อข้าวมีใบ 3 - 4 ใบ หรือ 10 - 15 วัน หลังล้มต่อซัง ให้น้ำเข้าแปลงพอประมาณ แต่อย่าให้ท่วมขัง ใส่ปุ๋ยครั้งแรก สูตร 46-0-0 อัตรา 15 - 20 กก./ไร่

2.7. หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งแรก 5 - 7 วัน ให้น้ำเข้าแปลงระดับสูง 5 ซม.

2.8. เมื่อข้าวอายุได้ 35 - 40 วัน หลังล้มต่อซัง ใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง สูตร 16-20-0 อัตรา 20 - 25 กก./ไร่

2.9. เมื่อข้าวอายุได้ 50 - 55 วัน หลังล้มต่อซัง ถ้าข้าวเจริญเติบโตไม่ดีให้ ใส่ปุ๋ยครั้งที่สาม สูตร 46-0-0 อัตรา 15 - 20 กก./ไร่

2.10. เมื่อข้าวอายุใกล้เก็บเกี่ยว (ประมาณ 80 วันหลังล้มต่อซัง) ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 2 เพื่อให้ดินมีความชื้นพอเหมาะแก่การงอกของตาข้าว ซึ่งเรียกว่า “ข้าวตอกที่ 2” ต่อไป

วิธีการปลูกข้าว

การเตรียมเมล็ดพันธุ์

ในขั้นตอนการเตรียมเมล็ดพันธุ์ที่ดี ต้องเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ ไม่มีพันธุ์อื่น ไม่มีเมล็ดวัชพืช และไม่มีโรคแมลงเจือปน

2. ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์เสียก่อน เมล็ดพันธุ์ที่ดีควรมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

3. คัดเมล็ดเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ และสม่ำเสมอ ผัดแยกเมล็ดลีบ และสิ่งเจือปนออกทั้งด้วยมือหรือเครื่องคัดเมล็ด อีกวิธีหนึ่งคือนำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่น้ำเกลือ โดยการใช้ น้ำสะอาด 10 ลิตร ละลายเกลือแกงอัตรา 1.7 กิโลกรัม ทดสอบโดยการใช้ไข่ไก่สดลอยในน้ำเกลือ ถ้าน้ำเกลือมีความเข้มข้นที่เหมาะสม ไข่จะลอยขึ้น มีขนาดเท่าเหรียญ 5 บาท เมื่อได้น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นพอเหมาะแล้ว นำข้าวลงแช่ ข้าวลีบและข้าวเมล็ดไม่สมบูรณ์จะลอยขึ้นที่ผิวน้ำเกลือ เมล็ดข้าวที่จมน้ำคือเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างด้วยน้ำเกลือให้สะอาดจึงนำเมล็ดพันธุ์ปลูกต่อไป

4. ในกรณีที่คาดว่ามีความเสี่ยงติดมากับเมล็ด เช่น โรคยอดฝักดาบ ควรจะคลุกเมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัดโรคเสียก่อน

การเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับหว่านข้าวออก นำเมล็ดข้าวที่คัดได้ใส่ลงถุงผ้าดิบที่น้ำและอากาศสามารถซึมผ่านได้ แชลงในน้ำสะอาดประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วนำไปห่มในที่ระบายอากาศได้ดีโดยใช้กระสอบป่าน

หรือผ้าอ้อมน้ำคลุม รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ เป็นเวลาประมาณ 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปหว่าน

การตกกล้า

การเตรียมดินตกกล้า ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมดินแบบหว่านน้ำตามแต่จะแตกต่างกันที่ขนาดของแปลง ขนาดของแปลงเหมาะสมควรกว้าง 1 - 2 เมตร การเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับตกกล้าปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการหว่านข้างนอก โดยนำเมล็ดพันธุ์ที่ออกแล้วหว่านลงในแปลงที่เตรียมไว้ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 50 กรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร (80 กิโลกรัมต่อไร่) ตักกล้าในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้ปักดำได้ 15 - 20 ไร่

วิธีปักดำ

การปลูกข้าวแบบปักดำควรปฏิบัติดังนี้

ระยะปลูก การปักดำเป็นแถวทำให้สะดวกต่อการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย การพ่นยากำจัดโรคและแมลง ควรให้ข้าวแต่ละกอมีโอกาสได้รับอาหารและแสงแดดอย่างสม่ำเสมอ ระยะปักดำขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงควรใช้ระยะปักดำระหว่างแถวและระหว่างกอ 20 x 20 เซนติเมตร หรือ 20 x 25 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงควรใช้ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร ปักดำ 3 - 5 ต้นต่อกอ ลึกประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร จะทำให้ข้าวแตกหน่อใหม่ได้เต็มที่ การปักดำลึกจะทำให้ข้าวแตกกอได้น้อย ไม่ควรตัดใบกล้า เพราะจะทำให้เกิดแผลที่ใบ จะทำให้โรคเข้าทำลายได้ ควรตัดใบกล้าในกรณีที่เป็น เช่น ถ้าใช้ต้นกล้าอายุมาก ใบยาว ต้นสูงหรือ ลมแรง

อายุกล้า อายุกล้าที่เหมาะสมจะทำให้ข้าวตั้งตัวได้เร็ว พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงควรใช้กล้าอายุประมาณ 20 - 25 วัน สำหรับพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงควรใช้กล้าอายุประมาณ 25 - 30 วัน

ระดับน้ำในแปลง ควรมีระดับน้ำในนาอย่างน้อยที่สุด เพียงคลุมผิวดิน ควบคุมวัชพืชและประคองต้นข้าวไม่ให้ล้ม การควบคุมระดับน้ำหลังปักดำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะระดับน้ำลึก ๆ จะทำให้ข้าวมีการแตกกอน้อย ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ควรจะควบคุมระดับน้ำลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร

วิธีหว่านน้ำตาม

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับหว่านข้างนอก อัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม 15 - 20 กก.ต่อไร่ ก่อนหว่านข้าวควรพิจารณาถึงสภาพของดินหรือเทือกในแปลงที่เตรียมเอาไว้ ถ้าเทือกและเกินไปจะทำให้เมล็ดข้าวจมและเน่าได้ ดังนั้นถ้าเทือกและมากควรทิ้งไว้สักระยะหนึ่งเพื่อให้ดินจับตัวกันแล้วจึงหว่านข้าว ลักษณะของดินที่เตรียมเทือกแล้ว ดินและมักเป็นดินเหนียวและมีน้ำค่อนข้างมาก แต่ถ้าเทือกแข็งเกินไปเมล็ดข้าวจะอยู่บนผิวดิน และอาจทำให้ความชื้นไม่เพียงพอ การแทงรากลงดินยาก ส่วนใหญ่จะพบในดินทราย การหว่านเมล็ดข้าวสม่ำเสมอควรแบ่งเมล็ดข้าวตามพื้นที่แปลงย่อย (Strips) ที่เตรียมไว้

วิธีหว่านข้าวแห้ง

การปลูกข้าวโดยวิธีหว่านเมล็ดข้าวแห้ง ทำเหมือนกับวิธีการปลูกพื้นที่ปลูกข้าวขึ้นน้ำและข้าวไร่ หรือในพื้นที่ปลูกข้าวนาสวน ที่ควบคุมระดับน้ำยากในกรณีที่เคยตรกรมีพื้นที่การทำนา การทำนาแบบปักดำหรือหว่านน้ำตามจะทำให้ไม่ทันเวลา จึงใช้วิธีหว่านข้าวแห้งซึ่งเป็นการปลูกข้าวที่รวดเร็วกว่าวิธีอื่น

การใช้ปุ๋ย

ปุ๋ยเป็นสิ่งจำเป็นที่จะใช้ในการผลิตพืช เพราะมีธาตุอาหารพืชเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ การใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพจึงจำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของธาตุอาหารพืชเสียก่อน

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช

เมื่อนำตัวอย่างต้นพืชมาวิเคราะห์หาชนิดของธาตุทั้งหมดที่พืชดูดขึ้นไป จะพบว่ามีไม่น้อยกว่า 60 ธาตุ มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตธาตุสำคัญที่มีความจำเป็นสำหรับพืช (Essential nutrient elements) ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เป็นธาตุที่จำเป็นต่อกระบวนการเจริญเติบโตให้ผลผลิตและสืบพันธุ์ หากขาดธาตุชนิดนั้นจะทำให้การเจริญเติบโตไม่ครบวงจรของพืช
2. ธาตุนั้นต้องเป็นสิ่งที่พืชต้องการอย่างจำเพาะเจาะจง ธาตุอื่นไม่สามารถทำหน้าที่แทนได้
3. ต้องเป็นธาตุที่จำเป็นต่อกระบวนการต่าง ๆ (Metabolisms) ในต้นพืชโดยตรงไม่ใช่ทำให้พืชเจริญเติบโตทางอ้อม

ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช มี 16 ธาตุ 3 ธาตุ ได้มาจากอากาศและน้ำได้แก่คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ส่วนอีก 13 ธาตุ ที่เหลือได้มาจากดิน ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) โบรอน (B) โมลิบดีนัม (Mo) และคลอรีน (Cl)

อนึ่งธาตุอาหารที่พืชได้จากดินทั้ง 13 ธาตุนี้ ในดินส่วนใหญ่แล้วจะมีเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในระดับหนึ่ง แต่ถ้าต้องการให้ได้ผลผลิตพืชสูงขึ้น จำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารบางชนิดลงไปดิน ซึ่งได้แก่ ธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) จึงเป็นที่มาของปุ๋ยเคมี N-P-K พืชแต่ละชนิดต้องการธาตุอาหาร N P K ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไป เช่น ไม้ใบ หรือผักกินใบ ต้องการ N สูง ไม้ดอก ต้องการ P สูง พืชหัว ต้องการ K สูง เมื่อมองภาพรวมของธาตุอาหารที่พืชต้องการ พืชต้องการธาตุอาหารในแต่ละประเภทมากน้อยแตกต่างกันไป จึงได้จำแนกธาตุอาหารไว้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. **มหธาตุ (Macronutrient elements)** เป็นกลุ่มธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก มีจำนวน 6 ธาตุ ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งธาตุทั้ง 6 ธาตุนี้ยังแบ่งได้ออกเป็นอีก 2 กลุ่มย่อย ตามปริมาณตามความต้องการของพืชคือ

ก. กลุ่มธาตุอาหารหลัก หรือบางครั้งเรียกว่า เป็นกลุ่มที่พืชต้องการในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

ข. กลุ่มธาตุอาหารรอง เป็นกลุ่มธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมากเช่นกัน แต่รองลงมาจากธาตุอาหารหลัก กลุ่มธาตุอาหารรองมี 3 ธาตุ ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ธาตุอาหารรองทั้ง 3 ธาตุนี้มักจะอยู่ในรูปองค์ประกอบของปุ๋ยเคมีด้วย

2. **จุลธาตุ (Micronutrient elements)** หรือธาตุอาหารเสริมเป็นกลุ่มธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพของพืชเท่ากับธาตุอาหารอื่น ๆ จุลธาตุ หรือธาตุอาหารเสริมมี 7 ธาตุ ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน

ประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน

บางกรณีเมื่อวิเคราะห์ดินแล้วพบว่าปริมาณธาตุอาหารอยู่อย่างเพียงพอ แต่เมื่อปลูกพืช พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหาร ซึ่งสามารถพบได้ว่าเนื่องจากความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารถูกควบคุมด้วยสภาพแวดล้อมในดินบางประการ ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน ได้แก่

1. สภาพออกซิเดชัน (Oxidation) และรีดักชัน (Reduction) การมีและไม่มีออกซิเจนหรืออากาศในดิน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ในดิน และการมีน้ำท่วมขัง ในกรณีที่มีน้ำท่วมขัง (Flooded) มีธาตุอาหารบางชนิดที่ละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ฟอสฟอรัส แต่มีธาตุบางชนิดละลายออกมามากเกินไป ไปจนเป็นพิษต่อพืชได้ เช่น เหล็ก (Fe) และแมงกานีส (Mn) บางชนิดเปลี่ยนรูปไปอยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น กำมะถันคือเปลี่ยนแปลงจากซัลเฟต ($\text{SO}_4=$) เป็นซัลไฟด์ ($\text{S}=-$)

2. ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil pH) เป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะจุลธาตุ เช่น ในดินกรดจัด ธาตุเหล็ก (Fe) และอะลูมิเนียม (Al) ละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อพืชได้ แต่ธาตุฟอสฟอรัสถูกเปลี่ยนรูปไปจนพืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้

ดังนั้น ก่อนที่จะทำการปลูกพืชควรพิจารณาปรับสภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชก่อนเช่นในดินที่เป็นกรดจัด (Acid sulfate soils) ควรใช้ปูน (Lime) เพื่อปรับระดับของ pH ให้สูงขึ้นในดินบางชนิดที่ใช้ปลูกข้าวนาสวนมีค่า pH ต่ำและไม่ได้เป็น acid sulfate soils เมื่อปล่อยน้ำให้ท่วมขังระยะเวลาหนึ่งจะเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินทำให้ pH ปรับระดับขึ้นมาเองได้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืช

ปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึง สารที่ใส่ลงไปในดินเพื่อเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มปริมาณของธาตุอาหารที่พืชต้องการหรือได้รับไม่เพียงพอในการเจริญเติบโตเพิ่มคุณภาพและเพิ่มผลผลิตพืช ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึงปุ๋ยที่ได้จากซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยสลายตัวแล้ว เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก บางชนิดได้จากต้นพืชที่มีชีวิต เช่น ปุ๋ยพืชสด และบางชนิดได้จากจุลินทรีย์ที่มีชีวิต เช่น ไรโซเบียม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เป็นต้น ปุ๋ยอินทรีย์มีหน้าที่หลัก ๆ คือ

- ช่วยดูดซับธาตุอาหารไม่ให้สูญเสียไปได้ง่าย
- ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน
- ช่วยอุ้มน้ำหรือรักษาระดับความชื้นในดิน
- ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชออกมาอย่างช้า ๆ

2. ปุ๋ยเคมี หมายถึง ปุ๋ยที่ผลิตมาจากสารประกอบอนินทรีย์ หรือสารสังเคราะห์ขึ้นจากกระบวนการทางเคมีที่ให้ธาตุอาหารหรือแร่ธาตุอาหารออกมาให้พืชใช้ได้ทันที

การสูญเสียธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินนา

ในการใช้ปุ๋ยเคมี สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด คือ “การใช้ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด” นั่นคือเมื่อใส่ลงไปในดิน พืชนำไปใช้ได้มากที่สุดและสูญเสียน้อยที่สุด เนื่องจากว่าในสภาพน้ำขังทำให้สภาพแวดล้อมภายในดินอยู่ในสภาพที่ขาดออกซิเจน (Reduction) เมื่อใส่ปุ๋ยลงไปในดินโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยขบวนการทางชีวเคมีทำให้ไนโตรเจนสูญเสียไป กระบวนการสูญเสียไนโตรเจนที่สำคัญในดิน ได้แก่

- การสูญเสียไนโตรเจนในรูปแก๊ส N_2 O และ N_2 จากขบวนการ denitrification

- การสูญเสียไนโตรเจนในรูปแก๊ส NH_3 จากขบวนการ ammonification
 - การสูญเสียไนโตรเจนจากการชะล้าง (leaching และ runoff)
 - วิธีปฏิบัติเพื่อลดการสูญเสียไนโตรเจนในดินนา
 - การใส่ปุ๋ยแล้วไถกลบดินที่มีน้ำขังจะมีเสถียรภาพสูงกว่าการใส่ปุ๋ยที่ผิวดิน
 - ควรรักษาระดับน้ำในแปลงนาหลังจากใส่ปุ๋ยแล้วประมาณ 10 - 15 ซม.
 - ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำและดินเป็นดินเหนียวทำให้การดูดซับปุ๋ยไว้ในดินได้น้อย
 - หลังจากใส่ปุ๋ยแล้วควรกักน้ำไว้ไม่น้อยกว่า 7 - 10 วัน
- ถ้ามีการใส่ปุ๋ยในนาข้าวอย่างถูกวิธีแล้วต้นข้าวจะนำธาตุไนโตรเจนไปใช้ได้มากขึ้นประมาณ 70 - 75%

ข้อควรระวังในการใช้ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมีจะมีปริมาณธาตุอาหารปริมาณสูง แต่จะไม่ครบถ้วนตามชนิดที่พืชต้องการ ดังนั้นไม่ถูกวิธีจะเกิดผลเสียต่อการปลูกข้าวตามมาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และอาจทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวจึงมีข้อควรข้อพิจารณาดังนี้

1. การใช้ปุ๋ยเคมีต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด การใส่ปุ๋ยปริมาณมากเกินไป โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนจะทำให้เกิดการระบาดของโรคและแมลงได้ง่ายและรุนแรง ทำให้ลำต้นอ่อนล้าง่าย ผลผลิตลดลง
2. การใช้ปุ๋ยเคมีจะต้องคำนึงถึงสมดุลของธาตุอาหารในดินใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวในระยะยาวจะทำให้สมดุลของธาตุอาหารในดินเสียไป ดินอาจจะขาดธาตุบางชนิดได้ เช่นในกรณีที่ใช้ปุ๋ยยูเรียแต่เพียงอย่างเดียวในนา จะทำให้ต้นข้าวไม่ได้สมดุล ต้นข้าวจะดูดแมงกานีส (Mn) จากดินขึ้นไปมากจนเป็นพิษต่อต้นข้าว
3. การใส่ปุ๋ยต้องไม่มีผลกระทบ ต่อการระบาดของโรคและแมลง
4. ก่อนใส่ปุ๋ยในแปลงนาควรพิจารณาสภาพแวดล้อมในแปลงนาว่าเหมาะสมหรือไม่ เช่น มีน้ำมากเกินไป หรือมีน้ำน้อยเกินไป

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการใส่ปุ๋ย

1. ลักษณะดิน ดินที่มีเนื้อละเอียด เช่น ดินเหนียวจะมีธาตุอาหารมากกว่าดินเหนียวหรือดินทราย ซึ่งธาตุโพแทสเซียมต่ำ การใส่ปุ๋ยเคมีในดินทรายควรใช้ปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมร่วมด้วย
2. พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกโดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงหรือพันธุ์ข้าวต้นเตี้ยปลูกได้ตลอดปี การตอบสนองต่อปุ๋ยสูง พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง หรือพันธุ์ข้าวต้นสูง การตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ หากใส่ปุ๋ยอัตราสูงผลผลิตเพิ่มเล็กน้อย หรือผลผลิตลดต่ำเนื่องจากต้นข้าวล้ม
3. ภูมิอากาศหรือฤดูกาล ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงหรือข้าวต้นเตี้ย จะตอบสนองต่อปุ๋ยในฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน ส่วนอุณหภูมิที่ต่ำ (ต่ำกว่า 20°C) จะทำให้ข้าวชะงักการเติบโตและดูดปุ๋ยได้น้อย
4. ระดับน้ำในนาข้าวลึกหรือตื้นเกินไป จะทำให้ปุ๋ยเคมีสูญเสียไปง่ายระดับน้ำที่เหมาะสมกับการใส่ปุ๋ยคือที่ระดับ 5 - 10 เซนติเมตร
5. การควบคุมโรคแมลงและวัชพืช จะมีผลต่อการใช้ปุ๋ยเคมี

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าว

กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตรได้สรุปคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าว พร้อมทั้งคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดไว้ดังนี้

คำแนะนำสูตรปุ๋ยเคมีและอัตราการใช้ตามชนิดของเนื้อดิน (Soil Texture) สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง

ชนิดเนื้อดิน	ไนโตรเจนในรูป $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ กก./ไร่	อัตราการใช้ ปุ๋ยครั้งที่ 1 ^{1/} กก./ไร่	ชนิดของปุ๋ยและอัตราการใช้ ครั้งที่ 2 ^{2/}		หมายเหตุ (ชนิดของการทำนา)
			แอมโมเนียซัลเฟต (21-0-0)* กก./ไร่	หรือยูเรีย (46-0-0)* กก./ไร่	
ดินเหนียว	16-20-0 * หรือ 18-22-0 * หรือ 20-20-0 *	25-35	20-30	10-15	นาดำ นาหยอด นาหว่านข้าวแห้ง นาหว่านน้ำตม นาข้าวขึ้นน้ำ
ดินร่วนและดินทราย	16-16-8 * หรือ 18-12-6 * หรือ 15-15-15*	25-35	20-30	10-15	นาดำ นาหยอด

หมายเหตุ : * เลือกใส่เพียงอย่างหนึ่งอย่างใด

1/ ปุ๋ยด้วยวิธีปักดำใส่ปุ๋ย 1 วันก่อนปักดำแล้วคราดกลบ ปุ๋ยด้วยวิธีหว่านน้ำตม
ใส่เมื่อข้าวอายุ 20 - 30 วัน

2/ ทั้งนาดำและนาหว่านน้ำตมใส่ระยะกำเนิดช่อดอกหรือ 30 วันก่อนข้าวออกรวง

คำแนะนำสูตรปุ๋ยเคมีและอัตราการใช้ตามชนิดเนื้อดินสำหรับพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง

ชนิดเนื้อดิน	ไนโตรเจนในรูป $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ กก./ไร่	อัตราการใช้ ปุ๋ยครั้งที่ 1 ^{1/} กก./ไร่	ชนิดของปุ๋ยและอัตราการใช้ ครั้งที่ 2 ^{2/}		หมายเหตุ (ชนิดของการทำนา)
			แอมโมเนียซัลเฟต (21-0-0)* กก./ไร่	หรือยูเรีย (46-0-0)* กก./ไร่	
ประเภทดิน เหนียว	16-21-0* หรือ 18-22-0 * หรือ 20-20-0 *	20-25	10-20	5-10	นาดำ นาหยอด นาหว่านข้าวแห้ง นาหว่านน้ำตม นาข้าวขึ้นน้ำ
ประเภทดิน ร่วนและดินทราย	16-16-8 * หรือ 18-12-6 * หรือ 15-15-15*	20-25	10-20	5-10	นาดำ นาหยอด

หมายเหตุ : * เลือกใส่เพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง

1/ ปลุกด้วยวิธีปักดำใส่ปุ๋ย 1 วันก่อนปักดำแล้วคราดกลบ ปลุกด้วยวิธีหว่านน้ำตม
ใส่เมื่อข้าวอายุ 20 - 30 วัน

2/ ทั้งนาดำและนาหว่านน้ำตมใส่ในระยะกำเนิดช่อดอกหรือ 30 วันก่อนข้าวออกรวง

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่ให้กำไรสูงสุดสำหรับพันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง “ในฤดูฝน”
การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่น

ชนิดของดิน	อัตราแนะนำปุ๋ย 16-20-0 กก./ไร่	อัตราแนะนำปุ๋ย 16-20-0 ที่ต้องใส่ร่วมกับ ปุ๋ยอื่น			ผลผลิตข้าว		ดินในภาคต่าง ๆ ของประเทศ
		16-20-0 กก./ไร่	แอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0)* กก./ไร่	หรือยูเรีย (46-0-0)* กก./ไร่	ผลผลิต ขั้นต่ำ กก./ไร่	ผลผลิต ขั้นสูง กก./ไร่	
● ดินเหนียว ถึง ดินร่วนปนดิน เหนียว	86-94	30	45-51	20-23	849-860	1061-1118	● ดินนาใน ภาคกลาง
● ดินร่วนปนดิน เหนียวถึงดินร่วน	70-98	30	32-54	14-24	653-691	816-898	● ดินนาใน ภาคเหนือ
● ดินร่วนถึงดิน ปนทราย	66-83	30	29-42	13-19	596-619	745-805	● ดินนาในภาค ตะวันออก เฉียงเหนือ**
● ดินร่วนปนดิน เหนียวถึงดินร่วน เหนียวปนทราย	71-95	30	33-52	15-23	580-613	725-797	● ดินนาใน ภาคใต้**
● ดินเหนียวที่เป็น กรดจัด(ดินเปรี้ยว)	123-150	30	74-96	33-43	582-618	728-803 ภาคกลาง	● ดินเปรี้ยวใน

หมายเหตุ * เลือกใช้เพียงอย่างหนึ่งอย่างใด

** ในดินร่วนถึงดินร่วนปนทรายจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมด้วย

คำแนะนำการใส่ปุ๋ยเพื่อให้ได้ผลกำไรสูงสุดสำหรับพันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง “ในฤดูแล้ง”
ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่น

ชนิดของดิน	อัตราแนะนำปุ๋ย 16-20-0 กก./ไร่	อัตราแนะนำปุ๋ย 16-20-0 ที่ต้องใส่ร่วมกับ ปุ๋ยอื่น			ผลผลิตข้าว		ดินในภาคต่าง ๆ ของประเทศ
		16-20-0 กก./ไร่	แอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0)* กก./ไร่	หรือยูเรีย (46-0-0)* กก./ไร่	ผลผลิต ขั้นต่ำ กก./ไร่	ผลผลิต ขั้นสูง กก./ไร่	
● ดินเหนียว ถึง ดินร่วนปนดิน เหนียว	92-102	30	50-58	22-26	1016-1028	1270-1336	● ดินนาใน ภาคกลาง
● ดินร่วนปนดิน เหนียวถึงดินร่วน	90-123	30	48-74	21-33	547-591	684-768	● ดินนาใน ภาคเหนือ
● ดินร่วนถึงดิน ปนทราย	88-111	30	46-65	21-29	612-643	765-836	● ดินนาใน ภาคตะวันออก ออกเฉียงเหนือ**
● ดินร่วนปนดิน เหนียวถึงดินร่วน เหนียวปนทราย	72-88	30	34-46	15-21	546-567	683-737	● ดินนาใน ภาคใต้**
● ดินเหนียวที่เป็น กรดจัด(ดินเปรี้ยว)	87-103	30	46-58	20-26	574-595	718-774	● ดินเปรี้ยวใน ภาคกลาง

หมายเหตุ * เลือกใช้เพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง

** ในดินร่วนถึงดินร่วนปนทรายจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมด้วย

คำแนะนำการใส่ปุ๋ยเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดสำหรับพันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง “ในฤดูฝน”
ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่น

ชนิดของดิน	อัตราแนะนำปุ๋ย 16-20-0 กก./ไร่	อัตราแนะนำปุ๋ย 16-20-0 ที่ต้องใส่ร่วมกับ ปุ๋ยอื่น			ผลผลิตข้าว		ดินในภาคต่าง ๆ ของประเทศ
		16-20-0 กก./ไร่	แอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0)* กก./ไร่	หรือยูเรีย (46-0-0)* กก./ไร่	ผลผลิต ขั้นต่ำ กก./ไร่	ผลผลิต ขั้นสูง กก./ไร่	
● ดินเหนียวถึง ดินร่วนปนดิน เหนียว	31-36	30	1-5	0.4-2	497-504	621-655	● ดินนาใน ภาคกลาง
● ดินร่วนปนดิน เหนียวถึงดินร่วน	36-59	30	5-23 ภาคเหนือ	2-10	576-606	720-788	● ดินนาใน
● ดินร่วนถึงดิน ปนทราย	57-69	30	22-31	10-14	576-592	720-770	● ดินนาใน ภาคตะวันออก ออกเฉียงเหนือ**
● ดินร่วนปนดิน เหนียวถึงดินร่วน เหนียวปนทราย	45-68	30	12-30	5-13	491-522	614-679	● ดินนาใน ภาคใต้**
● ดินเหนียวที่เป็น กรดจัด(ดินเปรี้ยว)	32-47	30	2-14	1-6	377-397	471-516	● ดินเปรี้ยวใน ภาคกลาง

หมายเหตุ * เลือกใช้เพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง

** ในดินร่วนถึงดินร่วนปนทรายจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมด้วย

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว

ปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมที่ใช้ในนาข้าว

1. ฟางและตอซังข้าว ปัจจุบันนี้มีการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวทำให้ฟางข้าวทั้งหมดยังคงอยู่ในนา ข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสงจะมีอัตราส่วนของเมล็ด : ฟาง 1 : 1 คือ ผลผลิตข้าว 1 ตัน จะมีฟางข้าว 1 ตัน เช่นกัน ข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง หรือข้าวนาปีจะมีอัตราส่วนของ เมล็ด : ฟาง 1 : 2

2. ปุ๋ยพืชสด นิยมใช้พืชตระกูลถั่วชนิดต่าง ๆ ได้แก่ โสนอัฟริกัน ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วพุ่ม และ ถั่วพราง ปัญหาที่พืชปุ๋ยสดคือความเป็นกรดของดิน พืชตระกูลถั่วจะเจริญเติบโตได้ช้าในดินเป็นกรด

3. ปุ๋ยมูลสัตว์ สามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้บางส่วน เมื่อใส่ในดินร่วนปนทรายและดินทรายด้วย มูลไก่อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ เท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ ให้ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ไม่เกิน 600 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เนื่องจากว่าปุ๋ยเคมีให้ธาตุอาหารเพียงไม่กี่ธาตุ ทำให้เกิดการสูญเสียได้มาก หากใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี จะช่วยลดข้อขาดธาตุอาหารไว้ทำให้ชะลอการสูญเสียธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีได้ อินทรีย์วัตถุในนาข้าวที่ใช้ได้สะดวกและมีปริมาณอย่างพอเพียง คือ ฟางข้าว เกษตรกรส่วนใหญ่มักเผาทิ้ง เพื่อเตรียมดินได้สะดวก หากปล่อยให้ฟางข้าวแช่น้ำทิ้งไว้ระยะหนึ่ง แล้วจึงไถกลบจะช่วยทำให้เตรียมดินง่ายขึ้น

การดูแลรักษาแปลงนา

การดูแลรักษาแปลงนาหลังจากปลูกข้าว เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตและผลผลิตดี

● การรักษาระดับน้ำในนา น้ำในนานอกจากจะให้ความชื้นกับต้นข้าวควบคุมวัชพืชและลดการสูญเสียปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงในนา ให้รักษาระดับน้ำไว้ที่ 10 - 15 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูก การปลูกข้าวแบบประหยัดน้ำ โดยให้ดินเปียกสลับแห้ง (Intermittent irrigation) ในช่วง 20 - 60 วัน หลังหว่านเมล็ดข้าว จะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำลง 30% และลดต้นทุนการจัดการน้ำได้ 20% โดยไม่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง

- ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำในช่วงเวลาและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
- หมั่นกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ
- การสำรวจและป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม



โรคข้าวและการป้องกันกำจัด

ดารา เจตนะจิตร

โรคข้าวเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งที่เป็นข้อจำกัดในการผลิตข้าวให้ได้ผลผลิตสูง พันธุ์ข้าวที่แนะนำให้เกษตรกรปลูกมีมากมายหลายพันธุ์และแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะประจำพันธุ์เฉพาะในด้านความต้านทานต่อโรคและแมลง เช่น ข้าวพันธุ์ กข 7 ต้านทานโรคขอบใบแห้งแต่ไม่ต้านทานโรคใบหริ่ง ส่วนข้าวพันธุ์ กข 10 จะมีความต้านทานโรคไหม้ แต่จะไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้งและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ข้าวพันธุ์ กข 23 มีความต้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยจักจั่นสีเขียวแต่จะไม่ต้านทานโรคไหม้ ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 ต้านทานโรคไหม้แต่ไม่ต้านทานโรคใบหริ่ง จึงจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการด้านการป้องกันกำจัดโรคข้าวที่เป็นจุดอ่อนของข้าวแต่ละพันธุ์เพื่อการผลิตข้าวในระบบนิเวศต่างๆ ได้อย่างยั่งยืน โรคที่สำคัญที่พบเข้าทำลายข้าวอยู่เสมอ ได้แก่ โรคไหม้ โรคกาบใบแห้ง โรคขอบใบแห้ง และโรคใบหริ่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

โรคไหม้

โรคไหม้ของข้าวเกิดจากเชื้อรา *Piricularia grisea* ที่เข้าทำลายข้าวตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะออกรวง ทั้งที่ใบ ลำต้น ข้อ และคอรวง หากข้าวเป็นโรคในระยะออกรวงจะทำให้ข้าวมีน้ำหนักเมล็ด ขนาดเมล็ดลดลง เปอร์เซ็นต์การติดของเมล็ดน้อยลงด้วยและเมล็ดมีท้องไข่เพิ่มขึ้น ทำให้คุณภาพของเมล็ดข้าวลดลง ความเสียหายของโรคนี้สามารถทำให้ผลผลิตลดลง 0.4-100 เปอร์เซ็นต์ ในเขตร้อนชื้นมักพบโรคไหม้ ในสภาพข้าวไร่มากกว่าข้าวนาชลประทาน

ลักษณะอาการของโรค

ข้าวแสดงอาการได้ทั้งที่ใบ ข้อต่อใบ คอรวง ส่วนของรวงและเมล็ด ผลเป็นจุดสีน้ำตาลเมื่อสภาพเหมาะสมจะขยายเป็นรูปดา หากอาการรุนแรงพบอาการใบไหม้และแห้งตาย ขนาดของแผลขึ้นอยู่กับความรุนแรงและความต้านทานของใบข้าว ในระยะข้าวออกรวงจะพบแผลที่ข้อต่อใบ คอรวงและหักงอเมื่อคอรวงถูกเชื้อราเข้าทำลายจะทำให้เมล็ดลีบ

เชื้อสาเหตุโรคไหม้และวงจรการเกิดโรค

เชื้อรามีการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศเมื่อเข้าทำลายข้าวเรียกว่า *Piricularia grisea* Sacc. สำหรับ เชื้อโรคไหม้ของข้าวที่มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศมีชื่อว่า *Magnaporthe grisea* Barr. เชื้อราจะสร้างสปอร์ที่ใบพืชและแพร่ระบาดไปตามกระแสลม เมื่อสปอร์ตกลงบนใบข้าว สปอร์จะงอก และสร้างเส้นใยเข้าทางเซลล์ปากใบ จากนั้นเมื่อเชื้อเจริญเติบโตภายในเซลล์พืช พืชจะแสดงอาการใบจุดภายใน 4-5 วัน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เชื้อราจะสร้างสปอร์รุ่นใหม่บนใบพืชและแพร่ระบาดไปยังต้นข้าวอื่นๆ ต่อไป

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรค

แหล่งของโรค เชื้อราสาเหตุโรคไหม้สามารถเข้าทำลายและทำให้พืชชนิดต่างๆแสดงอาการของโรคได้ เช่น วัชพืชตามคันนา ข้าวป่า ลูกข้าว ดอกขี้ ฟางข้าว และติดไปกับเมล็ดพันธุ์ หากชาวนาไม่ทำความสะอาดแปลงนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เชื้อราที่อาศัยอยู่กับต้นวัชพืช ต่อมาจะปล่อยสปอร์และแพร่ระบาดเมื่อมีสภาพอากาศที่เหมาะสม

สปอร์ของเชื้อรา สปอร์ของเชื้อที่พบโดยทั่วไปในนิเวศนาข้าวมี 2 แบบ ช่วงแรกของการเจริญเติบโต สปอร์ปลิวมาจากนอกแปลงและเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดโรค (alloinfection) ต่อมาเมื่อเชื้อเพิ่มปริมาณ ในต้นข้าวได้ทำให้เกิดโรคได้ในลักษณะของเชื้อราที่เกิดในท้องที่ (autoinfection)

อุณหภูมิและความชื้น การเกิดโรคใหม่ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ระยะพักตัวของโรค (latent period) แตกต่างกันตามอุณหภูมิ คือ 13- 18 วันที่อุณหภูมิ 9-11°C และ 4-6 วันที่อุณหภูมิ 26-28°C ในประเทศไทยพบอาการของโรคหลังจากพบสปอร์ 4- 6 วัน โดยมีอุณหภูมิระหว่าง 26 - 27°C ช่วงระยะเวลาของน้ำค้างหรือความเปียกของใบข้าว 8-9 ชั่วโมง อุณหภูมิเฉลี่ย 25°C เหมาะต่อการเกิดโรค ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 89% ส่งเสริมการสร้างสปอร์

การเปียกของใบข้าว ในการเข้าทำลายเซลล์ของใบข้าว สปอร์ของเชื้อราต้องการสภาพใบเปียก จึงจะงอก เมื่อตกลงบนใบข้าวหลังจากใบข้าวเปียกนาน 3 ชั่วโมง หากสภาพของใบข้าวแห้งนานกว่า 24 ชั่วโมงสปอร์จะไม่งอก และในสภาพที่สปอร์แห้งเพียง 1 ชั่วโมง สปอร์จะสูญเสียความงอกไปโดยงอกได้เพียง 8% เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่มีความชื้นสปอร์งอกได้สูงถึง 92% หากใบข้าวเปียกนาน 12 - 15 ชั่วโมง จะเพิ่มความสามารถในการเข้าทำลายได้มากขึ้น 30%

ปริมาณน้ำฝน อากาศมีดคลุ้ม ฝนตกปรอยๆ และอากาศชุ่มชื้น เป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการเกิดโรค ปริมาณน้ำฝนส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง และช่วงเวลาใบข้าวเปียกนาน เป็นสภาพที่เหมาะสมในการงอกและการปลดปล่อยของสปอร์ สปอร์มีชีวิตอยู่นานขึ้น

ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงทำให้ความรุนแรงของโรคไหม้มากขึ้น

พืชอาศัย

เชื้อนี้สามารถเข้าทำลายพืชตระกูลหญ้าได้หลายชนิด เช่น ข้าวสาลี (*Triticum aestivum*) พืชตระกูลมิลเลต เช่น *Eleusine spp.*, *Echinochloa spp.*, *Panicum spp.* และ *Setaria spp.*

การควบคุมโรคโดยใช้พันธุ์ต้านทาน

ข้าวพันธุ์แนะนำที่ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมีหลายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคไหม้ เช่น พันธุ์หางยี 71 เป็นพันธุ์ข้าวเหนียวพื้นเมือง ไรต่อช่วงแสงมีความต้านทานโรคไหม้ได้ดีแบบไม่จำเพาะข้าวลูกผสมที่มีพันธุกรรมต้านทานจากพันธุ์ข้าว Sigadis คือ กข 5 กข 7 พันธุ์ข้าวที่มีพันธุกรรมต้านทานจากพันธุ์ข้าว Tetep คือ สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ข้าวบางพันธุ์ได้ความต้านทานจากพันธุ์ที่มีบรรพบุรุษมาจากพันธุ์ Tetep และ Tadukan เช่น ชัยนาท 1 สุพรรณบุรี 1 และสุพรรณบุรี 2 เป็นต้น

ความต้านทานต่อโรคไหม้อาจมีความเกี่ยวข้องกับปริมาณของซิลิกาในใบข้าว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง การสะสมของซิลิกาในใบข้าวจะน้อยลงทำให้ความต้านทานการเข้าทำลายของเชื้อลดลงด้วย

จากการทดสอบปฏิกิริยาของข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทยต่อโรคไหม้ พบว่าพันธุ์ข้าวพื้นเมืองหลายพันธุ์แสดงความต้านทานต่อโรคไหม้ได้ดี คือ พันธุ์ต้านทานสูงได้แก่ คอปลาชีว (GS No. 10106) พันธุ์ต้านทาน ได้แก่ พันธุ์มอฮัว (GS No. 22346) และพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทาน ได้แก่ พันธุ์ลูกนาถ (GS No. 7438) แล้มา (GS No. 7494) ข้าวหลวง (GS No. 10239) เบน้ำค้าง (GS No. 10325) หางยี (GS No. 16080)

อิทธิพลของธาตุซิลิกอนในการควบคุมโรคไหม้

จากการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สารประกอบซิลิกอนที่ได้จากซีโอไลต์ในการควบคุมโรคไหม้ ในสภาพนาทดลอง พบว่าเกิดโรคไหม้ค่อนข้างต่ำกว่าแปลงอื่นๆ ดังนั้นอาจใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมโรค และลดการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช รวมทั้งปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและยังเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมด้วย

การประเมินความรุนแรงและผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากโรคไหม้

การประเมินความรุนแรงของโรคไหม้สามารถนำไปใช้คาดคะเนความเสียหายของผลผลิตที่ลดลงและเป็นข้อมูลในการตัดสินใจป้องกันกำจัดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เป็นคำแนะนำในการการประเมินในสภาพไร่นา โรคที่พบและระดับความรุนแรงของโรคไหม้ที่พบที่ใบข้าว 4 ใบที่มาหาความสัมพันธ์ พบค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคไหม้ที่พบบนใบที่ 4 มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคไหม้ที่พบบนใบที่ 3 มีค่า R^2 เท่ากับ 0.916 ดังนั้นการสุ่มประเมินความรุนแรงของโรคไหม้ในระยะเจริญพันธุ์ ควรสุ่มจากอาการของโรคที่ปรากฏบนใบที่ 3 จากใบยอด และสุ่มกอข้าวในแนวเส้นทะแยงมุม 10 จุด จำนวน 100 ใบ ต่อเนื้อที่ 1 ไร่ ทุกระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว หากระดับความรุนแรงของโรคปรากฏบนใบที่ 3 เท่ากับ 5% ของพื้นที่ใบ ต้องพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทันที

โรคไหม้มีผลทำให้ผลผลิตข้าวลดลง การพยากรณ์ผลผลิตโดยใช้สมการสหสัมพันธ์โดยวิธีการ นำเปอร์เซ็นต์โรคไหม้ต่อกอมาคำนวณผลผลิต ปริมาณลดลงขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว ช่วงการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเกิดโรคอย่างรุนแรง การวิจัยการลดลงของผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 23 พบว่า ความรุนแรงในระยะใบ และคอรวงมีความสัมพันธ์กับการลดลงของผลผลิต R^2 เท่ากับ 0.98 และ 0.56 ตามลำดับ โดยมีสมการ $Y = 8.57 + 1.274X$ (ระยะใบ) และ $Y = 0.682X - 2.38$ (ระยะคอรวง) ค่า R^2 เท่ากับ 0.92 และ 0.96 ตามลำดับ ถ้าพันธุ์ข้าว กข 23 ได้รับการทำลายจากเชื้อราเมื่อต้นข้าวมีอายุ 45 และ 75 วัน จะทำให้ผลผลิตลดลง กล่าวคือ ถ้าพื้นที่ใบถูกทำลายเพิ่มขึ้น 1% จะทำให้ผลผลิตลดลง 3% ถ้าเปอร์เซ็นต์โรคไหม้คอรวงเพิ่มขึ้น 1% จะทำให้ผลผลิตลดลง 10%

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี

การใช้สารเคมีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำเป็นในการควบคุมระดับการเกิดโรคให้ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ สารป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งโรคคือ Beam หรือ tricyclazole ใช้ฉีดพ่นทางใบ นอกจากนี้ยังมีสารคลุกเมล็ดก่อนปลูก เช่น Fongoren มีฤทธิ์ตกค้างนาน 30 วัน ในบางระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว การพ่นสารเคมีไม่สามารถทำได้โดยเฉพาะในช่วงที่ข้าวออกรวงจึงมีการผลิตสารเคมีในรูปเม็ดหว่านในนา เช่น pyroquilon และ IBP (Kitazin) หว่านในนาข้าวที่มีอายุ 25 วัน

โรคกาบใบแห้ง (โรคราปล่อง ราหลุม หรือโรคขี้กลาก)

โรคกาบใบแห้งของข้าวมีความสำคัญโรคหนึ่งทั้งในนาชลประทานและน่าน้ำฝน ในประเทศไทยพบระบาดทั่วทุกภาคที่มีการปลูกข้าว อาการของโรคปรากฏตามกาบใบที่บริเวณใกล้ระดับน้ำ แผลจะขยายใหญ่ขึ้นและลุกลามไปที่ใบข้าว พบโรคได้ในระยะข้าวแตกกอจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากต้นข้าวอ่อนแออาจพบอาการที่ใบธง และกาบหุ้มรวงข้าว กาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตจะลดลง เชื้อสาเหตุของโรคสามารถสร้างเม็ดขยายพันธุ์ (Sclerotium) ที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้เป็นเวลานานมีชีวิตข้ามฤดูได้ สาเหตุที่ช่วยส่งเสริมให้โรคนี้นี้ มีการระบาดรุนแรง เนื่องจากเกษตรกรนิยมใช้พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง ต้นเตี้ย และแตกกอมาก ประกอบกับการใช้ปุ๋ยและเมล็ดพันธุ์อัตราสูง จึงเกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของโรคได้

เชื้อสาเหตุโรค

โรคกาบใบแห้งของข้าวเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* Kuhn. ที่มีระยะการเจริญเติบโตทั้งแบบไม่ใช้เพศ (imperfect stage หรือ anamorph stage) และแบบใช้เพศ (perfect stage หรือ teleomorph stage) จัดอยู่ในสกุล Thanatephorus Donk. เม็ดขยายพันธุ์มีรูปร่างกลม แบนคล้ายผลส้ม ระยะแรกมีสีขาว เมื่ออายุมากขึ้นสีพริกของเชื้อจะมีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลดำ

เม็ดยายพันธุ์ของเชื้อ (Sclerotium) มีชีวิตอยู่ในดินได้เป็นเวลานานถึง 1-2 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นในสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ในขณะเตรียมดิน ส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราจะลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ บางส่วนจะลอยไปติดกับวัชพืช บางส่วนจะถูกพัดพาไปสัมผัสกับต้นข้าวแล้วงอกเส้นใยเข้าทำลายต้นข้าว จากนั้นเส้นใยของเชื้อจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแผลบนกาบใบ

การมีชีวิตรอดข้ามฤดูของเชื้อ

เชื้อราสาเหตุของโรคที่อาศัยอยู่ในดิน มีชีวิตรอดผ่านพันธุ์หนาว ในรูปของเม็ดยายพันธุ์และเส้นใยได้นานถึง 21 เดือน เปอร์เซ็นต์ความงอกของเม็ดยายพันธุ์ของเชื้อราจะลดลงในช่วงที่ไม่มีการเพาะปลูก เม็ดยายพันธุ์ของเชื้อราที่อยู่บนผิวน้ำดินที่ระดับความลึกน้อยกว่า 1 เซนติเมตร จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า เม็ดยายพันธุ์ที่อยู่ลึกลงไป

สภาพแวดล้อมและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรค

อุณหภูมิและความชื้น สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเกิดโรคที่อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส และความชื้นในกลุ่มของต้นข้าวที่มีผลจากความหนาแน่นของต้นข้าวในแปลง ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

แสงแดด แสงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อการยับยั้งการพัฒนารูปร่างของโรค ดังนั้นต้นข้าวที่ขึ้นอยู่ในสภาพ ภายใต้อากาศจะมีส่วนช่วยส่งเสริมการพัฒนารูปร่างของโรคได้มากขึ้น

สัณฐานวิทยาของต้นข้าว ในส่วนของกาบใบข้าวขณะต้นข้าวมีอายุน้อยจะห่อหุ้มต้นข้าวค่อนข้างแน่น ทำให้เส้นใยเชื้อราสาเหตุของโรคไม่สามารถที่จะแทรกเข้าไปในส่วนองใต้กาบใบได้ ทำให้ต้นข้าวเป็นโรคน้อย เมื่อต้นข้าวมีอายุมากขึ้นส่วนของกาบใบที่ห่อหุ้มต้นค่อนข้างหลวม เส้นใยเชื้อราสามารถแทรกเข้าระหว่างกาบใบข้าวได้ง่าย

สรีระวิทยาของต้นข้าว ความอ่อนแอของกาบใบและใบข้าวจะมีความสัมพันธ์กับอายุและต้นข้าว คือถ้ากาบใบและใบข้าวมีอายุมากกว่า 5-6 สัปดาห์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค แต่ถ้ากาบใบและใบข้าวมีอายุน้อยกว่า 2-3 อาทิตย์จะมีความต้านทานต่อโรคสูงกว่า ต้นข้าวในระยะสร้างรวงอ่อนทั้งกาบใบและใบส่วนบนจะมีความต้านทานต่อโรคน้อยกว่ากาบใบและใบที่อยู่ส่วนล่าง

ช่วงการเจริญเติบโตของต้นข้าว การพัฒนาของโรคกาบใบแห้ง สามารถแบ่งออกเป็นสองขั้นตอนคือ **ขั้นตอนแรก** เป็นการพัฒนาโรคตามแนวดิ่งของต้นข้าว เกิดจากเชื้อสาเหตุของโรคเข้าทำลายกาบใบส่วนล่างใกล้ระดับน้ำ จากนั้นมีการพัฒนาของโรคขึ้นไปตามความสูงของต้นข้าว และการพัฒนาของโรคในแนวดิ่งมีความรุนแรงและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นหลังจากต้นข้าวออกรวงแล้ว แต่ถ้าขณะนั้นมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมก็จะพบอาการของโรคบนกาบใบข้าวส่วนล่างเท่านั้น

ขั้นตอนที่สอง เป็นการพัฒนาอาการของโรคไปตามแนวนอน เกิดจากเชื้อสาเหตุของโรคเข้าทำลายต้นข้าวจุดหนึ่ง แล้วลุกลามไปยังต้นข้าวข้างเคียง หากสภาพแวดล้อมเหมาะสมการระบาดจะแพร่ไปตามแนวนอนโดยรอบอย่างรวดเร็ว

ปริมาณธาตุอาหาร ต้นข้าวที่ปลูกในดินที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนสูงหรือในดินที่ขาดธาตุโปรตัสเซียม เกิดการระบาดของโรคอย่างรุนแรง ระดับความอ่อนแอของพันธุ์ข้าวต่อการเกิดโรคกาบใบแห้งมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุไนโตรเจน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลหรือแป้ง

ความหนาแน่นของต้นข้าว มีส่วนส่งเสริมในการเกิดโรคจำนวนต้นข้าวที่หนาแน่นมากมีผลต่อการเพิ่มความรุนแรงของโรค เนื่องจากต้นข้าวมีโอกาสที่จะสัมผัสกับเชื้อราสาเหตุได้มาก

พืชอาศัย

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* ของโรคกาบใบแห้งมีพืชอาศัยค่อนข้างมาก พบว่ามี 11 สกุล เช่น หญ้าขน *Bachiaria mutica* Stap. หญ้ารงนก *Chloris vardata* Sw. หญ้าแพรก *Cynodon dactylon* Pers. กกหัวแดง *Cyperus iria* Linn. หญ้าตีนนก *Digitaria pruriens* Buse. หญ้านกสีชมพู *Echinochloa colonum* (Linn.) Link. หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. หญ้าเมลิคัง *Leptochloa chinensis* (L.) Nees. หญ้าชันกาด *Panicum repens* Linn. หญ้าเทิบ *Paspalum conjugatum* Berg. หญ้าขนน้อย *Polytrias amaura* O.Kitze.

การควบคุมโรคกาบใบแห้งโดยชีววิธี

การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว พบว่าสารสกัดจากว่านน้ำ (แซในเหล้าขาว) ที่อัตราความเข้มข้น 1 : 25 ใช้ควบคุมโรคกาบใบแห้งได้ดี และ การใช้สารสกัดจากว่านน้ำ ให้ผลผลิตของข้าว ไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี validamycin 3 % Liq.

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นวิธีช่วยลดความเสียหายและหยุดยั้งการแพร่ระบาดของโรคได้ในระดับหนึ่ง สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีคุณสมบัติในการควบคุมโรคได้ดีคือ validamycin, benomyl, edifenphose, pencycuron, flutolanil, carbendacim และ iprodione การใช้สารเคมีครั้งแรก เมื่อพบต้นข้าวแสดงอาการของโรค 10-20 % ในระยะต้นข้าวเริ่มสร้างรวงอ่อนและใช้อีกครั้งในระยะข้าวตั้งท้องจะสามารถลดความเสียหายที่เกิดจากโรคได้เป็นอย่างดี

โรคขอบใบแห้ง

โรคขอบใบแห้งเป็นโรคที่ทำความเสียหายผลผลิตของข้าวในประเทศเขตร้อนอยู่ระหว่าง 2-74 % ในประเทศไทยพบโรคนี้ระบาดทั่วทุกภาคของประเทศ ในปัจจุบันข้าวพันธุ์แนะนำมีความต้านทานต่อโรคขอบใบแห้งสูง จึงทำให้ความสำคัญของโรคน้อยลง

ลักษณะอาการของโรค

โรคขอบใบแห้งเป็นโรคที่ทำลายท่อน้ำ ท่ออาหารของพืช (vascular disease) การเข้าทำลายแบบดูดซึม (systemic) เชื้อแบคทีเรียเข้าสู่ต้นข้าวทางแผลหรือช่องเปิด water pore แล้วผ่านท่อน้ำ (xylem) และกระจายไปทั่วต้น โรคแสดงอาการได้ 3 แบบคือ ใบแห้ง (leaf blight) กล้าแห้งหรือต้นเหี่ยวตาย เรียกว่า ครีเสก (kresek) และใบเหลืองซีด (pale yellow leaf)

อาการใบแห้ง พบได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงออกรวง เริ่มแรกเป็นจุดช้ำน้ำ ที่ขอบใบต่อมาเปลี่ยนเป็น สีเหลือง แผลจะเริ่มที่ขอบใบข้างเดียวหรือสองข้าง บนแผลมักพบหยดของแบคทีเรียเล็กๆ ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด สีเหลือง และสีน้ำตาลแล้วใบจะหลุดร่วง แผลขยายไปตามความยาวของใบได้เร็วกว่าความกว้างของใบ การทำลายของแบคทีเรียทำให้ขอบใบที่เป็นแผลด้านในรอยหยัก เมื่อโรครุนแรงมากขึ้น ใบที่เป็นโรคจะเปลี่ยนเป็นสีเทาและแห้ง

อาการกล้าแห้งหรือต้นเหี่ยวตาย เรียกว่า ครีเสก (kresek) เป็นอาการแบบsystemic ทำความเสียหายกว่าอาการ leaf blight เชื้อจะเคลื่อนย้ายลงในส่วนล่างของลำต้น ทำให้ยอดต้นในท่อน้ำท่ออาหาร มีผลใบอ่อน หรือต้นข้าวเหี่ยวและแห้งตายอย่างรวดเร็ว อาการครีเสกจะมีลักษณะคล้ายอาการ deadheart ของข้าว ที่ถูกหนอนกอเข้าทำลาย แต่จะแตกต่างกันที่ต้นข้าวเป็นโรคขอบใบแห้งไม่สามารถถอดลำต้นขึ้นได้เหมือน ที่ถูก

หนอนกอเข้าทำลาย

อาการใบเหลืองซีด (pale yellow leaf) พบอาการใบอ่อนมีสีเหลืองซีดคล้ายการขาดธาตุเหล็ก ไม่พบแบคทีเรียในใบที่แสดงอาการ แต่จะพบที่จุดเจริญของลำต้น ใบอ่อนได้รับธาตุอาหารไม่สมบูรณ์ และขาดคลอโรฟิลล์เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงของต้นข้าว เนื่องจากผลของสารพิษ (toxin) ที่แบคทีเรียสร้างขึ้น

เชื้อสาเหตุของโรคขอบใบแห้งและวงจรการเกิดโรค

โรคขอบใบแห้งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishiyama) เชื้อนี้มีขนาดเล็กมากจะมองเห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์รูปร่างเป็นท่อนสั้นปลายมน มีหาง 1 เส้น ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต แหล่งของเชื้อโรค (primary inoculum source) อาจติดมาเมล็ดข้าวป่า วัชพืช ฟางข้าว ตอซังข้าวหรือลูกข้าว (ratoon) ที่มีเชื้อสะสมอยู่ ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคระบาดคือความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ แสงแดด ความชื้นในดิน ปริมาณประชากรของแบคทีเรีย และความเปียกของใบ

การเข้าสู่ต้นข้าว โดยผ่านทางบาดแผลและรูเปิดของใบ หรือ water pores ปัจจัยที่มีอิทธิพลคือช่วงเวลาที่เชื้ออยู่บนผิวใบหรือต้นข้าว รอยตัดหรือรอยแผล อายุต้นข้าว หยดน้ำที่ถูกขับจากรูเปิดของใบ ความรุนแรงของเชื้อและความต้านทานของต้นข้าว

การเพิ่มปริมาณในต้นข้าว เชื้อแบคทีเรียสามารถเพิ่มปริมาณจำนวนประชากรได้หลายล้านเซลล์ในเวลา 3-4 วัน ขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างเชื้อสาเหตุและความแข็งแรงของต้นพืช หากพืชไม่สร้างกลไกการป้องกันโรคแล้วจะทำให้พืชแสดงอาการของโรคปรากฏให้เห็น

การมีชีวิตรอดของเชื้อสาเหตุ

เชื้อแบคทีเรียของโรคขอบใบแห้งจะมีชีวิตอยู่ได้ในท่อน้ำและท่ออาหารของต้นข้าว ในเมล็ด ฟางข้าว ตอซังข้าว เชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดข้าวจะไม่เป็นปัญหาในการแพร่ระบาดเนื่องจากแบคทีเรียที่จะลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วและตายระหว่างการแช่เมล็ดก่อนนำไปปลูก

พืชอาศัย

การอยู่ข้ามฤดูของเชื้อโรคขอบใบแห้งในประเทศไทยพบว่าหญ้าไผ่ {*Apluda mutica* (L.)} หญ้าขน {*Brachiaria mutica* (Forrsk) Stapf.} หญ้ารงนก {*Chloris barbata* Sw.} หญ้าตีนนก {*Digitaria adscendens* (HBK) Henr.} หญ้านกสีชมพู {*Echinochloa colonum*} หญ้าข้าวนก {*Echinochloa crogalli* (L.)} หญ้าคา {*Imperata cylindrica*} หญ้าไทร {*Leersia hexandra* Sw.} และหญ้าแขม {*Saccharum arundinaceum*} ในจำนวนนี้หญ้าไทร {*Leersia hexandra* Sw.} จะแสดงอาการของโรคได้รุนแรงและชัดเจนที่สุด ในขณะที่หญ้าอีก 8 ชนิดแสดงอาการเพียงเล็กน้อย

ปัจจัยที่ส่งเสริมการพัฒนาของโรค

การปลูกข้าวในที่ลุ่มทั้งระบบชลประทานและนํ้าฝน ล้วนแต่เป็นปัจจัยช่วยส่งเสริมการพัฒนาของโรคขอบใบแห้ง ฝนที่ตกหนักและมีลมพายุพัดทำให้ต้นข้าวเกิดแผลจากการเสียดสีกันทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ต้นข้าวได้ง่าย อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ทำให้การระบาดของโรคเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงโดยเฉพาะจากปุ๋ยอินทรีย์ การขาดธาตุฟอสฟอรัสและโปแทสเซียม ธาตุซิลิกอนและแมกนีเซียมที่ปริมาณที่มากเกินไป ล้วนเป็นปัจจัยทำโรคเข้าทำลายได้มากขึ้น

การป้องกันกำจัดโรคด้วยสารเคมี

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคขอบใบแห้งยังมีความจำเป็นต้องใช้ในพันธุ์อ่อนแอต่อโรค เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 กข 6 และ กข 10 คือ phenazine-5-oxide

โรคใบหงิก

โรคใบหงิกของข้าวเกิดจากเชื้อ Rice ragged stunt virus การแพร่ระบาดของโรคเกิดขึ้นโดยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*) เป็นแมลงพาหะ พบการระบาดของโรคเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2520 ที่ อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา กับข้าวพันธุ์ กข.7 มีเนื้อที่เสียหายประมาณ 200 ไร่ ในปี พ.ศ. 2522/2523 มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ 2.3 ล้านไร่ ในปี 2533/2534 ข้าวนาปรังได้รับความเสียหาย จากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคใบหงิก ในพื้นที่ 3.8 ล้านไร่ ปริมาณข้าวที่สูญเสียประมาณ 1.5-1.8 ล้านตัน คิดเป็นเงินประมาณ 5,000 - 6,000 ล้านบาท การที่ชาวนาปลูกข้าวต่อเนื่องตลอดปี ไม่มีการตัดวงจรชีวิตของ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลซึ่งเป็นพาหะของโรค และพันธุ์ข้าวที่ปลูกเป็นข้าวให้ผลผลิตสูง แต่ไม่ต้านทานการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ทำให้ปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มปริมาณมากขึ้น จนเกิดการระบาดอย่างรุนแรง

ลักษณะอาการของโรคใบหงิก

ต้นข้าวจะแสดงอาการหลังจากที่ได้รับเชื้อแล้ว 2 สัปดาห์ จะแสดงอาการแคระแกรน ใบสั้นสีเขียวเข้ม ปลายใบบิด แหว่งวัน ข้าวไม่ออกรวงหรือรวงที่ได้จะไม่สมบูรณ์ ผลผลิตลดลง ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับอายุของข้าวที่ได้รับเชื้อ

เชื้อไวรัสสาเหตุโรค

เชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกของข้าวมีชื่อว่า *Rice Ragged Stunt Virus* (RRSV) เป็นเชื้อไวรัสในกลุ่มย่อยที่ 3 ของตระกูล Plant Reoviridae ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ RRSV มีรูปร่างกลม (icosahedral) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (core particle) ประมาณ 50 นาโนเมตร ไม่มี envelope หรือเปลือกหุ้ม 2 ชั้น เหมือน Reovirus อื่น ผิวมีปุ่ม (spike) ยื่นออกมายาวประมาณ 10 นาโนเมตร จึงทำให้อนุภาคไวรัสมีเส้นผ่านศูนย์กลางรวมทั้งหมดประมาณ 70 นาโนเมตร

การถ่ายทอดโรคใบหงิกของข้าว

เชื้อไวรัส RRSV แพร่ระบาดโดยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลแมลงพาหะ แต่ไม่สามารถแพร่ระบาดโดยวิธีสัมผัส (mechanical transmission) และไม่ถ่ายทอดผ่านทางเมล็ด (seed transmission) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stal.) และเพลี้ยกระโดด *Nilaparvata bakeri* ก็สามารถถ่ายทอดโรคใบหงิกได้เช่นกัน แต่เนื่องจากแมลงชนิดที่สองอาศัยอยู่บนหญ้าไทร (*Leersia hexandra*) จึงไม่เป็นแมลงพาหะที่สำคัญของโรค RRSV เชื้อไวรัสสามารถเพิ่มจำนวน (re-inoculation) และหมุนเวียนภายในตัวของแมลง ระยะเวลาการพักตัวของเชื้อในตัวแมลง (latent period) ซึ่งใช้เวลา 4-17 วัน ช่วงเวลาที่แมลงใช้ในการถ่ายทอดเชื้อ (inoculating feeding period) แมลงดูดกินต้นข้าว 1 ชั่วโมง พร้อมกับถ่ายเชื้อโรคให้ข้าว แต่เชื้อไม่สามารถถ่ายทอดผ่านไข่แมลง

การพยากรณ์โรคใบหงิกของข้าวโดยอาศัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นพาหะการถ่ายเชื้อไวรัสโรคใบหงิกสู่ต้นข้าวเชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถเพิ่มปริมาณและคงอยู่ในตัวแมลงได้ตลอดไป ทำให้สามารถตรวจสอบปริมาณแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสด้วยวิธีใช้กับดักแมลงเพื่อศึกษาการเคลื่อนย้าย และแพร่กระจายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในท้องที่ต่างๆ พบว่ามีปริมาณแมลงพาหะนำโรคสูงในเดือนมีนาคม พฤษภาคม และ ธันวาคม แมลงพาหะเหล่านี้จะเป็นจุดเริ่มต้นของการแพร่ระบาดของโรคในบริเวณดังกล่าว ดังนั้นการพยากรณ์ล่วงหน้าจึงมีความสำคัญในการที่จะป้องกันกำจัดโรคใบหงิกของข้าวได้ทันทั่วทั้ง

การประเมินการลดลงของผลผลิตข้าวเนื่องจากการเกิดโรคใบไหม้

ความอ่อนแอของข้าวต่อโรคใบไหม้ขึ้นอยู่กับอายุของข้าว อัตราการเกิดโรค ความรุนแรงของโรคและผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการรับเชื้อ อาการของโรคที่รุนแรง เมื่อได้รับเชื้อไวรัสในช่วงสร้างช่อดอก ถ้าหากข้าวอายุมากขึ้นความรุนแรงและความเสียหายจะอยู่ในระดับปานกลาง การตรวจนับต้นเป็นโรคในระยะออกดอกพบว่า หากมีโรคใบไหม้เพิ่มขึ้น 1% จะทำให้ผลผลิตลดลง 0.63% ถ้าหากความสูงของข้าวลดลง 1% จะทำให้ผลผลิตลดลง 1.9% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการ จำนวนรวง และจำนวนเมล็ดลีบ การรับเชื้อไวรัสในช่วงสร้างช่อดอกเป็นช่วงเวลาวิกฤตที่มีผลต่อผลผลิต สามารถนำไปใช้ตัดสินใจให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแก่นักส่งเสริมและเกษตรกรต่อไปได้

การศึกษารูปแบบการแพร่ระบาดและความรุนแรงของไวรัสโรคใบไหม้ของข้าว

เมื่อมีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมักพบว่ามีโรคใบไหม้ของข้าวระบาดอยู่เสมอ การเกิดโรคที่รุนแรง จะพบอัตราการเกิดโรคอย่างรวดเร็วในช่วงข้าวแตกกอ การตรวจแมลงพาหะนำโรคด้วยวิธี ELISA พบว่าแมลงพาหะจะมีมากในระยะที่ข้าวออกรวง หลังจากนั้นแมลงจะอพยพออกไปสู่แปลงปลูกข้าวที่อายุน้อยกว่าวิธีดังกล่าวเป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ร่วมพิจารณาในการตัดสินใจ ในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้โดยใช้พันธุ์ต้านทาน พันธุ์ข้าวที่แสดงความต้านทานในระดับที่สามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรปลูกในแหล่งที่มีการระบาดของโรคคือ พันธุ์ สพรรณบุรี 90 ชัยนาท 1 สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 ปทุมธานี 1 และพิษณุโลก 2

หลักการป้องกันกำจัดโรคข้าวแบบบูรณาการ

พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงมักอ่อนแอต่อโรค การปลูกข้าวพันธุ์เดียวและใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง ทำให้เกิดการระบาดของโรค ข้าวพันธุ์กข 23 ก็มีความจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดสารกำจัดโรคไหม้ หากพบว่าเกิดโรคตามขอบแปลงควรรีบฉีดสารเคมีก่อนที่โรคจะลุกลามจนควบคุมไม่ได้ หรือใช้วิธีเขตกรรมอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การไถกลบตอซัง การทำความสะอาดแปลง การเลื่อนหรือปรับเปลี่ยนช่วงปลูกให้เหมาะสม ใช้อุปกรณ์ดำแทนการหว่านน้ำตม การลดอัตราปุ๋ย การปรับระดับน้ำ ตลอดจนการปลูกพืชอื่นแทนการปลูกข้าวในฤดูนาปรังเป็นการจัดการแบบผสมผสาน เป็นทางเลือกหนึ่ง

โรคข้าวที่เกิดจากเชื้อสาเหตุที่แพร่ระบาดด้วยลม เช่น โรคไหม้และโรคเมล็ดด่าง ยังคงมีความจำเป็นในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค จึงควรเฝ้าระวังและเตือนภัยการระบาดของโรคตลอดเวลา วิธีการที่สามารถป้องกันโรคได้อย่างยั่งยืน คือการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีพันธุกรรมต้านทานโรค แม้จะเป็นความต้านทานแบบชั่วคราวก็ตามแต่สามารถตัดวงจรการระบาดได้เป็นครั้งคราว และอาจปลูกข้าวแบบสหพันธุ์ (multilines) ที่มีความหลากหลายด้านความต้านทานต่อโรคและแมลง คุณภาพในการหุงต้ม ลักษณะทรงต้น และอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันนำไปเผยแพร่ให้เกษตรกรใช้ปลูกได้ การนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ การใช้สารสกัดจากพืช การปรับปรุงดิน การเพิ่มปริมาณซิลิกาในดิน เพื่อเพิ่มความต้านทานให้ต้นข้าวใช้การป้องกันการเข้าทำลาย ของเชื้อราทดแทนสารเคมีเป็นแนวทางที่เหมาะสม เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและสามารถเพิ่มมูลค่าในระบบการผลิตข้าวที่ปลอดภัยจากสารเคมี

การกำจัดโรคไวรัสของข้าว เช่น โรคใบไหม้ และโรคใบสีส้ม การป้องกันกำจัดโรคโดยวิธีใช้พันธุ์ต้านทานไวรัส เช่น พันธุ์ชัยนาท 1 ที่มีความต้านทานแมลงศัตรูแบบ antibiosis การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อลดประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงแรกเจริญเติบโตของต้นข้าวในแหล่งที่มีการระบาดของโรคอย่างรุนแรงจะช่วยให้การแพร่กระจายของโรคลดลงได้ การเฝ้าระวังโดยการตรวจหาแมลงพาหะนำโรคโดยวิธี เช่น ELISA การกำจัดวัชพืชไม่ให้แหล่งสะสมโรค จะทำให้การป้องกันกำจัดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการใช้สารกำจัดแมลงเพียงอย่างเดียว



โรคไหม้



โรคกาบใบแห้ง



โรคขอบใบแห้ง



โรคใบหจิก

แมลงศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด

วันทนา ศิริรัตนศักดิ์ และ สุวัฒน์ รวยอารีย์

ความรุนแรงเนื่องจากการระบาดของแมลงศัตรูข้าวขึ้นตามฤดูกาลท้องถิ่น ชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูข้าว โดยทั่วไปการระบาดของแมลงศัตรูในนาข้าวมีไม่เกิน 20 ชนิด ซึ่งแบ่งตามความถี่และความรุนแรงของการระบาดได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ได้แก่

1. ประเภทที่มีการระบาดทำลายข้าวเป็นประจำทุกฤดูกาลปลูก มีการแพร่ระบาดเกือบทุกท้องที่ แต่ไม่ทำความเสียหายรุนแรง หนอนกอข้าว และเพลี้ยไฟ
2. ประเภทที่ระบาดทำลายอย่างฉับพลันและรุนแรง มักเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง แต่เมื่อเกิดการระบาดจะมีความรุนแรง ยากต่อการป้องกันกำจัด เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว หนอนห่อใบข้าว
3. ประเภทที่ระบาดทำลายเป็นครั้งคราวเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม การระบาดเกิดขึ้นรวดเร็ว แต่ไม่รุนแรงถึงระดับที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย การระบาดมีลักษณะเฉพาะที่ หรือสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังเกิดภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ฝนแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน เช่น แมลงห้ำ หนอนกระตักกล้า และหนอนปลอก

แมลงศัตรูข้าวที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

การทำลายของแมลงศัตรูข้าวตามระยะการเจริญเติบโตของข้าว (ภาพที่ 1)

ชนิดของ แมลงศัตรูพืช	อายุข้าว (วัน)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	ช่วงเจริญเติบโตทางลำต้น				ช่วงเจริญพันธุ์				ช่วงพัฒนาการของเมล็ด			
เพลี้ยไฟ												
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล												
เพลี้ยกระโดดหลังขาว												
หนอนกอข้าว												
หนอนห่อใบข้าว, แมลงห้ำ												
แมลงบั่ว, หนอนปลอก												
เพลี้ยจักจั่นสีเขียว												
แมลงสิง												

ภาพที่ 1 ชนิดของแมลงศัตรูข้าวที่พบทำลายข้าวที่ช่วงอายุต่าง ๆ ในข้าวอายุ 120 วัน

1. เพลี้ยไฟข้าว (rice thrips, *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall))

เพลี้ยไฟเป็นแมลงจำพวกปากดูดอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae มีขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร มีทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีก ตัวเต็มวัยมีลำตัวเรียวเล็กสีน้ำตาลเข้ม ที่ขอบปีกมีขนสีน้ำตาลอ่อน ขณะเกาะนิ่ง ปีกจะแนบชิดกับด้านหลังของลำตัว เพศเมียวางไข่โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ คราวละประมาณ 20 ฟอง บนผิวใบข้าว โดยแทงอวัยวะวางไข่เข้าไปในเนื้อเยื่อของใบข้าว แล้ววางไข่สีครีม หลังจากฟักออกเป็นตัวอ่อนมีสีเหลือง ดูดกินน้ำเลี้ยงจากเนื้อเยื่อที่อยู่ส่วนบนของต้นข้าว และเมื่อตัวอ่อนโตเต็มที่จะหยุดกินอาหาร เข้าสู่ระยะเข้าดักแด้ (prepupa) อาศัยอยู่ภายในใบที่มันตัวไว้ จากนั้นจึงกลายเป็นตัวเต็มวัย มีแผ่นปีกที่ยาว วงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 15 วัน

ลักษณะการทำลายและความรุนแรงของการระบาด

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟมีปากแบบเข็มดูด มีกรามเพียงข้างเดียวซึ่งใช้เจาะเข้าไปในเนื้อเยื่อข้าว พันและกรอกปากมีลักษณะเป็นท่อใช้ดูดน้ำเลี้ยงจากใบข้าว ใบข้าวที่ถูกทำลายจะเป็นทางยาวสีเงิน เนื้อเยื่อส่วนที่เป็นสีเขียวถูกทำลายทำให้เหลือแต่ผิวใบซึ่งมีลักษณะใส ใบที่ถูกทำลายจะม้วนเข้าด้านในตามทางยาวจากขอบใบ ลักษณะเป็นโพรงสำหรับหลบซ่อนของตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ปลายใบจะแห้งโดยเฉพาะช่วงที่ข้าวกระทบแล้ง

เพลี้ยไฟมีวงจรชีวิตสั้นและสามารถเพิ่มประชากรได้อย่างรวดเร็ว ตัวเต็มวัยจะบินออกหากินในตอนกลางวัน กับดักแสงไฟจึงไม่สามารถดึงดูดเพลี้ยไฟในเวลากลางวันได้ เพลี้ยไฟเคลื่อนย้ายในระยะทางไกล โดยอพยพเวลากลางวันเพื่อค้นหาแหล่งอาหารใหม่

การป้องกันกำจัด

- ดูแลแปลงข้าวระยะกล้าหรือหลังหว่าน 7 วัน อย่าให้ขาดน้ำ
- ใช้น้ำท่วมขังตลอดทั้งไร่ 1-2 วัน และใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นข้าว เมื่อตรวจพบเพลี้ยไฟตัวเต็มวัย 1-3 ตัวต่อต้น ในข้าวอายุ 6-7 วันหลังหว่าน
- ใช้สารฆ่าแมลง ตามคำแนะนำในตารางที่ 1

2. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stal))

เป็นแมลงจำพวกปากดูด อยู่ในอันดับ Homoptera วงศ์ Delphacidae ตัวเต็มวัยมีขนาดยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร กว้าง 1 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนดำ รูปร่างมี 2 ลักษณะ คือ ชนิดปีกยาว (macropterous form) และชนิดปีกสั้น (brachypterous form) ชนิดมีปีกยาวสามารถเคลื่อนย้ายและอพยพไปในระยะทางไกลได้ โดยอาศัยกระแสลมช่วย ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ที่กาบใบข้าว หรือเส้นกลางใบ เป็นกลุ่มเรียงแถวตามแนวตั้งฉากกับกาบใบข้าว บริเวณที่วางไข่จะมีรอยข้ำสีน้ำตาล ไข่รูปกระสวยโค้งคล้ายกล้วยหอม มีสีขาวขุ่น ยาว 0.8-0.9 มิลลิเมตร เพศเมียชนิดปีกยาวมีขนาด 4-4.5 มิลลิเมตร วางไข่คราวละ 100 ฟอง เพศผู้มีขนาด 3.5-4 มิลลิเมตร เพศเมียชนิดปีกสั้นวางไข่ประมาณ 300 ฟอง ตัวเต็มวัยมีอายุ 2 สัปดาห์

นิเวศวิทยา

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอพยพเข้ามาในนาข้าว (immigration) ตั้งแต่ข้าวอายุ 3-5 วัน หลังหว่านข้าว และมีมากที่สุดเมื่ออายุ 15-19 วัน เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชนิดปีกยาว และอพยพจากนา (emigration) มากที่สุดช่วงใกล้เก็บเกี่ยว โดยอาศัยกระแสลมตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม และ

กระแสดมรมรสุมฝ่ายตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม ข้อมูลปริมาณแมลงที่อพยพ เข้ามาในนาจะช่วยการคาดการณ์การระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ นอกจากนี้พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสูงสุดของตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่พบในนาข้าวกับ ปริมาณสูงสุดที่ดักได้จากกับดักแสงไฟมีความสอดคล้องกัน โดยเฉพาะช่วงที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอพยพ เข้านาข้าวที่ต้นข้าวอายุ 10-40 วัน ซึ่งข้อมูลนี้สามารถใช้ในการคาดการณ์การระบาดในนาข้าวได้ แต่ไม่สามารถบอกปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวได้ด้วยการตรวจนับจากกับดักแสงไฟ

ลักษณะการทำลายและความรุนแรงของการระบาด

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายข้าวโดยสอดอวัยวะส่วนปากเข้าไปในเนื้อเยื่อต้นข้าว แล้วดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ที่อาหารบริเวณโคนต้นข้าวระดับเหนือผิวน้ำ ทำให้ต้นข้าวแห้งตาย นาข้าวที่ขาดน้ำตัวอ่อนจะลงมาอยู่ที่บริเวณโคนกอข้าวหรือบนพื้นดินที่แฉะ โดยเฉพาะตอนกลางวันแดดร้อนจัด ถ้าปริมาณแมลงมากต้นข้าวที่ถูกทำลายมีอาการใบเหลืองแห้งลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก แห้งตาย เป็นหย่อมๆ เรียกอการไหม้ (hopper burn) ซึ่งเกิดจากดูดกินน้ำเลี้ยงของแมลงและสร้างสารแข็งจากอวัยวะใช้แทงดูดเข้าไปในเนื้อเยื่อข้าว เป็นที่กักเก็บการไหลของน้ำเลี้ยงข้าว มักพบอาการไหม้ในระยะแตกกอถึงออกรวง ซึ่งเป็นช่วงอายุขัยที่ 2-3 ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว นอกจากทำลายข้าวโดยตรงแล้ว แมลงชนิดนี้ยังเป็นพาหะนำโรคใบหงิก (rice ragged stunt) และยังเป็นพาหะนำโรคเขียวเตี้ย (rice grassy stunt) อีกด้วย

การเขตกรรมและความรุนแรงของการระบาด

การเขตกรรมในการปลูกข้าวที่มีผลต่อการเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ได้แก่

1) **วิธีการปลูกข้าว** การปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตม มีปัญหาการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่านาดำ ทั้งนี้เกิดจากสาเหตุจำนวนต้นข้าวหนาแน่นกว่านาดำ การระบายอากาศในแปลงนาไม่ดีเท่านาดำ ทำให้มีความชื้นสูงเหมาะแก่การเจริญเติบโตของแมลง

2) **การใช้ปุ๋ย** การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง ทำให้การเพิ่มจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว มีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้ใบข้าวเขียว เซลล์ต้นข้าวอวบน้ำเหมาะแก่การเข้าดูดกิน และการขยายพันธุ์ของแมลง การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) อัตรา 70 กิโลกรัมต่อไร่ครั้งเดียวในข้าวพันธุ์ กข 7 และสุพรรณบุรี 90 เมื่ออายุ 15 วัน มีผลทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีการอพยพ เข้าในนาข้าวมากกว่า ที่ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตอัตรา 30 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่

3) **การควบคุมน้ำในนาข้าว** น้ำที่ขังในนาตลอดเวลา เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะสามารถเพิ่มประชากร ได้มากกว่านาที่ระบายน้ำออกเป็นครั้งคราว เนื่องจากความชื้นจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของแมลง การควบคุมปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำได้โดยรักษาระดับน้ำน้อยที่สุดในนาข้าวจนถึงระยะข้าวตั้งท้อง ถ้าตรวจพบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ระบายน้ำออกระดับเรี่ยผิวดินเป็นเวลา 7-10 วัน แล้วสูบน้ำให้ท่วมกอใบสลับกับระบายน้ำออกจนถึงระยะข้าวตั้งท้อง จะช่วยลดประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ประมาณ 4 เท่า

การใช้และผลกระทบของการใช้สารฆ่าแมลง

การปลูกข้าวเกือบไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงแต่อย่างใด หากเกษตรกรใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน การทดลองใช้สารฆ่าแมลง คาร์แทป, ไอโซโปรคาร์บ, ไพโรนิล, เบนฟูราคาร์บ และคาร์โบฟูแรน 2 ครั้งกับพันธุ์ข้าวชัยนาท เมื่ออายุ 20 และ 40-50 วัน กลับมีผลทำให้เกิดเพิ่มการระบาดของเพลี้ยกระโดด

สีน้ำตาลรุนแรงมากขึ้นการใช้สารฆ่าแมลงมีความจำเป็นเมื่อมีการปลูกข้าวพันธุ์อ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

การควบคุมแมลงด้วยสารสกัดธรรมชาติและจุลินทรีย์

การใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย เมล็ดสะเดาอินเดียหรือหางไหลหรือโล่ดิน สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในระยะตัวอ่อนได้ดี เช่นเดียวกับการใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisotae* เข้มข้น 106-107 สปอร์ต่อมิลลิลิตร สามารถลดปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 43-52 เปอร์เซ็นต์

บทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูของสูตรธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทในการควบคุมปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในระยะไข่ มีแตนเบียน 3 ชนิด ได้แก่ แตนเบียนไข่ *Oligosita yasumatsui* (Viggiani et Subba Rao) แตนเบียนไข่ *Anagrus optabilis* (Perkins) และแตนเบียนไข่ *Tetrastichus formosanus* (Timberlake) แมลงห้ำอีก 2 ชนิด ได้แก่ มวนเขียวดูดไข่ (*Cyrtorhinus lividipennis* Reuter) และมวนดูดไข่ (*Tytthus chinensis*) พวกแตนเบียน 2 ชนิด ได้แก่ *Elenchus yasumatsui* Kifune et Hirashima แมลงเบียน *Echthrodelpfax fairchildii* Perkins และ *Pseudogonatopus hospes* และแมงมุมสุนัขป่า (*Lycosa pseudonnulata* (Bosenberg et Strand)) และแมงมุมเขี้ยวยาว (*Tetragnatha* spp.)

มวนเขียวดูดไข่มีบทบาทสูงในการดูดกินของไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และยังสามารถทำลายตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ด้วย แมงมุมสุนัขป่าเป็นตัวห้ำที่มีบทบาทมากที่สุดในการควบคุมปริมาณตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

- ปลูกข้าวพันธุ์ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เช่น สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 สุพรรณบุรี 90 สุพรรณบุรี 60 ปทุมธานี 1 พิชญโลก 2 ชัยนาท 1 และแพร่ 1 และไม่ควรปลูกข้าวพันธุ์เดียวกันเกิน 4 ฤดูปลูก
- ในแหล่งที่มีการระบาด หลังปักดำหรือหว่านเมล็ดแล้ว 2-3 สัปดาห์ถึงระยะตั้งท้องให้รักษาระดับในแปลง 3 - 5 เซนติเมตรเป็นเวลา 7-10 วัน แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งเองสลับกันไป
- ใช้กับดักแสงไฟล่อทำลายเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเมื่อมีการระบาดรุนแรง
- ควรปลูกพืชอื่นทดแทนในนา เช่น พืชตระกูลถั่ว และข้าวโพด เพื่อตัดวงจรชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
- เมื่อพบสัดส่วนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยต่อมวนเขียวดูดไข่ 6.1 - 8.3 หรือให้ใช้สารฆ่าแมลง ตามอัตราแนะนำ
- ไม่ควรใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มไพรีทรอยด์เพราะทำให้เพิ่มการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลรุนแรงขึ้น

3. หนอนห่อใบข้าว (rice leaffolder, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee))

หนอนห่อใบข้าวเป็นแมลงในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน มีปีกหน้ายาวจากโคนปีกถึงปลายปีกประมาณ 8 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนมีแถบสีดำพาดที่ปลายปีกเมื่อเกาะใบข้าวปีกจะหุบเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย มีปูชนหนา สีดำที่

บริเวณกึ่งกลางเส้นขอบปีก ผีเสื้อมีความสามารถบินอพยพไปได้ไกลหลายกิโลเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียหลังผสมพันธุ์วางไข่คราวละประมาณ 300 ฟอง วางเป็นกลุ่มและบางครั้งวางไข่เป็นพองเดี่ยวก็มี บนผิวใบข้าว มากกว่าใต้ใบ ไข่มีขนาด 0.5 มิลลิเมตร สีขาวขุ่นและเปลี่ยนเป็นสีครีมเมื่อใกล้ฟักออกเป็นตัว ระยะไข่ 4-5 วัน ตัวหนอนหลังจากฟักออกจากไข่จะคลานไปยังฐานใบที่อ่อนที่สุด ยังไม่คลี่และกัดกินใบข้าว จากนั้นจึงย้ายไปยังใบที่แก่กว่า วัยที่ 2 ตัวหนอนอาศัยกัดกินอยู่ในใบที่ห่อด้วยใยเหนียวดึงขอบใบทั้งสองเข้าหากันหนอนตัวหนึ่งจะกัดกินใบข้าวได้ 3-4 ใบ ระยะหนอนมี 5-6 ระยะ ใช้เวลา 15-17 วัน ตัวหนอนเข้าดักแด้ บริเวณใบและโคนต้นข้าว ดักแด้เปลี่ยนจากสีเหลืองสดเป็นสีน้ำตาลเมื่อใกล้ฟักออกเป็นตัวเต็มวัยในหนึ่งฤดูปลูก หนอนห่อใบสามารถเพิ่มจำนวนได้ 2-3ชั่วอายุขัย วงจรชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยเฉลี่ยประมาณ 33 วัน

ลักษณะการทำลายของหนอนห่อใบข้าว

ผีเสื้อหนอนห่อใบข้าวจะวางไข่บนใบอ่อนของต้นข้าวโดยเฉพาะใบที่ 1-2 จากยอดทำให้ใบข้าว เป็นแถบสีขาว ใบไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ หนอนใช้ใยเหนียวหรือเส้นไหมจากปากดึงขอบใบข้าวทั้งสองด้านเข้าหากัน เกิดเป็นใบม้วนห่อหุ้มตัวหนอนไว้ หนอนทำลายข้าวได้ทุกระยะตั้งแต่ระยะกล้าไปจนถึงระยะออกรวงต้นข้าวอายุ 40-60 วันหลังหว่านเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวหนอน ใบข้าวแต่ละใบอาจพบรอยกัดกิน หลายรอย ใบที่ถูกทำลายรุนแรงจะแห้ง ทำให้ไหม้คล้ายถูกไฟเผา การทำลายรุนแรงในระยะข้าวออกรวง หนอนจะกัดกินใบธงทำให้เมล็ดข้าวลีบ

การเขตกรรมและความรุนแรงของการระบาด

ต้นข้าวที่อยู่ในบริเวณที่มีร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ จะถูกทำลายมากกว่าบริเวณอื่น ควรกำจัดวัชพืช ในนาข้าวและบริเวณรอบแปลง ป้องกันไม่ให้เป็แหล่งขยายพันธุ์ของหนอนห่อใบข้าวในพืชอาศัย

การใช้สารฆ่าแมลงและผลกระทบ

การใช้สารเคมีฆ่าแมลงชนิดเม็ดตามคำแนะนำ เช่น คาร์แทป อัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านขณะข้าวอายุ 20 และ 50 วันหลังหว่านข้าว พบว่าสามารถควบคุมการระบาดของหนอนห่อใบข้าวได้ดี

การใช้สารสกัดจากสะเดาที่ผลิตโดยกรมวิชาการเกษตรใช้อัตรา 50-80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, สารสกัดสะเดาไทยใช้อัตรา 111 อัตรา 50-80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, สารสกัดขมิ้นชันอัตรา 15-20 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดความสูญเสียของผลผลิตจากการทำลายของหนอนห่อใบข้าวได้ 12-40 เปอร์เซ็นต์

ศัตรูธรรมชาติและบทบาทในการควบคุมประชากร

ในระยะไข่ของหนอนห่อใบข้าวมีตัวห้ำที่สำคัญคือ ตัวงเด้า *Micrapis discolor* (Fabricius) และ *Coccinella transversalis* (Fabricius) ระยะหนอนมีตัวเบียนทำลายคือ แตนเบียน *Temelucha philippinensis* (Ashmead), *Macrocentrus* sp., *Copidosomopsis* sp., *Goniozus* sp., *Elasmus* sp., *Stenomesus japonicus* (Ashmead), *Apanteles* sp. และ *Cardiochiles* sp. ตัวห้ำที่สำคัญคือ ตัวงดิน *Ophionea* sp. ระยะดักแด้มีแตนเบียนที่สำคัญคือ *Brachymeria* sp. และ *Xanthopimpla flavolineata* Cameron

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนห่อใบข้าว

- ในพื้นที่ที่มีการระบาดเป็นประจำควรปลูกข้าว 2 พันธุ์ขึ้นไป สลับพันธุ์กัน
- กำจัดพืชอาศัย เช่น หญ้าข้าวหนุ่ย หญ้าหนุ่ยผสมหญ้าปล้อง หญ้าไซ หญ้าชันกาด และข้าวป่าทิ้งไป

- ไม่ควรใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดและสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์หรือสารผสมสารไพรีทรอยด์สังเคราะห์ เมื่อข้าวอายุมากกว่า 40 วัน
- เมื่อเริ่มมีการระบาดของหนอนห่อใบควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราไม่เกิน 5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่
- เมื่อตรวจพบผีเสื้อหนอนห่อใบข้าว 4-5 ตัวต่อตารางเมตร หรือใบข้าวถูกทำลายมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ให้ใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำ

4. แมลงบั่ว (rice gallmidge, *Orseolia oryzae* Wood-Madson)

แมลงบั่วเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญที่มีระบาดในภาคเหนือ เช่น จังหวัดแพร่ น่าน พะเยา เชียงราย ลำปาง เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ดาก พิชญโลก และกำแพงเพชร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดขอนแก่น อุบลราชธานี หนองคาย นครพนม อำนาจเจริญ และสกลนคร เนื่องจากสภาพพื้นที่มีเขาล้อมรอบ เหมาะแก่การเพิ่มปริมาณของแมลงบั่ว แมลงบั่วพบมีการระบาดบางฤดูในบางปี ที่จังหวัดจะเข็ญตรา ปทุมธานี นครปฐม สุพรรณบุรี และชัยนาท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดตราด และจันทบุรี ภาคใต้ที่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และพัทลุง

ลักษณะการทำลายของแมลงบั่ว

แมลงบั่วเป็นแมลงในอันดับ Diptera วงศ์ Cecidomyiidae ตัวเต็มวัยมีรูปร่างคล้ายยุงหรือริ้น แต่ลำตัวแมลงบั่วมีสีส้มหรือชมพูอ่อน ยาว 3-4 มิลลิเมตร หนวดและขาไม่มีสีดำ ตอนกลางวันตัวเต็มวัยจะเกาะซ่อนตัวอยู่ใต้ใบข้าวหรือที่ร่มตามกอข้าว กลางคืนจะบินไปหาแสงไฟเพื่อผสมพันธุ์ เพศเมียวางไข่ใต้ใบข้าว ในตอนกลางคืน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม 3-4 ฟอง เพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้หลายร้อยฟองในเวลา 4 วัน ไข่มีลักษณะคล้ายกล้วยหอม สีส้มชมพูอ่อน ระยะไข่ 3-4 วัน ตัวหนอนที่ฟักจากไข่มีลักษณะคล้ายหนอนแมลงวันหัวท้ายเรียว หลังจากฟักออกเป็นตัว มีสีขาวอมเทา เคลื่อนย้ายบนผิวหอยน้ำตามกาบใบเพื่อแทรกตัวเข้าไปในกาบใบข้าวกัดกินที่จุดกำเนิดของหนอนอ่อน (growing point) ของตาดยอดหรือตาข้างที่ข้อหนอนมี 3 ระยะ ระยะหนอน 15-16 วัน ขณะที่หนอนอาศัยกัดกินหนอนอ่อนนั้น ต้นข้าวจะสร้างหลอดมาหุ้มตัวหนอนไว้ ที่เรียกว่า “หลอดหอมหรือหลอดรูป” หนอนจะเจริญและเข้าดักแด้ภายในหลอดข้าวนั้น ระยะดักแด้นาน 6 วัน ระยะตัวเต็มวัยมีอายุ 2-3 วัน ในหนึ่งฤดูปลูก บั่วสามารถขยายพันธุ์ได้ 6-7 อายุขัย

แมลงบั่ว ตัวเต็มวัยเข้าทำลายต้นข้าวตั้งแต่ระยะกล้า ในภาคเหนือมีการปลูกข้าวนาปรังระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม เช่นที่อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย พบตัวเต็มวัยมากที่สุดในเดือนกันยายน-ตุลาคม ภูมิอากาศในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางจังหวัดเหมาะต่อการเพิ่มปริมาณของแมลงบั่ว เนื่องจากแมลงบั่วค่อนข้างชอบบิน บินได้ไม่เก่งและไม่มีการอพยพ จึงทำให้แมลงบั่วมีการระบาดได้เฉพาะถิ่น

ตัวเต็มวัยแมลงบั่วเริ่มปรากฏให้เห็นในฤดูฝน โดยอาศัยอยู่ที่ข้าวป่าและหญ้าต่างๆ 1-2 ชั่วโมง ขั้วอายุขัยแล้วจึงเข้าทำลายข้าว ต้นข้าวที่ถูกทำลายจะแคระแกร็น ต้นเตี้ย ลำต้นกลม สีเขียวเข้ม ยอดที่ถูกทำลายไม่สามารถให้รวงได้ การเข้าทำลายของแมลงบั่วช่วงแรก แต่หน่อที่เกิดใหม่เหล่านี้จะถูกทำลาย หลอดจะปรากฏภายใน 1 สัปดาห์ แมลงบั่วทำความเสียหายให้กับต้นข้าวตั้งแต่ระยะตกล้าไปจนกระทั่งสิ้นสุดระยะแตกกอ ความเสียหายรุนแรงที่สุดเมื่อแมลงบั่วเข้าทำลายข้าวระยะหลังหว่านข้าวไปจนถึงข้าวอายุ 45 วัน ปริมาณแมลงบั่วที่ดักได้จากกับดักแสงไฟและการทำลายในนาข้าวมีความสัมพันธ์กัน โดยช่วงที่มีการระบาดของแมลงบั่วในนาข้าวจะมีแมลงบั่วมาเล่นแสงไฟตอนกลางคืนมาก ใช้ในการพยากรณ์หรือคาดการณ์การระบาดของแมลงบั่วในนาได้

การเขตกรรม และความรุนแรงของการระบาด

1) **ช่วงการปลูก** การศึกษาช่วง เวลาปักดำข้าวพันธุ์ กข 6 และข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า การปักดำระหว่างเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม จะมีการระบาดของแมลงบั่วค่อนข้างรุนแรง การปักดำที่แมลงบั่วจะระบาดรุนแรงกว่าการปักดำหว่าน

2) **พันธุ์ข้าว** ความสามารถของแมลงบั่วทำลายข้าวพันธุ์ต่างๆ แตกต่างกัน เช่นแมลงบั่วจากจังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถทำลายข้าวพันธุ์ด้านทานได้ทุกพันธุ์ เช่นเดียวกับแมลงบั่ว จากอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น แต่ข้าวพันธุ์หม่นอง 62 เอ็ม ด้านทานต่อแมลงบั่วที่อำเภอชุมแพ ในขณะที่ข้าวพันธุ์หม่นอง 62 เอ็ม กข 7 อาบรังสี กข4 และ กข9 ด้านทานต่อแมลงบั่วที่จังหวัดเชียงรายและอำเภอชุมแพ และข้าวพันธุ์หม่นอง 62 เอ็ม ด้านทานปานกลางต่อแมลงบั่วจากจังหวัดอุบลราชธานี แต่ไม่ด้านทานต่อแมลงบั่วจังหวัดน่านและฉะเชิงเทรา แมลงบั่วจากจังหวัดน่านจัดว่ามีความสามารถในการทำลายพันธุ์ข้าวได้รุนแรงที่สุด รองลงมาได้แก่แมลงบั่วจากจังหวัดฉะเชิงเทรา ในขณะที่แมลงบั่วจากจังหวัดแพร่ไม่สามารถทำลาย ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมด้านทานแมลงบั่วคือ พันธุ์ กข 4 และ กข 9 ได้

การใช้สารฆ่าแมลง

คำแนะนำที่ให้อำเภอใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ด คาร์โบฟูแรน หว่านเมื่อพบอาการต้นข้าวเป็นหลอดบั่ว 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า เมื่อประเมินจากผลกระทบของการใช้คาร์โบฟูแรนซึ่งมีพิษต่อปลาสูงและมีแนวโน้มที่จะเป็นสารที่เพิ่มการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การลงทุนใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดสำหรับป้องกันกำจัดแมลงบั่ว จึงไม่คุ้มค่าทั้งทางเศรษฐกิจและเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

ศัตรูธรรมชาติของแมลงบั่ว

ศัตรูธรรมชาติในระยะไข่ คือ ไรตัวห้ำ *Amblyseius imbricatus* Corpuz et Rimanda ระยะไข่ถึงตัวหนอน คือ แตนเบียน *Platygaster oryzae* Cameron และ *P. foersteri* (Gahan) ระยะดักแด้ คือ แตนเบียน *Neanatatus oryzae* (Ferriere) และตัวห้ำทำลายหนอนและดักแด้บั่ว คือ ตัวงูเต่า *Ophionea indica* (Thunberg)

คำแนะนำในการป้องกันกำจัด

- กำจัดวัชพืชรอบแปลงนา เช่น ข้าวป่า หญ้าข้าวนก หญ้าไซ หญ้าแดง หญ้าชันกาด และหญ้านกสีชมพู ก่อนตกกล้าหรือหว่านข้าวเพื่อทำลายพืชอาศัยของแมลงบั่ว
- ภาคเหนือ ปักดำข้างในเดือนสิงหาคม เพื่อลดความรุนแรงที่เกิดจากการทำลายของแมลงบั่ว ส่วน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปักดำหรือหว่านข้าวระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม
- ไม่ควรปลูกข้าวในอัตราหนาแน่นเกินไป ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีการระบาดของแมลงบั่วเป็นประจำทุกปี
- ทำลายไข่กับดักแสงไฟดักจับและทำลายช่วงเวลาตั้งแต่ 19:00-21:00 น.

5. หนอนกอข้าว (rice stem borer)

ในประเทศไทยพบหนอนกอข้าวที่สำคัญ 4 ชนิด คือ หนอนกอสีครีม หนอนกอแถบลาย หนอนกอแถบลายสีม่วง และหนอนกอสีชมพู ลักษณะการทำลายข้าวของหนอนกอทั้ง 4 ชนิด มีลักษณะเดียวกัน คือ

ตัวหนอนหลังจากฟักออกเป็นตัวจะเจาะเข้าทำลายใบและลำต้น ทำให้เกิดอาการใบเหี่ยวในระยะแรก ใบและยอดที่ถูกทำลายจะมีสีเหลืองหรือสีน้ำตาล หนอนกัดกินส่วนลำตัว ทำให้เกิดอาการ “ยอดเหี่ยว” (dead heart) การเข้าทำลายในระยะข้าวตั้งท้องหรือออกรวง ทำให้ข้าวมีเมล็ดลีบทั้งรวง เกิดอาการที่เรียกว่า “ข้าวหัวหงอก” (white head) หนอนกอสามารถทำลายข้าวตั้งแต่ระยะกล้าไปจนถึงระยะออกรวง

หนอนกอสีครีม (yellow stem borer, *Scirpophaga incertulas* (Walker)) เป็นแมลงในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน เพศเมียปีกคู่หน้ามีสีเหลืองคล้ายฟางข้าว ตอนกลางปีกมีจุดสีน้ำตาลคล้ำ ขอบปีกมีจุดดำเล็ก ๆ เรียงเป็นแถว มีแถบสีน้ำตาลพาดจากขอบปีกด้านบนลงมาด้านล่าง เพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มที่ปลายใบข้าว กลุ่มไข่มีขนสีน้ำตาลปกคลุม ระยะไข่ 6-7 วัน เมื่อฟักออกเป็นตัว ตัวหนอนสีขาวหรือครีม หัวสีน้ำตาลแกมเหลือง ลำตัวยาว หัวท้ายเรียวแหลม หนอนมี 6 ระยะ ระยะหนอน 35-45 วัน และเข้าดักแด้ภายในต้นข้าวที่บริเวณปล้องเหนือผิวน้ำ ระยะดักแด้นาน 8-13 วัน

หนอนกอแถบลาย (striped stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker)) เป็นแมลงในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลคล้ายรำข้าว ปีกมีลักษณะคล้ายฝุ่นดำเกาะอยู่ประปราย ปีกคู่หลังสีน้ำตาลอ่อน ส่วนหัวมองจากข้างบนเห็นยื่นแหลมคล้ายหนาม เพศเมียวางไข่บริเวณโคนใบข้าว ไข่มีลักษณะเป็นเกล็ดวางซ้อนกันเป็นกลุ่ม ๆ สีขาวขุ่น ไม่มีขนปกคลุม มักพบอยู่ใต้ใบข้าว ระยะไข่ 4-10 วัน หนอนมีแถบสีน้ำตาล 5 แถบ พาดยาวไปตามลำตัว ส่วนหัวและแผ่นอกสีน้ำตาลอ่อน ระยะหนอน 30-40 วัน ระยะดักแด้ 4-7 วัน

หนอนกอแถบลายสีม่วง (dark-headed stem borer, *Chilo polychrysus* Meyrick)) เป็นแมลงในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดเล็กคล้ายกับหนอนกอแถบลาย ต่างกันที่ตอนกลางและขอบปีกมีลวดลายคล้ายสีสนิมเหล็ก เพศผู้คล้ายสีสนิมเหล็ก มีรูปตัว Y อยู่ที่กลางปีก ตัวหนอนมีแถบสีม่วง 5 แถบ พาดยาวตามลำตัว ส่วนหัวมีสีดำหรือน้ำตาลเข้มเกือบดำ ระยะไข่ 5-6 วัน ระยะหนอน 35-40 วัน และระยะดักแด้ 6-9 วัน

หนอนกอสีชมพู (pink stem borer, *Sesamia inferens* (Walker)) เป็นแมลงอันดับ Lepidoptera วงศ์ Noctuidae ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ลำตัวอ้วนสั้น ส่วนหัวและลำตัวมีขนปกคลุม ปีกคู่หน้า มีสีน้ำตาลแกมแดง ปีกคู่หลังสีขาว เพศเมียวางไข่เรียงเป็นแถวระหว่างกาบใบและลำต้น ไข่มีลักษณะกลม สีขาวครีม ตัวหนอนมีลำตัวมีสีชมพูอมม่วง เข้าดักแด้ภายในลำต้นหรือกาบใบข้าว ระยะไข่ 5-6 วัน ระยะหนอน 35-40 วัน และระยะดักแด้ 8-12 วัน

ลักษณะการทำลายและความรุนแรงของการระบาด

หนอนกอข้าวพบแพร่ระบาดได้ทุกสภาพพื้นที่ แต่การระบาดจะรุนแรงในฤดูนาปรังมากกว่านาปี ผีเสื้อจะเคลื่อนย้ายเข้ามาในระยะที่ข้าวมีอายุ 35-50 วัน และเพิ่มปริมาณได้ 2-3 ชั่วโมงต่อฤดูปลูก เวลากลางวันผีเสื้อหนอนกอข้าวจะหลบซ่อนตัวอยู่ตามกาบใบข้าวหรือวัชพืชใกล้แปลงข้าว เมื่อถูกรบกวนจะบินหนี ผีเสื้อจะวางไข่ในตอนกลางคืน เพศเมียวางไข่ 200-300 ฟอง บนกาบใบข้าวตัวหนอนฟักออกเป็นตัวจะทั้งตัวจากใบข้าวโดยแขวนตัวอยู่กับเส้นไหมที่ปล่อยมาเมื่อถูกลมพัดไปยังต้นอื่น ตัวหนอนจะเจาะกาบใบและกัดกินอยู่ระหว่างกาบใบและต้นข้าวเป็นเวลา 2-3 วัน เมื่อตัวหนอนเจริญเต็มที่อาจเคลื่อนย้ายไปอยู่ที่ใต้ผิวดิน ใกล้พื้นดินหรือลึกลงไป 2-3 เซนติเมตร

หนอนกอทำลายข้าวได้ทุกระยะ ความเสียหายขึ้นอยู่กับอายุของต้นข้าว พันธุ์ข้าวและสภาพแวดล้อม การระบาดในระยะข้าวอายุ 3-4 สัปดาห์ จะทำให้ผลผลิตลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารฆ่าแมลงไม่ได้ผล

การทำลายจะพบมากในช่วงข้าวตั้งท้องถึงข้าวออกรวง

การเกษตรกรรมเพื่อลดความรุนแรงของการระบาด

1) การเตรียมดิน การไถดอซังหลังเก็บเกี่ยวพื้นที่ที่จะช่วยทำลายหนอนและดักแด้ของหนอนกอข้าว เช่นเดียวกับการเผาหรือตากฟางข้าวให้แห้งหลังจากนวดข้าว สามารถช่วยทำลายหนอนกอข้าวได้หรือเกี่ยวข้าว ให้ชิดผิวดินเพื่อช่วยทำลายแหล่งอาศัยของหนอนกอข้าว

2) พันธุ์ข้าว ข้าวพันธุ์ กข 25 มีความต้านทานต่อหนอนกอข้าวในระดับปานกลาง และข้าวพันธุ์ กข 23 สามารถทนต่อการทำลายของหนอนกอข้าวโดยไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวพันธุ์ที่แตกกอสูงสามารถลดความเสี่ยงการเกิดอาการยอดเหี่ยวในระยะแตกกอได้

การใช้สารฆ่าแมลง

การใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดหว่าน เช่น คาร์แทป/ไอโซโปรคาร์บ ในการป้องกันกำจัดหนอนกอ มีแนวโน้มทำให้เสียกระดิดสน้ำตาลเกิดการระบาดในระยะข้าวตั้งท้อง-ออกรวง ผลของสารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนกอข้าว คือ โมโนโครโตฟอส (อะโซดริน 56% ดับบลิวเอสซี), คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์ 20% อีซี), คลอร์ไพริฟอส (ลอร์สแบน 50% อีซี), ควินาฟอส (อีคาลักซ์ 40% อีซี) และ มาลาไทออน (มาลาไทออน 57% อีซี)

ศัตรูธรรมชาติและบทบาทในการควบคุมประชากรของหนอนกอ

ศัตรูธรรมชาติในระยะไข่ของหนอนกอได้แก่ ตัวห้ำ เช่น ตั๊กแตนหนวดยาว *Conocephalus longipennis* (de Haan) จิ้งหรีด *Metioche vittaticollis* (Stal) ตัวงดิน *Ophionea ishii ishii* (Habu) และ *O. indica* (Thunberg) ตัวงเต่า *Micraspis discolor* (Fabricius), *M. vineta* (Gorham), *Coccinella transversalis* (Fabricius), *Menochilus sexmaculata* (Fabricius) และ *Harmonia octomaculata* (Fabricius) ตัวเบียนไข่ที่สำคัญ ได้แก่ แตนเบียน *Telenomus rowani* (Gahan), *Tetrastichus schoenobii* Farriere, *Trichogramma japonicum* Ashmead ศัตรูธรรมชาติระยะหนอนมีตัวเบียนหนอนที่สำคัญ ได้แก่ *Temelucha stangli* (Ashmead), *Trobobracon schoenobii* (Viereck), *Bracon chinensis* Szepigett, *Cotesia flavipes* Cameron, *Temelucha philippinensis* (Ashmead) ตัวเบียนดักแด้ ได้แก่ แตนเบียน *Tetrastichus* sp. ตัวห้ำผีเสื้อหนอนกอที่สำคัญได้แก่ *Tetrastichus ayyari* (Rohwer) แมลงปอบ้าน *Neurothemis tullia* (Drury) แมงมุมดาหกลี้ม *Oxyopes javanus* Thorell และแมงมุมงู *Culbion japonicola* Bosenberg et Strand

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนกอ

● เผาตอซังหลังการเก็บเกี่ยวและไถกลบดินเพื่อทำลายตัวหนอนและดักแด้ของหนอนกอข้าวที่อาศัยอยู่ที่ตอซัง

● ปลูกพืชอื่นเพื่อตัดวงจรชีวิตของหนอนกอข้าว

● ไม่ใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดในนาข้าว เพื่อให้มีศัตรูธรรมชาติ เช่น แตนเบียนไข่และแตนเบียนหนอนของหนอนกอข้าวสามารถควบคุมประชากรหนอนกอข้าวได้

● เมื่อพบข้าวยอดเหี่ยวระยะข้าวมีอายุ 3-4 สัปดาห์หลังหว่าน/ปักดำ 10-15 เปอร์เซ็นต์ ให้ใช้สาร

กำจัดหนอนกอ คลอรีไฟรฟอส (ลอร์สแบน 20% อีซี) อัตรา 80 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วแปลง เพียงครั้งเดียว

6. เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (green leafhopper, *Nephotettix* spp.)

เป็นแมลงจำพวกปากดูด ที่พบทำลายต้นข้าวในประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ *Nephotettix virescens* (Distant) และ *N. nigropictus* ตัวเต็มวัยของแมลงทั้ง 2 ชนิด มีสีเขียว ขนาดลำตัวไม่แตกต่างกันมาก เพศเมียของ *N. virescens* ยาว 4.6 มิลลิเมตร เพศผู้ยาว 5.1 มิลลิเมตร ปลายปีกมีสีดำข้างละจุด ความแตกต่างระหว่าง *N. virescens* กับ *N. nigropictus* คือ *N. nigropictus* มีขีดดำพาดตามความยาวของขอบหน้าผาก ระหว่างตาทั้ง 2 ข้าง ส่วน *N. virescens* ไม่มี วงจรชีวิตทั้งสองใกล้เคียงกันมาก ตัวเต็มวัยมีนิสัยการว่องไว ชอบเล่นแสงไฟตอนกลางคืนในฤดูฝน เพศเมียวางไข่ในกาบใบข้าวโดยใช้อวัยวะคล้ายใบเลื่อยแทงเข้าไปในต้นข้าว วางไข่เป็นกลุ่ม มี 8-16 ฟองต่อกลุ่ม ไข่มีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและมีจุดสีแดง ระยะไข่ 5-8 วัน ตัวอ่อนมี 5 ระยะ ระยะเป็นตัวอ่อน 14-15 วัน ระยะตัวเต็มวัย 10 วัน เพศเมียวางไข่ 44-45 ฟองต่อตัว

ลักษณะการทำลายของเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

เพลี้ยจักจั่นสีเขียวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและลำต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวชะงักการเจริญเติบโต กรณีที่การทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบข้าวของเพลี้ยจักจั่นสีเขียว ไม่ทำให้ข้าวเสียหาย แต่ความเสียหายทางอ้อมเกิดจากเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัส โรคใบสีส้ม (yellow orange leaf virus) ทำให้ต้นข้าวแคระแกร็น ใบเหลือง ผลผลิตข้าวลดลง ข้าวไม่ออกรวงหรือออกรวงไม่สม่ำเสมอ เมล็ดลีบ เพลี้ยจักจั่น *N. virescens* มีความสามารถในการถ่ายทอดเชื้อโรคใบสีส้มได้ดีกว่า *N. nigropictus*

การใช้สารฆ่าแมลง

เนื่องจากการทำลายโดยตรงของเพลี้ยจักจั่นสีเขียวไม่ทำให้ผลผลิตเสียหายน้อยกว่าเท่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จึงไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง

ศัตรูธรรมชาติและบทบาทในการควบคุมประชากร

ศัตรูธรรมชาติระยะไข่ของเพลี้ยจักจั่นสีเขียวที่สำคัญ คือ ตัวห้ำ 2 ชนิด ได้แก่ มวนเขียวจุดไข่ และ มวนจุดไข่ แตนเบียนไข่ *A. optalis* (Perkins), *Gonatocerus* sp., *Paracentrobia garuda* Subba Rao และ *Platygaster yasumutsui* Subba Rao ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ คือ ตัวห้ำและตัวเบียน ได้แก่ มวน *Geocoris ochropterus* (Fieber), มวนจิ้งจอกน้ำ *Gerris adelaidis* Dohm, มวนจิ้งจอกน้ำเล็ก *Microvelia douglasi atrolineata* Bergröth, ตัวงครก *Paederus fuscipes* Curtis, ตัวงดิน *Ophioneus ishii ishii* (Habu), ตัวงเต่า *M. discolor*, *M. vineta*, *C. transversalis*, *H. octomaculata* แมงมุมสุนัขป่า และแมงมุมเขียวขาว แมลงเบียน ได้แก่ แมลงวันตาโต *Pipunculus mutillatus* Loew

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

● ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน ได้แก่ กข 21 กข 23 สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 พิชญโลก 2 ชุมแพ 60 แก้วรวง 88 แก่นจันทร์ นางพญา 132 และ พวงไฉ่ 2 เป็นต้น

- เมื่อมีการการระบาดให้ใช้กับดักแสงไฟล่อแมลงและทำลาย
- เมื่อมีการระบาดของโรคใบสีส้ม ให้ใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กระโดดสีน้ำตาล

7. เพลี้ยกระโดดหลังขาว (whitebacked planthopper, *Sogatella furcifera* (Horvath))

เพลี้ยกระโดดหลังขาวเป็นแมลงในอันดับ Homoptera วงศ์ Delphacidae ตัวเต็มวัยรูปร่างคล้ายกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ลำตัวสีเหลือง มีจุดสีดำที่กลางและปลายปีก และมีแถบสีขาวที่อก มีทั้งชนิดปีกสั้นและปีกยาว เพศผู้ลำตัวยาว 2.5 มิลลิเมตร ส่วนเพศเมียยาว 3 มิลลิเมตร วางไข่ที่ใบและกาบใบข้าว จำนวน 300-500 ฟองในเวลา 2 สัปดาห์ ไข่มีลักษณะและขนาดเหมือนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่มีเปลือกหุ้มไข่ยาวกว่า ตัวอ่อนมีสีขาว ตัวอ่อนมี 5 ระยะ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยอาศัยอยู่บนบริเวณกอข้าวต่างกันว่า ตัวเต็มวัยชอบอาศัยอยู่บนบริเวณกลางต้นข้าวเหนือระดับที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอาศัยอยู่

ลักษณะการทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาว

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดหลังขาวดูดกินน้ำเลี้ยงจากกาบใบข้าวบริเวณโคนต้นข้าว และขับถ่ายมูลออกมาอย่างน้อยกว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ทำให้มีราดำเกิดขึ้นน้อย ต้นข้าวที่ถูกเพลี้ยกระโดดหลังขาวทำลายจะมีสีเหลืองส้ม ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังไม่มีรายงานว่าเป็นเพลี้ยกระโดดหลังขาวเป็นแมลงพาหะของเชื้อไวรัส เพลี้ยกระโดดหลังขาว 2 ชนิดมีปีกระบาดในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าภาคกลาง ในหนึ่งฤดูปลูกเพลี้ยกระโดดหลังขาวเจริญเติบโตขยายพันธุ์ได้น้อยกว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ความสัมพันธ์ของปริมาณเพลี้ยกระโดดหลังขาวในนาข้าวกับกับดักถึงเหลืองที่ดักไว้ในนา พบว่า ปริมาณเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ดักได้จากกับดักและในนาข้าวมีความสัมพันธ์กัน 28-74 เปอร์เซนต์ คือหากพบเพลี้ยกระโดดหลังขาวในกับดักมากกว่า 2 ตัวต่อกับหนึ่งดักต่อสัปดาห์ ในระยะข้าวแตกกอ ปรากฏว่าในช่วง 2 สัปดาห์ต่อมาจะมีโอกาสเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในนาข้าวได้

คำแนะนำในการป้องกันกำจัด

- ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานปลูกทดแทนในเขตมีการระบาด เช่น สุพรรณบุรี 60 ชัยนาท 1 สุพรรณบุรี 1 และชุมแพ 60 โดยปลูกสลับกันอย่างน้อย 2 พันธุ์ หากต้องการปลูกข้าวพันธุ์เดียว ไม่ควรปลูกติดต่อกันเกิน 4 ฤดูปลูก

- เมื่อตรวจพบเพลี้ยกระโดดหลังขาวมากกว่า 1 ตัวต่อต้นให้ไข่น้ำออกจากแปลงนาและปฏิบัติเช่นเดียวกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

- หากมีการระบาดรุนแรงให้ใช้สารฆ่าแมลงชนิดและอัตราเช่นเดียวกับที่แนะนำให้ใช้กับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

8. หนอนปลอกหรือหนอนขยอก (rice caseworm, *Nymphula depunctalis* (Guenée))

หนอนปลอกเป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีขาวมีแถบสีน้ำตาลอ่อนถึงดำ 2-3 แถบที่ขอบปีก ลำตัวค่อนข้างบอบบาง มีขนาดยาว 6-8 มิลลิเมตร ปีกเมื่อกางออกยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร เพศผู้ตายหลังจากผสมพันธุ์ ในเวลากลางวันผีเสื้อหนอนปลอกจะหลบอยู่ในนาข้าวและวางไข่ในตอนกลางคืน ผีเสื้อบินอพยพไปได้ไม่เกินกว่า 1 กิโลเมตร ตลอดชีวิตของเพศเมียวางไข่ได้ประมาณ 50 ฟอง โดยเพศเมียมีชีวิตอยู่ไม่ถึง 1 สัปดาห์ วางไข่ 1-2 แถวติดที่ผิวใต้ใบข้าวหรือกาบใบเหนือระดับน้ำ ไข่มีลักษณะคล้ายจาน ผิวเรียบสีเหลืองอ่อน มีระยะไข่ 4 วัน ตัวหนอนมีสีครีม หัวสีเหลืองอ่อน ตัวโตเต็มวัยมีสีเขียวอ่อนใส ลำตัวค่อนข้างใส กัดกินส่วนผิวของใบอ่อนเกิดเป็นลักษณะคล้ายรอยปะเป็นแถบ ตัวหนอนเข้าดักแด้ในปลอก ระยะดักแด้ 2 สัปดาห์

ลักษณะการทำลายของหนอนปลอก

การทำลายของหนอนปลอกจะไม่ปรากฏทั่วทั้งแปลง เนื่องจากตัวหนอนอยู่ในปลอกลอยบนผิวน้ำ และถูกลมหรือกระแสน้ำพัดพาไปทางด้านใดด้านหนึ่งของแปลงข้าว ตัวหนอนเริ่มกัดกินผิวใบข้าว และจะทำปลอกหุ้มตัวในเวลา 2 วัน โดยตัวหนอนจะเคลื่อนย้ายไปยังปลายใบข้าวอ่อนและกัดใบด้านหนึ่งของเส้นกลางใบ แล้วขบสารจากรงกายยึดขอบใบทั้งสองข้างเข้าหากันเป็นปลอกหุ้ม ตัวหนอนสามารถเคลื่อนย้ายไปทำลายข้าวต้นอื่นได้ โดยอาศัยปลอกลอยน้ำไปยังข้าวต้นใหม่ ถ้าการระบาดรุนแรงมากก็สามารถทำให้ข้าวชะงัก การเจริญเติบโต แคร่แกร็นและตายเป็นหย่อมๆ

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนปลอก

- เมื่อพบการระบาดให้ระบายน้ำออกจากแปลงข้าวเนื่องจากหนอนปลอกแพร่ระบาดในสภาพมีน้ำในนา
- ใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำเมื่อมีการระบาดรุนแรง (ตารางที่ 1) พ่นสารเฉพาะบริเวณใบข้าว ที่ถูกทำลายเป็นสีขาวหย่อมๆ

9. แมลงห้ำ (rice black bug หรือ Malaysian black bug, *Scotinophara coarctata* (Fabricius))

แมลงห้ำเป็นแมลงอยู่อันดับ Hemiptera วงศ์ Pentatomidae เป็นมวนชนิดหนึ่ง มีลักษณะกลมคล้ายโล่หัวและอกเป็นรูปสามเหลี่ยม ลำตัวมีสีน้ำตาลหรือดำ เป็นมันวาว ยาว 7-8 มิลลิเมตร กว้าง 4-5 มิลลิเมตร เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย อาศัยรวมกลุ่มที่โคนต้นข้าวเหนือระดับน้ำในตอนกลางวัน ส่วนกลางคืนจะเคลื่อนย้ายขึ้นบนต้นข้าว เพศเมียวางไข่ประมาณ 200 ฟอง วางไข่เป็นกลุ่ม จำนวน 20-26 ฟองเรียงเป็นแถวขนานกัน ที่ใบข้าวบริเวณโคนต้นใกล้ผิวน้ำ ไข่มีสีชมพูแกมเขียว มีระยะไข่ 4-6 วัน ตัวอ่อนมีสีน้ำตาลและสีเหลืองกับจุดสีดำ ระยะตัวอ่อน 20-30 วัน มีพฤติกรรมเหมือนตัวเต็มวัย คือหลบซ่อนอยู่ที่โคนต้นข้าวหรือตามรอยแตกของพื้นดินในตอนกลางวันและหากินในตอนกลางคืน ตัวเต็มวัยมีอายุ 214 วัน อยู่ข้ามฤดูหนาวหรือฤดูแล้ง โดยพักตัวอยู่ในร่องระแหงดินที่มีหญ้าขึ้น เมื่อสภาพภูมิอากาศเหมาะสมจะบินเข้าแปลงนา และขยายพันธุ์อีกหลายรุ่น ตัวเต็มวัยบินได้ระยะทางไกลๆ

ลักษณะการทำลายแมลงห้ำ

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากกาบใบข้าวบริเวณโคนต้น ทำให้บริเวณที่ถูกทำลาย เป็นสีน้ำตาลแดงหรือเหลือง ขอบใบข้าวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำคล้ายข้าวเป็นโรคไหม้ การทำลายในระยะข้าวแตกกอ ทำให้ต้นข้าวที่อยู่ส่วนกลางของกอข้าวกระแกร็น มีสีเหลืองหรือเหลืองแถมน้ำตาลและการแตกกอ น้อยลง ถ้าทำลายหลังระยะข้าวตั้งท้องทำให้ออกรวงไม่สม่ำเสมอและมีเมล็ดลีบ การระบาดรุนแรงทำให้ต้นข้าว เหง้าไหม้ คล้ายกับถูกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำลาย พบการระบาดของแมลงชนิดนี้ในนาหว่านมากกว่านาดำ เนื่องจากความหนาแน่นของต้นข้าวในนาหว่านมีสูงกว่านาดำ ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมแก่การอยู่อาศัย

ศัตรูธรรมชาติและบทบาทในการควบคุมประชากร

ศัตรูธรรมชาติที่ทำลายแมลงห้ำ ได้แก่ แตนเบียนไข่ *Telenomus* sp. และ *Psix* sp. ตัวห้ำ ได้แก่ จิ้งหรีดหนวดยาว *M. vittalicollis* (Stal), *Anaxipha* sp. ตัวงเด้า *Micrapis* sp. ตัวงดิน *Agonum daimio* (Bates) แมงมุมในนาข้าว เช่น แมงมุมสุนัขป่า แมงมุมเขียวยาว แมงมุมตาหกลี้น และเชื้อราที่ช่วยทำลายแมลงห้ำ เช่น *Beauveria bassiana* (Balsomo Vuillemin) *Metarhizium anisopliae* (Metshnikoff) Sorokin และ *Paeoilomyces litacinus* (Thomson) Samson

คำแนะนำในการป้องกันกำจัด

- ใช้กับดักแสงไฟฟาล่อแมลงนำมาทำลายในช่วงที่มีการระบาด
- ปลุกข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยวขึ้นเพื่อลดการเพิ่มประชากรของแมลงห้ำในนาข้าว
- กำจัดวัชพืชในนาข้าว หากให้โปร่งแสงแดดส่องถึงโคนต้นข้าว ทำให้สภาพนาข้าวไม่เหมาะสมแก่การอยู่อาศัยของแมลงห้ำ
- หมั่นตรวจในนาอย่างสม่ำเสมอ หากพบแมลงห้ำมากกว่า 5 ตัวต่อกอ ควรใช้สารฆ่าแมลงคาร์โบซัลเฟน อัตรา 80 มิลลิเมตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเฉพาะจุดที่มีการระบาด

10. แมลงสิง (rice bug หรือ slender rice bug, *Leptocorisa oratorius* (Fabricius))

เป็นแมลงจัดอยู่ในอันดับ Hemiptera วงศ์ Alydidae ตัวเต็มวัยมีรูปร่างเรียวยาว 1.5 เซนติเมตร ลำตัวด้านบนมีสีน้ำตาล ด้านล่างมีสีเขียว หนวดยาวใกล้เคียงกับลำตัว และขายาว เมื่อถูกรบกวนจะบินหนีและปล่อยกลิ่นฉุนออกจากต่อมที่ท้องเพื่อป้องกันศัตรู ตัวเต็มวัยชอบออกหากินตอนบ่าย และเข้ามอดพักอยู่ที่หญ้าขณะที่มีแสงแดด เพศเมียวางไข่ได้หลายร้อยฟอง ชั่วชีวิตนาน 2-3 เดือน ไข่มีสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างคล้ายจานเรียงกัน 2-3 แถว วางไข่เป็นกลุ่ม มี 10-20 ฟอง ที่ผิวใบข้าว ระยะไข่นาน 7 วัน ตัวอ่อนมีสีเขียวแกมน้ำตาล อยู่รวมกันเป็นกลุ่มตามรวงข้าว และดูดกินน้ำเลี้ยงจากเมล็ดข้าวระยะเป็นน้ำนม

ลักษณะการทำลายของแมลงสิง

แมลงสิงเข้าทำลายข้าวในช่วงต้นฤดูฝน โดยขยายพันธุ์และอาศัยอยู่ในพงหญ้า และเคลื่อนย้ายเข้าในนาข้าวระยะที่ข้าวออกดอก ตัวอ่อนจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากกาบใบข้าว และเจริญเป็นตัวเต็มวัยในระยะที่ข้าวออกรวง ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินเมล็ดข้าวในระยะน้ำนม ตัวเต็มวัยทำความเสียหายมากกว่าตัวอ่อน

ขณะที่แมลงสิงดูดกินเมล็ดอ่อน แมลงสิงจะปล่อยน้ำย่อยเข้าย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวทำให้เกิดการปนเปื้อน เชื้อจุลินทรีย์เข้าร่วมทำลายทำให้เมล็ดเปลี่ยนสีหรือเป็นดำหนิที่เมล็ด เป็นรอยสีน้ำตาล หรือดำคุณภาพข้าวต่ำลง

แมลงสิงทำลายเมล็ดข้าวโดยเจาะผ่านช่องว่างระหว่างเปลือกเล็กและเปลือกใหญ่ของเมล็ดข้าว ทำให้น้ำข้าวมีขนาดเล็กลง เมล็ดข้าวเปลี่ยนสี มีดำหนิ เมื่อนำไปสีจะหักง่าย การระบาดรุนแรง ทำให้ผลผลิตลดลง 50 เปอร์เซ็นต์

ศัตรูธรรมชาติและบทบาทในการควบคุมประชากร

ศัตรูธรรมชาติของแมลงสิงมีทั้งตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อราที่สำคัญ ได้แก่ ไรโซมีตัวห้ำ ตั๊กแตนหนวดยาว *C. longipennis* (Hann) และแตนเบียนไข่ 3 ชนิด คือ *Gryon nixoni* (Masner), *Ooencyrtus malayensis* Ferriere และ *G. homoeoceri* (Nixon) ไรโซตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ได้แก่ แมงมุมใยกลม *N. theisi* (Walckenaer), แมงมุมหลังเงิน (*A. catenulata* (Doleschll) และ แมงมุมเขียวยาว *T. javana* (Thorell) และเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Nalsamo x Vuillemin)

คำแนะนำในการป้องกันกำจัด

- กำจัดวัชพืชตระกูลหญ้าจากนาข้าว และบริเวณรอบๆ แปลงนาข้าว
- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวเลื่อมเวลาในพื้นที่เดียวกัน
- ใช้สวิงจับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยหรือใช้เนื้อเน่าเป็นเหยื่อล่อตัวเต็มวัยนำมาทำลาย
- ใช้เชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ที่ความเข้มข้น 10^6 – 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ฉีดพ่น สามารถลดปริมาณแมลงสิงได้ 40–73 เปอร์เซ็นต์

แนวทางการจัดการแมลงศัตรูข้าว

การจัดการแมลงศัตรูข้าวให้ใช้หลักการควบคุมประชากรแมลงศัตรูข้าว ให้มีปริมาณหรือการทำลายต่ำกว่าระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ โดยการนำข้อมูลจากผลการวิจัยด้านนิเวศวิทยา และวิธีการป้องกันกำจัดวิธีต่างๆ มาใช้ร่วมกัน โดยไม่เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและผู้เข้าร่วมทั้งผู้บริโภค แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในอดีตเน้นกำไรที่คุ้มกับการลงทุน (cost/benefit ratio) โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สุขภาพของผู้คนในสังคม แต่ในปัจจุบันทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับสุขภาพและชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนมากขึ้น การจัดการศัตรูข้าวจึงเน้นลดการใช้สารเคมี โดยตัดสินใจป้องกันกำจัดศัตรูข้าวเมื่อปริมาณศัตรูข้าวมีปริมาณถึงระดับเศรษฐกิจหรือระดับที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายของผลผลิต

ตารางที่ 6 สารฆ่าแมลงที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว

แมลงศัตรูข้าว	สารป้องกันกำจัด	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง	หยุดใช้สารก่อน การเก็บเกี่ยว(วัน)
เพลี้ยไฟ	มาลาไทออน (มาลาไทออน 83% อีซี) คาร์บาริล (เซวิน 85% คับบลิวพี)	20 มิลลิลิตร หว่าน 20 กรัม	พ่นสารเมื่อตรวจพบใบม้วน มากกว่า 50% ในระยะหลัง	7
หนอนห่อใบข้าว	คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์ 20% อีซี)	80 มิลลิลิตร	พ่นสารเมื่อตรวจพบใบถูก ทำลายมากกว่า 15% ในข้าว ระยะหลังหว่าน 30 วัน	
หนอนปลอก	ไฟโพรนิล (แอสเซนค์ 5% เอสซี)	50 มิลลิลิตร	พ่นเฉพาะข้าวที่มีด้วงหนอน และอาการใบขาวเป็นหย่อมๆ	7
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	บูโพรเฟนิน (แอปพลอด 25% คับบลิวพี)	10 กรัม	ใช้ในระยะข้าวหลังหว่าน หรือปักดำถึงระยะข้าว	7
เพลี้ยกระโดดหลังขาว	บูโพรเฟนิน (แอปพลอด 10% คับบลิวพี)	25 กรัม	แตกกอ (ข้าวอายุ 1-45 วัน)	7
เพลี้ยจักจั่นสีเขียว	บูโพรเฟนิน/ไอโซโปรคาร์บ (แอปซิน 5%/20% คับบลิวพี)	50 กรัม	เมื่อตรวจพบเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล 10 ตัว/กอ หรือ 1 ตัว/ต้น และไม่พบ หรือพบมวนเขียวดูดไข่ไม่น้อย กว่า 1 ตัวต่อกอ	14
	อีโทเฟนพรอกซ์ (ทรีบอน 10% อีซี)	20 มิลลิลิตร	ใช้ในระยะข้าวแตกกอเต็มที่ (ข้าวอายุ 45-60 วัน)	21
	อีโทเฟนพรอกซ์ (ทรีบอน 5% อีซี)	40 มิลลิลิตร	เมื่อตรวจพบเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล 10 ตัว/กอ	21
	คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์ 20% อีซี)	110 มิลลิลิตร	หรือ 1 ตัว/ต้นและมวนเขียว ดูดไข่ไม่น้อย กว่า 1 ตัวต่อต้น	
	ไอโซโปรคาร์บ (มิพซิน 50 คับบลิวพี)	60 กรัม		14

ตารางที่ 6 สารฆ่าแมลงที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว (ต่อ)

แมลงศัตรูข้าว	สารป้องกันกำจัด	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง	หยุดใช้สารก่อน การเก็บเกี่ยว(วัน)
เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล	อิมิดาโคลพริด (คอนฟิคอร์ 10% เอสแอล)	15 มิลลิลิตร	ใช้ระยะข้าวตั้งท้องถึงระยะ ออกรวง เมื่อตรวจพบ	14
เพลี้ยกระโดด หลังขาว เพลี้ยจักจั่น สีเขียว	อิมิดาโคลพริด (คอนฟิคอร์ 5% อีซี)	30 มิลลิลิตร	เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 10 ตัว/กอ หรือ 1 ตัวต่อต้น และมวนเขียวดูดไข่ไม่น้อย กว่า 1 ตัวต่อต้น	14
หนอนกอ	คลอร์ไพริฟอส (ลอร์สแบน 20% อีซี)	80 มิลลิลิตร	พ่นสารเมื่อตรวจพบข้าว ยอดเหี่ยวมากกว่า 15% ใน ข้าวระยะหลังหวาน-แตกกอ	
แมลงสิง	คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์ 20% อีซี)	80 มิลลิลิตร	พ่นสารเมื่อตรวจพบ แมลงสิง 4 ตัว/ตารางเมตร ในระยะข้าวออกรวง	14
แมลงห่อ	คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์ 20% อีซี)	80 มิลลิลิตร	พ่นสารเมื่อตรวจพบแมลง ห่อมากกว่า 5 ตัว/กอ หรือจุด	14

1/ ในวงเล็บคือเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และศัตรูของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ที่มา : คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2545 กองกัญและสัตววิทยา
กรมวิชาการเกษตร



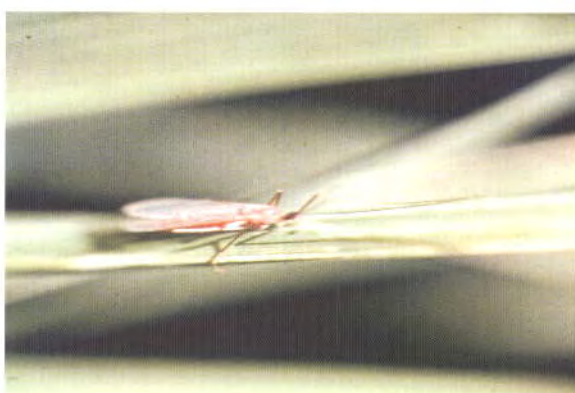
เพลี้ยไฟข้าว



เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล



หนอนห่อใบข้าว



แมลงบั่ว



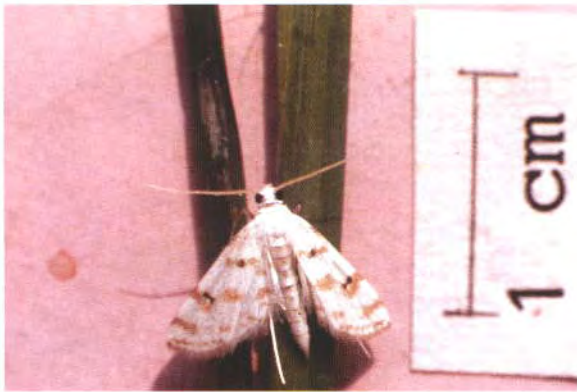
หนอนกอข้าว



เพลี้ยจักจั่นสีเขียว



เพลี้ยกระโดดหลังขาว



ผีเสื้อหนอนปลอก



แมลงห้ำ



แมลงสิง

ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด

สื่อชัย อารยะรังสฤษฎ์

ข้าวเป็นธัญพืชที่มีความสามารถขึ้นได้ดีในสภาพของพื้นที่ต่างๆ กัน นับตั้งแต่ในสภาพที่ไม่มีน้ำท่วม จนถึงระดับน้ำลึก 6 เมตร ดังนั้นนิเวศของการปลูกข้าวจึงแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่โดยมีระดับน้ำเป็นตัวกำหนด ทั้งนี้พื้นที่ปลูกข้าวในเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แบ่งประเภทการทำนาหรือ นิเวศการทำนาเป็น 3 ระบบ คือ ข้าวไร่ ข้าวนาสวน และข้าวหน้าน้ำลึก จากผลของความแตกต่างในระบบนิเวศนี้เอง ทำให้ชนิดและปริมาณของไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวแตกต่างกันไปด้วยเช่นเดียวกัน

ไส้เดือนฝอยในนิเวศการปลูกข้าวไร่

ข้าวไร่เป็นข้าวที่ปลูกในที่ดอน ไม่มีน้ำท่วมขัง อาศัยน้ำฝน และไม่มีการเก็บกักน้ำ วิธีปลูกข้าว ทำโดยวิธีหว่าน หรือเจาะหลุมหยอดเมล็ดข้าวลงในดินแห้ง เนื่องจากสภาพพื้นที่อยู่ในสภาพไร่ ดินจึงระบายน้ำได้ดี เหมาะสมกับการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยค่อนข้างรุนแรง ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวไร่ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ดังนี้ *Pratylenchus zae*, *Meloidogyne graminicola*, *Tylenchorhynchus martini*, *Criconemella ornatus*, *Helicotylenchus dihystra* และ *Hirschmanniella oryzae*

การปลูกข้าวไร่นั้นปลูกปีละ 1 ครั้ง เริ่มในฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวไร่ จะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เมื่อเกษตรกรเริ่มปลูกข้าวในเดือนมิถุนายน พบว่าปริมาณไส้เดือนฝอยในแปลงปลูกข้าวไร่มีประชากรสูงสุดในเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม จากนั้นปริมาณเริ่มลดลงเมื่อต้นข้าวออกดอกและเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม

ไส้เดือนฝอยในนิเวศของการปลูกข้าวน้ำลึก

การปลูกข้าวในพื้นที่ที่มีระดับน้ำลึกเกิน 100 เซนติเมตร ถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีระดับน้ำลึก โดยได้รับน้ำธรรมชาติจากการไหลท่วมบ่ามาท่วมขัง การปลูกข้าวประเภทนี้เกษตรกรจะเริ่มหว่านข้าวเมื่อเริ่มฤดูฝนในเดือนมิถุนายน เมื่อต้นข้าวเติบโตโดยได้รับน้ำฝนน้ำในนาเพิ่มสูงขึ้นสูงสุดในเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน จากนั้นระดับน้ำจะลดลงจนเข้าเก็บเกี่ยวข้าวในนาได้ ซึ่งจากระบบนิเวศการปลูกข้าวในพื้นที่น้ำลึกพบว่า ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าว ได้แก่ *Hirschmanniella* sp., *Meloidogyne* sp., *Tylenchorhynchus* sp., *Aphelenchoides* sp., *Criconemella* sp., *Helicotylenchus* sp., *Ditylenchus* sp., *Pratylenchus* sp. โดยพบไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวที่มากที่สุด ได้แก่ ไส้เดือนฝอยรากข้าว *Hirschmanniella* sp., และ *Meloidogyne* sp.

ไส้เดือนฝอยในนิเวศการปลูกข้าวนาสวน

การปลูกข้าวนาสวนซึ่งเป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่รับน้ำได้ทั้งน้ำฝน และน้ำชลประทาน โดยปลูกในระดับน้ำลึกไม่เกิน 80 เซนติเมตร โดยมีคันนาสำหรับเก็บกักน้ำในเขตชลประทาน สามารถทำนาได้ปีละ 2 ครั้ง หรืออาจมากกว่า ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวนาสวนยังมี พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่ใน Genus *Hirschmanniella* sp. หรือไส้เดือนฝอยรากข้าว

จากระบบนิเวศการทำนาทั้ง 3 ประเภท จะเห็นได้ว่าความหลากหลายในชนิด และปริมาณของไส้เดือนฝอยศัตรูข้าว แต่สิ่งสำคัญพบว่าไส้เดือนฝอยมีมากในข้าวไร่และข้าวน้ำลึก

ไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวที่สำคัญ

ไส้เดือนฝอยหลายชนิดที่เป็นศัตรูของข้าว ประมาณว่าไม่ต่ำกว่า 130 ชนิดที่ทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวทั่วโลก ไส้เดือนฝอยที่พบทั่วไปในประเทศไทยซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่

Rice white tip nematode : *Aphelenchoides besseyi*

ข้าวเป็นพืชอาศัยที่สำคัญของไส้เดือนฝอยชนิด *Aphelenchoides besseyi* ที่เป็นสาเหตุของโรคปลายใบขาว (white tip) ซึ่งมีการแพร่กระจายอยู่ในประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา รัสเซีย อิตาลี อินโดนีเซีย ไต้หวัน อินเดีย ปากีสถาน อังกฤษ คิวบา เอลซัลวาดอร์ มาดากัสการ์ และหมู่เกาะโคโมโร

รูปร่าง : เพศเมียของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ ลำตัวยาวตรง หางเรียวแหลม ขนาดยาว 0.66 - 0.75 มิลลิเมตร ส่วนเพศผู้มีรูปร่างคล้ายกับเพศเมีย แต่มีความยาวประมาณ 0.41 - 0.72 มิลลิเมตร

อาการ : ต้นข้าวที่ถูกไส้เดือนฝอย *A. besseyi* เข้าทำลายบริเวณใบที่กำลังเจริญเติบโตและบริเวณที่เนื้อเยื่อยึดตัว จะมีสีเหลืองซีดต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้ง ใบหงัดและบิด ดอกมีขนาดเล็กและเมล็ดลีบมีมาก

วงจรชีวิต : ไส้เดือนฝอย *A. besseyi* แพร่กระจายและอยู่ข้ามฤดูโดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ เมื่อปลูกข้าว ไส้เดือนฝอยจะออกจากเมล็ด จากนั้นไต่ขึ้นไปบนต้นกล้า เข้าทำลายบริเวณที่กำลังเจริญเติบโต และเคลื่อนที่เข้าสู่ภายในกาบใบ เพื่อหาทางเข้าไปอาศัยภายในเนื้อเยื่อที่กำลังพัฒนาเป็นดอก โดยมีการดูดกินแบบ ectoparasite ต่อมาจะวางไข่ที่บริเวณก้านใบและที่ดอก วงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยชนิดนี้ใช้เวลาประมาณ 3 วัน ที่อุณหภูมิประมาณ 28 องศาเซลเซียส เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวไส้เดือนฝอยจะอยู่ในสภาพพักตัวภายใต้เปลือกเมล็ด

Rice stem nematode : *Ditylenchus angustus*

ไส้เดือนฝอย *Ditylenchus angustus* เป็นสาเหตุของ "ufra" ของข้าวพบมากในบังคลาเทศ ฟิลิปปินส์ ไทย เวียดนาม และมาดากัสการ์

รูปร่าง : ไส้เดือนฝอยเพศเมียมีรูปร่างเรียวยาวคล้ายเส้นด้าย หางแหลม มีความยาว 0.8-1.2 มิลลิเมตร เพศผู้มีรูปร่างคล้ายเพศเมีย โดยมีความยาว 0.6-1.1 มิลลิเมตร

อาการ : ข้าวที่ถูกไส้เดือนฝอย *D. angustus* ทำลายจะแสดงอาการเติบโตที่ผิดปกติ ใบซีด บิดเบี้ยว รวงบิด หรือรวงไม่โผล่ ดอกอาจเป็นหมันหรือลีบ

วงจรชีวิต : หลังจากปักดำ 2-3 วัน ไข่เดือนฝอย *D. angustus* จะเคลื่อนที่เข้าหาต้นข้าวและไต่ขึ้นไปยังส่วนที่จะเจริญเป็นใบและกาบใบ จากนั้นจะดูดกินในรูปแบบ ectoparasite เมื่อต้นข้าวแก่และแห้ง ไข่เดือนฝอย ก็จะขุดตัว ในสภาพนี้ไข่เดือนฝอยสามารถมีชีวิตได้มากกว่า 6 เดือน อาการของโรคจะเกิดในช่วงฤดูฝน ส่วนไข่เดือนฝอยที่มีชีวิตรอตผ่านฤดูหนาวก็จะเข้าทำลายข้าวในฤดูเพาะปลูกต่อไป สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเข้าทำลายข้าวคือ 28-30 องศาเซลเซียส

Rice root nematode : *Hirschmanniella oryzae*

Hirschmanniella oryzae เป็นไข่เดือนฝอยที่มีอุปนิสัยในการดูดกินอาหารแบบ migratory endoparasite พบทั่วไปในข้าวนาลุ่ม แถบประเทศอินเดีย อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น สาธารณรัฐมาเลเซีย มาเลเซีย ไนจีเรีย แอลจีเรีย เซียร์ราลีโอน ศรีลังกา ไทย ไต้หวัน อเมริกา และเวเนซุเอลา

รูปร่าง : ทั้งเพศผู้และเพศเมีย มีรูปร่างคล้ายเส้นด้าย หางเรียว มีความยาว 1.14-1.63 มิลลิเมตร

อาการ : รากข้าวที่ถูกไข่เดือนฝอย *H. oryzae* ทำลาย จะเกิดแผลสีเหลืองและกลายเป็นสีน้ำตาล การเจริญเติบโตลดลง แตกกอช้าและน้อยลง ใบเหลืองซีด

วงจรชีวิต : ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถเข้าทำลายรากข้าวได้ โดยอาศัยดูดกินเคลื่อนที่อยู่ที่ภายในรากบริเวณ cortex หลังจากเข้าอาศัยภายในรากได้ 2-3 วัน ไข่เดือนฝอยเพศเมียจะวางไข่ภายในราก ไข่จะฟักออกเป็นตัวในเวลา 4-5 วัน ไข่เดือนฝอยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะอยู่ขำมฤตในรากข้าวที่ตายแล้ว

Root-knot nematode : *Meloidogyne graminicola*

Meloidogyne graminicola เป็นไข่เดือนฝอยที่รู้จักในชื่อว่า “ไข่เดือนฝอยรากปม” จัดเป็นพวกที่เป็น sedentary endoparasite ในรากข้าว พบการระบาดในบังคลาเทศ อินเดีย ลาว และไทย

รูปร่าง : ไข่เดือนฝอยรากปมเพศเมีย มีรูปร่างอ้วนกลมคล้ายผลชมพู มีลำตัวยาว 0.445-0.765 มิลลิเมตร กว้าง 0.275-0.520 มิลลิเมตร เพศผู้มีรูปร่างคล้ายเส้นด้าย ยาว 1.020-1.428 มิลลิเมตร ตัวอ่อนระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่เข้าสู่พืช มีรูปร่างคล้ายเส้นด้ายมีความยาว 0.415-0.488 มิลลิเมตร

อาการ : อาการที่เกิดจากไข่เดือนฝอย *M. graminicola* เข้าทำลายที่เด่นชัดได้แก่เป็นปมที่ราก ระยะแรกมีปมสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ทำให้การเจริญเติบโต และความทนทานต่อความแห้งลดลง

วงจรชีวิต : ไข่เดือนฝอย *M. graminicola* ทำลายรากข้าวได้ทั้งสภาพข้าวไร่และสภาพน้ำขัง แต่ความรุนแรงจะมีมากในสภาพไร่ ซึ่งวงจรชีวิตเริ่มจากรูปร่างคล้ายผลชมพู การวางไข่รวมเป็นกลุ่มที่ยึดกันด้วยสาร gelatin ที่บริเวณผิวราก ไข่เจริญเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 และลอกคราบครั้งแรกภายในไข่ จากนั้นตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่เข้าทำลายรากต่อไป หลังจากลอกคราบอีกครั้งภายในรากข้าวตัวอ่อนเหล่านี้จะกลายเป็นตัวเต็มวัย วงจรชีวิตจะใช้เวลาประมาณ 26-51 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิความชื้นและพันธุ์ข้าว

Root-lesion nematode : *Pratylenchus zeae*

Pratylenchus zeae เป็นไข่เดือนฝอยที่พบทั่วไปทั้งเขตร้อนและอบอุ่น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา อเมริกาใต้ หมู่เกาะอินเดียตะวันตก อาฟริกาใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ญี่ปุ่น ฮาวาย อียิปต์ และหมู่เกาะแปซิฟิก

รูปร่าง : ไข่เดือนฝอย *P. zeae* เพศเมียมีรูปร่างคล้ายเส้นด้าย ขนาดยาว 0.36-0.58 มิลลิเมตร ส่วนเพศผู้พบน้อยมาก

อาการ : รากข้าวที่ถูก *P. zeae* เข้าทำลายจะเกิดแผลสีน้ำตาล และจะเน่า ทำให้การดูดน้ำและอาหารได้น้อยลง เป็นผลให้ข้าวชะงักการเติบโต ใบเหลือง เหี่ยว และแห้ง

วงจรชีวิต : ไข่เดือนฝอย *P. zeae* เป็น migratory endoparasite ที่บริเวณ cortex ของราก ตัวเต็มวัยจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ภายในเนื้อเยื่อของรากข้าว ไข่ฟักออกเป็นตัวภายใน 15-20 วัน และพัฒนาจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัย ใช้เวลา 35-40 วัน

การควบคุมไข่เดือนฝอยศัตรูข้าว

การควบคุมไข่เดือนฝอยศัตรูข้าว นั้น มีวัตถุประสงค์ที่จะรักษาปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าว ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงผลกำไร สุขอนามัย และความเสี่ยงต่อสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ซึ่งการควบคุมหรือลดความเสียหายจากไข่เดือนฝอยศัตรูข้าวนี้สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

พันธุ์ข้าวต้านทาน การใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทานควบคุมไข่เดือนฝอยเป็นวิธีการที่ประหยัดและมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด พันธุ์ข้าวที่ต้านทานไข่เดือนฝอย ได้แก่ พันธุ์รากข้าว ข้าวพวงกลาง ข้าวพวงขาวตาเจือ ขาวฉนวน ข้าวกลางปี ส่วนไข่เดือนฝอยรากปม ได้แก่ กข 6 ขาวดอกมะลิ 105 และ ไข่เดือนฝอยรากแผล ได้แก่ แจ็กสงวน

เมล็ดพันธุ์ ไข่เดือนฝอยศัตรูข้าวที่มีนิสัยเข้าทำลายที่ใบ รวงและเมล็ดข้าว ได้แก่ ไข่เดือนฝอย ปลายใบขาว (*Aphelenchoides besseyi*) สามารถแพร่กระจายได้โดยทางเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการจัดการด้านเมล็ดพันธุ์จึงจำเป็นสำหรับพื้นที่ที่มีการระบาดของทำลายของไข่เดือนฝอยชนิดนี้ การจัดการเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกทำได้โดย

1. การแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 55 - 61 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-15 นาที
2. การใช้สารเคมี phosphamidon หรือ thiabendazole คลุกเมล็ด

การไถตากดิน เป็นวิธีที่ใช้แสงและความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำลายไข่และตัวอ่อนของไข่เดือนฝอย วิธีการในการทำลายไข่เดือนฝอยบริเวณผิวดินได้ดี อย่างไรก็ตามวิธีการไถตากดินจะได้ผลดีเมื่อปฏิบัติในช่วงฤดูแล้ง โดยสามารถลดจำนวนไข่เดือนฝอยได้ในระยะเวลา 2-4 สัปดาห์

การบำรุงดิน การบำรุงดินเป็นการทำให้ดินอุดมสมบูรณ์โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ที่มีผลต่อจำนวนไข่เดือนฝอย พบว่าการใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถลดจำนวนไข่เดือนฝอยรากข้าว (*Hirschmanniella oryzae*) ที่เข้าทำลายข้าวพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 กข 9 และสุพรรณบุรี 60 ได้ร้อยละ 31.5 28.3 และ 53.3 ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยมูลควาย อัตรา 4,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในข้าวไร่พบว่าสามารถควบคุมไข่เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne graminicola*) โดยมีผลทำให้การเกิดปมบริเวณรากต้นข้าว พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มะลิไร่ และดอกพะยอม ลดลงร้อยละ 19.5 48.1 และ 36.4 ตามลำดับ

การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นหนึ่งในวิธีการที่สำคัญและเก่าแก่ที่สุดในการจัดการไข่เดือนฝอยที่ทำลายรากพืชปลูกที่เป็นพืชล้มลุก การพิจารณาพืชสำหรับปลูกหมุนเวียน จะกำหนดจากคุณสมบัติของพืช พืชอาศัยที่ดีหรือเลวต่อชนิดของไข่เดือนฝอยที่สำคัญเฉพาะพื้นที่ พบว่าการปลูกถั่วเหลือง แดงโม และฟักทองที่ปลูก ในฤดูนาปรัง และปลูกข้าวในฤดูนาปี ทำให้อาหารไข่เดือนฝอยรากข้าว (*Hirschmanniella oryzae*) มีการทำลายเพิ่มเพียง 2.4 1.6 และ 3.3 เท่า ตามลำดับ

การใช้สารสกัดธรรมชาติ สารสกัดที่ได้จากใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum*) และเหง้าของว่านน้ำ (*Acorus calamus*) ให้ผลดีในการทำลายไข่เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne graminicola*) ในตัวอ่อน

ระยะที่ 2 ได้ถึงร้อยละ 94 และ 98

การใช้สารเคมี สารเคมีฆ่าไส้เดือนฝอยเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ และเชื่อถือได้ในการควบคุม ไส้เดือนฝอย การใช้สารเคมีควบคุมไส้เดือนฝอยจะอยู่ในรูป “สารที่ไม่ใช่สารรมดิน” (non fumigant) เป็นสารฆ่าไส้เดือนฝอยที่ไม่เกิดไอระเหยและละลายน้ำได้ สารเคมีประเภทนี้แพร่กระจายในดินโดยการแทรกซึมไปกับน้ำในดินและเข้าสู่ร่างกายไส้เดือนฝอยทาง cuticle นอกจากนี้สารฆ่าไส้เดือนฝอยบางชนิดมีคุณสมบัติในการแพร่กระจายไปตามส่วนต่างๆ ของพืช (Systemic nematicide) นั่นคือ พืชสามารถดูดสารฆ่าไส้เดือนฝอยที่ใส่ลงดินโดยทางราก หรือจากการฉีดพ่นที่ใบและเคลื่อนย้ายลงสู่ราก ซึ่งสารนี้จะทำหน้าที่ฆ่าไส้เดือนฝอย เมื่อดูดกินที่รากพืช เคมิฟูราดาน 3G (carbofuran 3G) อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่สามารถลดความเสียหาย ของข้าวพันธุ์ กข 6 ขาวดอกมะลิ 105 และหางยี 71 ที่ถูกไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne graminicola* ได้ ร้อยละ 11.6 18.2 และ 32.6 ตามลำดับ

การจัดการโดยวิธีผสมผสาน การลดความเสียหายของข้าวจากไส้เดือนฝอยโดยวิธีผสมผสาน เป็นระบบหนึ่งที่ใช้ประโยชน์จากความเป็นไปได้ในการรวมเทคนิคที่เหมาะสมและวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน ระบบการจัดการจะผันแปรไปตามชนิดของไส้เดือนฝอย และพื้นที่ปลูกและตัวเกษตรกร โดยคำนึงถึงผลตอบแทน สุขอนามัย และสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ



รากข้าวที่ถูกไส้เดือนฝอย *H. oryae* ทำลาย



ไส้เดือนฝอย *H. oryae*



ไส้เดือนฝอย รากปม



ไส้เดือนฝอย *P. zeae*

วัชพืชในนาข้าว



แห้วทรงกระเทียมเล็ก



หนวดปลาดุก



แห้วหมูนา



ผักแว่น



หญ้านกสีชมพู



ผักปอด

การจัดการวัชพืชในนาข้าว

อาทิตย์ กุดำอู

วัชพืช หมายถึง พืชที่เราไม่ต้องการ หรือ พืชที่ขึ้นผิดวัตถุประสงค์ วัชพืชอาจจะหมายถึง หญ้าข้าวรก หญ้าดอกขาว ผักปอดนา ขาเขียด กกทราย ผักแว่น ฯลฯ ที่ขึ้นในนาข้าว หรืออาจจะเป็นต้นข้าว ต้นข้าวโพด ที่ขึ้นในแปลงถั่วเหลือง เพราะเราไม่ต้องการเช่นกัน

วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญทางด้านการเกษตร เนื่องจากวัชพืชที่ขึ้นในแปลงปลูกพืชจะไปแย่งแย่งอาหาร น้ำ และแสงแดด นอกจากนี้ยังเป็นที่ยาของโรคแมลง และสัตว์ศัตรูพืชอีกด้วย เป็นอุปสรรคในการให้น้ำชลประทาน ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตยุ่งยากขึ้น ดังนั้นในการเพาะปลูกจึงต้องมีการควบคุมหรือกำจัดวัชพืชไม่ว่าจะโดยวิธีใด ๆ ก็ตาม แต่การที่จะควบคุมหรือกำจัดวัชพืชให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นที่ต้องรู้จักชนิดของวัชพืชก่อนเป็นเบื้องต้น เพราะวัชพืชแต่ละชนิดแต่ละประเภทการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจจะใช้วิธีการจัดการที่แตกต่างกันออกไปด้วย โดยเฉพาะปัจจุบันซึ่งมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชกันมากขึ้น และสารเคมีส่วนใหญ่ มักมีความเฉพาะเจาะจงกับวัชพืชแต่ละชนิด ดังนั้นหากรู้จักชนิดและการจำแนกประเภทของวัชพืชได้ จะทำให้สามารถเลือกวิธีการกำจัดวัชพืชได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

การจำแนกวัชพืช

วัชพืชจำแนกได้หลายแบบ เช่น จำแนกตามชีวิจักร แบ่งเป็นวัชพืชปีเดียว (annual weed) และวัชพืชข้ามปี (perennial weed) หรือจำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นแอลจี มอส เฟิร์น วัชพืชใบเลี้ยงคู่ และวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว หน่อจำแนกตามรูปร่างลักษณะของใบ เป็นวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง เป็นต้น การจำแนกตามลักษณะการควบคุมเพื่อประโยชน์ในการป้องกันกำจัดแบ่งวัชพืชออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. **วัชพืชประเภทหญ้า (grass)** อาจเรียกว่า วัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นกลมภายในกลวง มีข้อและปล้อง ใบแยกเป็นต้วใบและกาบใบ ใบจะมีความกว้างและยาวแตกต่างกัน เส้นใบขนานกันไม่มีรากแก้ว เช่น หญ้าข้าวรก หญ้ากลีชมพู่ หญ้าดอกขาว หญ้าแดง
2. **วัชพืชประเภทใบกว้าง (broadleaf)** ส่วนใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ลำต้นอาจมีกิ่งก้านสาขา ใบจะมีความกว้างและยาวแตกต่างกัน เส้นใบสานเป็นร่างแห มีรากแก้ว เช่น ผักปอดนา ผักบุ้ง เทียนนา ขาเขียด
3. **วัชพืชประเภทกก (sedge)** มีลักษณะคล้ายวัชพืชตระกูลหญ้า แต่ลำต้นไม่มีข้อไม่มีปล้อง ลำต้นเป็นรูปสามเหลี่ยมภายในตัน ใบไม่แยกเป็นกาบใบและแผ่นใบ ใบจัดเรียงตัวบนลำต้นเป็น 3 แถว เช่น กกทราย กกสามเหลี่ยม กกขนาก และหนวดปลาชุก
4. **วัชพืชประเภทเฟิร์น (fern)** เป็นพืชชั้นต่ำ ไม่มีเมล็ด ขยายพันธุ์ด้วยส่วนของต้นและอับเรณู (spore) เช่น ผักแว่น ผักกูดนา
5. **วัชพืชประเภทสาหร่าย (algae)** เป็นพืชชั้นต่ำ มีรูปร่างอย่างง่าย ๆ ประกอบด้วยเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์มาต่อกัน เช่น สาหร่ายไฟ

เมื่อมีวัชพืชขึ้นแข่งขัน จะทำให้ผลผลิตของพืชปลูกได้รับความเสียหาย อาจจะมีมากหรือน้อยแตกต่างกัน ในสภาพทั่วไปเมื่อวัชพืชทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชปลูกถึงระดับหนึ่งจนผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญถือว่าเป็นจุดวิกฤตที่ต้องมีการกำจัดทันทีเพราะถ้าหากความเสียหายของพืชปลูกมีมากกว่าระดับนี้จะทำให้มีการสูญเสียทางเศรษฐกิจได้

จุดวิกฤตของการแข่งขันอาจจะพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ

1. จุดวิกฤตของปริมาณหรือความหนาแน่นของวัชพืชเป็นจุดที่ปริมาณหรือความหนาแน่นของวัชพืชถึงระดับที่ทำให้ผลผลิตของพืชปลูกเสียหายอย่างมีนัยสำคัญ ในนาข้าวที่มีความหนาแน่นของวัชพืชไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ยังไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต แต่ถ้ามีมากกว่าจะทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งจุดนี้เรียกว่า จุดคุ้มทุน (economic threshold) ใช้เป็นเงื่อนไขประกอบการตัดสินใจในการควบคุมวัชพืช เป็นบรรทัดฐานสำหรับวัชพืชทั่ว ๆ ไป แต่ถ้าเป็นวัชพืชร้ายแรงหรือวัชพืชที่มีความสามารถในการแข่งขันสูง ต้องตัดสินใจดำเนินการควบคุมก่อนมีปริมาณสะสมถึงระดับ 20 เปอร์เซ็นต์

2. จุดวิกฤตของความยาวนานในการแข่งขันของวัชพืช ตั้งแต่เริ่มปลูกพืช และวัชพืชขึ้นแข่งขันจนถึงเวลาหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตเสียหายอย่างมีนัยสำคัญถ้าไม่มีการกำจัด คือ เป็นช่วงแรกที่พืชปลูกยอมให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันได้ โดยไม่กระทบต่อผลผลิต อาจจะเป็นเพราะวัชพืชต้นยังมีขนาดเล็ก จึงมีประสิทธิภาพในการแข่งขันต่ำ แต่เมื่อถึงเวลาหนึ่งผลผลิตของพืชปลูกจะเสียหาย จุดนี้ คือ จุดวิกฤต ซึ่งต้องตัดสินใจควบคุมวัชพืช แต่จะควบคุมเป็นเวลานานเท่าใด ต้องพิจารณาจากการ ควบคุมวัชพืชตั้งแต่เริ่มปลูกให้ปราศจากวัชพืชไปจนถึงเวลาหนึ่งที่เมื่อปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันในช่วงหลังก็ไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ซึ่งจะได้ช่วงเวลาที่ต้องเริ่มควบคุมวัชพืชและควบคุมไปจนถึงเวลาหนึ่งหลังจากนั้นไม่จำเป็นต้องควบคุมเพราะไม่กระทบต่อผลผลิต เรียกช่วงนี้ว่า ช่วงวิกฤต (critical period)

สำหรับข้าวไร่ มีช่วงวิกฤต 2 - 4 สัปดาห์ หลังข้าวออก ส่วนข้าวนาดำและนาหว่านน้ำตมมีช่วงวิกฤตอยู่ระหว่าง 30 - 45 วันหลังปักดำหรือหว่านข้าว

การจัดการวัชพืชในนาข้าว

การจัดการวัชพืชในนาข้าว ไม่ควรทำเฉพาะวิธีการเดียว แต่ควรป้องกันและกำจัดอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถกระทำได้ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยมีหลักปฏิบัติดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ข้าว

ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาดไม่มีเมล็ดวัชพืชเจือปน ทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยวิธีใช้เครื่องสีฟัดเป่า เมล็ดวัชพืชและเศษสิ่งเจือปน ออกจากเมล็ดข้าว ขณะเมล็ดแช่ข้าวสำหรับใช้หว่านใช้มือชาวเมล็ดข้าวดิบ และเศษสิ่งเจือปนที่ลอยออกได้อีก จะได้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง และงอกได้เร็วแข็งแรง สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้

2. ช่วงเวลาการปลูก

ปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว วัชพืชมีส่วนเกี่ยวข้องเช่นกัน คือเมล็ดวัชพืช 20 ชนิด งอกในเดือนมิถุนายนมากที่สุด ดังนั้นเดือนระยะเวลาการปลูกข้าวออกไปจะช่วยลดปัญหาวัชพืชลง โดยผลการทดลองในนาหว่านน้ำตมพบว่า การปลูกข้าวในเดือนกรกฎาคมมีประชากรวัชพืชน้อย และได้ผลผลิตมากกว่าช่วงเวลาอื่น

3. การเตรียมแปลงปลูกข้าว

การไถเตรียมดินมีวัตถุประสงค์ เพื่อกำจัดวัชพืช และทำให้ดินมีสภาพเหมาะแก่การปลูกข้าว การไถครั้งแรกพลิกดินขึ้นและเว้นช่วงให้เมล็ดวัชพืชงอก แล้วไถครั้งที่ 2 หรือไถแปรฝังกลบต้นวัชพืชลง

ในดิน จะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้มาก

การปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอจะทำให้ส่งน้ำได้ทั่วแปลง ระดับพื้นที่สม่ำเสมอจะมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชอีกด้วย

4. การใช้วัสดุคลุมดิน

ในบางกรณีการเตรียมดินอาจไม่มีความจำเป็น เช่น การปลูกถั่วเขียวและใช้ฟางข้าวคลุมจะช่วยป้องกันการงอกของวัชพืชได้ดียิ่งขึ้น ในปัจจุบันมีการทำนาอีกรูปแบบหนึ่งเรียกว่า การทำนาแบบล้มตอซัง วิธีปลูกข้าวแบบนี้มีปัญหาวัชพืชน้อยเพราะฟางข้าวช่วยป้องกันการงอกของเมล็ดวัชพืช

5. อัตราเมล็ดพันธุ์

ความหนาแน่นต้นข้าว อัตรา 18-24 กิโลกรัม/ไร่ ช่วยลดปัญหาวัชพืชลง ส่วนนาหว่านน้ำตมอัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ เป็นอัตราที่เหมาะสม ทำให่วัชพืชแข่งขันกับข้าวได้น้อย

6. การจัดการน้ำ

ความชื้นในดินช่วยให้เมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์ของวัชพืชงอกได้ดีวัชพืชแต่ละชนิดต้องการความชื้นในการงอกแตกต่างกัน เช่น หญ้านกสีชมพู หนวดปลาชุก และกกทราย ต้องการความชื้นดินมหาศาล (field capacity) หญ้าข้าวรวงอกได้ดีที่ระดับความชื้นดินมหาศาล ถึงระดับ 1 เซนติเมตร สำหรับผักปอดนา และขาเขียด งอกได้ดีตั้งแต่ระดับน้ำ 1 - 6 เซนติเมตร ส่วนเห็บทรงกระเทียมโป่งและผักดับเต่างอกได้ดีในน้ำลึก 2 - 6 ซม. เนื่องจากวัชพืชต้องการความชื้นในการงอกแตกต่างกัน จึงสามารถนำวิธีการจัดการน้ำมาใช้เพื่อลดปัญหาวัชพืชลงได้

7. การใช้แรงงานกำจัด

การใช้แรงงานกำจัดวัชพืช ควรทำในช่วงเวลาที่เหมาะสมคือนาหว่านน้ำตม และนาดำให้กำจัดวัชพืชขึ้นในช่วงวิกฤต ประมาณ 30 วันหลังข้าวงอกหรือปักดำ ส่วนข้าวไร่ต้องกำจัดในช่วง 14 วัน หลังข้าวงอก เพราะมีจุดวิกฤตในช่วง 2 - 4 สัปดาห์หลังข้าวงอก การกำจัดเพียงครั้งเดียวก็เพียงพอ แต่ถ้ากำจัดไม่ถูกช่วงเวลา อาจจะต้องกำจัดหลายครั้ง จึงจะได้ผล

8. การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้กับต้นข้าว หากมีวัชพืชในนาอย่างหนาแน่น ปุ๋ยที่ใส่ลงไปจะถูกวัชพืชแย่งไปส่วนหนึ่ง ทำให้ต้นข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เต็มที่ เพราะฉะนั้นควรกำจัดวัชพืชก่อนการใส่ปุ๋ย

9. การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี

เป็นการใช้สิ่งมีชีวิตมาควบคุมวัชพืช เช่น การเลี้ยงเบ็ดในนาข้าว การเลี้ยงปลาพร้อมกับแห่นางจะช่วยลดปัญหาวัชพืชลง นอกจากนี้ยังมีการใช้เชื้อรา *Colletotrichum* sp. และ *Alternaria* sp. อัตรา 1×10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ฉีดพ่นให้ผักปอดนาเกิดโรคและตายลงได้ในที่สุด

10. การปลูกพืชหมุนเวียน

การปลูกพืชหมุนเวียนในนาข้าว เช่น โสนอัฟริกัน ปอเทือง และถั่วพราง ก่อนปลูกข้าวจะช่วยลดปัญหาวัชพืชในนาข้าวที่ปลูก

11. การใช้สารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชเป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมวัชพืชผู้ใช้จะต้องเข้าใจคุณสมบัติของสารเคมีเป็นอย่างดีก่อนเป็นอันดับแรกจึงจะใช้ได้อย่างปลอดภัย

ประเภทสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้หลายชนิดเพื่อสะดวกในการใช้ ส่วนใหญ่นิยมจำแนกตามช่วงเวลาการใช้ ดังนี้

1) **สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนปลูก** เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นก่อนการเตรียมดินเพื่อฆ่าวัชพืชที่ขึ้นอยู่ก่อนแล้ว จึงไถเตรียมดินหรือใช้พ่นฆ่าวัชพืชแทนการเตรียมดินแล้วปลูกพืชเลย สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ พาราควอต ไกลโฟเสต กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม

2) **สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก** หรือเรียกว่ายาคุมหญ้า เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นหลังปลูกพืช ก่อนวัชพืชงอกประมาณไม่เกิน 10 วัน โดบพ่นลงผิวดินโดยตรง สารเคมีดังกล่าวจะเข้าไปทำลายวัชพืชทางส่วนของเมล็ดราก และยอดอ่อน การพ่นสารเคมีดินต้องมีความชื้นเหมาะสม สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ บิวทาลอร์ เพรททิลาลอร์ และอ็อกซาไดอะซอน

3) **สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก** เรียกว่า ยาฆ่าหญ้า เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นหลังจากวัชพืชงอกแล้วเกินกว่า 10 วันขึ้นไป การพ่นต้องพ่นให้สัมผัสส่วนของวัชพืชให้มากที่สุด สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ โพรพานิล ฟิโนซาพروب-พี-เอทิล และ 2,4-ดี

การใช้สารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ ต้องปฏิบัติดังนี้

- เตรียมดินให้ดี ปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอให้น้ำหมุนเวียนได้ทั่วแปลง
- การใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกต้อง ถือหลัก 3 ประการ ดังนี้
 - ใช้ให้ถูกชนิด กับพืชปลูกและชนิดวัชพืชที่สามารถควบคุมได้
 - ใช้ให้ถูกเวลา กับอายุพืชปลูก อายุของวัชพืชและสภาพแวดล้อม
 - ใช้ให้ถูกอัตรา ตามที่กำหนดในฉลากสารกำจัดวัชพืช
- ก่อนใช้สารกำจัดวัชพืชทุกครั้งต้องอ่านฉลากให้เข้าใจและปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง
- ควรสวมเสื้อผ้ามิดชิดและมีหน้ากากปิดจมูกป้องกันละอองสารเคมีในขณะพ่น หลังพ่นแล้วควรล้าง

ทำความสะอาดร่างกายให้ดี

- จัดการน้ำอย่างเหมาะสม หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว 3 วัน ควรสูบน้ำเข้านาพื้นที่หากนานเกินไปจนดินแห้ง จะทำให้ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชลดลง

ตารางที่ 7 วัชพืชที่สำคัญในนาข้าว

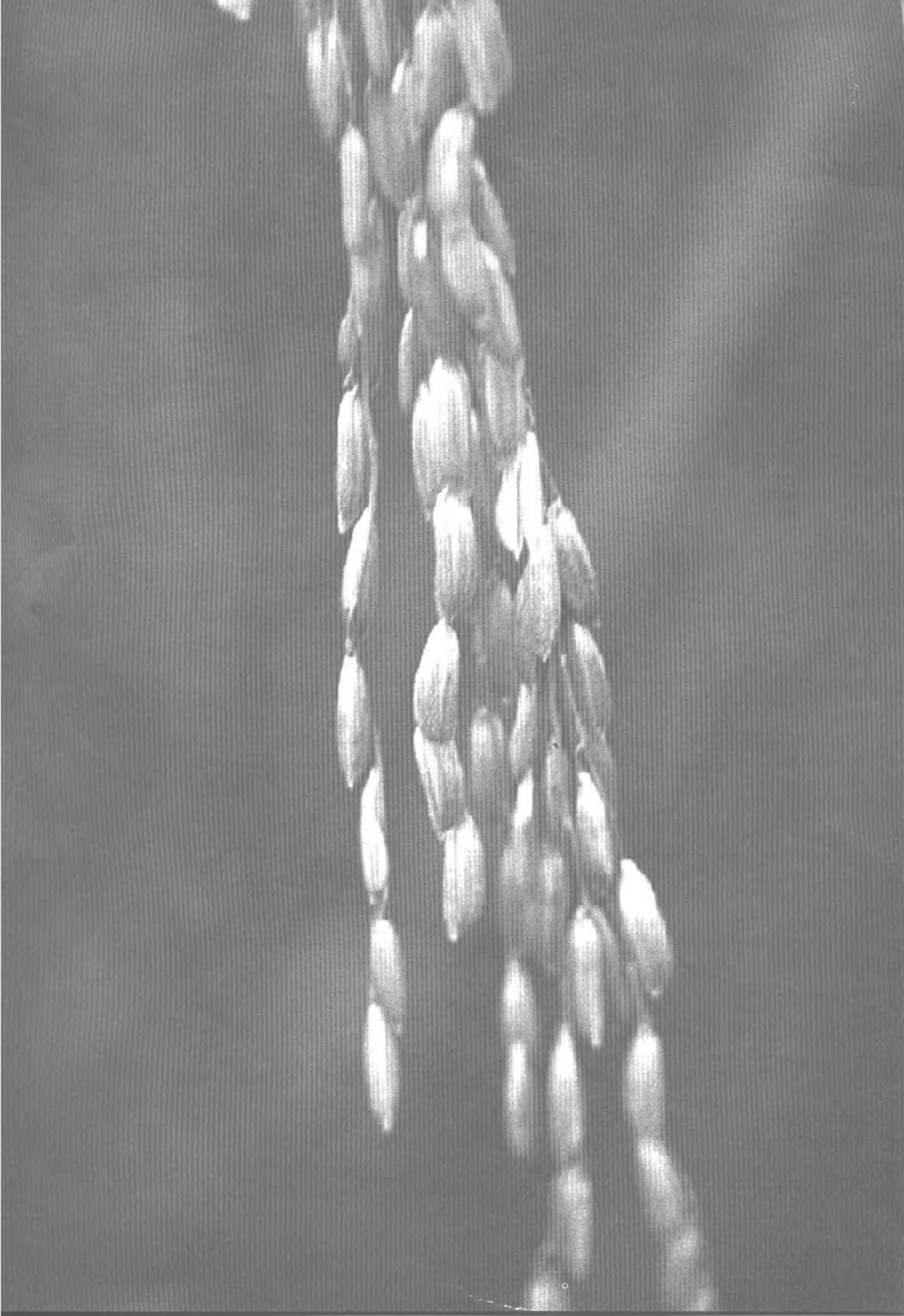
ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่ออื่น	ประเภท/ ชีพจักร	ลักษณะเด่น	ส่วน ขยายพันธุ์	สภาพที่เหมาะสม	นิเวศนาข้าวที่ระบาด
หญ้าข้าวนก	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	Barnyard grass , หญ้าพุ่มพวง , หญ้า คอมมิวนิสต์	หญ้า/อายุ ปีเดียว	ขณะต้นเล็กคล้ายข้าวมาก รอยต่อระหว่างใบและกาบใบ ไม่มีเยื่อเกี่ยวพัน	เมล็ด	งอกได้ในน้ำลึกถึง 6 ซม. แต่องอกได้ดีในสภาพดิน ชื้นและ	นาหว่านน้ำตมและนาดำ
หญ้านกเสี้ยว	<i>Echinochloa colana</i> (L.) Link.	Junkle rice, หญ้าข้าวปล้อง, หญ้านก	หญ้า/อายุ ปีเดียว	ลำต้นใบและดอกบางที่มีสี ชมพูรอยต่อระหว่างใบและ กาบใบไม่มีเยื่อเกี่ยวพันและ เกี่ยวกันแน่น	เมล็ด	งอกได้ดีในดินชื้นถึง ค่อนข้างแห้ง	นาหว่านข้าวแห้งและ นาหว่านน้ำตม
หญ้าแดง	<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.	Wrinkle duck-beak , หญ้ากระดุกไก่, หญ้าง้านรูป, หญ้าส้าง	หญ้า/อายุ ปีเดียว	ลำต้นแน่นพันดินและชูยอด ขึ้น ช่อดอกติดกันแน่น คล้ายรูป	เมล็ด	งอกได้ดีในดินชื้น นาหว่านน้ำตม	นาหว่านข้าวแห้งและ
หญ้าดอกขาว	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	Sprangletop, หญ้าไม้กวาด, หญ้าลิเก	หญ้า/อายุ ปีเดียว	รอยต่อระหว่างใบและกาบใบ มีเยื่อเกี่ยวพันเป็นแฉก	เมล็ดหรือ ลำต้น	งอกได้ดีในดินชื้น นาที่ ปล่อยให้เทือกแห้ง	นาหว่านน้ำตมและ นาหว่านข้าวแห้ง
ผักปอดนา	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	หญ้างาปลา, ผักพริก, ผักปุมปลา	ใบกว้าง/ อายุปีเดียว	โคนต้นที่แช่น้ำบริเวณสีขาว คล้ายพองน้ำหนุ่ ช่อดอก	เมล็ด	ดินชื้นแฉะหรือน้ำขัง	นาดำและนาหว่าน น้ำตม

ตารางที่ 7 วิธีพืชที่สำคัญในนาข้าว (ต่อ)

ชนิดวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่ออื่น	ประเภท/ ชีพจักร	ลักษณะเด่น	ส่วน ขยายพันธุ์	สภาพที่เหมาะสม	นิเวศนาข้าวที่ระบาด
ขาเขียด	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) Presl.	ผักอีฮิ้น, ผักฮิ้น	ใบกว้าง/ อายุปีเดียว	ก้านใบและใบคล้ายขาเขียด ลักษณะทั่วไปคล้ายผักตบชวา	เมล็ด	ดินชื้นแฉะหรือน้ำขัง	นาดำและนาหว่านน้ำตม
หนวดปลาฉลาม	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl.	Grass-like fimbriatylis หญ้าหนวดแมว, หญ้า ไข่กบ, หญ้าไข่เขียด	กก/ อายุปีเดียว	ต้นอ่อนแตกกอแนวเส้นตรง คล้ายพัดใบเรียวยาวดอกเป็น ดู่สั้นน้ำตาล	เมล็ด	ดินชื้นไม่มน้ำขัง	นาหว่านน้ำตม นาหว่าน ข้าวแห้งและนาดำ
กกขนาก	<i>Cyperus difformis</i> L.	Small flower umbrella plant หญ้าดอกต่อ, ฝอยน้อย	กก/ อายุปีเดียว	ลำต้นสามเหลี่ยมเว้าลึก ดอกเป็นแฉกทรงกลมสี่เหลี่ยม	เมล็ด	ดินชื้นแฉะ	นาหว่านน้ำตม นาดำ และนาหว่านข้าวแห้ง
กกทราย	<i>Cyperus iria</i> L.	Umbrella sedge, rice flatsedge, กกแดง, หญ้ารังนก	กก/ อายุปีเดียว	ต้นอ่อนคล้ายดอกปลายแหลม ดอกเล็กเป็นช่อเรียงกัน 2 แถว สีเหลือง-น้ำตาล	เมล็ด	ดินเหนียวปนทราย และชื้น	นาหว่านน้ำตม นาหว่าน ข้าวแห้งและนาดำ
ผักแว่น	<i>Marsilea crenata</i> Presl.	Water clover	เฟิร์น อายุ มากกว่า 1 ปี	ใบเป็น 4 แฉก	ไหล (stolon) และ อับเรณู (spore)	ดินชื้นแฉะและน้ำขัง	นาดำและนาหว่านน้ำตม

ตารางที่ 8 สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในนาข้าว

เวลาที่ใช้ (วัน)	ชื่อสามัญของ สารกำจัดวัชพืช	ชื่อการค้าของ สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้ (กรัม สารออก ฤทธิ์ต่อไร่)	ชนิดวัชพืช ที่ควบคุมได้	วิธีการใช้
0-4	เพรทิลาลคลอร์	โซฟิด	80	วัชพืชประเภท หญ้าใบกว้างและกก	ปล่อยน้ำเข้านา ภายใน 7 - 10 วัน หลังหว่านข้าว และรักษาระดับน้ำ สม่ำเสมอ
	บิวทาคลอร์	มาเซ็เต้,เอคโค, เบอร์ดี60	160		
5-10	อ็อกซาไดอะซอน	รอนสตาร์	160	วัชพืชประเภท หญ้า ใบกว้าง และกก	ขณะพ่นต้องไม่มี น้ำขังและไอน้ำ เข้านาหลังพ่น 3 วัน
	ไฮโอเบนคาร์บ	แซทเทอน	320		
7-15	บิวทาคลอร์ + โพรพานิล	ชาเลนจ์, ชัดเดอร์, บิวต้า - โปร	120	วัชพืชประเภท หญ้า ใบกว้าง และกก	ขณะพ่นต้องไม่มี น้ำขัง และไอน้ำ เข้านาหลังพ่น 3 วัน
	บิวทาคลอร์ + 2,4 - ดี	นูด้า - ดี, เกเบิล	160		
15-20	ไฮโอเบนคาร์บ + โพรพานิล	แซทเทอนนิล, โซเฟกซ์, นาการ์ด	320	วัชพืชประเภทหญ้า ใบกว้างและกก	ขณะพ่นต้องไม่มี น้ำขังและไอน้ำ เข้านาหลังพ่น 3 วัน
	2,4 - ดี	เฮ็ดโดนิส, ซ้างแดง,หมาแดง เอสเตอร์ ฯลฯ	160	วัชพืชประเภท ใบกว้างและกก	
20-30	ฟิโนซาพรอพ	วิป, ฟูเร่	12-15	วัชพืชประเภทหญ้า	ขณะพ่นต้องไม่มี น้ำขังและไอน้ำ เข้านา หลังพ่น 3 วัน
	เมทซัลฟูรอน + คลอริฟูรอน	อัลมิกซ์	1+1	วัชพืชใบกว้างกก และเฟิร์น	



การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว

เอกสวางน ชูวิสิฐกุล

การแบ่งชั้นของเมล็ดพันธุ์ข้าว

เมล็ดพันธุ์ดี มีความสัมพันธ์ต่อการให้ผลผลิต การใช้เมล็ดพันธุ์ดีมีคุณภาพจะทำให้ ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง และคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายผลผลิต

พันธุ์ข้าวที่ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรแล้วจะต้องผลิตเมล็ดพันธุ์ให้กับเกษตรกรใช้ปลูก ขั้นตอนในการผลิตเมล็ดพันธุ์จะมีอยู่หลายขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนมีการกำหนดมาตรฐานหลายประการ เมล็ดพันธุ์ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ประเภทของเมล็ดพันธุ์แบ่งออกได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์จากรวง (Panicle Seed) คือ เมล็ดพันธุ์ที่ได้เก็บรวงมาจากพันธุ์ หรือสายพันธุ์ ที่ได้จากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ และต้องเป็นพันธุ์ที่คณะกรรมการวิจัยและพัฒนาของกรมวิชาการเกษตร ประกาศให้ใช้เป็นพันธุ์รับรองหรือพันธุ์แนะนำได้

2. เมล็ดพันธุ์คัด (Breeder Seed) คือ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากเมล็ดพันธุ์จากรวง โดยการปลูกรวงต่อแถว และได้รับการควบคุมตรวจพันธุ์อย่างถี่ถ้วน ด้วยความร่วมมือระหว่างนักปรับปรุงพันธุ์พืช และเจ้าหน้าที่ผลิต เมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ที่บริสุทธิ์ตรงตามพันธุ์ เมล็ดพันธุ์คัตนี้ผลิตโดยศูนย์วิจัยข้าวและสถานีทดลองข้าว ของกรมวิชาการเกษตรทุกปี ด้วยการเก็บรวงไว้ปลูกเป็นเมล็ดพันธุ์คัด และเมล็ดที่นวดทำความสะอาด จะนำไปปลูกเป็นพันธุ์หลักในปีต่อไป

3. เมล็ดพันธุ์หลัก (Foundation Seed) คือ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์คัดตาม วิธีการของนักปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เมล็ดพันธุ์หลักผลิตโดยศูนย์วิจัยและสถานีทดลอง ข้าวของกรมวิชาการเกษตรทุกปี เพื่อนำไปจำหน่ายให้กรมส่งเสริมการเกษตร ปลูกเป็นพันธุ์ขยายต่อไป

4. เมล็ดพันธุ์ขยาย (Stock Seed หรือ Registered Seed) คือ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูกด้วย เมล็ดพันธุ์หลักโดยชาวนาพันธุ์ขยายที่มีฝีมือดี ด้วยการปฏิบัติตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจาก เจ้าหน้าที่ส่งเสริม การเกษตร และเจ้าหน้าที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ของ ศูนย์วิจัยข้าวและสถานีทดลองข้าว

5. เมล็ดพันธุ์จำหน่าย (Multiplication Seed หรือ Certified Seed) คือ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปลูก ด้วยเมล็ดพันธุ์ขยาย โดยชาวนาพันธุ์จำหน่าย ด้วยการปฏิบัติตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริม การเกษตร เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่ายให้ชาวนาทั่วไปปลูกทำพันธุ์

ปัจจุบันการขยายพันธุ์ข้าว หรือการผลิตเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทยมีหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ คือกรมวิชาการเกษตรโดยสถาบันวิจัยข้าว รับผิดชอบขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์จากรวง เมล็ดพันธุ์คัดและ เมล็ดพันธุ์หลัก ส่วนขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายและเมล็ดพันธุ์จำหน่ายดำเนินการโดยกรมส่งเสริมการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์ ด้วยการรับเมล็ดพันธุ์หลักไปจากสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว

1. การเตรียมเมล็ดพันธุ์

1.1 เมล็ดพันธุ์คัด (Breeder Seed)

คัดเลือกรวง (Panicle) ที่จะใช้ทำพันธุ์ โดยตรวจคัดเลือกรวงที่มีลักษณะที่ถูกต้องตรงตามพันธุ์ เป็นรวงที่มีเมล็ดแก่จัดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง และสมบูรณ์สูงเหมาะแก่การใช้ทำพันธุ์ มีความชื้นอยู่ระหว่าง 12-14 เปอร์เซ็นต์ ปราศจากโรคแมลงศัตรูทำลาย

- บดปลายรวง ตรวจหาการปนของข้าวต่างชนิด คัดเลือกรวงที่ไม่มีการปนเปื้อนจากพันธุ์อื่น

1.2 พันธุ์หลัก (Foundation Seed)

ให้เลือกเมล็ดจากเมล็ดพันธุ์คัด (Breeder Seed) ใช้ทำ “พันธุ์ข้าวปลูก” โดยเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตรงตามพันธุ์ มีความงอก ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มีการคลุกสารเคมี ป้องกัน โรคและแมลง ก่อนนำไปปลูก

1.3 พันธุ์ขยายและพันธุ์จำหน่าย (Stock Seed and Multiplication Seed) ใช้หลักการเดียวกับพันธุ์หลัก

2. การเลือกพื้นที่และการเตรียมดิน

- เลือกดินที่ไม่มีปัญหาในการผลิต เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ได้อย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง
- เป็นแปลงหรือกระถางนาที่มีคันนาล้อมรอบ ในแต่ละกระถางนาควรปรับระดับพื้นนาให้เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง สามารถควบคุมระดับน้ำได้และมีระบบชลประทานที่ดี
- ไม่มีข้าวเรือในแปลงนา และไม่มีข้าวป่าเจริญเติบโตอยู่บนคันนาหรือบริเวณใกล้เคียง หากมีการปลูกข้าวพันธุ์อื่นมาก่อนต้องเข้มงวดในการเตรียมดินเป็นพิเศษ
- ปรับปรุงดินให้ร่วนซุยเหมาะกับระบบรากของรากข้าว ที่เป็นระบบรากฝอย (Fibrous root system) ด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยพืชสด
- ไถดินลึกจากผิวหน้าดินประมาณ 15 เซนติเมตร
- แปลงที่ใช้ตกกล้าควรปล่อยให้ว่างหลังจากการปลูกข้าว หลังจากถอนกล้าไปแล้ว ถอนกล้าออกให้หมด ไถแปลงกล้าทิ้งและปล่อยไว้ เพื่อป้องกันปัญหาข้าวเรือ

3. การตกกล้า เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์สมบูรณ์ถูกต้องตรงตามพันธุ์ และพันธุ์ระยะพักตัวก่อนนำมาใช้ตกกล้า

3.1 พันธุ์คัด (Breeder Seed)

ตกกล้าบนแปลงขนาด 1x4 เมตร โดยวิธีวางรวง โดยนำรวงข้าวแต่ละรวงที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว วางกลดบนหลังแปลงที่ปรับระดับให้เรียบสม่ำเสมอ ด้วยวิธีหักก้านโคนรวงราบลงไปในดินบนแปลง เชียร์แฉกให้แยกจากกัน เอามือแตะกอดเมล็ดบนรวงให้จมดินเล็กน้อยสาธิตน้ำให้ชุ่มทั่วทั้งแปลงทุกวัน วันละ 4-5 ครั้ง ระวังอย่าให้มีแอ่งน้ำขังในแปลงกล้า เพราะจะทำให้เมล็ดข้าวเน่าตายหรือได้ต้นกล้าที่ไม่แข็งแรง

3.2 พันธุ์หลัก (Foundation Seed)

3.2.1 การเตรียมแปลงตกกล้า

- บั๊นแปลงย่อยขนาด 1.5 หรือ 2.00 เมตร x 8.00 เมตร เว้นช่องระหว่างแปลง 0.5 เมตร วางแนวแปลงตามทิศทางลม ให้ลมโกรกเพื่อลดปัญหาความชื้นในแปลงกล้าด้วย
- ปรับระดับผิวแปลงให้ราบเรียบสม่ำเสมอ ตอนกลางนูนเล็กน้อย ไม่ให้น้ำขัง เพราะข้าว

ระยะเริ่มงอกต้องการความชื้นและอากาศหายใจ

- แช่วัวในน้ำสะอาด ประมาณ 24 ชั่วโมง หุ้มเมล็ดไว้อีก 36-48 ชั่วโมง ถุงบรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าวระยะหุ้มน้ำต้องให้โปร่ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก แต่ไม่ถึงกับแฉะ กลับถุงตกกล้าให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก การตกกล้าในฤดูหนาว ข้าวจะงอกช้าหรืองอกไม่ดี

3.2.2 การหว่านกล้า

- หว่านกล้าลงในแปลงอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงด้วยอัตราเมล็ดพันธุ์ 50 กรัมต่อ 1 ตารางเมตร หรือ 5 กิโลกรัม ต่อเนื้อที่ 100 ตารางเมตร หรือ 8 ถึง ต่อเนื้อที่ 1 ไร่

- แปลงตกกล้า ควรปล่อยให้ว่างไว้ เพื่อป้องกันข้าวเรือ

3.2.3 การดูแลรักษาแปลงกล้า

- หลังหว่านกล้า ควรให้น้ำให้ความชื้นจนกว่ารากต้นกล้าจับดิน 3-4 ครั้งต่อวัน ระวังอย่าให้น้ำแช่ขังในแปลงกล้า หากฝนตกน้ำท่วมต้องระบายออกทันที หลังจากรากจับดินแล้ว (5-7 วัน) ให้เพิ่มระดับน้ำในแปลงกล้าอย่างพอเหมาะ อย่าน้ำให้แปลงกล้าแห้งหรือมีน้ำมากเกินไป เพราะถ้าแปลงกล้าแห้งจะทำให้ถอนกล้ายาก กล้าอาจขาดหัวแมลงวัน แต่ถ้าแปลงกล้ามียน้ำลึกเกินไป จะทำให้กล้ายืดยาวรอบบาง หักล้มง่าย

3.2.4 การถอนกล้า

- ถอนกล้าเมื่อก้ามมีใบประมาณ 5-7 ใบ หรือกล้ามียอายุประมาณ 20-30 วัน ให้ถอนกล้าอย่างระมัดระวัง อย่าให้กล้าช้ำ

- กล้าที่ถอนแล้ว ควรนำไปปักดำโดยเร็ว และควรให้รากแช่น้ำไว้ตลอดเวลา

4. การปักดำ

ได้มีการกำหนดวิธีการปลูก เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวขึ้นต่างๆ ดังนี้

ประเภทเมล็ดพันธุ์	แถวยาว เมตร ชม.	ระยะระหว่าง		ปักดำ กอละตัน	ระยะระหว่างพิน (Strip)-เมตร	เว้นระหว่างพันธุ์
		แถว ชม.	กอ			
พันธุ์คัด (Breeder Seed)	4.00	33 1/3	10	1	1.00	พันธุ์ละกระตงนาหรือ เว้นห่างกัน 4.00 เมตร
พันธุ์หลัก (Foundation Seed)	4.50	25	25	1	0.50	พันธุ์ละกระตงนาหรือ เว้นห่างกัน 3.00 เมตร
พันธุ์ขยาย (Stock Seed)	4.50	25	25	3	0.50	เว้นระหว่างพันธุ์ละ 2.00 เมตร
พันธุ์จำหน่าย (Multiplication Seed)	4.50	25	25	3	0.50	เว้นห่างกันพันธุ์ละ 1.00 เมตร

การปักดำข้าวพันธุ์ ควรถือหลักในการปฏิบัติดังต่อไปนี้

- เลือกต้นกล้าให้ถูกต้องตรงตามพันธุ์
- เลือกต้นกล้าที่แข็งแรง ปราศจากโรค และแมลง รบกวน ไม่ใช้กล้าอย่างปล้อง
- การปักดำในแปลงที่มีระดับน้ำลึกไม่เกิน 5 เซนติเมตร
- ปักดำลงในดินลึก 2-3 เซนติเมตร หากลึกเกินไปจะทำให้การแตกกออ่อนลง

เพื่อความเหมาะสมในแง่เศรษฐกิจ การผลิตเมล็ดพันธุ์หลัก พันธุ์ขยาย และพันธุ์จำหน่าย ควรใช้วิธีปลูกด้วยวิธีหว่านข้าวออก หรือหว่านนํ้าตามแผนใหม่สิ่งสำคัญจะต้องเข้มงวดในการป้องกัน “ข้าวปน” หรือ “ข้าวไม่ได้มาตรฐาน”

5. การปฏิบัติดูแลรักษา

การปฏิบัติดูแลรักษาจะต้องเริ่มต้นจากการเตรียมดิน ดังได้กล่าวมาแล้ว

- ไถตะ ไถแปร และคราดดิน 15 เซนติเมตร ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงนา
- ใส่ปุ๋ยรองพื้น (basal application) ก่อนปักดำ 1 วัน ด้วยปุ๋ยสูตร 16-20-0 สำหรับ นาดินเหนียว และ 16-18-8 ในนาดินร่วนหรือดินทรายในอัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่
- หว่านปุ๋ยให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงและคราดปุ๋ยคลุกเคล้าเข้ากับดินอย่างทั่วถึงก่อนปักดำ 1 วัน
- รักษาระดับน้ำลึก 5-7 เซนติเมตร และอย่าให้ขาดน้ำ โดยเฉพาะช่วงระหว่างเกิดช่อดอก (PI = Panicle Initiation ประมาณ 30 วัน ก่อนออกดอก) จนถึงระยะสร้างแป้งในเมล็ด (ประมาณ 20 วัน หลังออกดอก)
- กำจัดวัชพืช เพื่อลดการแย่งน้ำและอาหารกับพืชที่ปลูก และไม่ให้เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคหรือเป็นที่อาศัยของแมลงและสัตว์ศัตรูข้าว
- ป้องกันและกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูของข้าวอย่างสม่ำเสมอ
- ใส่ปุ๋ยแต่งหน้า (top dressed) ระยะข้าวเริ่มตั้งท้องหรือสร้างรวงอ่อน (PI) ด้วยการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจน (N) เช่น ยูเรีย (46% N) หรือแอมโมเนียมซัลเฟต (21% N) อัตรา 7-15 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ
- ระบายน้ำออกจากนาหลังข้าวออกดอกแล้ว 21-25 วัน เพื่อเร่งให้ข้าวสุกพร้อมกัน

6. การตรวจตัดข้าวปน

การตรวจตัดข้าวปน ควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอรวม 5 ระยะ คือ

- 1). **ระยะในแปลงกล้า** ตรวจดูกล้าที่มีลักษณะผิดปกติ อาจเป็นข้าวพันธุ์อื่นปนหรือเกิดโรค แมลงศัตรูให้ป้องกันและกำจัดให้หมดไป
- 2). **ระยะแตกกอ** ตรวจดูลักษณะการแตกกอ การชูใบ สีของส่วนต่าง ๆ ของใบ ต้น และความสูง เป็นต้น ในข้าวพันธุ์คัดหากตัดข้าวปนให้ตัดทิ้งทั้งแถว พันธุ์หลัก พันธุ์ขยาย และพันธุ์จำหน่าย ให้ตัดทิ้งเป็นกอ
- 3). **ระยะออกดอก** ความสูงต่ำของต้นข้าวในระยะออกดอก อายุของการออกดอก การออกดอก ไม่สม่ำเสมอ ลักษณะดอก สีและขนาดของดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย มีลักษณะไม่ตรงตามพันธุ์ ให้ตัดทิ้งทั้งแถวหรือทั้งกอ ในข้าวพันธุ์คัดหรือข้าวพันธุ์หลักตามลำดับ
- 4). **ระยะข้าวโน้มรวง** หลังข้าวออกดอกในระยะสร้างแป้งในเมล็ด (Dough stage) ข้าวจะเริ่มโน้มรวง เพราะเมล็ดมีน้ำหนักรวมขึ้น เมื่อมีบางส่วนโน้มรวงไม่สม่ำเสมอ หรือไม่พร้อมกันให้ทำการตัดทิ้งทั้งแถวหรือ

ทั้งกอแล้วแต่กรณี

5). **ระยะเมล็ดแก่ ข้าวแก่จัด** รวงจะมีสีเหลือง ตรวจสอบลักษณะของรวง และเมล็ดให้ตรงตามพันธุ์ รวมทั้งความผิดปกติจากโรคหรือแมลงรบกวนก็ให้ตัดทิ้งทั้งแถวหรือทั้งกอตามแต่กรณี

7. การเก็บเกี่ยว ตาก และนวด

การเก็บเกี่ยวข้าวที่จะนำไปใช้ทำพันธุ์นั้น ควรจะเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวแก่จัด มีสีเหลืองทั่วทั้งรวง หรือนับจากวันที่ข้าวออกดอก (flowering stage) แล้วประมาณ 30-35 วัน เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ทำพันธุ์นั้นให้ถือหลัก 3 ประการ คือ ถูกต้องตรงตามพันธุ์ เป็นเมล็ดที่แก่จัดมีความสมบูรณ์ และปราศจากโรคแมลงทำลาย สำหรับเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ทำพันธุ์คัด (Breeder Seed) ในปีที่ต่อไปให้คัดเลือกเก็บเกี่ยวไว้เป็นรวงจากแถวพันธุ์คัด โดยเลือกเก็บรวงให้กระจายกันหลายกอในหลายแถวและเลือกเก็บเฉพาะจากรวงแม่บนต้นแรกของกอ (main culm) ที่สมบูรณ์เท่านั้น รวงที่ได้เก็บไว้ให้ลอกใบธง (Flag leaf) ทิ้ง นำรวงข้าวมัดรวมกันเป็นกำ ใส่ถุงกระดาษแล้วนำไปตากแดดประมาณ 5-7 วัน จนข้าวแห้ง มีความชื้นประมาณ 12-14% นำสารเคมีป้องกันโรคและแมลงโรยใส่ลงในถุง บรรจุรวงข้าวที่แข็งแรงเก็บในสถานที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกไม่ถูกฝนและไม่ถูกนกหนูทำลาย

สำหรับเมล็ดพันธุ์คัดที่จะเก็บเกี่ยวไว้เพื่อนำไปใช้ทำพันธุ์ เพื่อปลูกเป็นเมล็ดพันธุ์หลักนั้น หลังจากตรวจตัดข้าวปนตามที่ได้กล่าวไว้แล้ว ให้ทำการเก็บเกี่ยวได้เมื่อข้าวแก่จัด ควรแยกเก็บเกี่ยวเป็นแถว แล้วมัดเป็นกำ เพื่อสะดวกและประหยัดในการตรวจหาข้าวแดง ข้าวเหนียว ข้าวปน ฯลฯ ในแต่ละแถวนำไปตากแดดประมาณ 5-7 วัน ลดความชื้นให้เหลือประมาณ 12-14 % นำข้าวที่เกี่ยวแต่ละแถวและนวดปลายรวงผ่านการตรวจสอบแล้วไปนวดรวมกัน คลุกสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรคและแมลงบรรจุไว้ในภาชนะและโรงเรือนที่สามารถป้องกันความชื้น นกและหนูได้

ในกรณีของข้าวพันธุ์หลักนั้น เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวแก่จัด ให้สังเกตจากเมล็ดในรวงเหลืองแก่ทั้งรวง (ประมาณ 30-35 วันหลังออกดอก) ในทางปฏิบัติหลังข้าวออกดอกแล้วประมาณ 20-25 วัน ควรระบายน้ำออกจากแปลงนา เพื่อเร่งให้ข้าวสุกสม่ำเสมอพร้อมกันทั้งแปลง จะทำให้เกิดความสะดวกในการเก็บเกี่ยวด้วย

การเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์หลัก ควรแยกเก็บเกี่ยวออกเป็นแปลง ๆ หรือเป็นลีด ๆ และให้เลขประจำแปลงหรือประจำลีดไว้ เมื่อได้ทำการเก็บเกี่ยวแล้วควรตากไว้ในแปลงนาแปลงนั้น ๆ ประมาณ 5-7 วัน จนกว่าเมล็ดข้าวจะมีความชื้นลดลงเหลือ 12-14% จึงจะนำไปนวด การตากรวงข้าวหลังเก็บเกี่ยวในแปลงนาเจ้าหน้าที่ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วย

การนวดข้าวพันธุ์หลักควรนวดทันที หลังจากตากข้าวให้แห้งสนิทแล้ว การนวดต้องแยกนวดเป็นแปลง ๆ หรือเป็นลีด ๆ ควรนวดด้วยเครื่องที่สามารถทำความสะอาดได้โดยง่าย ถ้ามีเครื่องนวดมากพอ ควรแยกนวดเครื่องละหนึ่งพันธุ์ ข้อที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง คือ ควรเน้นเรื่องการทำความสะอาดเครื่องในการเปลี่ยนนวดจากข้าวพันธุ์หนึ่งไปเป็นข้าวอีกพันธุ์หนึ่ง ก่อนนวด ควรตรวจระบบรอบของเครื่องนวด ให้เหมาะสม และถูกต้องก่อนทำการนวดทุกครั้ง การนวดข้าว ถ้านำเครื่องนวดลงนวดในแปลงนาของแต่ละแปลงได้จะเป็นการลดปัญหาแรงงาน การขนรวงหรือกำข้าวและปัญหาข้าวปนได้ทางหนึ่ง ควรกั้นบริเวณการนวดข้าว มิให้บุคคลภายนอกหรือสัตว์เลื้อยคลานบริเวณนั้น บุคลากรที่นวดข้าวควรตรวจสอบความสะอาดของร่างกาย เสื้อผ้าและภาชนะต่าง ๆ ทุกครั้งก่อนที่จะเข้าปฏิบัติงาน โดยเฉพาะตอนเปลี่ยนการนวดจากพันธุ์หนึ่งไปเป็นอีกพันธุ์หนึ่งเพราะ อาจมีเมล็ดพันธุ์ติดเสื้อผ้าไปทำให้เกิดปัญหาข้าวปนได้

8. การทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์

เมล็ดข้าวพันธุ์หลักที่ผ่านการนวดมาแล้ว ควรบรรจุกระสอบใหม่และนำเข้าเครื่องทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ (seed cleaner) เพื่อคัดเลือกเมล็ดและแยกสิ่งเจือปนต่าง ๆ เช่น เศษฟาง หิน กรวด ฯลฯ ที่ไม่สามารถแยกออกได้จากการนวด เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านเครื่องทำความสะอาดและคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวมาเป็นอย่างดีแล้ว ควรเก็บตัวอย่างไปวัดหาความชื้นอีกครั้งก่อนนำเข้าเก็บในยุ้งฉาง เพื่อรอการคลุกสารเคมีก่อนส่งให้กรมส่งเสริมการเกษตร ต่อไป

- ถ้าปรากฏว่าเมล็ดพันธุ์ที่ทำความสะอาดแล้วมีความชื้นสูงกว่า 14 % ควรนำทั้งกระสอบไปตากแดด เพื่อลดความชื้นก่อนเก็บทุกกระสอบเข้าไว้ในยุ้งฉาง

- กระสอบที่จะใช้บรรจุเมล็ดพันธุ์ ควรจะใช้กระสอบใหม่ที่ซุบสารเคมีป้องกัน/ฆ่าแมลง และนำฝังไว้ในร่ม รอจนกระสอบแห้งดีแล้ว จึงนำไปบรรจุเมล็ดพันธุ์

9. การเตรียมยุ้งฉาง

ยุ้งฉางหรือสถานที่เก็บเมล็ดพันธุ์ ควรเป็นอาคารถาวรที่แข็งแรงสามารถป้องกัน นก หนู และกิ้งกือได้เป็นอย่างดี มีการถ่ายเทอากาศได้ดีก่อนนำเมล็ดพันธุ์เก็บในยุ้งฉาง ควรทำความสะอาดและซ่อมแซมอาคารสถานที่เก็บเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในสภาพที่เก็บเมล็ดพันธุ์ได้เป็นอย่างดี และต้องรมสารเคมีฆ่าแมลงให้ทั่วบริเวณที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ การวางกระสอบบรรจุเมล็ดพันธุ์ควรวางไว้บนแท่นไม้ เพื่อให้อากาศถ่ายเทด้านล่างระหว่างพื้นกับกระสอบ

10. การวิเคราะห์ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บเกี่ยว นวดและทำความสะอาดแล้วให้เก็บตัวอย่างนำไป วิเคราะห์ (Seed analysis) ตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ (Seed standard)

การเก็บตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มการเก็บตัวอย่าง และนำไปเป็นตัวแทนที่ดีของล็อต (Lots) นั้น ๆ ได้ การเก็บตัวอย่างให้เก็บล็อตละประมาณ 1 กิโลกรัม ล็อตที่ไม่เกิน 6 กระสอบให้แบ่งเก็บทุกกระสอบ ส่วนล็อตที่เกิน 6 กระสอบให้เก็บเพิ่มอีกร้อยละ 10 และ ถ้ามีเศษเหลือเกินครึ่งให้ปิดเศษเก็บตัวอย่างเพิ่มอีก 1 กระสอบ ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์

การผลิตข้าวแต่ละพันธุ์นั้นต้องให้ลักษณะถูกต้องตรงกับลักษณะพันธุ์ที่นักปรับปรุงพันธุ์ได้สร้างขึ้น และเมล็ดพันธุ์จะต้องมีความบริสุทธิ์ทั้งภายในและภายนอก

ความบริสุทธิ์ภายใน หมายถึงความบริสุทธิ์ในเชื้อพันธุ์หรือถูกต้องตรงตามพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกต้นข้าวจะเหมือนพันธุ์เดิมทุกประการ

ความบริสุทธิ์ภายนอกหรือความบริสุทธิ์ทางกายภาพ คือ ไม่มีเมล็ดข้าวพันธุ์อื่น ไม่มีเมล็ดวัชพืช ไม่มีสิ่งเจือปน และไม่มีโรค - แมลงติดมากับเมล็ดพันธุ์

มาตรฐานเมล็ดพันธุ์ (Seed standard)

หลังเก็บเกี่ยว นวด ตาก และทำความสะอาดแล้ว ต้องสุ่มตัวอย่างไปตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ก่อนที่จะนำไปผลิตขึ้นต่อไป หรือจำหน่ายแจกให้กับเกษตรกร เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านมาตรฐานเท่านั้น จึงจะนำไปใช้ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ ตรงตามพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง เมื่อปลูกแล้ว

จะให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีตามวัตถุประสงค์ มาตรฐานเมล็ดพันธุ์ข้าวประเภทต่าง ๆ มีดังนี้

ที่ ประเภทเมล็ดพันธุ์	ความต้องการที่ยอมให้					
	เมล็ดพันธุ์แท้	ข้าวแดง (ไม่เกิน) (อย่างน้อย)	ข้าวพันธุ์อื่นปน	สิ่งเจือปน (ไม่เกิน) (ไม่เกิน)	ความงอกอย่างน้อย	ความชื้น (ไม่เกิน)
1. พันธุ์หลักข้าว (Foundation Seed)	98%	ไม่มี	1 เมล็ดใน 1,000 กรัม	2%	80%	14%
2. พันธุ์ขยายข้าว (Stock Seed)	98%	ไม่มี	1 เมล็ดใน 500 กรัม	2%	80%	14%
3. พันธุ์จำหน่ายข้าว (Multiplication Seed)	98%	1 เมล็ด ใน 1,000 กรัม	1 เมล็ดใน 250 กรัม	2%	80%	14%
4. พันธุ์หลัก ธัญพืชเมืองหนาว (Temperate Cereal Foundation Seed)	98%	ไม่มี	1 เมล็ดใน 1,000 กรัม	2%	80%	12%

- หมายเหตุ
1. สำหรับข้าวเหนียวอินโดจีนให้มีข้าวเจ้าปนได้ไม่เกิน 10 เมล็ด ใน 1,000 กรัม
 2. ธัญพืชเมืองหนาวในปัจจุบันหมายถึงข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์เท่านั้น

ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการพิจารณาตรวจคัดข้าวปน

การผลิตเมล็ดพันธุ์ได้คุณภาพลักษณะที่ต้องนำมาพิจารณา คือรูปทรงของต้นข้าว เช่น เป็นข้าว กอตั้งหรือข้าวกอแผ่ แตกกอดีหรือไม่ดี ขนาดของต้นและใบจัดอยู่ในพวกต้นใหญ่ ใบใหญ่ หรือต้นเล็กใบเล็ก สีของต้นและใบเป็นสีม่วงหรือเขียว เป็นข้าวต้นเตี้ยหรือสูง มีอายุการเก็บเกี่ยวหรือเก็บเกี่ยวได้เมื่อไร ลักษณะของรวงเป็นแบบรวงกระจายหรือรวงแน่น การยัดของรวงอยู่ห่างมากหรือน้อย ระหว่างโคนรวงกับข้อต่อของใบธง สีของเปลือกเมล็ด การผลิตเมล็ดพันธุ์จึงต้องจำลักษณะพันธุ์ข้าวให้แม่นยำ

ลักษณะสำคัญที่ใช้จำแนกพันธุ์ดังนี้

1. ทรวงกอ (tiller) กอข้าวมีรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น กอตั้งตรง กอแผ่ และกอส่าย
2. ขนาดและความสูงของต้น (size of stem and height) ข้าวบางพันธุ์มีขนาดลำต้นใหญ่ บางพันธุ์เล็ก ความสูงของแต่ละพันธุ์ก็ไม่เท่ากัน
3. ใบ (leaf) ข้าวแต่ละพันธุ์มีขนาดของใบไม่เท่ากัน ทั้งความกว้างและความยาว และลักษณะ

การชูใบก็ไม่เหมือนกัน คือ ใบตั้งตรง ใบแผ่ และใบดก นอกจากนี้สีของใบก็ยังมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ด้วย เช่น สีเขียวเข้ม เขียวปานกลาง เขียวอ่อน สีม่วง หรือใบสีเขียวขอบม่วง เป็นต้น

4. สีของกาบใบ (leaf sheath) ข้อต่อใบ (collar) เชี่ยวใบ (auricle) และเยื่อเกี่ยวพัน (ligule) จะมีสีแตกต่างกันระหว่างพันธุ์

5. ดอกและวันออกดอก เกสรตัวเมียของข้าวบางพันธุ์มีสีเห็นชัดเจน วันออกดอกของข้าวแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกัน

6. รวง (panicle) มีความแตกต่างกันเกี่ยวกับความยาว ความถี่ห่างของระแน ความยาวของคอร์ว ลักษณะการชูรวง การเรียงตัวของเมล็ดในรวง (รวงแน่นหรือรวงกระจาย) เป็นต้น

7. เมล็ด เมล็ดข้าวจะมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ เช่น สีเปลือก สีข้าวกล้อง ขนาด และ รูปร่าง

สีของเมล็ดข้าวเปลือก สีของเปลือกเมล็ดข้าวเป็นลักษณะประจำพันธุ์ เมื่อข้าวสุก (แก่) สีเปลือกจะแตกต่างจากเมล็ดอ่อน เมล็ดข้าวอ่อนที่มีเปลือกสีขาวเมื่อสุกอาจเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม ดำ หรือม่วงได้ในทางตรงกันข้าม เมล็ดข้าวเมื่อยังอ่อนมีสีแตกต่างกัน เมื่อเมล็ดแก่เปลือก อาจเปลี่ยนเป็นสีเดียวกัน สีของเปลือกจะมีทั้งขาว (white) ฟาง (straw) น้ำตาลอ่อนถึงเข้ม (light to dark brown) ทอง (gold) ร่องน้ำตาล (brown furrows) กระจน้ำตาล (brown spots) น้ำตาลแดง (reddish brown) ม่วงหรือดำ (shades of purple or sooty black) เป็นต้น สำหรับข้าวไทย ส่วนใหญ่มีเปลือกสีฟาง และน้ำตาล ส่วนสีดำ น้ำตาลแดง และเขียวแกมเทา มีบ้าง

สีข้าวกล้อง ข้าวกล้องมีสีแตกต่างกัน ตั้งแต่ ขาว แดง น้ำตาลเข้ม น้ำตาลเทา และม่วง ถึงเกือบดำ แต่ส่วนใหญ่มีสีขาว

ขนาดรูปร่างของเมล็ด ขนาดรูปร่างเมล็ด ได้แก่ความยาว (length) ความกว้าง (width) ความหนา (thickness) และความป้อมหรือเรียวย (shape) ของเมล็ด

การเสื่อมของพันธุ์ข้าว

การเสื่อมของพันธุ์ข้าว เกิดมาจากสาเหตุ

1. ข้าวเรือ ที่เกิดจากเมล็ดข้าวที่ร่วงหล่นอยู่ในนา และขึ้นปะปนกับข้าวปลูก การเตรียมแปลงที่ดีจะลดปัญหาข้าวเรือหรือข้าวปนได้

2. ข้าวปน เกิดจากความบกพร่องในการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการปะปนขณะ ทำความสะอาดภาชนะ กระสอบ เครื่องนวด เครื่องอบ ลานตาก ยุ้งฉาง ไม่สะอาดมีเมล็ดข้าวเหลือตกค้าง ทำให้เกิดการปะปน

3. การผสมข้ามพันธุ์ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พันธุ์ข้าวเสื่อม การผสมข้ามพันธุ์จะเกิดขึ้น 3 เปอร์เซนต์ ดังนั้น ควรหลีกเลี่ยงปลูกข้าวหลายพันธุ์ที่ออกดอกพร้อมกัน

4. การกลายพันธุ์ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พันธุ์ข้าวเสื่อมคุณภาพ มักเกิดกับข้าวพันธุ์ กข นอกจากนี้ มักพบว่า ข้าวเหนียวทุกพันธุ์มักมีข้าวเจ้าปะปนมา

การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

กัญญา เชื้อพันธุ์

เกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว คือ การนวด ตาก ทำความสะอาด และเก็บรักษาข้าวให้ถูกต้องและเหมาะสมทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวสูงและมีคุณภาพดี โดยยึดหลักการปฏิบัติ เพื่อลดความสูญเสียปริมาณและคุณภาพข้าว เกษตรกรจะได้ผลผลิตต่อไร่มากขึ้นแทนการใช้เทคโนโลยี ซึ่งมีการลงทุนค่อนข้างสูง ไม่คุ้มค่า

การสูญเสียข้าวในการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

1. การสูญเสียข้าวด้านปริมาณ ผลผลิตข้าวลดลง เนื่องจากการร่วงหล่นในขณะเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าว ตกหล่นในนา การนวดที่มีข้าวติดไปกับเศษฟางมาก ถูนก ก หนู แมลงทำลาย และเมล็ดข้าวแตกหักมาก ผลการศึกษาเบื้องต้นด้านความสูญเสียขณะเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว ในสถานีทดลองข้าว 9 แห่ง ของสถาบันวิจัยข้าวพบว่ามีความสูญเสียร้อยละ 16.83 โดยน้ำหนัก ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 ความสูญเสียผลผลิตข้าวในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวจากการทดลองในสถานีทดลองข้าว 9 แห่ง สถาบันวิจัยข้าว ระหว่างปี 2526 - 2528

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ความสูญเสีย (% โดยน้ำหนัก)
การเก็บเกี่ยว	3.83
การตาก-มัดฟ่อน	1.03
การขนย้ายไปนวด	0.27
การนวด	3.99
การทำความสะอาด	1.79
การขนใส่ภาชนะหรือยุ้งฉาง	0.92
การเก็บรักษา (ประมาณ 10 เดือน) 5.00 เนื่องจากถูกแมลงศัตรูทำลาย	5.00
รวม	16.83

2. การสูญเสียข้าวด้านคุณภาพ เช่น เปอร์เซนต์สีข้าวที่ต่ำ เมล็ดเหลืองขึ้นรา มีกลิ่นเหม็น ความงอกเร็วและมีความงอกต่ำกว่ามาตรฐาน

2.1 การสูญเสียคุณภาพของข้าวด้านความงอก มาตรฐานเมล็ดพันธุ์ข้าวของกรมวิชาการเกษตร กำหนดไว้ว่าเมล็ดพันธุ์จะต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80% การเสื่อมคุณภาพจะเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนสภาพแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ปริมาณฝน และน้ำค้าง อุณหภูมิสูงในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงต้องทำ

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ให้เร็วที่สุดหลังการสุกแก่ หากปล่อยทิ้งไว้นาน ก็จะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วยิ่งขึ้น

2.2 การสูญเสียข้าวด้านคุณภาพการสี คุณภาพการสีประเมินจากเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าว (head rice) การสีข้าวเปลือกถ้าสีแล้วได้เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวมาก หรือเปอร์เซ็นต์ข้าวหักน้อยแสดงว่าข้าวเปลือกมีคุณภาพการสีสูง (ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าว มากกว่า 50%) คุณภาพการสี จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับวิธีการร่อนของเมล็ดข้าว มีสาเหตุเนื่องจากการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องดังนี้

- การเก็บเกี่ยวและการนวด
- การลดความชื้นเมล็ด
- เมล็ดข้าวที่แห้งเมื่อได้รับความชื้น เมล็ดข้าวจะขยายตัวขึ้น การหดตัวและขยายตัวของเมล็ดสลับกัน ทำให้เกิดเมล็ดร้าว ข้าวเปลือกฝน 1 ครั้ง และ 2 ครั้งทำให้ต้นข้าวลดลง ร้อยละ 25-32
- กระบวนการขัดสีข้าว

คำแนะนำวิธีการเก็บเกี่ยวข้าว

ระยะเวลาเก็บเกี่ยว

ข้าวที่มีการดูแลรักษาจนเมล็ดเจริญเติบโตถึงจุด physiological maturity เมล็ดจะมีองค์ประกอบทุกอย่างสมบูรณ์ เช่นความชื้นของเมล็ด ขนาดของเมล็ด น้ำหนักแห้งของเมล็ด สีของเมล็ด ความงอก (germination) ความมีชีวิต (viability) ความแข็งแรงของเมล็ด (seed vigor) และมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (seed health) การเก็บเกี่ยวข้าวเมื่อเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่ (physiological maturity) ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีที่สุด การเก็บเกี่ยวข้าวล่าช้าเมล็ดก็จะเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้นการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด (seed deterioration) เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม การเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงได้เมล็ดคุณภาพดี ต้นข้าวจะต้องเจริญเติบโต ออกดอกและสุกแก่อย่างสม่ำเสมอ เมล็ดข้าวมีน้ำหนักสูงที่สุดในภายใน 21 วัน หลังจากผสมเกสรแล้ว ดอกข้าวทั้งรวงใช้เวลาประมาณ 7 วันจึงผสมเกสรได้หมดรวมเวลาประมาณ 30 วันหลังออกทรงแล้วจึงเก็บเกี่ยว การศึกษาคุณภาพการสีของข้าว 15 พันธุ์ในสถานทดลองข้าวต่างๆ 9 แห่งพบว่า การเก็บเกี่ยวในระยะ 30 วัน 37 วัน และ 44 วันหลังข้าวออกดอกได้เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวที่ 44.27 36.80 และ 28.71 ตามลำดับ เพื่อให้ข้าวมีคุณภาพการสีดี ต้องเก็บเกี่ยวเมื่อมีความชื้นประมาณ 20% จากรายงานของสถาบันวิจัยข้าวได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์กข 23 ให้ผลไปในทำนองเดียวกันคือ ระยะเวลาเก็บเกี่ยวข้าวที่เหมาะสมที่สุดทำให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีนับจากวันออกดอกแล้ว ประมาณ 28 วัน ระยะนี้จะเห็นรวงข้าวโน้มลง เมล็ดที่โคนรวงยังคงมีสีเขียวบ้าง โดยเฉพาะใบธงยังมีสีเขียว ทั้งนี้วันออกดอกหมายถึงวันที่ข้าวออกดอกแล้วประมาณ 75 - 80% ของทั้งแปลง

การนวดข้าว

การนวดข้าวทำได้หลายวิธี เช่น ใช้คนนวด เครื่องนวด หรือเครื่องเกี่ยวนวด การนวดทุกวิธีจะต้องระมัดระวังการสูญเสียข้าวจากการร่วงหล่น ติดไปกับฟางข้าว เมล็ดแตกร้าวหรือแตกหัก การนวดที่ปฏิบัติกันในประเทศไทยมีดังนี้

1. การใช้คนนวดหรือนวดด้วยเท้า เป็นวิธีที่ดีทำให้ข้าวไม่เสียคุณภาพ และมีการสูญเสียน้อยแต่ต้องใช้เวลาและเปลืองแรงงานมาก ไม่เหมาะกับการทำนาจำนวนมาก เหมาะกับข้าวที่จะเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์

2. การใช้แรงงานสัตว์นวด ข้อดีคือไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพการสีข้าวแต่จะมีการสูญเสีย เนื่องจากการนวดไม่หมดและมีสิ่งเจือปนมาก

3. การนวดโดยวิธีฟาด อาจฟาดกับลานข้าวโดยตรงในครุหรือภาชนะอื่นๆ การนวดวิธีนี้จะทำให้เกิดการสูญเสียอันเกิดจากแรงของการฟาดทำให้มีเมล็ดบางส่วนกระเด็นสูญหายไป และบางส่วนจะตกค้างอยู่ในรวงที่นวดไม่หมด

4. การนวดด้วยรถไถหรือแทรกเตอร์ วิธีนี้เมล็ดข้าวจะแตกหักหรือหัก ส่วนมากการสูญเสียเกิดขึ้นเนื่องจากเมล็ดข้าวเปลือกถูกรถบดแตกหักและนวดไม่หมด

5. การนวดด้วยเครื่องนวด นิยมใช้กันในแหล่งที่ยังไม่มีรถเกี่ยวนวด ซึ่งส่วนใหญ่ก็มีเครื่องทำความสะอาดในตัวทำให้สะดวกและรวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายน้อย เหมาะแก่เกษตรกรที่มีการทำนามากๆ แต่มีข้อควรระวังคือ จะต้องปรับเครื่องนวดให้เหมาะสม มิฉะนั้นจะทำให้เกิดการสูญเสียอย่างมากทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น เครื่องดูลมมากเกินไป เมล็ดดีจะถูกดูดติดไปมากหรือเกิดการแตกหักสูง ควรปรับแต่งเครื่องให้เหมาะสม

6. การใช้เครื่องเกี่ยวนวด เมล็ดข้าวที่นวดจะออกมาจากเครื่องนวดและบรรจุในถังเก็บหรือในกระสอบ ความสูญเสียข้าวขึ้นอยู่กับความเร็วของเครื่องเกี่ยวนวด อายุข้าว ความชื้นของเมล็ด และการล้มของข้าว นอกจากนี้พบว่า การเก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดที่ผลิตในประเทศไทยจะมีความสูญเสีย เฉลี่ยร้อยละ 3.68 และข้าวที่เก็บเกี่ยวได้มีความบริสุทธิ์ 95.75% และคุณภาพการสีและความงอกของเมล็ด จะมีคุณภาพใกล้เคียงกับการเก็บเกี่ยว ด้วยมือและใช้เครื่องนวด ข้อควรระวังเกษตรกรต้องทำความสะอาดเครื่องก่อนใช้งานและต้องลดความชื้นให้เหลือ 12 - 14%

การลดความชื้นเมล็ด

ความชื้นในเมล็ดข้าวมีความสำคัญต่ออายุการเก็บรักษา หลังจากเก็บเกี่ยวและนวดข้าวแล้วต้องทำให้ความชื้นในเมล็ดแห้งเร็วที่สุด ความชื้นที่เหมาะสมของเมล็ดที่เก็บรักษาไว้ในสภาพไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ จะเก็บข้าวเปลือกไว้นาน 2 - 3 เดือน เมล็ดที่มีความชื้น 13 - 14% เก็บรักษาไว้นานกว่า 3 เดือน เมล็ดที่มีความชื้นให้ต่ำกว่า 12% จะเก็บได้นานลดความชื้นในเมล็ดข้าวทำได้ 2 วิธีคือ

1. **วิธีธรรมชาติ (natural drying or sun drying)** ใช้แสงแดดเป็นแหล่งความร้อนและอากาศ ทำให้ความชื้นลดลงเกษตรกรลดความชื้นของข้าวโดยวิธีธรรมชาติ 2 คือ

1.1 ตากข้าวทิ้งไว้ในนาหลังการเกี่ยวเกี่ยว การนำข้าวไปนวดทันที โดยไม่ตากข้าวไว้ในนา จะได้ข้าวมีคุณภาพการสีดีที่สุดการตากข้าวทิ้งไว้ในนามีผลทำให้คุณภาพการสีของข้าวลดลงการตากไว้ในนานานขึ้นจะยิ่งทำให้คุณภาพการสีของข้าวลดลง นักวิชาการแนะนำให้นำไปนวดทันที แล้วจึงนำมาตากหรือใช้เครื่องอบลดความชื้น

1.2 การตากในลานหลังนวดข้าวแล้ว การลดความชื้นด้วยแสงแดด ช่วยลดความเสียหายของเมล็ดข้าวได้ดีกว่าการตากข้าวไว้ในนา การตากข้าวในลานให้ได้ผลดีมีข้อปฏิบัติดังนี้คือ

1.2.1 ควรมีวัสดุที่สะอาดและแห้งรองรับ เช่น ผ้าใบหรือเสื่อที่สานด้วยไม้ไผ่ ไม่ควรตาก กับพื้นซีเมนต์หรือถนนโดยตรง เพราะเมล็ดอาจได้รับความร้อนจากพื้นสูงเกินไปทำให้เกิดการแตกหักภายในเมล็ดได้ในลานนวดก็ควรมีวัสดุรองรับ เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเจือปน และความชื้นจากพื้นดินก็จะมารวมอยู่ที่ผิวดินทำให้เมล็ดที่ติดกับผิวดินมีความชื้นสูง

1.2.2. ความหนาของข้าวที่ตากควรไม่เกิน 5-10 ซม. หากการตากเมล็ดหนาเกินไปจะทำให้การระบายอากาศไม่ดี ข้าวแห้งช้า การตากเมล็ดบางเกินไปจะทำให้อุณหภูมิของข้าวสูงถึง $55-70^{\circ}\text{C}$ จะมีผลต่อคุณภาพการสี เพราะเกิดการแตกร้าวขึ้นภายในเมล็ดและเกิดเมล็ดเหลืองได้ ระหว่างการตากควรหมั่นกลับกองข้าวทุกๆ 2 ชั่วโมง หรือวันละ 4 ครั้ง จะช่วยให้ลดความชื้นได้อย่างรวดเร็ว

1.2.3. ความชื้นสัมพัทธ์ เมล็ดที่กำลังลดความชื้น ต้องต่ำกว่าความชื้นสัมพัทธ์ที่จุดสมดุลย์ของเมล็ด การลดความชื้นจึงจะได้ผล ทั้งนี้ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ควรจะเกิน 60%

1.2.4. เวลาตากดินควรใช้วัสดุคลุมกองเมล็ดข้าวเพื่อป้องกันน้ำค้างหรือฝน

1.2.5. เวลาตากเมล็ดข้าวไม่ควรตากนานเกินไป เมื่อมีความชื้นประมาณ 12-14% ให้หยุดตากข้าวที่จะเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์จะเก็บรักษาได้นาน มีความออกสูง ความชื้นของเมล็ดต่ำ และขณะเก็บต้องพยายามรักษาให้ระดับความชื้นของเมล็ดต่ำอยู่เสมอ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่จะเก็บไว้ทำพันธุ์ควรจะผึ่งแดดเพื่อลดความชื้นให้เหลือ 9-10%

2. การใช้เครื่องอบ (artificial drying) การใช้เครื่องอบ มีข้อดีคือ สามารถทำได้ทุกสภาวะอากาศ ไม่ว่าฝนจะตกหรือมีแสงแดดน้อย ไม่ต้องเปลืองลานตาก สามารถควบคุมการลดความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ ใช้เวลาการลดความชื้นไม่นานและยังสามารถป้องกันความเสียหายของคุณภาพการสีได้ดีกว่าวิธีธรรมชาติ แต่มีข้อเสียคือ เสียค่าใช้จ่ายสูง การเปรียบเทียบคุณภาพการสีข้าวที่ตากลดความชื้นและใช้เครื่องอบแห้ง พบว่า วิธีที่ผึ่งแดดจะได้ข้าวเต็มเมล็ดและดันข้าวระหว่าง 40 - 50% และน้อยกว่า 40% การใช้เครื่องอบแห้งได้ข้าวเต็มเมล็ดระหว่าง 50-60% การลดความชื้นของข้าวเปลือก อุณหภูมิที่ใช้ไม่ควรจะสูงเกิน 50°C และถ้าเป็นเมล็ดพันธุ์ไม่ควรสูงเกิน 43°C

ข้อเสียของการลดความชื้นในเมล็ดข้าวล่าช้า

ทำให้เมล็ดมีความเสียหายจากเชื้อรา ทำให้เกิดข้าวเมล็ดเหลือง และเมล็ดพันธุ์เสื่อมความงอกเร็วขึ้น

การทำความสะอาดเมล็ดข้าว

เป็นการแยกสิ่งเจือปนต่างๆ ออกจากเมล็ดข้าว เช่น เมล็ดวัชพืชเมล็ดข้าวเสีย เศษของใบ ลำต้น กววด หิน ดิน ทราข และเศษโลหะต่างๆ เป็นต้น การทำความสะอาดข้าว อาศัยความแตกต่างของขนาดและน้ำหนักของเมล็ดข้าวเป็นหลักด้วยวิธี ผัดด้วยกระด้ง การสาดข้าว การใช้เครื่องสีผัด หรือการใช้เครื่องคัดทำความสะอาดขนาดใหญ่

การเก็บรักษาเมล็ดข้าว

วิธีการเก็บรักษาข้าว แบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ

1. การเก็บในสภาพปกติไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (uncondition storage) ภายในโรงเก็บ เป็นวิธีที่นิยมใช้ในประเทศไทยเพราะลงทุนน้อย และเสียค่าใช้จ่ายต่ำ

2. การเก็บในที่ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ ไม่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เช่น การเก็บไว้ในตู้เย็นหรือไนโซโลเก็บข้าวที่มีการเป่าลมเย็น เป็นต้น

3. การเก็บในที่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ได้แก่ การเก็บข้าวไว้ในภาชนะเก็บที่มิดชิด สามารถป้องกันการเคลื่อนที่ผ่านเข้าออกของอากาศได้ (hermetic condition) เช่น การเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในปี๊บสังกะสี หรือ ถังพลาสติก การเก็บรักษาด้วยวิธีนี้ ความชื้นของเมล็ดข้าวก่อนเก็บต้องไม่เกิน 10%

การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวให้เหลือ 6% แล้วเก็บในปี๊บสังกะสีปิดผนึกฝาให้แน่น เก็บรักษาในโรงเก็บธรรมดาจะเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวได้นาน 8 ปี ความงอกของเมล็ดจะลดลงเหลือ 80% ส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าวญี่ปุ่นที่นำมาปลูกในประเทศไทย เมื่อเก็บรักษาในปี๊บสังกะสีโดยลดความชื้นให้เหลือ 9% จะยืดอายุการเสื่อมความงอกนาน 40 เดือน และเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวความชื้น 10% ใน ถังพลาสติก หรือ ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร จะเก็บได้นาน 2 ปี

การเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวปริมาณหลายตันเก็บรักษาโดยใช้ผ้าพลาสติกทาร์พอลิน (ผ้าพลาสติกที่ใช้รมก๊าซฟอสฟีนกำจัดแมลงศัตรูโรงเก็บ) ปิดคลุมกองเมล็ดพันธุ์ให้ แล้วใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูฉีดพ่นภายนอกผ้าทาร์พอลินทุกๆ 4 เดือน เพื่อป้องกันแมลงศัตรูทำลายผ้าทาร์พอลิน จะเก็บรักษาเป็นเมล็ดพันธุ์ได้นานหลายปี การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ลงเหลือ 9-10% และเก็บรักษาภายใต้ผ้าทาร์พอลิน สามารถยืดอายุการเก็บรักษาจากวิธีปกติทั่วไป 8 เดือน ยืดอายุได้ถึง 28 เดือน หรือ 2 ปี 4 เดือน นับจากหลังการเก็บเกี่ยว

4. การเก็บในที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สามารถป้องกันและลดความเสียหายของเมล็ดข้าวและคงคุณภาพได้นานหลายสิบปี แต่เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูงมาก จึงนิยมใช้สำหรับงานการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ (germplasm bank) เท่านั้น

วิธีเก็บรักษาที่ดีควรปฏิบัติดังนี้

1. ข้าวที่นำเข้าเก็บรักษา

1.1 ความชื้นของข้าว ไม่ควรสูงเกิน 14% และเมล็ดข้าวควรมีความชื้นไม่เกิน 12%

1.2 ความสะอาด ข้าวที่จะเก็บต้องสะอาดไม่มีสิ่งเจือปน เช่น เศษฟาง ดอกขี้ วัชพืช กววด หิน ดิน และ ทราย เป็นต้น

1.3 ปลอดจากโรคและแมลงศัตรูโดยการตรวจสอบแมลงศัตรูก่อนเก็บในยุ้งฉาง

1.4 ต้องเก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ไม่เร็วหรือช้าเกินไป

2. สภาพของโรงเก็บ ต้องทำความสะอาดโรงเก็บ โดยการฉีดพ่นสารเคมีฆ่าแมลง ป้องกันกำจัดแมลง ตามผนังโรงเก็บ เพดาน และ ผนังโรงเก็บด้านนอก ก่อนนำข้าวใหม่เข้าเก็บรักษากระสอบเก่าที่ใช้เก็บข้าวมาแล้ว ต้องทำความสะอาดก่อนนำมาใช้

3. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเก็บ ถ้ามีสูงเกินไปจะทำให้ข้าวเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ดี ในสภาพที่มีอุณหภูมิ 20-40 °C และความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 65% ส่วนแมลงศัตรูในโรงเก็บจะ เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 21-35 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 65-80% ดังนั้นต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในโรงเก็บควรต่ำกว่าระดับดังกล่าว

4. ลักษณะโรงเก็บและลักษณะการเก็บรักษา โรงเก็บที่ดีควรตั้งอยู่บนที่ดอนและแห้ง รอบโรงเก็บต้องสะอาดโล่งไม่มีต้นไม้ใหญ่ปกคลุม ตัวโรงเก็บต้องมีผนังปิดมิดชิด แน่นหนา มีหลังคา กันแดด กันฝน และน้ำค้างได้ ควรยกพื้นสูง 80 เซนติเมตร เพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศด้านล่าง การเก็บเมล็ดข้าวมี 2 แบบ คือ

4.1. การเก็บแบบเป็นกองรวม (bulk)

4.2. การเก็บในกระสอบป่าน ถูผ้า ถูปุ๋ย ถูพลาสติก และถังน้ำมัน การเก็บทั้ง 2 แบบ มีข้อดี

ข้อเสียแตกต่างกันคือ การเก็บแบบเป็นกองรวมจะสะดวก ประหยัดเวลา แรงงาน และพื้นที่เก็บ โอกาสเกิดความเสียหายง่าย หากข้าวมีความชื้นสูง เหมาะสำหรับการเก็บข้าวไว้ในระยะสั้น แต่ถ้าจำเป็นต้องเก็บเป็นเวลานาน เคลื่อนย้ายข้าวหรือพลิกกลับกองข้าว เพื่อให้ความร้อน และความชื้นที่ได้ถ่ายเทระหว่างการเคลื่อนย้าย หรือพลิกกลับกอง พยายามลดความชื้นของข้าวให้ต่ำที่สุด ก่อนเก็บแบบกอง

5. การจัดการในขณะเก็บรักษาเมล็ดข้าว ควรปฏิบัติ ดังนี้

5.1 ข้าวใหม่ไม่ควรจะเก็บไว้บริเวณเดียวกันกับข้าวเก่า และไม่ควรนำน้ำมันเชื้อเพลิง ปุ๋ย และสารเคมีฆ่าแมลง เก็บรวมไว้ในโรงเก็บเดียวกัน

5.2 การจัดวางข้าวในโรงเก็บควรมีวัสดุรองพื้น ไม่ควรวางหรือกองข้าวกับพื้น เพื่อป้องกันความเสียหายของข้าวที่เกิดจากความชื้นจากพื้นโรงเก็บ

5.3 มีการหมุนเวียน เคลื่อนย้าย สลับที่ หรือพลิกกลับข้าวเป็นระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ข้าวระบายความร้อนและความชื้นที่สะสมในกองออก

5.4 ข้าวที่บรรจุในกระสอบป่าน ควรจัดวางบนแคร่ไม้สูงจากพื้นประมาณ 10 เซนติเมตร

5.5 อย่าจัดวางกองข้าวชิดผนังโรงเก็บ หรือกองสูงเกินไป ควรห่างจากฝาผนังโรงเก็บทุกด้านอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อการระบายอากาศที่ดี

5.6 ทำความสะอาดภายใน และภายนอกโรงเก็บสม่ำเสมอ รวมทั้งดูแลทำความสะอาดบริเวณพื้นโรงเก็บทุกวัน และทำความสะอาดรอบกองข้าว 1 ครั้ง

5.7 ตรวจสอบข้าวที่เก็บรักษาไว้อย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง เพื่อป้องกันการทำลายของแมลง นก หนู หรือ จุลินทรีย์ต่างๆ และสุ่มตัวอย่างไปตรวจสอบการทำลายของแมลงศัตรู เดือนละครั้ง

5.8 ภาชนะบรรจุที่ใช้แล้ว เมื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ต้องทำความสะอาด เพื่อกำจัดแมลงศัตรูที่เหลืออยู่

5.9 ภายในโรงเก็บ ควรมีตาข่ายป้องกันนกบินเข้ามาตามช่องเปิด และป้องกันกำจัดหนู โดยการใช้กับดัก หรือเหยื่อพิษ

มาตรฐานและคุณภาพข้าว

แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

- คุณภาพการสี (milling quality)
- คุณภาพการหุงต้ม รับประทาน และการแปรรูป (cooking eating and processing quality)
- คุณภาพทางด้านโภชนาการ (nutritive quality)
- คุณภาพตามมาตรฐานซื้อขาย

คุณภาพทั้ง 4 มีความสำคัญแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ตัวอย่างเช่น ข้าวที่มีคุณภาพการสีดีได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวสูง หรือในด้านคุณภาพการหุงต้มรับประทาน และการแปรรูป ข้าวสุกที่ได้อาจมีลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ ข้าวสุกนุ่มและเหนียว และข้าวสุกร่วน เป็นต้น

คุณภาพข้าวเกี่ยวข้องกับลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม ดังนั้นการพัฒนาพันธุ์ข้าวนอกจากจะคำนึงถึงผลผลิตที่สูงแล้วควรมีคุณภาพการสีและคุณภาพการหุงต้มด้วย การแข่งขันการค้าขายในตลาดโลก การกำหนดมาตรฐานข้าวเพื่อการส่งออกข้าวมีการใช้คุณสมบัติ เมล็ดทางกายภาพเพื่อใช้จำแนกเกรดของข้าว เนื่องจากตรวจสอบได้รวดเร็วมาตรการที่ใช้สำหรับประเมินราคาข้าวเปลือกและข้าวสารล้วนเป็นลักษณะที่มองเห็นด้วยสายตา หรือเครื่องชั่ง ตวง วัด

ลักษณะทางกายภาพของข้าวที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ

น้ำหนักเมล็ด (grain weight)

น้ำหนักเมล็ดเป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับพันธุ์กรรม และแปรปรวนได้ตามสภาพแวดล้อม เช่น ชนิดของดิน การใส่ปุ๋ย ความชื้น และสภาพภูมิอากาศ การตรวจสอบน้ำหนักข้าวเปลือก จำนวน 100 เมล็ด ของข้าวพันธุ์ไทย จำนวน 344 พันธุ์ พบว่ามีน้ำหนักแปรปรวนอยู่ระหว่าง 1.62 – 4.17 กรัม ส่วนข้าวพันธุ์ปรับปรุงใหม่จำนวน 100 เมล็ด มีน้ำหนักระหว่าง 2.25 – 3.67 กรัม ประเมินน้ำหนักข้าวทำได้ 2 วิธี คือ

- น้ำหนักต่อปริมาตร ประเมินเป็น กรัมต่อลิตร หรือ กิโลกรัมต่อถัง
- น้ำหนักต่อจำนวนเมล็ด ประเมินเป็น น้ำหนัก 100 เมล็ด หรือน้ำหนัก 1,000 เมล็ด

สีของข้าวเปลือก (hull color)

สีของข้าวเปลือกเป็นลักษณะประจำพันธุ์ จะมีสีขาว (white) สีฟาง (straw) สีนํ้าตาลอ่อนถึงเข้ม (light to dark brown) ร่องสีนํ้าตาล (brown furrow) สีกระนํ้าตาล (brown spot) สีนํ้าตาลแดง (reddish brown) สีม่วง (purple) และสีดำ (black) เปลือกเมล็ดข้าวมีผลต่อสีของข้าวสารที่นึ่งแล้ว กล่าวคือเมล็ดข้าวเปลือกที่มีสีเข้ม ข้าวสารนึ่งก็จะมีสีเข้มด้วย

สีข้าวกล้อง (pericarp color)

สีของข้าวกล้องมีอยู่หลายสี เช่น สีขาว สีแดง สีนํ้าตาล และสีม่วงถึงเกือบดำ ข้าวกล้องที่มีสีเข้มต้องใช้เวลาดัดรํานานได้เมล็ดข้าวที่ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ซึ่งตรงกันข้ามกับข้าวกล้องสีอ่อน จะเป็นที่ต้องการของตลาด

ขนาดรูปร่างเมล็ด (grain dimension)

ขนาดรูปร่างเมล็ด ประกอบด้วย ความยาว (length) ความกว้าง (width) ความหนา (thickness) และรูปร่างของเมล็ด (shape) ขนาดรูปร่างของเมล็ดจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูก การจำแนกความยาวของเมล็ดข้าวมีดังนี้

ยาวมาก	ยาวกว่า 7.5 มม.
ยาว	6.6 – 7.5 มม.
ปานกลาง	5.5- 6.6 มม.
สั้น	สั้นกว่า 5.5 มม.

รูปร่างเมล็ดจำแนกโดยใช้สัดส่วนความยาว/ความกว้าง ได้ดังนี้

เรียวยาว	มากกว่า 3.0
ปานกลาง	2.0 – 3.0
ป้อม	น้อยกว่า 2.0

ลักษณะท้องไข่ (chalkiness)

ท้องไข่ในเมล็ดข้าว เกิดจากการจับตัวกันอย่างหลวม ๆ ของเม็ดแป้ง (starch granule) กับโปรตีน (protein body) ในส่วนที่เป็นแป้งของเมล็ด (endosperm) มีลักษณะขุ่นขาว ข้าวท้องไข่มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ข้าวท้องปลาชิว ข้าวท้องขาว หรือขอลักก็ ท้องไข่ในเมล็ดข้าว จำแนกได้ 3 ชนิด คือ

- (1) white center คือ ท้องไข่ที่เกิดขึ้นตอนกลางของส่วนที่เป็นแป้งในเมล็ด
- (2) white belly คือ ท้องไข่ที่เกิดขึ้นที่ด้านข้างหรือด้านท้องของเมล็ดด้านเดียวกับคัพพะ (embryo)

(3) white back คือ ท้องไข่ที่เกิดที่ด้านหลังของเมล็ด ด้านตรงข้ามกับคัพพะข้าวไทยเป็นท้องไข่น้อย ยกเว้นข้าวขึ้นน้ำ ส่วนใหญ่มักเป็นชนิด white belly ส่วน white center และ white back มีท้องไข่น้อยในเมล็ดข้าว ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ข้าวที่เป็นท้องไข่เมื่อนำไปสีจะมีข้าวหักมาก ข้าวที่มีมาตรฐานสูงนั้น กำหนดให้มีท้องไข่ได้ไม่เกินร้อยละ 3.0

ความขาวของข้าวสาร (milled rice whiteness)

ข้าวขัดสีจนเป็นข้าวสารมีสีขาว ความขาวของข้าวสารจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระดับการสี องค์ประกอบทางเคมี และเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก ความขาวของข้าวสารจำแนกโดยระดับการสีจะเป็นตัวกำหนดชั้นของข้าว เช่น ข้าว 100% จะต้องมีการสีเป็นสี่ดีพิเศษ หมายถึงการสีเอาส่วนอื่นออกจนหมด ไม่มีรำอยู่ จะได้ข้าวมีลักษณะใสเป็นพิเศษ

ความใสของข้าวสาร (grain translucency)

ความใสของข้าวสาร หมายถึง ความทึบแสงหรือความโปร่งใสของเนื้อข้าวสาร สังเกตความแตกต่างได้ในเมล็ดข้าวเจ้า คงจะเกิดจากพันธุ์ข้าวและสภาพพื้นที่ปลูก เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีเมล็ดใสมากกว่าข้าวที่ปลูกในภาคกลาง

จากลักษณะทางกายภาพดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาคุณภาพการสีของข้าว และคุณภาพการซื้อขายข้าว ดังนี้คือ

คุณภาพการสี (milling quality)

คุณภาพการสีของข้าวประเมินได้จากปริมาณข้าวเต็มเมล็ด (whole grain), ต้นข้าวสูง (head rice) มีข้าวหัก (broken rice) น้อย ดังนั้น การประเมินคุณภาพการสีของข้าวจึงเกี่ยวข้องกับการสีข้าว (rice milling) หมายถึง การทำให้เปลือก รำ และคัพพะออกจากเมล็ดข้าว การสีข้าวประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. การทำความสะอาด (cleaning) เพื่อกำจัดระแเง ใบข้าว เมล็ดลีบ เมล็ดวัชพืช และสิ่งเจือปนอื่นๆ ออกจากข้าวเปลือก

2. การกะเพาะ (shelling หรือ hulling) เป็นการทำให้เปลือกข้าวหลุดออกจากเมล็ด สิ่งที่ได้จากคือ แกลบและข้าวกล้อง

3. การขัดขาว (whitening) ด้วยการทำให้รำหลุดจากเมล็ดข้าวกล้อง ซึ่งสิ่งที่ได้คือ รำและข้าวสาร

4. การคัดแยก (grading) เพื่อแยกข้าวเต็มเมล็ด ต้นข้าว และข้าวหัก ออกจากกัน

คุณภาพการสีข้าวจะแปรปรวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. พันธุ์ (rice variety) คุณภาพการสีข้าวขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว เช่น พันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดยาวมีท้องไข่มาก จะให้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวต่ำ หรือพันธุ์เปลือกบางสีอ่อน เมื่อนำไปสีจะให้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวสูง

2. การปฏิบัติดูแลก่อนเก็บเกี่ยว ให้ระบายน้ำออกจากแปลงนา ก่อนเก็บเกี่ยว 7 - 10 วัน เพื่อให้เมล็ดข้าวสุกแก่อย่างสม่ำเสมอต่อการเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวแห้งสม่ำเสมอ นำไปสีจะได้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวสูง

3. ระยะเวลาและวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม การเก็บเกี่ยวข้าวเร็วหรือช้าเกินไปจะทำให้ข้าวมีคุณภาพการสีต่ำ ควรกระทำหลังจากข้าวออกดอกแล้วประมาณ 28 - 30 วัน ขณะที่เมล็ดมีความชื้นประมาณ 22 - 26% การเก็บเกี่ยวในระยะนี้จะได้น้ำหนักเมล็ดดี ปริมาณมาก และคุณภาพการสีดี

4. การตากข้าว คือการลดความชื้นในเมล็ดอยู่ที่ 14 % เพื่อนำไปสีจะทำให้ข้าวมีคุณภาพการสีสูงและเก็บรักษาไว้ได้นาน เสื่อมคุณภาพช้า

5. การนวดข้าว อาจทำให้เกิดรอยร้าวในเมล็ดข้าวจะมีผลต่อคุณภาพการสี

6. การเก็บรักษา การเสื่อมคุณภาพสาเหตุ เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา ทำให้เกิดข้าวเมล็ดเหลืองหรือเมล็ดเสีย ซึ่งมีผลต่อคุณภาพการสี จะได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวน้อยลง

7. กระบวนการขัดสี ขั้นตอนสำคัญในการสีข้าวที่มีผลต่อคุณภาพการสี เริ่มจาก การกะเทาะเปลือก และการขัดขาว ใน 2 ขั้นตอนนี้ ข้าวจะหักมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

7.1 การตั้งระยะห่างระหว่างลูกยางหรือหินกากเพชรในเครื่องกะเทาะและระหว่างหินกากเพชรกับแท่นยางหรือแท่งเหล็กในเครื่องขัดขาว ถ้าตั้งชิดเกินไปข้าวจะหักมากขึ้น

7.2 อัตราการหมุนของลูกยางหรือหินกากเพชร การหมุนเร็วข้าวจะหักมาก

7.3 อัตราการไหลของข้าวสู่เครื่องกะเทาะ หรือเครื่องขัด อัตราการไหลสูงข้าวจะหักมาก

7.4 ระยะเวลาในการขัด หากขัดนานเกินไปข้าวจะหักมาก

คุณภาพในการซื้อขาย

ปัจจัยที่กำหนดราคาข้าว ได้แก่

1. ความชื้น ข้าวที่เก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม และมีชื้น 13 - 15% จะมีราคาสูงกว่าข้าวที่มีความชื้นสูง

2. ลักษณะทางกายภาพของข้าว การกะเทาะและการขัดสี เพื่อประเมินสีข้าวกล้อง ท้องไข่ ความใสขุ่นของเมล็ด และการเจือปนของข้าวแดง ข้าวเหลือง ข้าวเสีย หรือข้าวชนิดอื่นปะปน เป็นต้น

3. คุณภาพการสี การประเมินผลของการแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร ข้าวเต็มเมล็ด ต้นข้าว ข้าวหัก และปลายข้าว โรงสีจะตั้งเกณฑ์ขั้นต่ำของเมล็ดข้าวจากการขัดสีเมล็ดข้าวที่รับซื้อ หากข้าวที่เกษตรกรนำมาจำหน่ายมีผลการขัดสีต่ำกว่าเกณฑ์ จะขายได้ราคาต่ำ

4. ประเภทของข้าว จากปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดราคาข้าวดังกล่าวแล้ว การซื้อขายยังมีการแบ่งชนิดของข้าวเป็นชั้น คือ ข้าว 100% ข้าว 5% และ ข้าว 10%



การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ละม้ายมาศ ยิ่งสุข

ข้าวไทยมีเมล็ดยาว และรูปร่างเรียวยาว แต่มีคุณสมบัติของแป้งแตกต่างกัน การแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์จึงทั้งในรูปของข้าวเต็มเมล็ดและแป้งข้าว เช่น แปรรูปเป็นข้าวสวยบรรจุกระป๋อง ข้าวพอง (Puff rice) สาเก (Sake หรือ Rice wine) ข้าวเม่า ขนมอบกรอบ (Rice cracker) ข้าวกล้องสำเร็จรูป (Quick cooking rice) ผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ขนมหุ้น และแป้งแผ่น (Rice paper) รวมทั้ง ขนมหุ้นที่ใช้แป้งข้าวเป็นส่วนประกอบหลัก คุณสมบัติของแป้งเป็นสำคัญ

คุณภาพของข้าวสุกแตกต่างกัน ขึ้นกับคุณสมบัติ ดังนี้

1. ปริมาณอมิโลส (Apparent amylose content) แม้ว่าแป้งข้าวมีอมิโลเปคติน มากกว่าอมิโลส แต่นิยมแบ่งประเภทข้าวโดยใช้อมิโลสเป็นหลัก อัตราส่วนของอมิโลส กับอมิโลเปคติน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ข้าวสุกมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น แป้งข้าวเหนียวมีอมิโลเปคตินเพียงอย่างเดียว หรือมีอมิโลสเล็กน้อย ส่วนแป้งข้าวเจ้ามีอมิโลสเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณ 10-34% ปริมาณอมิโลสทำให้ข้าวสุกร่วนขึ้น มีการจัดแบ่งประเภทข้าวตามปริมาณอมิโลส ตามตารางที่ 9 ข้าวที่มีอมิโลสสูงจะคุดน้ำได้มากกว่าการหุงต้ม ข้าวสุกจะสวยร่วนฟูไม่เหนียว ขึ้นหม้อดีกว่าข้าวอมิโลสต่ำ

ตารางที่ 9 การแบ่งประเภทข้าวตามปริมาณอมิโลสในข้าวขาว

ชนิดข้าว	ปริมาณอมิโลส (%)	ลักษณะข้าวสุก
ข้าวเหนียว	0 - 2	เหนียวมาก
ข้าวเจ้า	10-34	ร่วน
ข้าวอมิโลสต่ำ	10 - 19	เหนียว- นุ่ม
ข้าวอมิโลสปานกลาง	20 - 25	ค่อนข้างร่วนไม่แข็ง
ข้าวอมิโลสสูง	25 - 34	ร่วน แข็ง

2. ความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) ปริมาณอมิโลสเป็นปัจจัยสำคัญของคุณภาพข้าวสุก ในระหว่างข้าวที่มีอมิโลสเท่ากัน ความแข็งข้าวสุกจะแตกต่างกัน เนื่องจากคุณสมบัติของแป้งสุกมีอัตราการคืนตัวต่างกัน การทดสอบความแข็งของแป้งสุก ทดสอบจากระยะทางที่แป้งไหล การแบ่งประเภทข้าวเจ้าตามความคงตัวแป้งสุกได้ 3 ประเภท (ตารางที่ 10) การพิจารณาคุณภาพข้าวเจ้าโดยใช้ความคงตัวแป้งสุกนั้น จะต้องพิจารณานพื้นฐานของข้าวที่มีปริมาณอมิโลสอยู่ในประเภทเดียวกัน ดังนั้นหากมีข้าว 2 พันธุ์ ที่มีปริมาณอมิโลสใกล้เคียงกัน ข้าวที่มีค่าความคงตัวของแป้งสุกอ่อน เมื่อหุงสุกจะได้ข้าวแข็งนุ่มกว่าข้าวที่มีค่าความคงตัวแป้งสุกแข็ง

ตารางที่ 10 การแบ่งประเภทข้าวเจ้าตามความคงตัวแป้งสุก

ประเภทแป้งสุก	ระยะทางที่แป้งไหล (มม.)
แป้งสุกแข็ง	26 - 40
แป้งสุกปานกลาง	41 - 60
แป้งสุกอ่อน	61 - 100

3. เวลาการหุงต้ม (Cooking duration) การหุงต้มเมล็ดข้าวให้สุกใช้เวลาประมาณ 14 - 24 นาที เวลาขึ้นกับอุณหภูมิของการหุงต้ม (gelatinization temperature) ค่าอุณหภูมิแป้งสุกได้จากค่าความหนืด (viscosity) ของน้ำแป้งเข้มข้น 10% ค่าการสลายตัวของเมล็ดข้าวสารในด่าง (alkali test) (โดยแช่เมล็ดข้าวสารในสารละลาย KOH ความเข้มข้น 1.7%) ใช้เวลาประมาณ 23 ชั่วโมง ใช้ค่าอัตราการสลายตัวของเมล็ดข้าวที่ระดับอุณหภูมิของแป้งสุก (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การแบ่งชนิดข้าวตามอุณหภูมิแป้งสุกและการประเมินด้วยค่าการสลายตัวของเมล็ดข้าวในด่างที่สัมพันธ์กับระยะเวลาหุงต้มข้าวสุก

อุณหภูมิแป้งสุก (°ซ)	ระดับ	ค่าการสลายเมล็ดในด่าง	ระยะเวลาหุงต้ม (นาที)
ต่ำกว่า 70	ต่ำ	6 - 7	12 - 17
70 - 74	ปานกลาง	4 - 5	17 - 24
มากกว่า 75	สูง	1 - 3	> 24

เวลาหุงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแป้งสุก ความหนาของเมล็ดข้าวทำให้ต้องยืดเวลาหุงต้มออกไปอีก เช่น ข้าวที่มีอุณหภูมิแป้งสุกเท่ากัน ข้าวที่มีเมล็ดหนาจะต้องใช้เวลาหุงต้มมากกว่าข้าวเมล็ดบาง เพราะปริมาณโปรตีนที่ผิวนอกของเมล็ดเป็นอุปสรรคต่อการซึมผ่านของน้ำ ต้องใช้เวลาการหุงต้มนานขึ้น

ข้าวเจ้าพันธุ์ที่รัฐบาลส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มข้าวนุ่มเหนียว (อมีโลสดำ) กลุ่มข้าวขาวตาแห้ง (อมีโลสปานกลาง) และกลุ่มข้าวเสาไห้ (อมีโลสสูง) แสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การจัดแบ่งข้าวพันธุ์ดีตามคุณภาพข้าวสุก

พันธุ์ข้าว	เมล็ดยาว (มม.)	อมีโลส (%)	อุณหภูมิแป้งสุก	ความคงตัวแป้งสุก
ข้าวสุกนุ่ม และเหนียว				
ขาวดอกมะลิ 105*	7.2-7.6	13-18	ต่ำ	อ่อน
กข15*	7.5	14-17	ต่ำ	อ่อน
กข21	7.3	17-20	ต่ำ	อ่อน
ปทุมธานี1*	7.3-7.8	14-18	ต่ำ	อ่อน
ข้าวสุกอ่อน (ขาวตาแห้ง)				
ขาวปากหม้อ	7.7	24-26	ปานกลาง	อ่อน
ขาวตาแห้ง 17	7.5	26-28	ต่ำ-ปานกลาง	อ่อน
กข7	7.2	24-28	ปานกลาง	อ่อน
กข23	7.3	22-26	ปานกลาง	อ่อน
สุพรรณบุรี 60	7.5	19-26	ต่ำ	ปานกลาง
ข้าวสุกร่วนแข็ง (เส้าไหหรือข้าวเดียว)				
เหลืองใหญ่ 148	7.3	30-31	ต่ำ	อ่อน-ปานกลาง
น้ำสะกวย 19	7.6	30-31	ต่ำ	อ่อน-ปานกลาง
เหลืองประทิว 123	7.4	28-32	ต่ำ-ปานกลาง	อ่อน-แข็ง
เล็บมือนาง 111	7.6	29-32	ต่ำ-ปานกลาง	แข็ง-อ่อน
ปิ่นแก้ว 56	7.5	29-31	ต่ำ-ปานกลาง	แข็ง
กข11	7.6	29-32	ต่ำ	แข็ง
กข13	6.9	30-33	ต่ำ-ปานกลาง	อ่อน
ปทุมธานี 60*	7.5	27-32	ต่ำ	แข็ง
ชัยนาท 1	7.4	27-30	ต่ำ-ปานกลาง	แข็ง
สุพรรณบุรี 90	7.4	27-30	ต่ำ-ปานกลาง	แข็ง
สุพรรณบุรี 1	7.3	29	ปานกลาง	อ่อน

* มีกลิ่นหอม

งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ข้าว

1.1 ข้าวกึ่งสำเร็จรูป (Quick cooking rice หรือ Instant rice) มีการพัฒนาการผลิตข้าวกึ่งสำเร็จรูปจากข้าวขาว ด้วยการปรับข้าวที่มีโมลิสแตกต่างกัน เช่น ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 23 และเหลืองประทิว 123 ลดความชื้นด้วยเครื่อง Fluid bed dryer แล้วนำไปแช่น้ำร้อนจัดนาน 5, 4 และ 3 นาทีตามลำดับเพื่อให้ข้าวคืนรูปขบวนการผลิต โดยวิธีหุงข้าวให้สุกในน้ำเดือดหรือนึ่งสุกในน้ำ 1.2, 2.0 และ 2.0 เท่าโดยน้ำหนักเมล็ดข้าวตามลำดับ ล้างข้าวสุกและแช่แข็ง แล้วละลายน้ำแข็งและลดความชื้นด้วยเครื่อง Fluid bed dryer เทคนิคนี้สามารถใช้ในการผลิตข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 วิธีทำข้าวกึ่งสำเร็จรูปโดยการเติมผลิตภัณฑ์เยือกแข็งแห้งเนื้อไก่ ถั่วฝักยาว แครอท ต้นหอมอบแห้ง น้ำตาลเกลือป่น พริกไทย น้ำมันพืช และกระเทียมเจียว เมื่อจะบริโภคทำให้คืนรูปเสียก่อนโดยการเติมน้ำร้อนจัดจะได้ข้าวปรุงรสไก่ ภาชนะบรรจุใช้อลูมินัมฟอยล์ชนิดประคบหลายชั้นด้วย OPP/PE/ALU/PE เก็บผลิตภัณฑ์ได้นาน 4 - 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส และ 350 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

1.2 ข้าวสววยบรรจุกระป๋องหรือซอง Retort pouch การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวสววยหอมมะลิบรรจุกระป๋องและซอง Retort pouch โดยใช้กระป๋องพร้อมฝาที่เคลือบแล็กเกอร์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.27 นิ้ว สูง 1.80 นิ้ว ชั่งข้าว 75 กรัม ล้างน้ำ 2 ครั้ง นำข้าวใส่กระป๋องเติมน้ำ 1.2 เท่าของน้ำหนักเมล็ดข้าวแล้วนำไปนึ่งในไอน้ำเดือดนาน 14 นาที แล้วปิดฝากระป๋อง นึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 12 นาที ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะดีสม่ำเสมอและนุ่ม ส่วนข้าวประเภทร้อนแข็ง (พันธุ์ชัยนาท 1) และประเภทค่อนข้างนุ่ม (พันธุ์สุพรรณบุรี 60) อัตราส่วนของน้ำต่อข้าว 2.0-2.2 และ 1.4-1.6 เท่าของน้ำหนัก

1.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเม่า ทำจากข้าวเหนียวที่ยังไม่สุกแก่ ข้าวเม่าที่ดีจะอ่อนนุ่ม มีสีเขียวยาวรสหวาน และมีกลิ่นหอม ระยะเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 13-19 วันหลังออกดอก ข้าวเม่าสดมีความชื้นสูงกว่า 20% การเก็บรักษาข้าวเม่า ต้องเก็บในที่ความชื้นไม่เกิน 11% ในภาชนะที่ป้องกันแสงได้ หากเก็บภายใต้สุญญากาศจะเก็บได้นาน 9 เดือน มีคุณภาพที่ผู้บริโภคยอมรับได้ ข้าวเม่าแห้งสามารถทำให้คืนรูปได้โดยการเติมน้ำและบ่มไว้ 15 นาที การทำ Rice bar ต้องเปลี่ยนรูปข้าวเม่าแห้งให้พอง ด้วยวิธีคั่วในทรายหยาบที่อุณหภูมิ 160-170 °C. แล้วนำไปอัดแท่งและเคลือบช็อกโกแลต ในอัตราส่วน ข้าวเม่าพอง 200 กรัม แบะแซ 80 กรัม น้ำอุ่น 100 กรัม น้ำตาลไอซิ่ง 50 กรัม เกลือ 3 กรัม งาขาวหรือถั่วขาว 100 กรัม แล้วเคลือบด้วยช็อกโกแลต เก็บไว้ได้นานประมาณ 4 สัปดาห์

2. ผลิตภัณฑ์จากแป้ง

2.1 ผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่นแป้ง การใช้ข้าวที่มีโมลิสสูงเป็นวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์เส้นจะมีราคาก่อนข้างแพง จึงมีการผสมข้าวชนิดอื่น การผสมปลายข้าวหอมมะลิที่มีราคาต่ำ ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง แต่จะทำให้ความเหนียวของเส้นลดลง การทำผลิตภัณฑ์เส้นโดยผสมข้าวหอมมะลิสัดส่วนต่าง ๆ พบว่า

(1) กว๊ายเตี้ย ผสมข้าวหอมมะลิได้ไม่เกิน 20% คุณภาพดีที่สุดมากเกินไปจะทำให้ความเหนียวของเส้นลดลง

(2) ขนมนจีน ผสมข้าวหอมมะลิได้ไม่เกิน 10 % จะได้คุณภาพเส้นที่ดี การเติมแป้งข้าวเจ้าฟรีเจิล แป้งมัน และแป้งข้าวเหนียว อัตราส่วน 10 : 5 : 10 ช่วยทำให้เส้นขนมนจีนมีคุณภาพดีขึ้น

2.2 แป้งดัดแปรจากข้าวเหนียว

คุณสมบัติของแป้งพรีเจลลาติไนซ์ (Pregelatinized flour) หรือแป้งพรีเจลที่ได้จากข้าวเหนียว กข 6 กข10 และหางยี 71 ได้จากการทำแป้งบดละเอียดละลายน้ำจะได้แป้งมีความเข้มข้น 35% นำไปผลิตแป้งพรีเจลด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ ปรับระยะห่างของลูกกลิ้ง 0.04 นิ้ว ใช้ความดันไอน้ำ 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และความเร็วยรอบของลูกกลิ้ง 2.38 รอบต่อนาที ได้ผลผลิตแป้งพรีเจล กข 6 กข 10 และหางยี 71 เท่ากับ 94.2 98.6 และ 94.7 % ลักษณะเป็นแผ่นเลื่อมมันเป็นประกาย สีขาวถึงขาวครีม มีกลิ่นแป้งสุก และมีความชื้น 5.85 6.29 และ 6.47 % ตามลำดับ ปรับให้ความชื้นหนืดด้วยเครื่อง Rapid Visco Analyzer ซึ่งจะมีคุณสมบัติของแป้งแตกต่างกัน แป้งพรีเจลข้าวเหนียวทุกพันธุ์สามารถละลายในน้ำ และให้ความชื้นหนืดภายในเวลา 1-1.5 นาที ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส

2.3 การใช้แป้งข้าวเจ้าแทนแป้งสาลี

ผลิตภัณฑ์ขนม เช่น เค้ก คุกกี้ ขนมปัง พาย และโดนัท รวมทั้งผลิตภัณฑ์พาสต้า ได้แก่ มักกะโรนี และสปาเกตตี ต้องนำข้าวสาลีเข้าจากต่างประเทศ ทำให้สูญเสียเงินตราไปหลายล้านบาท การหาวิธีใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนข้าวสาลีจึงเป็นการใช้ประโยชน์จากแป้งข้าวเจ้าอีกด้วย

(1) **เค้กและคุกกี้** การใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งสาลีในการทำผลิตภัณฑ์เค้กและคุกกี้ใช้แป้งจากข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กข 23 และ เหลืองประทิว 123 พบว่าการผสมแป้งข้าวเจ้า 20% ไม่ว่าจะมาจากข้าวพันธุ์ใด หรือเป็นแป้งชนิดไม่แห้งหรือไม่แฉง คุณภาพของเค้กยังคงมีคุณภาพใกล้เคียงกับเค้กแป้งสาลี แป้งข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ชนิดไม่แห้งใช้ทดแทนแป้งสาลีในสัดส่วนที่สูงกว่าแป้งชนิดอื่น การเพิ่มความละเอียดของแป้งเป็น 200 เมช จะช่วยให้คุณภาพของเค้กดีขึ้น การเติม SP 7% ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เค้กที่ทำจากแป้งข้าวขาวดอกมะลิ 105 ชนิดไม่แห้งได้รับความนิยมใกล้เคียงกับเค้กแป้งสาลี

การทดลองทำคุกกี้จากแป้งข้าวเจ้า พบว่า แป้งข้าวเจ้าทุกพันธุ์ ทั้งชนิดไม่แห้งหรือไม่แห้ง สามารถนำมาผลิตคุกกี้ได้ ความนิยมด้วยกว่าคุกกี้จากแป้งสาลี คุกกี้แป้งข้าวไม่แห้งของพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มีคุณภาพด้อยกว่าคุกกี้แป้งข้าวชนิดอื่น ๆ คุกกี้แป้งข้าวไม่แห้งไม่เหมาะเตรียมจากข้าวพันธุ์ใดก็ตามจะมีคุณภาพใกล้เคียงกับคุกกี้แป้งสาลี คุกกี้แป้งข้าวเจ้าจะมีเนื้อหยาบกว่าคุกกี้แป้งสาลีเล็กน้อย คุกกี้แป้งข้าวเจ้าจะอ่อนตัวเร็วกว่าคุกกี้แป้งสาลี วิธีปรับปรุงคุณภาพคุกกี้แป้งข้าวเจ้า ให้ไม่แห้งละเอียดอย่างน้อย 140 เมช การเติมแป้งพรีเจลข้าวเหนียวในปริมาณ 5-10% ในผลิตภัณฑ์คุกกี้แป้งข้าวเจ้าจะทำให้การอ่อนตัวของคุกกี้ช้าลง

(2) **มักกะโรนีข้าว** ทำจากข้าวเจ้าอมิโลสสูงเกิน 25% ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 มีคุณสมบัติเหมาะกับการทำมักกะโรนีข้าว

วิธีผลิตมักกะโรนีข้าวทำได้ 3 วิธี ดังนี้

วิธีการที่ 1 การเติมแป้งข้าวเจ้าพรีเจลผสมกับการเติมแป้งดัดแปร (Crispcoat 868) ทำได้ด้วยการใช้แป้งข้าวเจ้า 600 กรัม แป้งข้าวเจ้าพรีเจลลาติไนซ์ 400 กรัม แป้งดัดแปร (Crispcoat 868) 100 กรัม เกลือป่น 20 กรัม และน้ำ 400 กรัม ผสมให้เข้ากันแล้วขึ้นรูปด้วยเครื่องทำมักกะโรนี

วิธีการที่ 2 ผสมข้าวสุกอัตราส่วน 1 ต่อ 1 แล้วนำไปนวดและขึ้นรูปเช่นเดียวกับวิธีที่ 1

วิธีการที่ 3 นำแป้งข้าวเจ้า 500 กรัมคลุกเคล้ากับน้ำประมาณ 350 กรัม ต้มในน้ำเดือด 15 นาที จากนั้นนำมานวดด้วยเครื่องจมนีเยน แล้วขึ้นรูปด้วยเครื่องทำมักกะโรนี

(3) **พายร่วน** การใช้แป้งข้าวเจ้าแทนแป้งสาลี พบว่าสามารถผสมแป้งข้าวเจ้าไม่แห้งได้กับแป้งสาลีได้ไม่เกิน 40% ซึ่งสามารถสังเกตลักษณะเปลือกพายบางมีเนื้อเป็นชั้นแต่ไม่โปร่งเท่าพายจากแป้งสาลี

(4) **โดนัทเค้ก** การใช้แป้งข้าวเจ้าไม่แห้งชนิดที่มีปริมาณอมิโลสต่ำ เช่นพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ

ชนิดปานกลาง เช่นพันธุ์สุพรรณบุรี 60 ใช้แทนแป้งสาธิตได้ในอัตราไม่เกิน 80% ส่วนข้าวเจ้าชนิดไม่เหนียวที่มีอมิโลสสูง เช่นพันธุ์ ชัยนาท 1 สามารถใช้แทนแป้งสาธิตได้ไม่เกิน 20%

2.4 ขนมหไทย คุณภาพเมล็ดข้าวที่เหมาะสมสำหรับทำขนมกึ่งสำเร็จรูป มีดังนี้

ขนมกลุ่มที่ใช้แป้งข้าวอมิโลสต่ำ ใช้พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทำขนมถ้วย ขนมห้วยฟู ข้าวเกรียบปากหม้อ ขนมหล้วย ขนมน้ำดอกไม้ ข้าวเกรียบอ่อน บัณเฑาะว์ ครอบแครงกะทิ ช่อม่วง ขนมหครก รังผึ้ง ขนมหแป้นทอด ทองม้วน กรอบเค็ม ขนมหทอง และฝักบัว

ขนมที่ใช้ข้าวอมิโลสปานกลางถึงสูง ใช้พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 2 และ พิชญโลก 2 คือ ขนมหชั้น ขี้นุ ขนมหเปียกปูน ขนมหเปียกอ่อน ขนมหดาล ขนมหกรูป และถ้วยฟู

ขนมที่ใช้ข้าวอมิโลสสูง ใช้พันธุ์ข้าวพิชญโลก 2 ได้แก่ ตะโก้ ลอดช่องไทย เปียกอ่อน ปลากริม

ขนมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว ใช้พันธุ์ข้าว กข 6 กข 10 ใช้ทำขนมเทียน ขนมหเหนียว สอดไส้ ขนมหบัวลอย ถั่วแปบ ขนมหต้มขาว ขนมหจาก ขนมหต้ม และขนมหงาทอด

3. เครื่องดื่มที่ทำจากข้าว

3.1 สาเก ข้าวที่เหมาะสมสำหรับผลิตเหล้าสาเก พบว่าข้าวเหนียวและข้าวเจ้าอมิโลสต่ำ จะให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงใกล้เคียงกับข้าวจาปอนิกา

3.2 การผลิตข้าวยาคุจากเมล็ดข้าวงอก การนำเมล็ดข้าวงอก อายุ 1 วัน ไม่แล้วกรองแยกแป้งนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนแห้งแล้วนำมาละลายน้ำ ทำการแต่งกลิ่นและสีด้วยน้ำใบเตย จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับข้าวยาคุจากข้าวเมล็ดอ่อน นอกจากนี้ยังมีปริมาณโปรตีน วิตามิน บี 1 และวิตามิน บี 2 สูงกว่าอีก ด้วย

แป้งข้าวงอกอายุการเก็บรักษา 3 และ 6 เดือน เมื่อนำไปทำผลิตภัณฑ์ข้าวยาคุ จะให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน จากการตรวจปริมาณเชื้อ E. coli และ Total bacteria พบว่ามีปริมาณน้อยกว่า 1×10^3 โคโลนีต่อมิลลิตร และ 5×10^4 โคโลนีต่อมิลลิตร ซึ่งอยู่ในระดับปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เครื่องจักรกลการเกษตร

ชาญชัย โรจนโสโรช

1. เครื่องมือเตรียมดิน

1.1 ไถแรงสัตว์

ในอดีตเกษตรกรจะใช้ไถแรงสัตว์ในการเตรียมดินส่วนใหญ่ โดยใช้กระบือหรือควาย โครงสร้างของไถทำจากไม้หรือโลหะ ประกอบด้วย ส่วนพ่วงลากกับแอก คันบังคับ และส่วนที่ชิดกับพาดไถ ทำจากไม้หรือโลหะ มีลักษณะเป็นใบพัดแบบหัวหมู ทำหน้าที่ตัดพลิกหรือย่อยดิน ความสามารถในการทำงานของไถชนิดนี้อัตรา 1 ไร่ต่อวัน ปัจจุบันใช้กันน้อยมากเพราะถูกทดแทนด้วยรถไถเดินตาม หรือรถแทรกเตอร์

1.2 รถไถเดินตาม

ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ขนาด 8-11 แรงม้า กำลังขับเคลื่อนทำหน้าที่พ่วงลากพาดไถ ซึ่งมีทั้งแบบไถหัวหมูและแบบไถจาน ส่วนประกอบของรถไถเดินตาม นอกจากเครื่องยนต์ต้นกำลังแล้วยังประกอบด้วยระบบเกียร์ซึ่งประกอบด้วยเกียร์เดินหน้า 2 เกียร์ และถอยหลัง 1 เกียร์ ล้อเหล็กขับเคลื่อน 2 ล้อ พ่วงลากพาดไถ และคันบังคับทิศทาง ความสามารถในการทำงานของรถไถ เดินตาม 3-5 ไร่ต่อวัน เมื่อใช้กับใบพัดไถแบบหัวหมูมีจานไถ ขนาด 16 นิ้ว 2 ใบ และ 7-10 ไร่ต่อวัน ปัจจุบันสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมร่วมมือกับเอกชนได้พัฒนาผลไถ 2 ล้อ ที่ผลิตในประเทศให้สามารถติดกับจอบหมุน ทำให้ประหยัดเวลาในเตรียมดิน ความสามารถของรถไถเดินตามติดจอบหมุนประมาณ 10 ไร่ต่อวัน

1.3 รถแทรกเตอร์ 4 ล้อ

ในพื้นที่ขนาดใหญ่ต้องใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีเครื่องยนต์ขนาด 50 แรงม้าขึ้นไป โดยพ่วงลากเครื่องมือเตรียมดินชนิดพาด (disc tiller) ขนาด 26 นิ้ว ชนิด 6-7 ใบ จะทำงานได้รวดเร็วความสามารถในการทำงานประมาณ 40 ไร่ต่อวัน ใช้กับการทำนาหว่านสำรว หลังจากไถเตรียมดิน เกษตรกรจะหว่านข้าวแห้งแล้วคราดกลบรอฟน สำหรับการทำนํ้าตม เครื่องมือแบบจอบหมุนจะใช้แทนพาดพ่วงย่อยดินในพื้นที่มีน้ำขัง

1.4 รถแทรกเตอร์ 4 ล้อขนาดเล็ก

การทำนํ้าตมในปัจจุบัน ต้องใช้รถแทรกเตอร์ 4 ล้อขนาดเล็ก ที่มีขนาดเครื่องยนต์ไม่เกิน 40 แรงม้า เนื่องจากรถแทรกเตอร์ 4 ล้อขนาดเล็ก มีน้ำหนักเบาเหมาะสำหรับสภาพนาลุ่ม ความสามารถในการทำงานเมื่อใช้เครื่องมือเตรียมดินแบบจอบหมุนขนาดหน้ากว้าง 1.2 เมตร จะทำได้ 15 ไร่ต่อวัน รถแทรกเตอร์ 4 ล้อเล็ก และจอบหมุนเป็นที่นิยมของเกษตรกรทั้งทำนา ทำไร่ เนื่องจากรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กและจอบหมุนต้องนำเข้ามีราคาแพง ดังนั้นทางสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ได้วิจัยพัฒนาผลไถรถแทรกเตอร์ 4 ล้อขนาดเล็ก ใช้เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว ขนาด 9-11.5 แรงม้าขณะนี้อยู่ในระหว่างดำเนินการ ส่วนเครื่องมือเตรียมดินแบบจอบหมุน การวิจัยพัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้ว

2. เครื่องมือปลูกข้าว

วิธีการปลูกข้าวในประเทศไทยโดยทั่วไปมี 4 วิธี คือการปักดำ การหว่านแห้ง การหว่านน้ำตม และหยอด แต่ละวิธีมีความเหมาะสมตามลักษณะพื้นที่และสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน

2.1 เครื่องดำนา

การปักดำเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานมาก ดังนั้นสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม จึงได้นำต้นแบบเครื่องดำนาแบบต่าง ๆ จากต่างประเทศมาทดสอบและปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปในประเทศ เครื่องดำนาที่นำมาใช้ทั้งแบบใช้แรงคนและเครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง สำหรับเครื่องดำนาแบบใช้แรงคนปักดำครั้งละ 4-5 แถว ระยะแถว 30 เซนติเมตร มีขีดความสามารถในการทำงาน 1.5 ไร่ต่อวัน/คน สำหรับเครื่องดำนาแบบใช้เครื่องยนต์เบนซินขนาด 3 แรงม้า ปักดำครั้งละ 4 แถวระยะแถว 30 เซนติเมตร ใช้กลไกแบบเพาในกะบะเป็นแผ่น ความสามารถในการทำงาน 6 ไร่ต่อวัน ข้อจำกัดของเครื่องดำนาทั้งสองแบบคือต้องมีการควบคุมระดับน้ำในแปลงนา และการเตรียมกล้าโดยการเพาะในถาด สำหรับเครื่องปักดำทั้งสองแบบจะเห็นว่ายุ่งยาก และมีราคาแพงจึงไม่ได้รับความนิยมจากเกษตรกร สำหรับหน่วยงานของรัฐมีหน้าที่ผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่ายแก่เกษตรกร เช่นศูนย์ขยายพันธุ์พืช หรือสถาบันวิจัยข้าวให้ความสนใจเครื่องปักดำแบบใช้เครื่องยนต์เพราะนอกจากช่วยลดแรงงานคนแล้วการปักดำยังช่วยให้การคัดแยกพันธุ์ปลอมปนออกได้ง่าย

2.2 เครื่องพ่นหว่านข้าว

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ทำการพัฒนาเครื่องพ่นหว่านสารเคมีให้สามารถใช้พ่นหว่านเมล็ดข้าวได้ ซึ่งสามารถใช้กับการปลูกข้าวแบบหว่านนํ้าตมและการหว่านข้าวแห้ง (หว่านสำรวย) ทำให้ประหยัดแรงงานและเมล็ดพันธุ์ การกระจายเมล็ดสม่ำเสมอสามารถหว่านข้าวออก 5-8 ไร่ต่อชั่วโมง และ 10-12 ไร่ต่อชั่วโมง สำหรับข้าวแห้ง

2.3 เครื่องหยอดข้าวแห้ง

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ได้ร่วมมือกับโรงงานผลิตเครื่องหยอดเมล็ดเอกชนและพัฒนาเครื่องหยอดข้าวแห้งแบบโรยเป็นแถวแบบ 7 แถว และ 11 แถว เพื่อใช้ทดแทนการปลูกข้าวแบบการหว่านสำรวย การปลูกข้าวโดยใช้เครื่องหยอดข้าว ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวเป็นแถว สะดวกในการควบคุมศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว ข้าวที่ปลูกด้วยเครื่องหยอดจะทนต่อความแห้งแล้งได้ดีกว่าการปลูกโดยวิธีหว่าน เนื่องจากเครื่องหยอดเมล็ดข้าวจะมีตัวเปิดร่องทำให้เมล็ดลงไปอยู่ในร่องดินรากข้าว ซึ่งจะรับความชื้นในดินมากกว่าวิธีหว่านเมล็ดจะอยู่บนผิวดินที่มีความชื้นน้อยกว่า ความสามารถของเครื่องหยอดข้าวแห้งประมาณวันละ 30-40 ไร่

2.4 เครื่องปลูกข้าว 4 แถวแบบไม่เตรียมดินใช้รถไถเดินตาม

การปลูกข้าวแบบหยอดเป็นแถวโดยไม่เตรียมดิน เหมาะกับสภาวะอากาศแห้งแล้ง จะได้ผลผลิตต่ำสำหรับการปลูกข้าวโดยการเปิดหน้าดินให้เป็นร่องแล้วโรยเมล็ดข้าวจะทำให้การเจริญเติบโตของต้นข้าวทนความแห้งแล้งได้ดี เพราะรากของต้นข้าวดูดความชื้นได้ดีกว่า นอกจากนั้นหน้าดินส่วนที่ไม่มีการไถพรวนจะมีเศษวัชพืชหรือตอซังปกคลุมอยู่ช่วยลดการระเหยของน้ำจากดิน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ออกแบบพัฒนาเครื่องปลูกข้าว 4 แถวแบบไม่เตรียมดิน โดยตัวเปิดร่องเป็นแบบจานเดี่ยวระยะห่างระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ 9.5 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้รถไถ 2 ล้อเป็นต้นกำลังในการขุดลาก ความสามารถในการทำงาน 1.2 ไร่ต่อชั่วโมง

3. เครื่องมือเก็บเกี่ยวข้าว

3.1 เครื่องเกี่ยวข้าววางราย

การจะเพิ่มประโยชน์จากพื้นที่ในการผลิต ทำให้เกษตรกรจึงเลือกใช้เครื่องทุ่นแรงการเกษตร สำหรับในพื้นที่ขนาดเล็กที่ไม่สะดวกและเหมาะสมในการใช้เครื่องเกี่ยวขนาดข้าว ซึ่งมีขนาดใหญ่ เกษตรกรเลือกใช้เครื่องเกี่ยวข้าววางราย ซึ่งมีขนาดเล็กใช้เครื่องยนต์เบนซินขนาด 5 แรงม้าเป็นต้นกำลัง สำหรับความสามารถในการทำงานของเครื่องเกี่ยวข้าววางรายประมาณ 1 ไร่ต่อชั่วโมง ซึ่งเครื่องเกี่ยวข้าววางราย จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อใช้เกี่ยวข้าวตั้งตรง ความสูง 80-120 เซนติเมตร และใช้ไม่ได้เลย เมื่อต้นข้าวล้มติดดิน

3.2 เครื่องนวดข้าว

ปัจจุบันมีการใช้เครื่องนวดข้าวกันอย่างแพร่หลายแต่ก็มีข้อจำกัดบางประการในเรื่องของลักษณะพื้นที่ที่มี ขนาดเล็กการปลูกแถวของข้าวในพื้นที่เดียวกันไม่พร้อมกัน จึงทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องเกี่ยวขนาดข้าวลดลง และมีต้นทุนสูงขึ้น ดังนั้นเกษตรกรจึงนิยมเกี่ยวด้วยมือหรือเครื่องเกี่ยวข้าววางรายขนาดเล็ก แล้วนำมาขนาด ด้วยเครื่องนวดข้าว เครื่องนวดข้าวที่เกษตรกรนิยมใช้กันทั่วไปมีความยาวลูกนวดขนาด 5 ฟุต ลักษณะ การเคลื่อนที่ของข้าวผ่านลูกนวดเป็นแบบไหลตามแกน ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 70 แรงม้า ความสามารถในการ ทำงานประมาณ 2.5 ไร่ต่อชั่วโมง

3.3 เครื่องเกี่ยวนวดข้าว

ปัจจุบันเกษตรกรสามารถทำนาได้ตลอดปี โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตชลประทาน โดยเลือกใช้เครื่อง เกี่ยวนวดข้าวในการเก็บเกี่ยวข้าวกันมากขึ้นเพราะรวดเร็วทำให้เกษตรกรสามารถใช้พื้นที่เพาะปลูกข้าวได้ตลอดปี เครื่องเกี่ยวนวดข้าวผลิตโดยโรงงานเอกชน มีสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมสนับสนุนให้คำแนะนำในด้าน เทคนิคในการผลิตและพัฒนา ความสามารถในการทำงาน ประมาณ 5 ไร่ต่อชั่วโมง ใช้เครื่องยนต์ต้นกำลัง 120 แรงม้า

4. เครื่องมือเก็บรักษาข้าว

4.1 เครื่องลดความชื้น

ปัจจุบันในพื้นที่เขตชลประทานมีการทำนาปรังกันมาก ซึ่งการเก็บเกี่ยวมักจะอยู่ในช่วงฤดูฝน ทำให้ข้าวมีความชื้นสูง ประกอบกับมีการใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าวกันมากขึ้น ทำให้ข้าวเปลือกความชื้นสูง การลดความชื้นข้าวเปลือกโดยวิธีธรรมชาติ ไม่ทันการณีส่งผลเสียต่อคุณภาพของข้าว สถาบันวิจัย เกษตรวิศวกรรมได้ศึกษาเครื่องลดความชื้นแบบต่าง ๆ รวมทั้งได้พัฒนาประสิทธิภาพและผลิตได้ในประเทศ จากการศึกษาพบว่าเครื่องลดความชื้นมีรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 เครื่องลดความชื้นแบบเมล็ดพืชบรรจุในกระสอบ ตัวเครื่องประกอบด้วยห้องลมร้อน ที่ด้านบนเจาะช่องไว้สำหรับวางกระสอบเมล็ดพืช มีหลายช่องสามารถวางได้หลายกระสอบ ลมร้อนจะเป่าผ่าน ช่องว่างระหว่างเมล็ดพืชในกระสอบ ใช้อุณหภูมิต่ำ ส่วนใหญ่ไม่เกิน 45 ° เซลเซียส

4.1.2 เครื่องลดความชื้นแบบกระบะ ประกอบด้วยกระบะเมล็ดพืชที่บรรจุอยู่บนตะแกรง ด้านล่างของตะแกรงจะเป็นห้องลมส่วนที่ต่อเข้ากับพัดลมและชุดเตาลมร้อน ลมร้อนจะถูกเป่าผ่านชั้นเมล็ดพืช

ที่อยู่หนึ่งกับที่จากด้านล่างสู่ด้านบน มีผลทำให้ความชื้นเมล็ดพืชด้านล่างลดเร็วกว่าด้านบน ใช้อุณหภูมิไม่เกิน 50° เซลเซียส ที่ให้อยู่ในประเทศส่วนใหญ่จะใช้กับเมล็ดพันธุ์ สามารถลดความชื้นได้ 0.5 เปอร์เซ็นต์ต่อชั่วโมง

4.1.3 เครื่องลดความชื้นแบบถังหมุนเวียน เครื่องลดความชื้นแบบนี้ถังบรรจุเมล็ดพืชทำด้วยตะแกรงเป็นรูปทรงกระบอกแนวตั้ง ส่วนกลางถังมีท่อลมทำด้วยตะแกรง เป็นรูปทรงกระบอกวางซ้อนอยู่ภายใน ถังร้อนจะถูกเป่าออกจากตะแกรงผ่านเมล็ดออกสู่ภายนอก เมล็ดจะหมุนเวียนผ่านถังร้อนโดยถูกไล่เลียงจากกันถึงสู่ด้านบนของถัง และไหลผ่านถังร้อนกลับสู่กันถึงหลาย ๆ เที้ยวจนกว่าจะแห้ง แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมเนื่องจากฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายออกมา

4.1.4 เครื่องลดความชื้นแบบคอลัมน์ เครื่องลดความชื้นแบบนี้ภายนอกมีลักษณะเป็นถังบรรจุเมล็ดพืชรูปทรงสี่เหลี่ยมแนวตั้ง สูงมากกว่า 3 เมตร ถังบรรจุเมล็ดพืชต่อเข้ากับท่อลมร้อนด้านข้าง ซึ่งมีเตาถังร้อนและพัดลมเป็นส่วนประกอบ ส่วนล่างของถังบรรจุเมล็ดจะมีชุดควบคุมการไหลของเมล็ดพืชอุณหภูมิที่ใช้ประมาณ 54° เซลเซียส เครื่องลดความชื้นชนิดนี้แบ่งออกได้ 2 แบบ คือ แบบเมล็ดพืชไม่ไหลตกเคล้า และแบบเมล็ดพืชมีการไหลตกเคล้า

4.1.5 เครื่องลดความชื้นเมล็ดพืชแบบเมล็ดไหลตกเคล้า หรือแบบ แอล.เอส.ยู ลักษณะภายนอกคล้ายกับเครื่องลดความชื้นแบบคอลัมน์ถังบรรจุเมล็ดเป็นถังทรงสี่เหลี่ยมแนวตั้ง เมล็ดพืชจะไหลจากบนลงล่าง โดยมีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของเมล็ด ภายในถังประกอบด้วยท่อลมเป็นชั้น ๆ มีท่อลมร้อนเข้าและออกสลับกัน ทำให้เมล็ดพืชมีโอกาสสัมผัสกับลมร้อนเข้าและลมชื้นที่เป่าออกสลับกันเท่าที่มันตลอดทั้งถังบรรจุเมล็ด อุณหภูมิที่ใช้คือ 66° ซ

4.1.6 เครื่องลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์-เบด เครื่องลดความชื้นแบบนี้ใช้งานในลักษณะเมล็ดไหลต่อเนื่อง ส่วนของห้องอบเป็นห้องปิดมีตะแกรงอยู่ด้านล่าง ที่ปลายทั้งสองด้านมีอุปกรณ์ป้อนเมล็ดเข้าและออกจากห้องอบ ใช้ความเร็วลมสูงทำให้ชั้นเมล็ดซึ่งหนาไม่เกิน 10 เซนติเมตร ที่อยู่บนตะแกรงลอยตัวได้ ใช้อุณหภูมิ 100° ซ เมล็ดเมื่อผ่านเครื่องลดความชื้นชนิดนี้เพียงครั้งเดียวความชื้นจะลดลง 5-10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีอัตราการทำงานสูงเหมาะกับข้าวเปลือกความชื้นสูงในปริมาณมาก

5. เครื่องมือแปรรูป

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้ทำการพัฒนาเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก โดยใช้ลูกหินสีข้าวเรียงกัน 2 ลูก ทำหน้าที่กะเทาะเปลือกและขัดข้าว สามารถสีข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารได้โดยไม่ต้องย้อนกลับเอาไปใส่ใหม่ ช่วยประหยัดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพการสีข้าวให้สูงขึ้นด้วย ปกติเครื่องสีข้าวขนาดเล็กที่มีอยู่ตามหมู่บ้านเป็นแบบลูกหินกากเพชรและแผ่นยางเพียงอย่างเดียวบรรจุอยู่ในตู้ไม้การสีแต่ละครั้งสิ้นเปลืองเวลาและแรงงานมาก เพราะต้องผ่านข้าวเปลือกเข้าไปในเครื่องสี 2-3 เที้ยว เครื่องที่ทางสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมพัฒนาขึ้นมาใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 8-12 แรงม้า หรือมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 7 แรงม้าเป็นต้นกำลังความสามารถในการสีได้ข้าวสาร 15 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ได้ข้าวสารรวม 65.2 เปอร์เซ็นต์

บรรณานุกรม

- กองกัญและสัตววิทยา. 2545. **คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช**. เอกสารวิชาการ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร. 279 หน้า.
- กิตติยา กิจควรดี ไพฑูรย์ อุไรรงค์. 2533. การสูญเสียปริมาณและคุณภาพข้าวเมื่อใช้เครื่องเกี่ยวนวดซึ่งผลิตในประเทศไทย ผลงานวิจัย 2533. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร หน้า 276-288.
- กิตติยา กิจควรดี ไพฑูรย์ อุไรรงค์ นิพนธ์ มาฆทาน ศิริวรรณ ตั้งวิสุทธิจิต ยูดดา เกิดโกมุติ. 2539. ระยะเวลาที่ตากข้าวในนาก่อนนวดที่มีผลต่อคุณภาพการสีและความงอก. การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตรประจำปี 2541 วันที่ 17-19 มีนาคม 2541 ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตรกรุงเทพมหานคร หน้า 170-178
- กิตติยา กิจควรดี ศรีสุตา อนุสรณ์พานิช ไพฑูรย์ อุไรรงค์ นิพนธ์ มาฆทาน ยูดดา เกิดโกมุติ อ่วม คงชู. 2530. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บเกี่ยวอายุต่าง ๆ กัน ผลงานวิจัยปี 2530. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร หน้า 305-310.
- กิตติยา กิจควรดี ไพฑูรย์ อุไรรงค์ นิพนธ์ มาฆทาน ศิริวรรณ ตั้งวิสุทธิจิต ยูดดา เกิดโกมุติ กัมปนาท มุขดี. 2536. ประสิทธิภาพของภาชนะสภาพปิดที่มีผลต่อความงอกในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว ผลงานวิจัยประจำปี 2536 เล่มที่ 2 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร หน้า 633-642.
- กิตติยา กิจควรดี ไพฑูรย์ อุไรรงค์ ณัฐหทัย เอพานิช นิพนธ์ มาฆทาน ศิริวรรณ ตั้งวิสุทธิจิต ยูดดา เกิดโกมุติ. 2542. ผลของการลดความชื้นลำข้าต่อคุณภาพเมล็ดและเมล็ดพันธุ์ข้าว. การประชุมสัมมนาทางวิชาการ “รวมใจภักดิ์ รักข้าวไทย” ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ณ โรงแรมทวาราวดี อ.ศรีมหาโพธิ จ.ปราจีนบุรีวันที่ 8-9 กันยายน 2542..
- กมลสัน นครศรี ประสาน วงศาโรจน์ และเพ็ญศรี นันทสมสราน. 2541. การควบคุมวัชพืชโดยปล่อยน้ำเข้าแปลงนาช่วงเวลาต่างกัน ในวิธีการใช้และไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชในนาหว่านน้ำตม. Thai Journal of Weed Science. 2541 ฉบับที่ 1 หน้า 42-48.
- เกรือวัลย์ อัดตะวีริยะสุข. 2540 คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพและการแปรสภาพเมล็ด. ฝ่ายประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ สำนักงานเลขานุการกรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 58 หน้า.

งามชื่น คงเสรี. 2539. คุณภาพข้าวสารและข้าวสุก. เอกสารประกอบการบรรยายสัมมนา เรื่อง “ข้าวกับคน” ของสมาคมโรงสีข้าวไทย ณ โรงแรมริเจนท์ ซะอ่า เพชรบุรี 24 สิงหาคม 2539. หน้า 233.

งามชื่น คงเสรี. 2541. ข้าวที่เหมาะสมสำหรับแปรรูปกล้วยเดี่ยวและการตรวจสอบคุณภาพ. การฝึกอบรมเรื่อง การพัฒนาและยกระดับอุตสาหกรรมกล้วยเดี่ยวขนมจีน โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด ณ โรงแรมมารวย การ์เด็นท์ พหลโยธิน กรุงเทพฯ วันที่ 26-28 มีนาคม 2541. หน้า 20.

งามชื่น คงเสรี, ละม้ายมาศ ยังสุข, สุนันทา วงศ์ปิยชน และพลศรี สว่างจิต. 2542. การผลิตข้าวกล้องสำเร็จรูป. การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2541. ณ โรงแรมคุ้มสุพรรณ จ.สุพรรณบุรี วันที่ 3-5 มีนาคม 2542. หน้า 15.

งามชื่น คงเสรี, สุนันทา วงศ์ปิยชน และรุจิรา ปรีชา. 2543. การใช้แป้งข้าวทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้ก และลูกกึ่ง. การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2543 ณ โรงแรมตรัง พลาซ่า จ.ตรัง วันที่ 14-17 มีนาคม 2543.

จางจันทร์ ดวงพัตรา. 2523. สรีรวิทยาของเมล็ด เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 321 หน้า.

จินตนา ทยาธรรม และนิภา จันทศรีสมหมาย. 2539. ชีวิตนิคมของแมลงบัวในประเทศไทย. หน้า 603-647. ในการประชุมสัมมนาวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 24-28 มิถุนายน 2539. โรงแรมหัวหิน บลูเวฟ บีช รีสอร์ท จ.ประจวบคีรีขันธ์.

จินตนา ทยาธรรม และวันทนา เทวภูษม. 2533. เพลี้ยกระโดดหลังขาวระบาดที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารสัตวและสภาวะวิทยา. 12 (4) : 255-256.

จินตนา ทยาธรรม, นิภา จันทศรีสมหมาย วีรภูมิ กตัญญกุล สว่าง ขัดขาว วันทนา เทวภูษม และสมศรี สุขสมวัฒน์. 2529. การศึกษาความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่อแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ. หน้า 154-187. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 24-27 มิถุนายน 2529. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

ม.ร.ว.จิราพันธุ์ จันทรทัต และประชา ศิลปศร. 2543. ผลของการใช้ปุ๋ยซิลิกอนอัตราต่าง ๆ ต่อปริมาณประชากร และการทำลายของแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ. หน้า 117-131. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลง และสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 28-31 มีนาคม 2543 โรงแรม อมารีออคิด รีสอร์ท, จ.ชลบุรี.

เฉลิม สันธุเสก, รชฏ พันธุ์ทิพย์แพทย์, วิชัย จำเลขสิงห์, วินัย แทนคุณ และชีวิสุทธิ์ ช่อทิพย์. 2529. การป้องกันกำจัดหนอนกอข้าวโดยใช้ระดับเศรษฐกิจ. หน้า 188-215. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 5. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 24-27 มิถุนายน 2529. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

ชุติวัฒน์ วรรณสาย และดิเรก อินตาพรหม. 2544. ผลของการจัดการฟางข้าวต่อผลผลิตข้าวและความอุดมสมบูรณ์ของดิน. หน้า. 96-109. ใน : เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวภาคเหนือ. ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ และศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ประจำปี 2544 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ไชยรัตน์ เพ็ชรลานวัฒน์ จารุวรรณ บางแวก สุรินทร์ วงศ์ปียชน และพุดศรี สว่างจิต. 2545. การทำผลิตภัณฑ์เส้นจากการปนข้าวหอมมะลิ. รายงานผลงานวิจัยก้าวหน้ากรมวิชาการเกษตรประจำปี 2545. (เอกสารโรเนียว).

ดารา เจตนะจิตร. 2543. มาตรการการป้องกันและกำจัดโรคใบหงิก. เอกสารประกอบการบรรยาย ในการสัมมนาวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวภาคเหนือ ประจำปี 2543 วันที่ 24-25 กุมภาพันธ์ 2543. ณ โรงแรมเซ็นทรัลแม่สอดฮิลล์ อ.แม่สอด, ตาก. 9 หน้า.

ดารา เจตนะจิตร. 2545. โรคใบหงิกของข้าว. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 71 หน้า.

ดารา เจตนะจิตร, เมธี ปุตุตะ, อมรา สนิมทอง, วิชชุดา รัตนกาญจน์, จรรยา อารยพันธ์ และ สมคิด ดิสภาพร. 2534. โรคข้าวและแนวทางแก้ปัญหา. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การแก้ปัญหาเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคข้าว 28 มิถุนายน 2533. กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพฯ. หน้า 21-25 .

นลินี เจียงวรรณะ, เพชรหทัย ปฏิรูปานุสร และ กมล ปัตตาเวตัง. 2545. การใช้สารสกัดจากพืชบางชนิดควบคุมหนอนห่อใบข้าว (*Cnaphalocrocis sp.*) หน้า 100. ใน : เอกสารประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2545 (บทคัดย่อ) สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร 26-29 มีนาคม 2545. โรงแรมอมรินทร์ลากูน จ.พิษณุโลก

นงรัตน์ นิลพานิช. 2544. โรคขอบใบแห้งของข้าว. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 52 หน้า.

นงรัตน์ นิลพานิช วิจิต ศิริสนั่นและ และสมคิด ดิสภาพร. 2530. การทดสอบความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคของเชื้อโรคขอบใบแห้ง (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) ในพันธุ์ข้าวที่มีพันธุกรรมต่างกัน หน้า 50-60. ใน : รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

- นิภา จันทศรีสมหมาย. 2545. การศึกษาความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่อการทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2545 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าว และธัญพืชเมืองหนาว กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า.
- นิภา จันทศรีสมหมาย และจินตนา ทาธรรม. 2539. การทำลายไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยการควบคุมระดับน้ำ. หน้า 265-276. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและศัตรูศัตรูพืช ครั้งที่ 10. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 24-28 มิถุนายน 2539. โรงแรมหัวหินบลูเวฟบีชรีสอร์ท จ.ประจวบคีรีขันธ์.
- นิภา จันทศรีสมหมาย, ประไพ ชัยโรจน์ และกาญจนา ไปเงิน. 2543. การเพิ่มความต้านทานของพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้สารไซคอนด์เอฟ-1. หน้า 14-33. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและศัตรูศัตรูพืช ครั้งที่ 12. (ภาคผ่านภาพ) กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 28-31 มีนาคม 2543. โรงแรมอมารี ออคิเดรียรีสอร์ท จ.ชลบุรี.
- นิรนาม 2539. ก. คำแนะนำปลูกข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปลูกข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.
- นิรนาม 2539. ข. ข้าว : ความรู้คู่ชาวนา. เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 189 หน้า.
- นิรนาม 2544. เอกสารคำแนะนำ การปลูกข้าวล้มตอซัง : ภูมิปัญญาท้องถิ่น. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 12 หน้า.
- นิวัฒน์ นีกรังค์ และอานันท์ ผลวัฒนะ. 2543. ผลของการเตรียมดิน โดยลดการไถพรวนและอัตราปุ๋ยในไตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวนาหว่านน้ำตม. หน้า. 130-148. ใน : การสัมมนาวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวภาคเหนือประจำปี 2543. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ศูนย์วิจัยข้าวแพร่และสถานีทดลองเครือข่าย สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.
- บริบูรณ์ สมฤทธิ์. 2534. บทเรียนจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.
- ประเจิด ลินทรัพย์ ศรีอร สมบูรณ์ทรัพย์ วิไลลักษณ์ ไทยอุดสาห์ สุวรรณ รุชโชติ สุขชาติ สุขารมณ์ ไชแสง รักรานิช. 2526. รายงานผลการวิจัย เรื่อง ความสูญเสียข้าวภายหลังการผลิตในบางจังหวัดของประเทศไทย สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 320 หน้า
- ประสาน วงศาโรจน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 175 หน้า.

ประสูติ สิทธิสรวง กิตติยา กิจควรดี และไพฑูรย์ อุไรรงค์. 2526. การศึกษาเบื้องต้นความสูญเสียของข้าว ขณะเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว. รายงานผลการวิจัย ปี 2526. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ประสูติ สิทธิสรวง ไพฑูรย์ อุไรรงค์ และ กิตติยา กิจควรดี 2528. ความสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาในสภาพโรงเก็บของสถานีทดลองข้าว รายงานผลการวิจัย ปี 2528. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร

ประสูติ สิทธิสรวง กิตติยา กิจควรดี และไพฑูรย์ อุไรรงค์. 2528. การใช้ปิปและขี้ผึ้งในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 3 เล่มที่ 1 มกราคม-เมษายน 2528. หน้า 3-6.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2543. ปัญหาเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคเหนือตอนล่างและการควบคุมปริมาณ เอกสารวิชาการเสนอในการสัมมนาวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวภาคเหนือ ประจำปี 2543 วันที่ 24-25 กุมภาพันธ์ 2543. ณ โรงแรมเซ็นทรัลแมสคอติลล์ อ.แม่สอด จ.ตาก. 9 หน้า.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2537 ผลของการใช้พันธุ์ข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยอัตราต่างๆที่มีต่อปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และผลผลิตข้าว. หน้า 226-208. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2537. โรงแรมแกรนด์จอมเทียนพาเลซ จ.ชลบุรี.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2541.ผลของเมล็ดพันธุ์ข้าวและปุ๋ยอัตราต่างๆกันต่อปริมาณแมลงศัตรูข้าวและผลผลิต. หน้า 193-207. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 11. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 3-6 ธันวาคม 2541. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2545. นิเวศวิทยาของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและการควบคุมปริมาณ. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. กรุงเทพมหานคร. 11หน้า.

ปรีชา วังศิลาบัตร, วณิช ยากลาย และธีระ วงศ์เจริญ. 2531. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการตายในระยะหนอนและการผันแปรปริมาณของหนอนห่อใบข้าว. หน้า 119-128. ใน : การประชุมสัมมนาวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 6. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2531. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

ปรีชา วังศิลาบัตร, สุวัฒน์ รวยอารีย์, เรวัต ภัทรสุทธิ, เฉลิมวงศ์ ธีระวัฒน์ และวณิช ยากลาย. 2545. มิตรและศัตรูของชาวนา:ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ. กองกัญและสัตว์วิทยา กรมวิชาการเกษตร พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร. 106 หน้า.

ปรีชา วังศิลาบัตร, สุวัฒน์ รวยอารีย์, เฉลิม สันธุเสก, นิภา จันทศรีสมหมาย, ธรรมบุญ พุทธสมัย, ณรงค์ จันทระประภา และเฉลิมวงศ์ ธีระวัฒน์. 2535. **แมลงศัตรูข้าวและแนวทางการบริหาร**. หน้า 47-76. ใน : สุวัฒน์ รวยอารีย์ (บรรณาธิการ), **แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริการ**. เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. ห้างหุ้นส่วนจำกัดไอดีเอสแควร์ กรุงเทพฯ.

พรชัย เหลืองอากาศพงศ์. 2540. **วัชพืชศาสตร์**. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 585 หน้า.

พัชรินทร์ วณิชยอนันตกุล และอรสา วงษ์เกษม. 2535. **อิทธิพลของระดับน้ำต่อการงอกของเมล็ดวัชพืชบางชนิด**, น. 229-230. ใน : รายงานผลการค้นคว้าวิจัยกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

พากเพียร อรอุณารถ. 2544. **โรคกาบใบแห้งของข้าวและป้องกันกำจัด**. กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและวัชพืชเมืองหนาว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร 67 หน้า.

พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์. 2546. **ความหลากหลายทางพันธุกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคไหม้ข้าวกับการปรับปรุงพันธุ์**. หน้า 9. ใน : บทคัดย่อ การประชุมวิชาการ ข้าวและวัชพืชเมืองหนาวประจำปี 2546 วันที่ 7 - 9 มีนาคม 2546 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ซิตี้ จอมเทียน จังหวัดชลบุรี.

เพชรหทัย ปฎิรูปานุสร 2539 **ประสิทธิภาพของเชื้อราบางชนิดในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคไหม้ข้าวและเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้**. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2539. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 14 หน้า.

เพชรหทัย ปฎิรูปานุสร, นลินี เจียงวรรณะ และบุญโฮม ชำนาญกุล. 2538. **ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชบางชนิดในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคไหม้ข้าว**. หน้า 69-94. ใน : เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง การพัฒนาข้าวและวัชพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 7. 22-23 กุมภาพันธ์ 2538 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก จ.พิษณุโลก.

เพชรหทัย ปฎิรูปานุสร, นลินี เจียงวรรณะ, ภรต บัณฑิต และสมบัติ รุจาคม. 2539. **การควบคุมแมลงสาบโดยเชื้อราขาว *Beauveria bassiana* และเชื้อรา *Metarhizium anisopliae***. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2539. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า.

เพชรหทัย ปฎิรูปานุสร, นลินี เจียงวรรณะ, ภรต บัณฑิต และสมบัติ รุจาคม. 2542. **การจัดการน้ำในการปลูกข้าวเพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคไหม้ข้าว**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการด้านข้าวและวัชพืชเมืองหนาว ปี 2542 3-5 มีนาคม 2542. 17 หน้า.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 344 หน้า.

รัศมี จูติเกียดพงศ์ พากเพียร อรัญนารถ นงรัตน์ นิลพานิช และสมคิด ดิสภาพร. 2534. การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคกาบใบแห้งของข้าวโดยวิธีชีวภาพ. หน้า 274-283. ใน : รายงานการสัมมนาทางวิชาการความก้าวหน้าเทคโนโลยีชีวภาพ การกสิกรรมและสิ่งแวดล้อม. วันที่ 12-14 พฤศจิกายน 2534. ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮอर्टิคัล จ.เชียงใหม่.

รุจิรา ปรีชา สุเทพ ฤทธิ์แสวง และจำลอง ฤทธิ์ชัย. 2545. การหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากแป้งเมล็ดข้าวงอกสำหรับทำข้าวยา. รายงานผลงานวิจัยก้าวหน้ากรมวิชาการเกษตรประจำปี 2545. (เอกสารโรเนียว).

เรวัต ภัทรสุทธิ. 2537. บทบาทของมวนเขียวคุดไผ่ที่มีต่อประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. หน้า 173-183. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9. (ภาคผ่านภาพ) กองกัญและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร 21-24 มิถุนายน 2537. โรงแรมแกรนด์ จอมเทียนพาเลซ จ.ชลบุรี.

เรวัต ภัทรสุทธิ และจินตนา พยาธรรม. 2543. การศึกษาศัตรูธรรมชาติและตารางชีวิตทางนิเวศวิทยาของแมลงบัวในภาคกลาง. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองกัญและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. 4 หน้า.

เรวัต ภัทรสุทธิ และสมศรี เจริญรักษ์. 2543. การศึกษาชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติของแมลงสิง. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองกัญและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. 3 หน้า.

ละม้ายมาศ ยังสุข. 2538. คุณภาพข้าวเพื่อทำผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่น. ผลงานวิจัยเรื่องเดิมประจำปี 2538 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ละม้ายมาศ ยังสุข. 2543. คุณสมบัติของแป้งพรีเจลจากข้าวเหนียวและการใช้ประโยชน์. ผลงานวิจัยเรื่องเดิมประจำปี 2543 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ละม้ายมาศ ยังสุข. 2545. การวิจัยและพัฒนาข้าวเมาและผลิตภัณฑ์จากข้าวเมา. รายงานผลการปฏิบัติงานวิจัยรายกิจกรรม ประจำปี 2545. (เอกสารโรเนียว).

ละม้ายมาศ ยังสุข งามชื่น คงเสรี สุนันทา วงศ์ปิยชน จารุวรรณ บางแว และ พูลศรี สว่างจิต. 2546. การใช้แป้งข้าวทอดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์พาสต้า. รายงานผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตรประจำปี 2546. 27-29 เมษายน 2546 โรงแรมมิราเคิลแกรนด์คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ.

ละม้ายมาศ ยังสุข งามชื่น คงเสรี สุนันทา วงศ์ปิยชน จารุวรรณ บางแว และ พูลศรี สว่างจิต. 2546. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พายและโดนัทจากแป้งข้าว. รายงานผลการปฏิบัติงานวิจัยรายกิจกรรม ประจำปี 2546. เสนอต่อคณะกรรมการติดตามและประเมินผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร (เอกสารโรเนียว).

ละม้ายมาศ ยังสุข งามชื่น คงเสรี สุนันทา วงศ์ปิยชน จารุวรรณ บางแวก และพลศรี สว่างจิต. 2546. การผลิตข้าวปُرุรสบรรจุกระป๋อง. รายงานผลการปฏิบัติงานวิจัยรายกิจกรรมประจำปี 2546. เสนอต่อคณะกรรมการติดตามและประเมินผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร (เอกสารโรเนียว).

ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ และนุชนารถ พุทธิรัตน์. 2528. การใช้อัตราการเพิ่มประชากรในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากข้าว *Hirschmannella spp.* ในแปลงทดลอง วารสารโรคพืช 5 (4) : 145-149.

ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ และสุภาพร จันทร์บัวทอง. 2535. การเปลี่ยนแปลงประชากรไส้เดือนฝอยรากข้าวในระบบการปลูกพืช ที่มีข้าวเป็นพืชหลัก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1(2) 68-75.

ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ สุภาพร จันทร์บัวทอง และกัมปนาท मुखดี. 2535. การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูข้าวไร่ I. การทดสอบความเป็นพิษต่อตัวอ่อนไส้เดือนฝอยรากปม หน้า 15-20 เอกสารการสัมมนาวิชาการพัฒนางานวิจัยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2535 วันที่ 25-27 มีนาคม 2535 ณ โรงแรมแมย์มพาเลส อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ สุภาพร จันทร์บัวทอง และกัมปนาท मुखดี. 2536. การควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยรากข้าว (*Hirschmanniella oryzae* Luc & Goodey) ในข้าวบางพันธุ์ เรื่องเต็มการประชุมวิชาการอรัญญาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 20-22 ตุลาคม 2536 โรงแรมรามาดาเดนส์ กรุงเทพฯ หน้า 743-751.

ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ สุภาพร จันทร์บัวทอง และกัมปนาท मुखดี. 2539. การลดความเสียหายของข้าวไร่ อันเกิดจากไส้เดือนฝอยรากปมโดยวิธีผสมผสาน วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 หน้า 33-39.

วนิช ยากลาย. 2541. การสูญเสียของผลผลิตข้าวจากการทำลายของหนอนห่อใบข้าวโดยวิธีการตัดใบ. หน้า 345-358. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 11. กองกัญและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร 3-6 ธันวาคม 2541. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

วนิช ยากลาย. 2543. ปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงโดยวิธีเลียนแบบการทำลายของหนอนห่อใบข้าวโดยวิธีการตัดใบ. หน้า 145-159. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 28-31 มีนาคม 2543. โรงแรมอมารี ออกิด รีสอร์ท จ.ชลบุรี.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และจินตนา ทยาธรรม. 2542. ระดับความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยกระโดดหลังขาว. ว.กัญ.สัตว. 21(1):3-12.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และ ม.ร.ว.จิราพันธุ์ จันทรรัต. 2540. แมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. เอกสารประกอบการบรรยายในการอบรมหลักสูตร “แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด” ครั้งที่ 9. วันที่ 24 มีนาคม-4 เมษายน 2540. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 82 หน้า.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และธรรมบุญ พุทธสมัย. 2541. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบนพันธุ์ข้าวต้านทาน หน้า 21-36. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 11. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 3-6 ธันวาคม 2541. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, ธรรมบุญ พุทธสมัย และจินตนา พยาธรรม. 2539. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. หน้า 111-158. ใน : การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10. (ภาคแผนภาพ) กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 24-28 มิถุนายน 2539. โรงแรมหัวหิน บลูเวฟ บีช สอร์ท จ.ประจวบคีรีขันธ์.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, ธรรมบุญ พุทธสมัย และสมพงษ์ เจยไสย. 2544. ผลของการใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดอัตราแนะนำในการป้องกันกำจัด หนอนกอข้าว หนอนห่อใบข้าว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบนข้าวพันธุ์แนะนำ. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2545 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและศัตรูพืชเมืองหนาวกองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 23 หน้า.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, ธรรมบุญ พุทธสมัย และสมพงษ์ เจยไสย. 2545. ผลของการใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดอัตราแนะนำในการป้องกันกำจัด หนอนกอข้าว หนอนห่อใบข้าว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบนข้าวพันธุ์แนะนำ. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2545 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและศัตรูพืชเมืองหนาวกองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, ธรรมบุญ พุทธสมัย, พยงค์ ขาวสะอาด และ สมพงษ์ เจยไสย. 2545. เทคนิคการใช้สารฆ่าแมลงแนะนำชนิดพ่นน้ำชะลอการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2545 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและศัตรูพืชเมืองหนาว กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.

วิชา หมั่นทำการ Katsunobu Ganno และ Yoshiaki Goto. 2534. การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องเกี่ยวนวดข้าว การประชุมวิชาการครั้งที่ 9 เทคนิคของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 19-21 พฤศจิกายน 2534 ณ ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม หน้า 91.

วิจิต ศิริสันธนะ สุเนตรา เอี่ยมจิตร และสมคิด ดิสดาพร. 2527. การอยู่ข้ามฤดูของเชื้อโรคขอบใบแห้ง (*Xanthomonas camtestris* pv. *oryzae*) ในตอซังข้าว. วารสารโรคพืช 4 (1): 1-9

วิจิต ศิริสันธนะ นงรัตน์ นิลพานิช เกษม สุทธาจารย์ และสมคิด ดิสดาพร. 2531. การประเมินการทดลองของผลผลิตข้าวเนื่องจากโรคขอบใบแห้ง. หน้า. 6-17. ในรายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคข้าวและศัตรูพืชเมืองหนาวกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

- วิชชุดา รัตนกาญจน์ รัศมี จูติเกียดพิงศ์ พากเพียร อรัญนารด และวิจิต ศิริสันธนะ. 2546.ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สารประกอบซิลิกอนในการควบคุมโรคไหม้และโรคกาบใบแห้งของข้าว. หน้า : 75. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา ประจำปี 2546 วันที่ 7 - 9 มีนาคม 2546 ณ โรงแรมแอมบาสเตอร์ซีดี จอมเทียน จังหวัดชลบุรี.
- วินิต ชินสุวรรณ สุเนตร โหม่งปราณีต และ ณรงค์ ปัญญา. 2540. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้เครื่องเกี่ยวหัวข้าวหอมมะลิ หนังสือพิมพ์ กลีกร ปีที่ 70 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม หน้า 381-387
- สวัสดิ์ สมสะอาด, เรวัต ภัทรสุทธิ, ธรรมบุญ พุทธสมัย และ ม.ร.ว.จิราพันธุ์ จันทรรัตน์. 2532. ผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชต่อแมลงเบียนไข่ของหนอนกอข้าว. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2532 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 11 หน้า.
- สมชาติ โสภณธณฤทธิ. 2528. เครื่องอบแห้งข้าวเปลือกในอุดมคติของชาวนา วารสารวิศวกรรมเกษตร ฉบับประจำเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2528.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2527. วัชพืชและการจำแนก, น. 11-18. ใน วิทยาการวัชพืช. สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- สุนันทา วงศ์ปิยชน งามชื่น คงเสรี พูลศรี สว่างจิต ประนอม มงคลบรรจง และกัมปนาท มุขดี. 2539. การใช้ข้าวอินดิกาสำหรับการผลิตสาเก.เอกสารประกอบการนำเสนอในการประชุมวิชาการประจำปี 2539 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 22 กุมภาพันธ์ 2539 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ.ปทุมธานี. 21 หน้า. (เอกสารโรเนียว)
- สุพัตรา สุวรรณธาดา สอแสงค์ ไชยรินทร์ สุมาลี สุทธายศ จิตดิษฐ์ อนาวนย์ สุภาณี จงดี สุนันทา วงศ์ปิ-ยชน และกฤษณา สุตทะสาร. 2545. คุณสมบัติแป้งข้าวสำหรับทำผลิตภัณฑ์ขนมไทย. รายงานผลการปฏิบัติงานวิจัยรายกิจกรรม ประจำปี 2546. เสนอต่อคณะกรรมการติดตามและประเมินผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร (เอกสารโรเนียว).
- อนนท์ สุขสวัสดิ์ พนัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรหม. 2537. อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว. วารสารวิชาการเกษตร. 12 (2) : 94-101.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์ พนัส สุวรรณธาดา ดิเรก อินตาพรหม และบุญโฮม ชำนาญกุล. 2539. การเพิ่มผลผลิตข้าวโดยใช้ปุ๋ยมูลไก่ในนาเกษตรกร. หน้า. 105-109. ใน : การสัมมนาการพัฒนาข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 8 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์ วิญญู วงศ์อุบล ดิเรก อินตาพรหม และพนัส สุวรรณธาดา. 2543. เปรียบเทียบผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ กันของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กับ กข 23 ในดินร่วนปนทราย I. นาดำ II. นาหว่านน้ำตม. หน้า. 54-74. ใน : ผลงานวิจัยประจำปี2543 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกและสถานีทดลองเครื่องจักร สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

อมรา สนิมทอง วิชชุดา รัตนากาญจน์ จรรยา อารยาพันธ์ เมธี ปุคตะ และสมกิต ดิสภาพร. 2532. แนวทางการพยากรณ์โรคราใบหงิกโรคราใบหงิกของข้าวโดยอาศัยแมลงพาหะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. หน้า 566-572. ใน : เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 2 (เล่ม 2) วันที่ 9-11 ตุลาคม 2538. ณ โรงแรมเพชรงาม จังหวัดเชียงใหม่.

อาทิตย์ กุคำอู และสมบัติ รุจาคม. 2539. การศึกษาประชากรวัชพืชและผลผลิตข้าวเมื่อใช้ระยะเวลาปลูกต่างกันในนาหว่านน้ำตมในเขตศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, น. 95-118. ในการพัฒนาข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 7. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, พิษณุโลก.

อาทิตย์ กุคำอู พันัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรหม. 2545. ผลของการเตรียมดินและการจัดการฟางข้าวต่อประชากรวัชพืชและผลผลิตข้าว. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2545. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก พิษณุโลก. (กำลังเตรียมพิมพ์)

อาทิตย์ กุคำอู พันัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรหม. 2546. การจัดการวัชพืชในการปลูกข้าวโดยให้น้ำอย่างประหยัดในฤดูนาปรัง (ผลงานที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์).

อาทิตย์ กุคำอู สุรัตน์ ทองคำดี และบุญโฮม ชำนาญกุล. 2537. ช่วงเวลาที่เหมาะสมของการกำจัดวัชพืชในข้าวไร่ในเขตศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, น. 57-65. ในการสัมมนาเรื่องข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, พิษณุโลก.

อาทิตย์ กุคำอู ควพร พุ่มเชย พันัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรหม. 2545. การจัดการวัชพืชในการปลูกข้าวสภาพนาหว่านที่มีการเตรียมดินแบบไถพรวน และไม่ไถพรวน, รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2545. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, พิษณุโลก. (กำลังเตรียมพิมพ์)

อาทิตย์ กุคำอู พัฒนา สนิรัตน์ ธวัช ปฎิรูปานุสร และภมร ปัดดาวะดัง. 2544. การศึกษาเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่สำคัญในนาข้าว, น. 127-138. ใน การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวภาคเหนือประจำปี 2544. ศูนย์วิจัยข้าวแพร่และศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. 27-28 กุมภาพันธ์ 2544. โรงแรมซีดีพาร์ค, น่าน.

อาทิตย์ กุคำอู ควพร ยอดเมือง พันัส สุวรรณธาดา ดิเรก อินตาพรหม และสุชา สุทธายศ. 2543. การจัดการวัชพืชในการปลูกข้าวสภาพนาหว่านที่มีการเตรียมดินแบบไถพรวนและไม่ไถพรวน, 161-183. ใน การสัมมนาวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวภาคเหนือประจำปี 2543. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ และสถานีทดลองเครือข่าย. 24-25 กุมภาพันธ์ 2543. โรงแรมเซ็นทรัลแมสฮิลด์ ดาก.

- Am pong-Nyarko Kwesi and S.K. De Datta. 1991. **A Handbook for weed Control in Rice.** IRRI Manila, Philippines.
- Arayarungsarit, L. 1987. **Yield ability of rice varieties in fields infested with root-knot nematode.** IRRN12(5) :14
- Arayarungsarit, L. 1991. **Relationship between upland rice varieties and root lesion nematode, *Pratylenchus zeae* Graham.** Ph. D. thesis. Kasetsart Univ. Bangkok.
- Bridge, J. 1988. **Plant-parasitic nematode problems in the Pacific Islands,** J. of Nematod 20(2) : 173-183.
- Calviro Jr., S.B. and A.Surin. 1996. **A weather-based empirical model to predict rice leaf blast in Thailand.** IRRN 21 (1): 52-53
- Chettanachit, D. 2001. **Early warning of rice ragged stunt disease based on viruliferous brown planthopper population and their implementation in Thailand.** Pages 89-90. In: Program and abstracts. The 2001 KSPP Annual Meeting International
- Conference. **Plant Disease Forecast : Information Technology in Plant Pathology.** October 25 - 30, 2001. Kyongju TEMF Hotel, Kyongju, Republic of Korea.
- Chettanachit, D.M. Putta and S.Disthaporn. 1978. **Rice Ragged Stunt in Thailand.** IRRN 3 (4): 4.
- De Datta, S.K. 1981. **Principles and Practices of Rice Production.** John Wiley and Sons. Singapore. 618 p.
- Delouche, J.C. 1973. **Precepts of Seed Storage (revised).** Seed Technol. Lab., Mississippi State University, Mississippi State.
- Dropkin, V.H. 1980. **Introduction to Plant Nematology.** Wiley-Interscience Publication. New York. 293 p.
- Ferris. H. 1985. **Basic modeling strategies for nematode management.** pp. 203-213. In K.R. Barker, C.C.
- Carter and J.N. Sasser. (eds.) **An advanced Treatise on Meloidogyne Vol. 11 : Methodology.** North Carolina State Univ. Raleigh, North Carolina.

- Fortuner, R. 1977. **Pratylenchus zeae** C.I.H. **Descriptions of Plant-parasitic Nematodes**. Set 6, No.77.3 p.
- Francisco L. Tua. 1983. **Grain Fissuring**. Training Manual on Post-Harvest Prevention of Rice/Paddy Loss. A publication of the Asian Production Organization (APO), the National Post-Harvest Institute for Research and Extension (NAPHIRE) and the Development academy of the Philippines' Productivity and development Center (PDC). p 11-13.
- Franklin, M.T.and M.R. Siddiqi. 1972. **Aphelenchoides besseyi** C.I.H. **Descriptions of Plant- parasitic Nematodes**. Set 1, No. 4. 3 p.
- Gold, H.J. 1989. **Decision analytic modeling for plant disease control**. pp. 84-122. In K.J. Leonard and W.E. Fry. (eds.) **Plant Disease Epidemiology Vol. II : Genetics, Resistance and Management**. McGraw-Hill Publishing Company. New York.
- Hull, R. 1984. **Rapid diagnosis of plant virus infection by spot hybridization**. Trends on Biotechnology 2 : 88-91.
- IRRI. 1976. **Standard evaluation system for rice**. Intern. Rice Testing Program. Intern. Rice Research Institute Los Banos, Laguna, Philippines. 64 p.
- IRRI. 1996. **Standard Evaluation System for Rice**. 4 th ed. International Rice Research Institute, P.O. Box 933, Manila, Philippines. 52 p.
- Ichinohe, M. 1972. **Nematode diseases of rice**. pp. 127-143. In J.M. Webster (ed.) **Economic Nematology**. Academic Press, Inc. Ltd., London.
- James E. Wimberly. 1983. **Drying**. Technical handbook for the Paddy Rice Post Harvest Industry in Developing Countries. International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines. p. 18-19
- Jenning, P. R., W. R. Coffman and H. H. E. Kauffman. 1979. **Rice Improvement**. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 186 p.
- Johnson, A.W. 1982. **Managing nematode population in crop production**. pp. 193-203. In R.D. Rigg. (ed.) **Nematodes in the Southern Region of the United States**. Southern Cooperative Series Bulletin 276.

- Johnson, A.W. and J. Feldmesser. 1987. **Nematicides—a historical review**. pp 448-454. In J.A.Veech and D.W. Dickson. (eds.) *Vitas on Nematology : A Commemoration of the Twenty-fifth Anniversary of the Society of Nematologists*. Society of Nematologists Inc., Maryland.
- Morinaka, T., D. Chettanachit, M. Putta, A. Parejarearn and S. Disthaporn. 1983. **Nilaparvata bakeri transmission of rice ragged stunt virus**. IRRI. 6: 12-13. Morinaka, T., D. Chettanachit, M. Putta, A. Parejarearn and S. Disthaporn. 1983. **Transmission of rice ragged stunt disease in Thailand**. JARQ 17 (12): 138-144.
- Mulk, M.M. 1976. **Meloidogyne graminicola** C.I.H. *Descriptions of Plant-parasitic Nematodes* Set. No. 87. 4 p.
- Oshima, Y. 1985. **Plant Nematology**. National Agriculture Research Center. Ibaraki, Japan. 81 p.
- Ou, S.H. 1985. **Rice diseases** 2nd edition. Commonwealth Nycological Institute. Kew, Surrey, England. 380 p.
- Rahman, L. and I. McGeachie. 1981. **Screening for resistanced to ufra disease (*Ditylenchus angustus*) in deepwater rice**. pp. 459-473. In *Proceedings of the 1981 International Deepwater Rice Workshop*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.
- Seshadri, A.R. and D.R. Dasgupta. 1975. ***Ditylenchus angustus***. C.I.H. *Descriptions of Plant- parasitic Nematodes*. Set. 5, No. 64. 3 p.
- Siddiqi, M.R. 1973. ***Hirschmanniella oryzae*** C.I.H. *Descriptopns of Plant-parasitic Nematodes*. Set 2, No. 26. 3 p.
- Sirisanthana, W. 2001. **Rice blast forecasting in Thailand**. Pages 78-79. In : *Program and abstracts. The 2001 KSPP Annual Meeting International Conference. Plant Disease Forecast : Information Technology in Plant Pathology*. October 25-30, 2001. Kyongju TEMF Hotel, Kyongju, Republic of Korea.
- Surin, A.,P. Arunyanast, R. Dhitiathipong, W. Rodjanahusdin, K soontrajorn, S.Munkong and S. Bisthaporn. 1986. **Yield loss due to rice blast (BL) disease at different crop stage**. IRRN 14 (4): 34-35.

Takahashi, Y., T. Omura, K. Shohara and T. Tsuchizaki. 1991. **Comparison of four serological methods for practical detection of ten viruses of rice in plants and insects.** Plant Disease 75 : 458-461.

Webb, B.D. 1980. Rice Quality and Grades. pp. 543-565. **In Rice :Production and Utilization.** B.S.Luh (Editor). AVI Publishing Company. Inc. Westport, USA.

Weerapat, P. and S. Pongprasert. 1978. **Ragged stunt disease in Thailand.** IRRN. 3(1):11-12.

