บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ข้าวเป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้า (Family Paoceae หรือ Gramineae) จัดอยู่ใน Genus *Oryza* ซึ่งมีอยู่ประมาณ 22 species ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวมีความสำคัญมากต่อการแบ่งแยกชนิดของข้าวที่มีอยู่ทั่วไปในโลกนี้ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ด้านอนุกรมวิธาน (taxonomy) ของข้าวทำให้สามารถแบ่งข้าวที่ขึ้นอยู่ในท้องที่ต่างๆของโลก ออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ข้าวเอเชีย (*Oryza sativa*) ซึ่งปลูกกันทั่วไปในเอเชีย อเมริกา ออสเตรเลีย แอฟริกาและยุโรป ส่วนข้าวแอฟริกา (*Oryza glaberrima*) มีปลูกเฉพาะทางด้านตะวันตกของทวีปแอฟริกาเท่านั้น และข้าวป่าซึ่งขึ้นอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติในส่วนต่างๆของโลกที่มีพื้นที่การปลูกข้าว ข้าวป่าแบ่งตามลักษณะการเจริญเติบโตออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดข้ามปี เช่น *Oryza perennis* หรือ *Oryza rufipogon* ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นบรรพบุรุษของพันธุ์ข้าวที่ปลูกกันอยู่ในทุกวันนี้ และชนิดปีเดียว เช่น *Oryza nivara* (Maclean *et al*., 2002) ปัจจุบันข้าวที่ปลูกเพื่อการบริโภคมีอยู่ 2 ชนิด คือข้าวเอเชียและข้าวแอฟริกา ซึ่งข้าวปลูกทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันทางสัณฐานวิทยาและทางระบบนิเวศวิทยา รวมถึงความแตกต่างของสภาพพื้นที่และภูมิอากาศของแหล่งปลูกข้าว จึงสามารถแบ่งข้าวปลูกเอเชียออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ อินดิกา, จาโปนิกาและ จาวานิกา (บุญหงส์, 2547)

ข้าวชนิดที่ 1 อินดิกา เป็นข้าวเมล็ดเรียวยาว ส่วนมากเมล็ดไม่มีหาง มีขนบนเปลือกเมล็ดเล็กน้อย เมล็ดร่วงง่าย เจริญเติบโตได้ดีในบริเวณเขตร้อน (tropical zone) เช่น ศรีลังกา จีนตอนใต้และตอนกลาง อินเดีย อินโดนีเซีย บังกลาเทศ ไทย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น

ข้าวชนิดที่ 2 จาโปนิกา เป็นข้าวเมล็ดสั้นป้อม มีเปอร์เซ็นต์อะไมโลส (amylose) ต่ำ เมล็ดส่วนมากไม่มีหางแต่ถ้าเป็นพันธุ์พื้นเมืองจะมีหาง มีขนบนเปลือกเมล็ดมาก เมล็ดร่วงยาก เจริญเติบโตได้ดีในเขตอบอุ่น เช่น ประเทศจีนตอนเหนือและตะวันออก ญี่ปุ่น เกาหลี ยุโรปตอนใต้ รัสเซีย อเมริกา เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้าวชนิดที่ 3 จาวานิคา เป็นข้าวต้นสูง เมล็ดใหญ่ป้อม ส่วนใหญ่มีหาง มีขนบนเปลือกเมล็ดมาก เมล็ดร่วงยาก ข้าวจาวานิคาส่วนใหญ่จะปลูกในประเทศอินโดนีเซียเท่านั้น และเพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างข้าวอินดิคา จาโปนิคา และจาวานิคาจึงสรุปไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่างลักษณะที่สำคัญของข้าวอินดิกา จาโปนิกา และจาวานิกา

ลักษณะ	ชนิดของข้าว		
	อินดิกา	จาโปนิคา	จาวานิคา
1.ใบ	สีเขียวอ่อนและกว้าง	สีเขียวเข้มและแคบ	สีเขียวอ่อนกว้างและแข็ง
2. การแตกกอ	มาก	ปานกลาง	น้อย
3. ต้น	ลำต้นอ่อนและสูง	ลำต้นแข็งและเตี้ย	ลำต้นสูงและแข็ง
4. เมล็ด	ยาวและค่อนข้างแบน	สั้นและค่อนข้างกลม	กว้างและหนา
5. หางของเมล็ด	ส่วนใหญ่ไม่มีหาง	ไม่มีหางจนถึงหางยาว	ไม่มีหางหรือหางยาว
6. ขนบนเปลือกข้าว	สั้นและมีจำนวนน้อย	ยาวและมีจำนวนมาก	ยาว
7. การร่วงของเมล็ด	ร่วงง่าย	ร่วงยาก	ร่วงยาก

ที่มา: Chang and Barbenas, 1965

การจำแนกชนิดของข้าว

เลิศวิทย์ (2542) ได้แบ่งวิธีการจำแนกข้าวได้ 6 วิธี

1. จำแนกตามนิเวศวิทยาการปลูก

1.1 ข้าวไร่ หมายถึงข้าวที่ปลูกในที่ดอน บริเวณไหล่เขา หรือที่นาที่ไม่มีน้ำขัง

1.2 ข้าวนาสวน หมายถึง ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขัง ระดับน้ำลึกตั้งแต่ 1 – 50 เซนติเมตร

1.3 ข้าวน้ำลึก หมายถึงข้าวที่ปลูกในนาน้ำลึก ระดับน้ำในนามากกว่า 50 ซม. แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1 เดือน

2. จำแนกตามฤดูกาลปลูก

2.1 ข้าวนาปี หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูฝน

2.2 ข้าวนาปรัง หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูแล้งหรือนอกฤดูฝน

3. จำแนกตามความไวต่อช่วงแสง

3.1 พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive rice) ข้าวแต่ละพันธุ์ที่อยู่ในประเภทนี้มีกำหนดออกดอกที่แน่นอนหรือถ้าคลาดเคลื่อนก็เพียงเล็กน้อย แม้จะปลูกในเวลาต่างกัน ข้าวไวแสงจัดเป็นพืชวันสั้นมันจะออกดอกในเวลาที่กลางวันสั้นกว่ากลางคืน ข้าวประเภทนี้ใช้ปลูกในฤดูนาปี เพื่อให้ออกดอกต้นฤดูหนาวหรือระหว่างฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงเวลากลางวันสั้นกว่า 12 ชั่วโมง ข้าวประเภทนี้แบ่งเป็นข้าวเบา ข้าวกลาง และข้าวหนัก ข้าวเบา คือ ข้าวที่ออกดอกระหว่างเดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กันยายน – ตุลาคม เป็นข้าวที่มีความไวต่อช่วงแสงน้อย ข้าวกลางออกดอกระหว่างปลายเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน ข้าวหนักออกดอกในเดือนธันวาคม – มกราคม ข้าวพื้นเมืองของไทยเกือบทุกพันธุ์จัดอยู่ในประเภทนี้

3.2 พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (photoperiod insensitive rice) ข้าวประเภทนี้มีอายุนับจากวันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวคงที่ เพราะการออกรวงไม่เกี่ยวข้องกับความยาวของช่วงแสงจึงสามารถปลูกได้ตลอดปีหากมีน้ำเพียงพอ และสภาพแวดล้อมอื่นๆเหมาะสม ข้าวประเภทนี้มีอายุตั้งแต่ประมาณ 110 – 150 วัน เช่นข้าวพันธุ์ปรับปรุงและข้าวบาสมาติ

4. จำแนกตามชนิดเนื้อแป้งในเมล็ดข้าว

4.1ข้าวเหนียว (glutinous rice หรือ waxy rice) เมล็ดข้าวสารจะมีสีข้าวขุ่น เมื่อนึ่งแล้วจะได้ข้าวสุกที่ที่จับตัวติดกันเหนียวแน่นและมีลักษณะใส ข้าวเหนียวประกอบด้วยแป้งชนิด amylopectin เป็นส่วนใหญ่ มีแป้ง amylose อยู่เพียงเล็กน้อย (ประมาณ 0.2%)

4.2 ข้าวเจ้า (non - glutinous rice) เมล็ดข้าวสารจะมีสีขาวใส เมื่อหุงหรือนึ่งแล้ว ข้าวสุกมีสีขาวขุ่นและร่วนกว่าข้าวเหนียว ข้าวเจ้ามีปริมาณอะไมโลสอยู่ในเนื้อแป้งข้าวสารมากกว่าข้าวเหนียว (ประมาณ 7 – 33%)

5. จำแนกตามความยาวของเมล็ด

5.1 ข้าวเมล็ดสั้น ความยาวของเมล็ดข้าวกล้องน้อยกว่า 5.50 มิลลิเมตร

5.2 ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง ความยาวของเมล็ดข้าวกล้องระหว่าง 5.51 – 6.60 มิลลิเมตร

5.3 ข้าวเมล็ดยาว ความยาวของเมล็ดข้าวกล้องระหว่าง 6.61 – 7.50 มิลลิเมตร

5.4 ข้าวเมล็ดยาวมาก ความยาวเมล็ดเกิน 7.50 มิลลิเมตร

6. จำแนกตามแหล่งน้ำที่ใช้ปลูก

6.1 ข้าวนาชลประทาน ข้าวที่ปลูกโดยอาศัยน้ำชลประทานเป็นหลัก หรือข้าวที่ปลูกในพื้นที่ชลประทาน

6.2 ข้าวนาน้ำฝน ข้าวที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลักหรือข้าวที่ปลูกในพื้นที่นาอาศัยน้ำฝน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความหมายและลักษณะที่สำคัญของพืชพันธุ์พืชเมือง

พืชพันธุ์พื้นเมือง (landrace, traditional cultivars, local varieties, folk varieties) เป็นพืชที่มีลักษณะฐานพันธุกรรมเป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง มีลักษณะภายนอกที่เห็นได้ชัดเจน และรู้จักกันเป็นอย่างดี สามารถจำแนกออกจากกันได้ อีกทั้งมักจะมีการตั้งชื่อตามความพอใจของเจ้าของพันธุ์โดยมิได้ประเมินคุณลักษณะประจำพันธุ์ทางวิชาการมาก่อน ทำให้โอกาสที่พืชพันธุ์

พื้นเมืองที่มีฐานพันธุกรรมเดียวกันมีโอกาสจะซ้ำกันสูง เนื่องจากพืชพันธุ์เดียวกันอาจมีชื่อเรียกต่างกัน หรือพืชพันธุ์ต่างกันแต่อาจมีชื่อเรียกเหมือนกัน เป็นต้น (ฉวีวรรณ, 2543)

ความแตกต่างของชื่อพันธุ์ดั้งเดิมเหล่านี้ อาจหมายถึงความหลากหลายของลักษณะเฉพาะของพันธุ์ ซึ่งพืชพันธุ์พื้นเมืองมีพันธุกรรมเป็นแบบ heterogeneous population เนื่องจากมีจำนวนชนิดของลักษณะเฉพาะของพันธุ์หลากหลาย มีความแตกต่างของพันธุกรรมอยู่ภายในประชากร (Brown, 2000) ซึ่งสามารถจะจำแนกออกจากกันได้โดยอาศัยลักษณะภายนอกที่เห็นได้ชัด เช่น ชื่อพันธุ์ ขนาด รูปร่างและสีของเมล็ด รสชาติ ความต้านทานต่อโรคและเมลง ความสุกแก่ และลักษณะทางปริมาณที่สามารถนับได้ (Power and McSorley, 2000) ซึ่งลักษณะภายนอกที่เห็นนี้สามารถแยกความแตกต่างหรือความหลากหลายของสายพันธุ์ได้ในระดับหนึ่ง โดยทำการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับโมเลกุลได้อีกด้วย (Oka, 1988) ในงานวิจัยข้าวการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมสามารถประเมินได้ทาง morphological characterization, biological characterization และ molecular markers

ภายในประชากรของข้าวพันธุ์พื้นเมืองจะมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูงเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่ประชากรมีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม (Oka, 1988) ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นภายในประชากรข้าวพันธุ์ปรับปรุงนั้นส่วนใหญ่เกิดจากความแตกต่างของสภาพในท้องถิ่นและระยะเวลาที่พันธุ์ถูกใช้เพาะปลูก ทั้งนี้เพราะข้าวพันธุ์ปรับปรุงเป็น pure line มีสภาพของประชากรภายในเป็น homogeneous population ส่วนความหลากหลายระหว่างประชากรของข้าวพันธุ์พื้นเมืองนั้นจะมีโครงสร้างภายในประชากรเป็น heterogeneous poppulation การที่ข้าวพันธุ์พื้นเมืองต้องปรับตัวเข้ากับความแตกต่างระหว่างท้องถิ่น หรือสภาพภูมิศาสตร์ที่ประชากรนั้นสามารถเจริญเติบโตเป็นเวลานานส่งผลให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรสูง (Frankel *et al*., 1995)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทบาทของข้าวไร่พันธุ์ท้องถิ่นและความสำคัญ

ข้าวไร่ เป็นข้าวที่สามารถปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ในที่ ที่มีอากาศเย็นและความสูงเกิน 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีพื้นที่ปลูกประมาณ 10 % ของพื้นที่ปลูกข้าวในประเทศ และประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในภาคเหนือตอนบน (กรมวิชาการเกษตรและกรม

ส่งเสริมสหกรณ์, 2541) ข้าวไร่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจน้อยหรือแทบไม่มีเลยเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่นๆ แต่ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวพันธุ์ไร่พันธุ์ท้องถิ่นจัดว่าเป็นแหล่งยีนที่สำคัญมาก เพราะเป็นแหล่งพันธุกรรม (germplasm) สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวสมัยใหม่ (Harlan, 1992) แม้ว่าจะมีข้อเสียหลายประการ เช่น การชูรวงไม่ดี เมล็ดมีสีของรงควัตถุ บางพันธุ์มีหางยาว ต้นสูงเกินไปทำให้เกิดปัญหาการหักล้ม หรือเมล็ดมีระยะพักตัวนาน แต่ข้อดีที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของข้าวไร่พันธุ์ท้องถิ่น คือมีความต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช ทนแล้ง และมีความสามารถในการแข่งขันกับวัชพืชได้ดี ซึ่งถือว่าเป็นความหลากหลายที่มีคุณค่าโดยเฉพาะเป็นแหล่งพันธุกรรมของข้าวที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการสร้างและพัฒนาข้าวพันธุ์ใหม่ (Chang, 1976; ดำเนินและคณะ, 2543)

พันธุ์ข้าวไร่ที่เกษตรกรใช้ปลูกกันอยู่ในปัจจุบันเป็นพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมที่ปลูกกันมานานแล้ว พันธุ์ข้าวไร่พวกนี้จัดอยู่ในกลุ่มอินดิกา มีลักษณะทั่วๆไปคือ รวงใหญ่แน่น เมล็ดต่อรวงมาก การแตกกอน้อย ลักษณะค่อนข้างสูง ผลผลิตต่ำ ทนทานต่อความแห้งแห้งและมีความแปรผันสูง เช่น ข้าวแก้วดอ ฮ้าวแดง หอมอ้นเหลืองเบา ลายเห็นและกำดาดไร่ เป็นต้น (สงกรานต์, 2537) นอกจากนี้ยังไม่ค่อยตอบสนองต่อปุ๋ยในแง่ผลผลิต ถ้าปลูกในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง หรือถ้าหากใส่ปุ๋ยในอัตราสูงๆโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนจะมีลักษณะเจริญทางลำต้นและใบมาก (เฝือใบ) และมักจะมีการหักล้มเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตลดลงได้ (องอาจ, 2527) จากความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง ทำให้กรมวิชาการเกษตรสามารถปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์จนสามารถรับรองพันธุ์และทำการส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรปลูกจำนวน 7 พันธุ์ เป็นข้าวเจ้า 4 พันธุ์คือ เจ้าฮ่อ น้ำรู กู้เมืองหลวง ดอกพะยอม และข้าวเหนียว 3 พันธุ์คือ ซิวแม่จัน ขาวโป่งไคร้ R 258 (กรมวิชาการเกษตร, 2547) และจากการศึกษาของ Yimyam (2006) พบว่าข้าวไร่ที่ยังได้รับความนิยมปลูกในเขตอำเภอต่างๆของจังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอนมีมากถึง 17 พันธุ์ ดำเนิน (2547) ได้ทำการสำรวจในพื้นที่บ้านแสนใจใหม่ ต.แม่สลองใน มีพันธุ์ข้าวไร่ที่ใช้ปลูก 25 พันธุ์ และในพื้นที่บ้านอาโยะใหม่ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงรายใหม่มีพันธุ์ข้าวไร่ปลูก 11 พันธุ์ (ดำเนิน และคณะ, 2550) มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน ทั้งที่มีชื่อเรียกพันธุ์เหมือนกัน แต่โครงสร้างทางพันธุกรรมต่างกัน หรือชื่อเรียกพันธุ์ต่างกัน แต่โครงสร้างทางพันธุกรรมกลับใกล้ชิดกัน (วิชุตา, 2551)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางพืชไร่ของข้าวไร่

IRRI (1984) ได้ประเมินเชื้อพันธุ์ข้าวไร่มากกว่า 4,000 เชื้อพันธุ์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ของลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางพืชไร่ พบว่าข้าวไร่มีลักษณะดังนี้ คือ

1. ลำต้น มีลักษณะหนาและเปราะง่ายเมื่อเข้าสู่ระยะเก็บเกี่ยว มีการแตกกอปานกลางถึงแตกกอมาก จำนวนหน่อต่อกอต่ำและมีลักษณะของหน่อที่แข็ง ต้นสูงประมาณ 100 - 120 เซนติเมตร

2. ราก ระบบรากลึก หนา และมีการแตกแขนงของรากที่ดี มีระดับการฟื้นตัวหลังขาดน้ำค่อนข้างต่ำและมีความสามารถในการทนแล้งดีปานกลาง

3. ใบ มีลักษณะสีเขียวอ่อน ยาว กว้าง โน้มลง และไม่มีขน การม้วนของใบขึ้นอยู่กับการต้านทานการคายน้ำและมีดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index) ระดับต่ำ

4. รวง รวงข้าวมีลักษณะยาวโผล่พ้นใบธงและมีคอรวงยาว ให้รวงที่สมบูรณ์สูงเมื่ออยู่ใต้ภาวะแห้งแล้ง ซึ่งรวงข้าวที่ให้ผลผลิตสูงควรมี 5 - 8 รวงต่อกอและให้เมล็ด 150 - 200 เมล็ดต่อรวง (ชัยฤกษ์, 2517)

5. เมล็ด มีลักษณะใหญ่ กว้าง หนาและมีน้ำหนักเมล็ดมาก

6. วันเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 95 -140 วัน และมีลักษณะไวต่อช่วงแสง ควรออกดอกในเดือนกันยายน หรือไม่ช้ากว่ากลางเดือนตุลาคม ให้ผลผลิตต่ำแต่มีลักษณะคงที่และมีดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvest index) ในระดับต่ำกว่า 0.4

7. ปริมาณอะมิโลส (amylose) ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (18 - 25%) อุณหภูมิที่แป้งสุกปานกลางและมีความร่วนของข้าวระดับต่ำถึงปานกลางและมีคุณภาพหุงต้มดี

8. มีการตอบสนองต่อไนโตรเจนต่ำ

9. ต้านทานต่อเชื้อบางชนิดของโรคไหม้และอ่อนแอต่อเพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดและโรคที่เกิดจากไวรัสในข้าวนาสวน

10. ทนทานต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัส ความเป็นพิษของธาตุอลูมินัมและแมงกานีส และมีลักษณะทนทานต่อดินเค็ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะของข้าวไร่

ข้าวไร่มีลักษณะแตกต่างกันตามชนิด และพันธุ์ที่ปลูก เช่นในประเทศอินเดีย และบังกลาเทศข้าวไร่มีลักษณะสูงประมาณ 50 – 100 เซนติเมตร แตกกอ 6 – 12 ต้น ใบยาวแคบ และตั้ง ปรับตัวในสภาพแห้งแล้งได้ดี มีอายุเก็บเกี่ยวไม่เกิน 100 วัน มีผลผลิตตั้งแต่ต่ำจนถึงสูง แต่ในอเมริกากลางและใต้และแอฟริกาตะวันตก มีความสูงประมาณ 80 – 120 เซนติเมตร แตกกอ 4 – 8

ต้น ใบตั้ง ยาว ปรับตัวในสภาพแห้งแล้งได้ดี ผลผลิตปานกลางจนถึงสูง ส่วนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บางส่วนของอเมริกากลางและใต้ แอฟริกาตะวันตก มีความสูงประมาณ 120 – 180 เซนติเมตร แตกกอ 2 – 5 ต้น ใบกว้าง ยาว และแผ่ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ผลผลิตต่ำถึงปานกลาง ข้าวไร่ของญี่ปุ่น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ต้นสูงอวบใหญ่ แตกกอน้อย ใบกว้างและยาว ต้านทานโรคไหม้ แต่หักล้มง่าย เมล็ดใหญ่ คุณภาพเมล็ดต่ำ (IRRI, 1977) นอกจากนี้ยังพบว่าบางสายพันธุ์มีการแตกกอต่ำ และพื้นที่ใบคงที่ เมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำเกิดความเสียหายน้อยกว่าข้าวนาดำ แต่ข้าวนาดำบางสายพันธุ์สามารถทนแล้งได้ดีเท่ากับข้าวไร่ จากการศึกษาโดย (IRRI, 1984) ซึ่งรวบรวมข้าวไร่มากกว่า 4,000 สายพันธุ์ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า ลักษณะทางการเกษตรและสัณฐานวิทยาของข้าวไร่โดยทั่วไปคือ มีระบบรากใหญ่และลึก ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เช่น ทนแล้งแต่การติดเมล็ดสูง ทนต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัสและความเป็นพิษจากอลูมิเนียมและแมงกานีส ตลอดจนสามารถทนสภาพดินเค็ม ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิดได้ดี แต่มีลักษณะที่จำกัดผลผลิตคือ มีลักษณะต้นสูง แตกกอน้อย ใบน้อย ใหญ่ ยาว และแผ่ ตอบสนองต่อปุ๋ยน้อย ไวต่อช่วงแสง มีผลผลิตต่ำ ประมาณ 80 – 240 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดใหญ่และแข็ง อายุการเก็บเกี่ยว 95 – 145 วัน

ปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวไร่

ฝนและปริมาณน้ำฝน จากรายงานของโครงการข้าวไร่ที่สูง สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตรได้พบว่าข้าวไร่นั้นสามารถขึ้นได้ดีต่อเมื่อได้รับปริมาณน้ำฝนตลอดปีตั้งแต่ 1,260 มม.ขึ้นไป ปริมาณแสงแดด ปริมาณแสงแดดน้อยทำให้ข้าวไร่ที่ปลูกไม่เจริญเติบโตได้ดีเท่าที่ควร เนื่องจากกิจกรรมการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้น้อย และส่งผลกระทบถึงผลผลิตในช่วงระยะ reproductive ทำให้ขนาดหรือปริมาณของรวงและเมล็ดลดต่ำลงและจากการศึกษา การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวไร่ ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้พบว่า สภาพของดอยจะปกคลุมด้วยเมฆฝนและมีฝนตกอยู่ตลอดเวลาในช่วงฤดูปลูกข้าวไร่วันหนึ่งจะมีช่วงแสงแดดรวมกันประมาณ 3 – 4 ชั่วโมง ข้าวไร่ที่ปลูกทดลองจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นช้า อายุออกดอกและเก็บเกี่ยวจะยาวนานออกไปประมาณ 15 – 20 วัน ต้นจะเตี้ย และให้ผลผลิตต่ำ (ทรงเชาว์, 2531)

ความยาววัน พันธุ์ข้าวไร่ที่ปลูกส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง มีลักษณะการตอบสนองต่อความยาวของกลางวันสั้น การออกดอกของข้าวไวต่อช่วงแสงจะออกดอกในเดือนที่กลางวันมีความยาวน้อยกว่า 12 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อุณหภูมิ ข้าวไร่ไม่ชอบอากาศที่มีอุณหภูมิสูงมากจนเกินไปขณะที่ออกดอก ขณะเดียวกันข้าวไร่ก็ไม่ชอบอุณหภูมิที่ต่ำหรือหนาวเย็นมากจนเกินไป เพราะว่าอากาศหนาวเย็นจะทำให้ต้นข้าวไร่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นช้า ออกดอกและเก็บเกี่ยวช้าด้วย ลำต้นจะเตี้ย เปอร์เซ็นต์ของเมล็ดข้าวลีบจะเพิ่มมากขึ้นถ้าหากว่าข้าวไร่ได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิเย็นมากขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าอากาศเย็น จะทำให้การผสมเกสรของดอกข้าวเกิดขึ้นได้น้อยเหมือนกับอุณหภูมิที่สูงมากเช่นเดียวกัน

ลม เป็นปัจจัยของสิ่งแวดล้อม ที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวไร่เช่นเดียวกัน ถ้าแปลงปลูกข้าวไร่มีการระบายลมดีจะช่วยพัดพาก๊าซที่มีความจำเป็นต่อการหายใจ และจำเป็นต่อการสังเคราะห์แสง คือ ก๊าซออกซิเจน และ ก๊าซคาร์บอนไดอกไซด์ให้ถ่ายเทภายในแปลงอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ข้าวไร่มีการเจริญเติบโตตามปกติ

การวิเคราะห์ลักษณะประจำพันธุ์ในข้าวไร่พันธุ์ท้องถิ่น

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ลักษณะของแหล่งพันธุกรรม ก็เพื่อทำการจดบันทึกลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ในการจำแนกแยกแยะพืชที่เพาะปลูก สนับสนุนเกษตรกรทำการปรับปรุงพันธุ์พืชที่ใช้เพาะปลูก และเสาะแสวงหาแหล่งพันธุกรรมเพื่อใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์ (Uchiyamada, 1985)

ในปัจจุบันการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้ข้าวพันธุ์ดี จะโดยการเพิ่มผลผลิต เพิ่มคุณภาพหรือเพิ่มความต้านทานโรคและแมลง นอกจากจะอาศัยวิธีการปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์เพื่อการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ที่เหมาะสมแล้ว แต่สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ขาดไม่ได้คือ พันธุ์ข้าวที่ใช้เป็นพ่อแม่ในการผสมพันธุ์ ยิ่งพันธุ์ที่มีฐานพันธุกรรมกว้างและและแปรปรวนมากเท่าใด โอกาสและความสำเร็จที่จะได้พันธุ์ตามต้องการก็จะมีมากขึ้น (สงกรานต์, 2543) ดังนั้นข้าวพันธุ์พื้นเมืองซึ่งมีความหลากหลายของพันธุ์ ทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้าจึงเป็นแหล่งทรัพยากรข้าวที่มีความสำคัญยิ่ง วิธีการหนึ่งที่จะรักษาพันธุ์ข้าวพื้นเมืองท้องถิ่นไว้ได้ คือการรวบรวมพันธุ์ข้าวท้องถิ่นเพื่อปลูกขยายพันธุ์ และจดบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ต่างๆที่แสดงออกทางลักษณะกายภาพ และองค์ประกอบผลผลิต โดยเฉพาะลักษณะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิเคราะห์ลักษณะประจำพันธุ์ในข้าว และใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Matsuo (1952) ได้ตรวจสอบวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ 76 ลักษณะของข้าวนาญี่ปุ่น 384 พันธุ์ , ข้าวไร่ญี่ปุ่น 107 พันธุ์ และพันธุ์ข้าวที่ไม่ใช่พันธุ์พื้นเมือง 666 พันธุ์ สามารถจัดจำแนกได้ 3 กลุ่ม ตามความกว้าง – ความยาวของเมล็ด Type a (short grain type) , Type b (large grain type) , Type c (long grain type) ชนิด a เป็นพันธุ์ข้าวนาญี่ปุ่นซึ่งพบส่วนมากในคาบสมุทรเกาหลี ตอนเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน ชนิด b เป็นข้าวไร่ญี่ปุ่น และมีการปลูกในเกาะชวารวมถึงบางพื้นที่ในยุโรป ส่วนชนิด c เป็นพันธุ์อินดิกา มีการแพร่กระจายในศูนย์กลาง และทางใต้ของประเทศจีน , ฟิลิปปินส์ , อินเดีย , อินโดไชน่า และอินโดนีเซีย ซึ่งมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมมาก Matsuo ได้แบ่งจำแนกชนิดพันธุ์ข้าวได้ 3 กลุ่ม โดยใช้ลักษณะ 11 ข้อเป็นเกณฑ์ในการแบ่งจำแนก คือ 1) รูปร่างเมล็ด (Grain shape 2) ใบที่สอง (2nd forage leaf) 3) สีและความแข็งแรงของลำต้น (Color and stiffness of plant body) 4) มุมระหว่างใบธงและการแทงช่อดอก (Inclination of flag leaf and emergence of panicle) 5) ความกว้าง- ความยาวของใบธง (Width and length of flag leaf) 6) จำนวนหน่อและทรงกอ (No. and angle of tillering) 7) การมีขนบนใบและบนเมล็ด (Pubescence of leaves and hulls) 8) การมีหางและการร่วงหล่นของเมล็ด (Awn and shattering habit) 9) จำนวนรวงและน้ำหนัก (Panicle number and weight) 10) ลำต้นและความยาวรวง (Culm and panicle length) 11) จำนวนแขนงและความหนาแน่นของเมล็ด (No. of rachis and grain density)

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวไร่บ้านแสนใจใหม่ และบ้านอาโยะใหม่ ตำบลแม่สลองใน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

จากการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของลักษณะเมล็ดของข้าวพันธุ์พื้นเมือง จำนวน 40 ประชากรที่ได้จากเกษตรกรชาวไทยภูเขา เผ่าอาข่าบ้านอาโยะใหม่ จ.เชียงราย (วิชุตา, 2551) พบความหลากหลายทั้งภายในและระหว่างประชากรของลักษณะสีเปลือกเมล็ด การมีขนบนเมล็ดข้าวเปลือก ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด ความหนาเมล็ด รูปร่างเมล็ด สีเยื่อหุ้มเมล็ด ชนิดของข้าวสาร สียอดเมล็ด สีกลีบรองเมล็ด ความยาวกลีบรองเมล็ด หางข้าวและสีหางข้าว โดยพบว่าลักษณะที่มีความหลากหลายภายในประชากรสูงที่สุด คือ ลักษณะของสีเปลือกเมล็ด มีค่า Shannon – Weaver index (H') ตั้งแต่ 0 – 1.077 รองลงมาคือ ลักษณะของรูปร่างเมล็ดมีค่า H' ตั้งแต่ 0 – 0.836 และลักษณะของความยาวกลีบรองดอกเมล็ด เป็นลักษณะที่มีความหลากหลายภายใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประชากรต่ำที่สุด คือ มีค่า H' ตั้งแต่ 0 – 0.472 และเมื่อทำการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับโมเลกุล ของข้าวพันธุ์พื้นเมืองจำนวน 15 ประชากร โดยใช้ microsatellite primers จำนวน 4 ตำแหน่ง พบว่าความแปรปรวนของประชากรทั้งหมด 79 % เกิดจากความแปรปรวนระหว่างประชากร โดยมี 9 ประชากรที่ไม่พบความหลากหลายภายในประชากร และมีค่า heterozygosity เท่ากับ 0 และภายในชื่อพันธุ์เดียวกันพบว่าพันธุ์แชะนะมีค่าดัชนีความแตกต่างระหว่างประชากรสูงสุดคือ 1.000 ซึ่งความแตกต่างทั้งหมดเกิดจากความแตกต่างระหว่างประชากร และที่ระยะห่างทางพันธุกรรมเท่ากับ 0.16 สามารถแยกข้าวพื้นเมืองออกได้เป็น 4 กลุ่ม แต่ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างชื่อพันธุ์ได้ โดยประชากรที่มีชื่อพันธุ์ต่างกันจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมากกว่าชื่อพันธุ์เหมือนกัน ซึ่งจากงานวิจัยของวิชุตา สามารถชี้ให้เห็นได้ว่า ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่บ้านอาโยะใหม่มีความหลากหลายทั้งภายในและระหว่างประชากรในลักษณะเมล็ดที่ได้จากเกษตรกร และในระดับดีเอ็นเอ จึงควรอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหล่านี้ไว้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพันธุ์ดั้งเดิมต่อไป เพราะข้าวพันธุ์พืชเมืองเป็นแหล่งของความแตกต่างทางพันธุกรรม ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้

บทบาทไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อต้นข้าวทั้งในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบเพื่อใช้ในการแตกกอ (vegetative growth) และ ในระยะที่ข้าวเริ่มสร้างรวงเพื่อเพิ่มจำนวนช่อดอกต่อรวงและเมล็ดที่สมบูรณ์ (reproductive growth) โดยธาตุไนโตรเจนจำเป็นสำหรับข้าวในระยะเริ่มแตกกอ จนถึงระยะแตกกอสูงสุด และปุ๋ยไนโตรเจนยังเป็นธาตุอาหารที่ข้าวต้องการมากเป็นอันดับหนึ่งสำหรับการเจริญและการสร้างผลผลิต De Datta (1981) (Moore *et al.,* 1981) พบว่าธาตุไนโตรเจนมีผลต่อการเพิ่มพื้นที่ใบ จำนวนต้นต่อกอ จำนวนดอกต่อรวง และกิจกรรมการสังเคราะห์แสงของข้าวสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Watanabe and Yoshida (1970) เมื่อเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนแก่ต้นข้าวปริมาณคลอโรฟิลล์ภายในหน่วยพื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้น และมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการสังเคราะห์แสง การให้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมากในข้าวพันธุ์ที่ไม่ตอบสนองต่อไนโตรเจน นอกจากจะมีอัตราการสังเคราะห์แสงเท่าเดิมแล้วยังมีผลทำให้การสังเคราะห์แสงสุทธิ (net photosynthesis) ลดลง

ข้าวต้องการธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง เพื่อการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตแต่ปริมาณการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวก็ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นสำคัญ สำหรับพื้นที่ปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้าวของไทยส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุไนโตรเจนค่อนข้างต่ำ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าว จากการศึกษาของ IRRI (1988) ได้แสดงให้เห็นว่าข้าวอินดิกาที่ใช้ปลูกไม่ว่าเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ปรับปรุงก็ตาม ในการสร้างเมล็ด 15 - 20 กิโลกรัม ต้องใช้ไนโตรเจน 1 กิโลกรัม และข้าวที่ปลูกในดินที่มีลักษณะแตกต่างกันจะมีความต้องการไนโตรเจนที่ต่างกัน ดังที่ (Shiga *et al*., 1977) พบว่าผลผลิตและน้ำหนักแห้งของข้าวจะขึ้นอยู่กับปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในแต่ระยะการเจริญเติบโต ซึ่งถ้าหากตลอดระยะการเจริญเติบโตของข้าวมีไนโตรเจนเพียงพอแล้ว การเพิ่มผลผลิตของข้าวย่อมมีโอกาสมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ทำให้มีแนวโน้มการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าวเพิ่มขึ้นทุกปี แต่จากการทดลองหลายๆ แห่งพบว่าข้าวสามารถดูดใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงไปในดินได้เพียง 30 – 50 % เท่านั้น (Reddy *et al.,* 1976) ซึ่งเป็นปริมาณการดูดใช้ที่ต่ำมาก สาเหตุที่ปุ๋ยไนโตรเจนมีประสิทธิภาพต่ำก็เพราะว่า การเปลี่ยนแปลงรูปของไนโตรเจนที่ใส่ให้กับข้าวยากแก่การควบคุม และการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่มักเหนี่ยวนำไปสู่การสูญเสียของปุ๋ยในหลายๆรูปแบบ เช่นการชะล้าง โดยเฉพาะในรูปของไนเตรตมากกว่าในรูปของแอมโมเนียม

ผลผลิตข้าวจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อใส่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนมากขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มากเกินพออาจจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการหักล้ม (lodging)ได้ง่าย เยาวภา (2527) ทางด้านลักษณะสัณฐานของต้นข้าวเมื่อได้รับไนโตรเจนมากเกินไปพบว่า จะทำให้ใบข้าวยาวและกว้างปกติ แต่ใบบางลงใบจึงอ่อนและโค้งเป็นสาเหตุให้ใบบนบังแสงใบล่าง ลำต้นยืดตัวมากจึงไม่แข็งแรงและหักล้มง่ายทำให้ผลผลิตข้าวลดลง (Yoshida *et al*., 1969) นอกจากอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวแล้ว ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึกถึง เพราะว่าปุ๋ยไนโตรเจนมักจะเกิดการสูญเสียโดยกระบวนการต่างๆ ภายใต้สภาพน้ำขังในปริมาณค่อนข้างสูง (De Datta, 1987) และยังสูญเสียจากการชะล้างพังทลายในดินสภาพไร่ ดังนั้นระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจึงได้ถูกนำมาใช้ ซึ่งข้าวจะมีความต้องการไนโตรเจนสูงอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบเพื่อใช้ในการแตกกอ และในระยะที่ข้าวเริ่มสร้างรวงเพื่อเพิ่มจำนวนช่อดอกต่อรวงและเมล็ดที่สมบูรณ์ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจึงนิยมแบ่งใส่ คือแบ่งใส่ 2 – 3 ครั้ง คือเร่งการเจริญเติบโตในช่วงที่ 2 และรักษาระดับธาตุอาหารในช่วงที่ 3 (สุชาติ, 2538) ซึ่งสอดคล้องกับ (De Datta, 1991) ที่รายงานว่า ประสิทธิภาพของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในข้าวจะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงถึง 51% เมื่อแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ระยะปักดำและระยะกำเนิดช่อดอกในอัตรา 2 ใน 3 และ 1 ใน 3 ของไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ตามลำดับ

พันธุ์ข้าวก็เป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญในการตอบสนองต่อไนโตรเจน โดย (สุวัฒน์, 2539) รายงานว่าข้าวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงซึ่งเกิดจากการปรับปรุงพันธุ์ที่สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) หรือในประเทศที่ปลูกข้าวอื่นๆ นั้นการให้ผลผลิตไม่ได้ขึ้นอยู่กับปุ๋ยเพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นกับพันธุ์ข้าวในด้านความสามารถในการดูดใช้ไนโตรเจนด้วย ซึ่งโดยทั่วไปข้าวพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ย ใบตรง มีการแตกกอมาก จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีลักษณะต้นสูง มุมใบกว้าง หรือใบราบกับพื้น มีการแตกกอน้อย แม้ว่าจะปลูกในสภาพที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยก็ตาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved