ความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทย

Morphological Diversity and Classification of Thai Landrace Rice Varieties

จิตรา สุวรรณ์ (Jittra Suwan)* ดร.เฉลิมพล ภูมิไชย์ (Dr.Chalermpol Phumichai)**
ดร.ธานี ศรีวงศ์ชัย (Dr.Tanee Sreewongchai)**

บทคัดย่อ

ข้าวพื้นเมืองเป็นแหล่งความหลากหลายทางพันธุกรรมข้าวที่สำคัญในประเทศไทย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวพื้นเมือง จำนวน 80 พันธุ์ โดยประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี จำนวน 39 ลักษณะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม PAST และจัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA พบว่า สามารถจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 4 มีสมาชิกภายในกลุ่มสูงสุด จำนวน 68 พันธุ์ ตามมาด้วย กลุ่มที่ 2, 3 และ 1 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่า Cophenetic correlation เท่ากับ 0.80 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่า การจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ผลการประเมินความหลากหลายของพันธุ์ข้าว พบว่า ข้าวพื้นเมืองภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้ค่าความหลากหลายมากที่สุด ส่วนข้าวพื้นเมืองภาคกลาง ให้ค่าความหลากหลายน้อยที่สุด

ABSTRACT

Landrace rice variety is an important genetic resource of rice in Thailand. The objectives of this study were to assess morphological diversity and classify group of 80 landrace rice varieties into clusters. The total 39 characters including morphological traits, agronomic traits and physical and chemical grain qualities were evaluated. The phylogenetic tree using PAST programs based on UPGMA analysis showed four groups. The highest number of members within the group was group 4 consisted of 68 rice varieties, followed by group 2, 3 and 1 respectively. The analysis of cophenetic correlation = 0.80, that value having get close 1 showed that the proved of cluster analysis is good. Highest level of morphological diversity was found in landrace rice varieties from the Northeastern regions while landrace rice varieties from the Central regions were lowest level.

คำสำคัญ: ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ข้าวพื้นเมือง การจัดกลุ่ม

Keywords: Morphological traits, Landrace rice varieties, Classification

** นิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

*** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

บทนำ

ประเทศไทย อยู่ในบริเวณของศูนย์กลางแหล่งกำเนิดและการแพร่กระจายของพันธุ์ข้าว ประกอบกับสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศในแหล่งปลูกข้าวของแต่ละภาคมีความแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมของพันธุ์ข้าว ทั้งในข้าวปลูกพันธุ์พื้นเมืองและข้าวป่า แต่ในปัจจุบันพันธุ์ข้าวจำนวนมากได้เสื่อมพันธุ์หรือสูญพันธุ์ไป เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูงแทน และจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ตลอดจนวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (สงกรานต์, 2537) ข้าวพื้นเมือง เป็นฐานทรัพยากรด้านอาหารและการเกษตรที่สำคัญ ซึ่งข้าวพื้นเมืองแต่ละพันธุ์เหมาะสมกับระบบนิเวศการปลูกข้าวที่ต่างกันและมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันออกไป พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ในอดีตมีอยู่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวพื้นเมือง ดังจะเห็นได้จากข้อมูลที่รายงานเกี่ยวกับเชื้อพันธุกรรมข้าวพื้นเมืองที่อนุรักษ์ไว้ในศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ ซึ่งได้มาจากการเก็บและรวบรวมจากแหล่งปลูกทั่วประเทศ โดยแต่ละพันธุ์มีชื่อเสียงหรือได้รับความนิยมในแต่ละท้องถิ่น จากการจำแนกชื่อพันธุ์เบื้องต้น พบว่า มีชื่อไม่ซ้ำกัน 5,928 ตัวอย่าง จากจำนวนทั้งหมด 17,093 ตัวอย่าง (ฉวีวรรณ, 2543)

ปัจจุบันโครงการปรับปรุงพันธุ์พืชต่างๆ นิยมนำพันธุ์ที่ปลูกแพร่หลายทางการค้ามาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์กันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพราะพันธุ์เหล่านี้มีการปรับตัวที่ดี ให้ผลผลิตสูง แต่การผสมพันธุ์กันไปผสมกันมาในกลุ่มพันธุกรรมที่แคบๆ ก็อาจทำให้พันธุ์ต่างๆ มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมที่ใกล้ชิดกัน ซึ่งจะทำให้ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ลดลง หรือไม่มีความก้าวหน้าในที่สุด นอกจากนี้ ยังเป็นการเสี่ยงต่อการเกิดการแพร่ระบาดทำลายของโรคและแมลงอีกด้วย (กฤษฎา, 2544) การพัฒนาพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้ข้าวพันธุ์ดี สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องศึกษาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต้องพึ่งพาเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีความหลากหลายในการคัดเอาส่วนที่ดีมาผสมให้เกิดพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าเดิม จึงมีความจำเป็นต้องค้นหาแหล่งพันธุกรรมใหม่ๆ มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าว (สุทัศน์, 2553)

ข้าวพื้นเมืองมีความหลากหลายของพันธุ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากข้าวพื้นเมืองเป็นข้าวที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ จะมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์จะมีความเสถียรทางพันธุกรรมมากว่า (Oka, 1988) และมีลักษณะดีบางประการ เช่น ลักษณะความต้านทานต่อโรคและแมลง ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม คุณภาพการหุงต้มและรับประทาน คุณค่าทางโภชนาการ เป็นต้น ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์ข้าว สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์คัดเลือกพันธุ์พ่อแม่มาใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ หรือเพื่อผสมพันธุ์ให้ได้พันธุ์ข้าวที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมเพิ่มขึ้น และมีลักษณะดีตรงตามความต้องการ ข้าวพื้นเมืองจึงเป็นแหล่งพันธุกรรมที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์ข้าวในอนาคตได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวพื้นเมืองไทย สำหรับใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ให้ตรงกับความต้องการและสามารถวางแผนการผสมเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้

วิธีการวิจัย

การปลูกศึกษาและประเมินลักษณะประจำพันธุ์ข้าว

ดำเนินการปลูกศึกษาและประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมข้าว ฤดูนาปี 2560 จำนวน 80 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ แบ่งเป็นข้าวนาสวนและข้าวไร่ อย่างละ 40 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ (ตารางที่ 1) ในแปลงนาทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี เมื่อกล้าข้าวอายุ 25 วัน นำมาปักดำแบบจัดเรียงลำดับ (systematic arrangement) ปักดำกอละ 1 ต้น ระยะปักดำ 25 x 33.33 เซนติเมตร ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ละ 4 แถวๆ ยาว 5 เมตร เว้น 1 แถว ระหว่างพันธุ์ โดยมีพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ ชัยนาท 1 และขาวดอกมะลิ 105 ปลูกเป็นแถวคั่นทุก ๆ 10 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ดูแลรักษาใส่ปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรค แมลง และวัชพืช ล้อมรั้วกันหนูและคลุมตาข่ายกันนก ตรวจและตัดข้าวปน บันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ข้าวของศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ โดยบันทึกลักษณะต่างๆ 5 ระยะ ดังนี้

1. ระยะแตกกอเต็มที่ ได้แก่ การมีขนบนแผ่นใบ สีของแผ่นใบ สีของกาบใบ มุมของยอดแผ่นใบ สีของลิ้นใบ รูปร่างของลิ้นใบ ความยาวลิ้นใบ สีของหูใบและสีของข้อต่อใบ (จำนวน 9 ลักษณะ)
2. ระยะออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (กึ่งกลางต้นแม่) สีของปล้อง ทรงกอ วันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ สีของยอดเกสรเพศเมีย สีของยอดดอก สีกลีบรองดอก หางข้าวและสีของหางข้าว (จำนวน 9 ลักษณะ)
3. ระยะหลังออกรวง แล้ว 20-25 วัน ได้แก่ ความแข็งของลำต้น ความยาว (ถึงปลายรวง) ของลำต้น ความยาวและความกว้างของแผ่นใบ (ใบแรกต่ำจากใบธง) จำนวนรวง ลักษณะใบธง ลักษณะรวง การยืดของคอรวง ก้านรวงทั้งรวงและการแตกระแง้ (จำนวน 10 ลักษณะ)
4. ระยะเก็บเกี่ยว ได้แก่ การแก่ของใบ (ไม่ดูใบธง) ความยาวของรวง การติดเมล็ด การร่วงของเมล็ด การนวดและความยาวรวง (จำนวน 5 ลักษณะ)
5. ระยะหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก ความยาวและความกว้างของเมล็ดข้าวเปลือก ชนิดของข้าวสาร ปริมาณอมิโลสและอุณหภูมิแป้งสุก (จำนวน 6 ลักษณะ)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะทางคุณภาพ วัดสัดส่วนของแต่ละลักษณะโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแต่ละลักษณะที่ปรากฏ และวัดความหลากหลายภายในตัวอย่างโดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weaver diversity index (H'') ในการวิเคราะห์ความหลากหลาย โดยคำนวณจากสูตร (Fowler *et al*., 1998) แล้วนำมาจัดเป็นประเภทต่างๆ ตาม Jamago and Cortes (2012) โดย ค่าสูงสุด $H' = 1.00$ แสดงว่ามีความหลายหลายมากที่สุด (maximum diversity) $H' = 0.76–0.99$ ความหลากหลายสูง (high diversity) $H' = 0.46–0.75$ ความหลากหลายปานกลาง (moderate diversity) $H' = 0.01–0.45$ ความหลากหลายต่ำ (low diversity) และถ้า $H' = 0$ ไม่มีความหลากหลาย (invariant)

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \ln pi$$

โดยที่ i = จำนวนลักษณะที่พบความแตกต่าง

s = จำนวนชนิดความแตกต่างที่พบในลักษณะที่บันทึก

$pi = n_i/N$ = สัดส่วนของจำนวนชนิดที่พบในลักษณะนั้น ๆ (n_i) ต่อจำนวนตัวอย่างทั้งหมด (N)

คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ นำตัวอย่างเมล็ดข้าวมาวัดความกว้างและความยาวของเมล็ดข้าวเปลือก โดยสุ่มตัวอย่างละ 10 เมล็ด แล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำไปกะเทาะเปลือกเพื่อตรวจดูชนิดของข้าวสาร ชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก โดยสุ่มนับ 3 ซ้ำ ชั่ง วัดความชื้น และคำนวณค่าน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์

คุณภาพเมล็ดทางเคมี นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวมากะเทาะเปลือก และขัดสีเป็นข้าวขาว ทำการวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางเคมี จำนวน 2 ลักษณะ คือ ปริมาณอมิโลส (Amylose content) ทำการบดเมล็ดข้าวให้มีความละเอียด

80 Mesh โดยใช้ชุดวิเคราะห์ปริมาณอมิโลสแบบง่าย ดัดแปลงจากวิธีการของปาริฉัตร (2555) ในการวิเคราะห์ และค่าการสลายเมล็ดในด่าง (Alkali test) ทำตามวิธีการของ Little *et al*. (1985)

การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ (cluster analysis) นำข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของข้าวพันธุ์พื้นเมืองไทย จำนวน 39 ลักษณะ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยใช้โปรแกรม PAST ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมของ Gower (1971) และจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวโดยวิธี UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic means) (Sokal and Michener, 1958)

สถานที่และระยะเวลาในการทำการทดลอง

แปลงนาทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ. ธัญบุรี จ. ปทุมธานี และ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ข้าว ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมีนาคม 2561

ผลการวิจัย

ความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวพื้นเมืองไทย

จากการประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวพื้นเมืองไทยจำนวน 80 พันธุ์ ที่จำแนกออกตามแหล่งรวบรวม 4 แหล่งๆ ละ 20 พันธุ์ คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ โดยแบ่งเป็นประเภทข้าวนาสวนและข้าวไร่ ประเภทละ 10 พันธุ์ พบว่า ข้าวนาสวนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้ค่าความหลากหลายมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย H’= 0.55) รองลงมาคือ ข้าวไร่ภาคเหนือ (ค่าเฉลี่ย H’= 0.45) ข้าวนาสวนภาคใต้ (ค่าเฉลี่ย H’= 0.40) ข้าวนาสวนภาคเหนือ (ค่าเฉลี่ย H’= 0.39) ข้าวไร่ภาคกลาง (ค่าเฉลี่ย H’= 0.37) ตามลำดับ ข้าวไร่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ให้ค่าความหลากหลายที่เท่ากัน (ค่าเฉลี่ย H’= 0.32) ส่วนข้าวนาสวนภาคกลางให้ค่าความหลากหลายน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย H’=0.24) (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาทีละลักษณะ พบว่า ลักษณะใบธง (H’ รวม = 1.10) และการแก่ของใบ (H’ รวม = 1.08) ให้ค่าความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยามากที่สุด พบ 6 ลักษณะที่ให้ค่าความหลากหลายสูง (H’ รวม = 0.76 – 0.98) ได้แก่ ลักษณะการนวด สีของปล้อง ความแข็งของลำต้น อุณหภูมิแป้งสุก การร่วงของเมล็ด และสีของยอดดอก พบ 7 ลักษณะที่ให้ค่าความหลากหลายปานกลาง (H’ รวม = 0.49-0.74) ได้แก่ ลักษณะสีของข้อต่อใบ สีของยอดเกสรเพศเมีย ชนิดของข้าวสาร สีของกาบใบ การติดเมล็ด สีกลีบรองดอก และการยืดของคอรวง พบ 10 ลักษณะที่ให้ค่าความหลากหลายต่ำ (H’ รวม = 0.07- 0.44) ได้แก่ หางข้าว สีของหางข้าว การแตกระแง้ การมีขนบนแผ่นใบ สีของลิ้นใบ มุมของยอดแผ่นใบ ทรงกอ ลักษณะรวง สีของแผ่นใบ และสีของหูใบ ส่วนอีก 2 ลักษณะที่เหลือคือ รูปร่างของลิ้นใบและก้านรวงทั้งรวง ไม่พบความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยา (H’=0) (ตารางที่ 3)

การจัดกลุ่มความสัมพันธ์

จากการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวพื้นเมืองไทยจำนวน 80 พันธุ์ โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร จำนวน 39 ลักษณะ พบว่า สามารถจัดกลุ่มได้ออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ โดยกลุ่มที่ 1 (I) สามารถแยกออกจากกลุ่มที่ 2 (II) กลุ่มที่ 3 (III) และกลุ่มที่ 4 ที่ค่าความสัมพันธ์ประมาณ 0.28 (ภาพที่ 1) มีค่า cophenetic correlation เท่ากับ 0.80 ซึ่งมีค่า เข้าใกล้ 1 แสดงถึงความน่าเชื่อถือในการจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในครั้งนี้

กลุ่มที่ 1 (I) มีสมาชิกภายในกลุ่ม จำนวน 2 พันธุ์ เป็นประเภทข้าวไร่ ภาคเหนือ โดยส่วนใหญ่มีลักษณะร่วมกัน คือ ไม่มีขนบนแผ่นใบ กาบใบมีสีม่วง มุมของยอดแผ่นใบตั้งตรง ลิ้นใบมีสีขาว รูปร่างของลิ้นใบมี 2 ยอด หูใบและข้อต่อใบมีสีเขียวอ่อน ทรงกอตั้ง ยอดดอกมีสีม่วง ไม่มีหางข้าว ลำต้นแข็งมาก ก้านรวงอ่อน แตกระแง้ปานกลาง ติดเมล็ดน้อย เมล็ดร่วงยาก เป็นข้าวเจ้า และอุณหภูมิแป้งสุกสูง ความยาวของลิ้นใบอยู่ระหว่าง 16.80 – 17.20 มิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 4.27 – 5.61 มิลลิเมตร จำนวนวันตกกล้าถึงออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 83 – 92 วัน ความยาวลำต้น 87.20 - 88.80 เซนติเมตร ความยาวแผ่นใบ 48.00 – 53.40 เซนติเมตร ความกว้างแผ่นใบ 1.02 – 1.58 เซนติเมตร ความยาวรวง 24.50 – 28.22 เซนติเมตร จำนวนรวง 6 รวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก 2.47 – 2.77 กรัม ความยาวเมล็ดข้าวเปลือก 7.65 – 9.83 มิลลิเมตร ความกว้างเมล็ดข้าวเปลือก 2.84 – 3.28 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส 16.97 – 20.24 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 2 (II) มีสมาชิกภายในกลุ่ม จำนวน 6 พันธุ์ แบ่งเป็นข้าวนาสวนภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างละ 1 และ 2 พันธุ์ตามลำดับ รวมข้าวนาสวน 3 พันธุ์ ข้าวไร่ภาคกลาง 2 พันธุ์ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 พันธุ์ รวมข้าวไร่ 3 พันธุ์ โดยส่วนใหญ่มีลักษณะร่วมกัน คือ มีขนบนแผ่นใบ กาบใบมีสีม่วง มุมของยอดแผ่นใบตั้งตรง ลิ้นใบมีสีขาว รูปร่างของลิ้นใบมี 2 ยอด หูใบมีสีม่วง ปล้องมีสีเหลืองอ่อน ทรงกอตั้ง ยอดเกสรเพศเมียมีสีม่วงดำ กลีบรองดอกมีสีขาว คอรวงยาว ก้านรวงอ่อน แตกระแง้ปานกลาง ความยาวของลิ้นใบอยู่ระหว่าง 15.80 – 35.40 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 3.79 – 7.53 มิลลิเมตร จำนวนวันตกกล้าถึงออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 83 – 114 วัน ความยาวลำต้น 74.60 – 163.60 เซนติเมตร ความยาวแผ่นใบ 39.00 – 71.40 เซนติเมตร ความกว้างแผ่นใบ 0.84 – 1.60 เซนติเมตร ความยาวรวง 19.20 – 27.36 เซนติเมตร จำนวนรวง 5 – 19 รวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก 1.04 – 2.85 กรัม ความยาวเมล็ดข้าวเปลือก 8.99 – 9.98 มิลลิเมตร ความกว้างเมล็ดข้าวเปลือก 1.93 – 2.14 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส 5.76 – 30.19 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 (III) มีสมาชิกภายในกลุ่ม จำนวน 4 พันธุ์ แบ่งเป็นข้าวนาสวนภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างละ 1 พันธุ์ รวมข้าวนาสวน 2 พันธุ์ ข้าวไร่ภาคใต้และภาคเหนืออย่างละ 1 พันธุ์ รวมข้าวไร่ 2 พันธุ์ โดยส่วนใหญ่มีลักษณะร่วมกัน คือ มีขนบนแผ่นใบ แผ่นใบมีสีม่วงที่ขอบ กาบใบมีสีม่วง มุมของยอดแผ่นใบตั้งตรง รูปร่างของลิ้นใบมี 2 ยอด ข้อต่อใบมีสีเขียวอ่อน ทรงกอตั้ง ยอดเกสรเพศเมียมีสีขาว ยอดดอกมีสีม่วง ไม่มีหางข้าว ลำต้นแข็งมาก คอรวงยาว ก้านรวงอ่อน แตกระแง้ปานกลาง เป็นข้าวเหนียว และอุณหภูมิแป้งสุกปานกลาง ความยาวของลิ้นใบอยู่ระหว่าง 16.40 – 22.20 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 5.22 – 7.13 มิลลิเมตร จำนวนวันตกกล้าถึงออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 102 – 121 วัน ความยาวลำต้น 83.00 – 162.80 เซนติเมตร ความยาวแผ่นใบ 47.00 – 61.80 เซนติเมตร ความกว้างแผ่นใบ 1.48 – 1.86 เซนติเมตร ความยาวรวง 20.88 – 27.78 เซนติเมตร จำนวนรวง 6 – 23 รวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก 2.24 – 3.41 กรัม ความยาวเมล็ดข้าวเปลือก 8.39 – 9.28 มิลลิเมตร ความกว้างเมล็ดข้าวเปลือก 2.03 – 2.54 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส 6.11 – 7.48 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 (IV) มีสมาชิกภายในกลุ่มพันธุ์ข้าวสูงสุด จำนวน 68 พันธุ์ แบ่งเป็นประเภทข้าวนาสวนภาคกลางและภาคใต้อย่างละ 10 พันธุ์ ภาคเหนือ 8 พันธุ์ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 พันธุ์ รวมข้าวนาสวน 35 พันธุ์ ประเภทข้าวไร่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้อย่างละ 9 พันธุ์ ภาคกลาง 8 พันธุ์ และภาคเหนือ 7 พันธุ์ รวมข้าวไร่ 33 พันธุ์ โดยส่วนใหญ่มีลักษณะร่วมกัน คือ มีขนบนแผ่นใบ แผ่นใบสีเขียว มุมของยอดแผ่นใบตั้งตรง ลิ้นใบมีสีขาว รูปร่างของลิ้นใบมี 2 ยอด ไม่มีหางข้าว ก้านรวงอ่อน แตกระแง้ปานกลาง ความยาวของลิ้นใบอยู่ระหว่าง 13.20 – 31.20 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 3.08 – 7.80 มิลลิเมตร จำนวนวันตกกล้าถึงออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 83 – 167 วัน ความยาวลำต้น 59.40 – 185.80 เซนติเมตร ความยาวแผ่นใบ 35.80 – 84.20 เซนติเมตร ความกว้างแผ่นใบ 0.76 – 2.20 เซนติเมตร ความยาวรวง 17.38 – 36.40 เซนติเมตร จำนวนรวง 8 – 31 รวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก 1.47 – 4.14 กรัม ความยาวเมล็ดข้าวเปลือก 5.26 – 10.51 มิลลิเมตร ความกว้างเมล็ดข้าวเปลือก 1.61 – 3.80 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส 5.39 – 32.93 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 รายชื่อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่ใช้ในการศึกษาและประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 80 พันธุ์

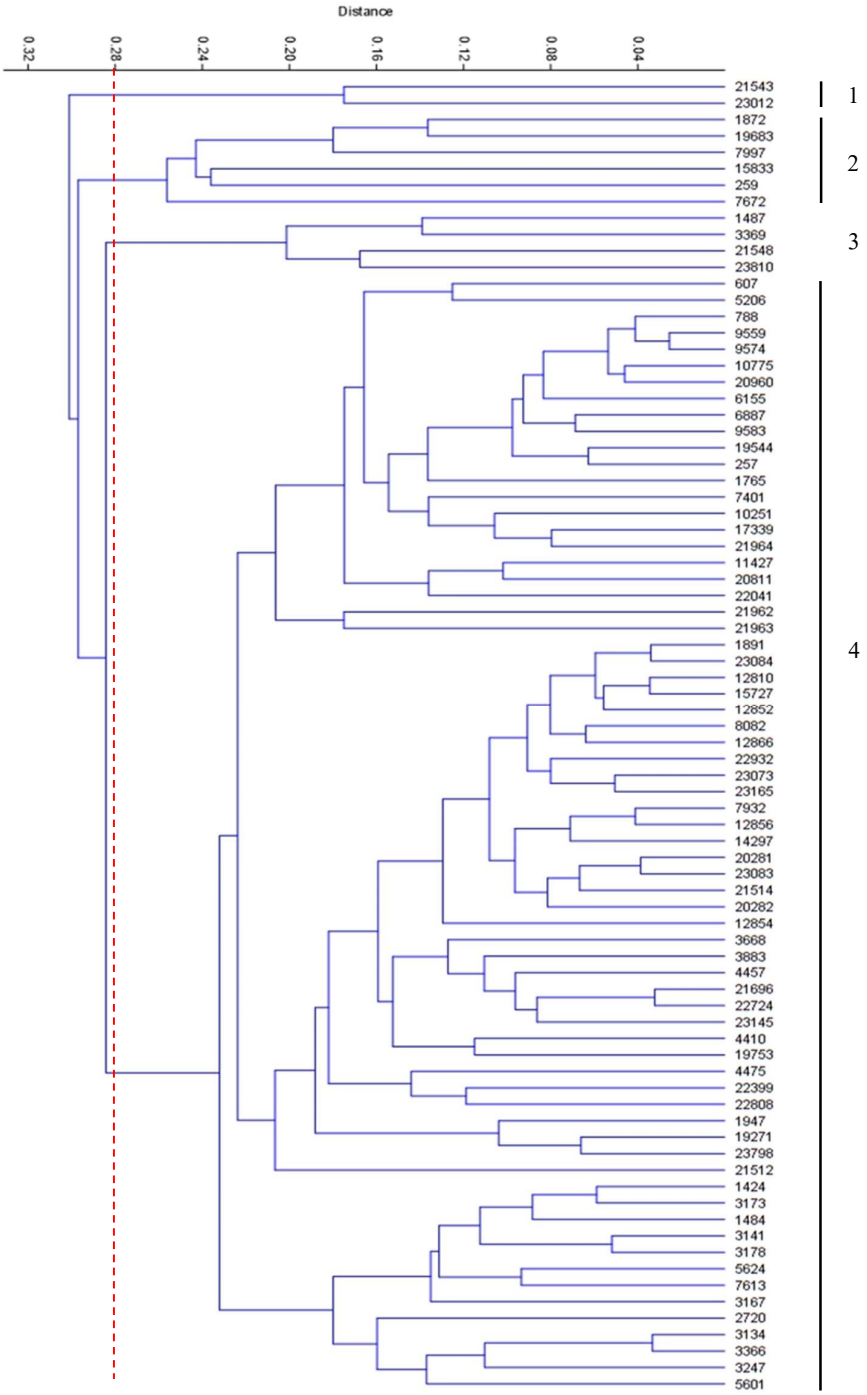
Type	Regions	Varieties
Lowland rice	**Northern**	Mae paed (G.S. No. 257), Samer jai (G.S. No. 259), Leb chahng (G.S. No. 1424), Niaw san-pah-tawng (G.S. No. 1484), Ma than (G.S. No. 1487), Khao' ti (G.S. No. 3134), Mae hahng (G. S. No. 3141), Lai luang (G. S. No. 3167), Ma hah wong (G.S. No. 3173), Daw hawm (G.S. No. 3178)
	Central	Khao sa-ong (G.S. No. 788), Khao tah haeng (G.S. No. 6155), Nahng pa-yah (G.S. No. 6887), Leuang tawng kam (G.S. No. 9559), Leuang pratew (G.S. No. 9574), Khao gaw diaw (G.S. No. 9583), Khao luang (G.S. No. 10775), Leuang awn (G.S. No. 11427), Khao praguad (G.S. No. 20960), Hawm gulahb (G.S. No.22041)
	Northeastern	Niaw khao (G.S. No. 607), Khitom hawm (G.S. No. 2720), Gaen jan (G.S. No. 3247), Khao setti (G.S. No. 3366), Khao' gam (G.S. No. 3369), E-dahng (G.S. No. 5601), Hawm tung (G.S. No. 5624), Hahng yi 71 (G.S. No. 7613), Hawm pae palow (G.S. No. 7672), Bag muay (G.S. No. 7997)
	Southern	Hawm jan (G.S. No. 1765), Hua nah (G.S. No. 5206), Khao' nok (G.S. No. 7401), Nuay kheua (G.S. No. 10251), Hawm look khuey (G.S. No. 17339), Leuang awn (G.S. No. 19544), Hawm chaiya (G.S. No. 20811), Leb nok pattani (G.S. No. 21962), Look daeng pattani (G.S. No. 21963), Chiang pattalung (G.S. No. 21964)
Upland rice	**Northern**	Ma wai (G.S. No. 4457), Khao' hao (G.S. No. 19753), Ja te (G.S. No. 21512), Aw maema (G.S. No. 21514), Biaw giam siaw (G.S. No. 21543), Ble blud (G.S. No. 21548), Lee saw (G.S. No. 22399), Ble gai (G.S. No. 23012), Khao' prae (G.S. No. 23145), Beu wah (G.S. No. 23165)
	Central	Khao' daeng (G.S. No. 3668), Hawm om (G.S. No. 4410), Puey taw (G.S. No. 8082), Ta pow lom (G.S. No. 14297), Nam sagui 19 (G.S. No. 15833), Plah sew khao (G.S. No. 19683), Poo yai lee (G.S. No. 22932), Hawm mali rai (G.S. No. 23073), Pa per (G.S. No. 23083), Khao'daeng (G.S. No. 23084)
	Northeastern	Niaw dam (G.S. No. 1872), Hawm (G.S. No. 1891), Daw sahm deuan (G.S. No. 3883), E-meud (G.S. No. 3883), Rahk haeng (G.S. No. 7932), Plawng aew (G.S. No. 20281), Dawk pradoo (G.S. No. 20282), Khao' sao (G.S. No. 20282), Plah sew (G.S. No. 22724), Leum nah (G.S. No. 22808)
	Southern	Dawk pa-yawm (G.S. No. 1947), Jeu lah ngaw (G.S. No. 12810), Ah naw mah daw (G.S. No. 12852), Seu rah (G.S. No. 12854), Yah bo ji naw (G.S. No. 12856), Maw mi ngeng (G.S. No. 12866), Dawk prao (G.S. No. 15727), Nahng lang (G.S. No. 19271), Khem ngern rai (G.S. No. 23798), Niaw dam pleuak dam (G.S. No. 23810)

ตารางที่ 2 ค่าความหลากหลายเฉลี่ยทางลักษณะสัณฐานวิทยา (H') จำนวน 27 ลักษณะของข้าวพื้นเมืองจำนวน 80 พันธุ์

Traits	Northern		Central		Northeastern		Southern	
	Lowland	Upland	Lowland	Upland	Lowland	Upland	Lowland	Upland
Leaf blade pubescence	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Leaf blade color	0.33	0.50	0.18	0.00	0.64	0.00	0.00	0.33
Leaf sheath color	0.64	0.61	0.00	0.50	1.03	0.50	0.33	0.61
Leaf blade attitude	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	0.00	0.67	0.00
Ligule color	0.33	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.09
Ligule feature	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Auricle color	0.50	0.00	0.00	0.50	0.94	0.33	0.00	0.33
Node color	0.80	0.00	0.00	0.50	0.94	0.33	0.00	0.00
Internode color	0.33	0.50	0.00	0.20	1.19	0.00	1.17	0.50
Culm habit	0.50	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00
Stigma color	0.33	0.33	0.00	0.50	0.61	0.33	0.61	0.80
Apiculus color	0.80	0.94	0.00	0.64	1.03	0.61	1.05	0.94
Sterile lemma color	0.50	1.09	0.00	0.33	0.94	0.33	0.50	0.64
Awn presence	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
Awn color	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00
Culm strength	0.95	0.00	1.22	0.00	0.80	0.33	1.33	0.00
Flag leaf attitude	0.64	0.61	0.94	1.09	1.22	0.50	1.09	0.50
Attitude of panicle branches	0.00	0.67	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00
Panicle exsertion	0.67	0.69	0.67	0.64	0.61	0.69	0.00	0.67
Axis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Secondary branching	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00
Leaf senescence	0.67	1.09	0.67	0.94	0.73	0.95	0.90	0.69
Spikelet sterility	0.50	0.67	0.50	0.69	0.67	0.61	0.00	0.67
Panicle shattering	0.50	1.17	0.50	0.67	0.61	0.90	1.03	0.61
Panicle threshability	0.50	1.03	0.50	0.67	0.61	1.03	1.03	0.61
Endosperm type	0.50	0.69	0.00	0.61	0.33	0.67	0.00	0.33
Gelatinization temperature	0.50	0.61	0.50	0.61	0.09	0.50	0.50	0.33
Average (H')	**0.39**	**0.45**	**0.24**	**0.37**	**0.55**	**0.32**	**0.40**	**0.32**

ตารางที่ 3 ค่าความหลากหลายรวมทางลักษณะสัณฐานวิทยา (H') จำนวน 27 ลักษณะของข้าวพื้นเมืองจำนวน 80 พันธุ์

Traits	H' Index	Traits	H' Index
Invariant		**Moderate diversity**	
Ligule feature	0.00	Node color	0.49
Axis	0.00	Stigma color	0.51
Low diversity		Endosperm type	0.67
Awn presence	0.07	Leaf sheath color	0.68
Awn color	0.07	Spikelet sterility	0.68
Secondary branching	0.12	Sterile lemma color	0.69
Leaf blade pubescence	0.16	Panicle exsertion	0.74
Ligule color	0.18	**High diversity**	
Leaf blade attitude	0.30	Panicle threshability	0.76
Culm habit	0.30	Internode color	0.84
Attitude of panicle branches	0.33	Culm strength	0.85
Leaf blade color	0.43	Gelatinization temperature	0.91
Auricle color	0.44	Panicle shattering	0.93
Maximum diversity		Apiculus color	0.98
Leaf senescence	1.08		
Flag leaf attitude	1.10		



ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของข้าวพันธุ์พื้นเมืองไทยจำนวน 80 พันธุ์ โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรจำนวน 39 ลักษณะ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวพื้นเมืองจำนวน 80 พันธุ์โดยการบันทึกข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทั้งหมด 39 ลักษณะ เมื่อพิจารณาภายในแต่ละกลุ่มของลักษณะสัณฐานวิทยา พบลักษณะส่วนใหญ่ มีขนบนแผ่นใบ มุมของยอดแผ่นใบตั้งตรง ลิ้นใบมีสีขาว รูปร่างของลิ้นใบมี 2 ยอด ปล้องมีสีเหลืองอ่อน ทรงกอตั้ง ข้าวไม่มีหาง ลำต้นแข็งมาก ใบธงเป็นแนวนอน แตกระแง้ปานกลาง คอรวงยาว ก้านรวงอ่อน ใบแก่ปานกลาง ติดเมล็ดน้อย ร่วงง่าย นวดง่าย และส่วนใหญ่เป็นข้าวเจ้า ซึ่งในพันธุกรรมของข้าวพื้นเมืองโดยทั่วไปแล้ว จะยังคงรักษาความหลากหลายเอาไว้ เพื่อให้สามารถปรับตัวได้ในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน (Oka, 1988) จากผลของการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าข้าวพื้นเมืองไทยยังคงมีความหลากหลายและความแปรปรวนของลักษณะที่ปรากฏออกมา ซึ่งความหลากหลายดังกล่าวเป็นความแตกต่างของลักษณะที่พบระหว่างต้นข้าวพื้นเมืองภายในพันธุ์เดียวกัน นอกจากนี้ลักษณะที่พบยังมีความหลากหลายระหว่างพันธุ์ด้วย ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ข้าวพื้นเมืองยังมีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งภายในและระหว่างพันธุ์ โดยแสดงออกมาในลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร

เมื่อพิจารณาตามแหล่งที่เก็บรวบรวม 4 แหล่ง คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ พบว่า ข้าวนาสวนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ให้ค่าความหลากหลายมากที่สุด และข้าวนาสวนภาคกลางให้ค่าความหลากหลายน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาทีละลักษณะ พบว่า ลักษณะใบธง และการแก่ของใบ ให้ค่าความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาสูงสุด ส่วนรูปร่างของลิ้นใบและก้านรวงทั้งรวง ไม่พบความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การจัดกลุ่ม นำข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร จำนวน 39 ลักษณะ มาวิเคราะห์ phylogenetic tree ด้วยวิธี UPGMA โดยใช้โปรแกรม PAST พบว่า สามารถจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 4 มีสมาชิกภายในกลุ่มพันธุ์ข้าวสูงสุดจำนวน 68 พันธุ์ ตามด้วยกลุ่มที่ 2, 3 และ 1 มีสมาชิก 6, 4 และ 2 พันธุ์ ตามลำดับ เมื่อทำการตรวจสอบค่าความถูกต้องของการจัดกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ค่า cophenetic correlation พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.80 ซึ่งเป็นค่าบวก หมายความว่า correlation coefficient และ similality coefficient มีความสัมพันธ์กันแบบทางเดียว และแสดงให้เห็นว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 – 0.90 ถือว่าเป็นการจัดกลุ่มที่ดี สอดคล้องกับผลการศึกษาของกิตติมา และคณะ (2557) ซึ่งทำการศึกษาข้าว 211 สายพันธุ์ สามารถจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวทางสัณฐานวิทยาออกเป็น 6 กลุ่ม มีค่าความสัมพันธ์กันอยู่ระหว่าง 0.92 – 1.00 ถือว่าเป็นการจัดกลุ่มที่ดีมาก

นักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ หรือใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการผสมเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีลักษณะตามที่ต้องการได้ พบเชื้อพันธุ์ข้าวที่อาจนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

ออกดอกเร็ว ได้แก่ เหนียวดำ (1872) ดอกพยอม (1947) มะหวาย (4457) หอมทุ่ง (5624) หางยี 71 (7613) ปลาซิวขาว (19683) จะเต่ (21512) ออแมมา (21514) เบี้ยวเกี่ยมเสี่ยว (21543) เบ้ลไจ้ (23012) และ ข้าวแพร่ (23145)

จำนวนรวงมาก เฉลี่ย 25 รวงต่อกอ ขึ้นไป ได้แก่ เหนียวขาว (607) หอมจันทร์ (1765) แม่ห้าง (3141) ข้าวนก (7401) เหลืองอ่อน (11427) หอมไชยา (20811) เล็บนกปัตตานี (21962) และ ลูกแดงปัตตานี (21963)

รวงยาว เฉลี่ย 30.0 เซนติเมตร ขึ้นไป ได้แก่ หอมจันทร์ (1765) นางพญา (6887) ขาวกอเดียว (9583) ขาวหลวง (10775) เล็บนกปัตตานี (21962) เฉี้ยงพัทลุง (21964) และ หอมกุหลาบ (22041)

เมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 100 เมล็ด มากกว่า 3.50 กรัม ได้แก่ เหนียวขาว (607) เล็บช้าง (1424) มหาวงษ์ (3173) แก่นจันทร์ (3247) อีด่าง (5601) เหลืองอ่อน (11427) จะเต่ (21512) และ ลืมนา (22808)

อมิโลสต่ำ ได้แก่ หอมอ้ม (4410) รากแห้ง (7932) เหลืองอ่อน (11427) จะเต่ (21512) ออแมมา (21514) หอมกุหลาบ (22041) เบ้ลไจ้ (23012) หอมมะลิไร่ (23073) และ บือวา (23165)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าว ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยและห้องปฏิบัติการในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อย่างสูง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กิตติมา รักโสภา, ประจักษ์ เหล็งบำรุง, พีรพล ม่วงงาม. การจำแนกความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมข้าวด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าว กลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคกลาง ตะวันออกและตะวันตก ประจำปี 2556; 26-28 มีนาคม 2557; กาญจนบุรี. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว; 2557. หน้า 52-61.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. ปรับปรุงพันธุ์พืช: ความหลากหลายของแนวคิด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2544.

ฉวีวรรณ วุฒิญาโณ. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช: ข้าว. กรุงเทพฯ: สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร; 2543.

ปาริฉัตร รัตนผล. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงผลผลิตสูงและเมล็ดมีคุณภาพดีโดยวิธีบันทึกประวัติร่วมกับการใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยในการคัดเลือก [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่) สาขาพืชไร่]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2555.

สงกรานต์ จิตรากร. ข้าว: ทรัพยากรพันธุกรรม. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร; 2537.

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. การปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2553.

Fowler J, Cohen L, Jarvis P. Practical Statistics for Field Biology. 2nd ed. Chicheste (New York): John Wiley & Sons Ltd.; 1998.

Gower JC. A general coefficient of similarity and some of its properties. Biometrics 1971; 28(4): 857–871.

Jamago JM, Cortes RV. Seed diversity and utilization of the upland rice landraces and traditional varieties from selected areas in Bukidnon, Philippines. IAMURE Int. J. Ecol. Conserv 2012; 4: 112–130.

Little RR, Hilder GB, Dawson EH. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. Cereal Chem 1985; 35: 111-126.

Oka HI. Origin of Cultivated Rice. 1st ed. Japan Scientific Societies Press: Elsevier Science; 1988.

Sokal RR, Michener CD. A statistic method for evaluating systematic relationships. Univ. Kans. Sci. Bull. 1958; 28: 1409-1438.