ความแปรปรวนลักษณะบางประการของข้าวไร่ที่รวบรวมได้จากเกษตรกรบางรายในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

The variation on some characters of upland rice where collected from farmers in Northern region of Thailand

ชลธิชา ยวงใย[1], ฐิรชญา ศรีนาทม[1], จักรชัย กาญจนสมศักดิ์[1], ยุภา ปู่แตงอ่อน[1] และ พรรณธิภา ณ เชียงใหม่[1*]

Chonthicha Youngyai[1], Thirachaya Srinathom[1], Jakkachai Kanchansomsak[1], Yupa Pootaengon[1] and Pantipa Na Chiangmai[1*]

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อประเมินความแปรปรวนของลักษณะบางประการของข้าวไร่ที่รวบรวมได้จากเกษตรกรบางรายในเขตพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่ พื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น (HK) จังหวัดเชียงราย และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแกน้อย (KN) จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการปลูกทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมของการปลูกในจังหวัดเพชรบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ผลการศึกษาพบความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเมล็ดข้าวไร่ ตั้งแต่ลีเปลือกมีสีเหลืองไปจนถึงมีสีน้ำตาล รูปร่างเมล็ดที่หลากหลาย พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ อย่างไรก็ตามพบว่าจำนวนรวงต่อกอต่ำกว่าจำนวนหน่อต่อกอในข้าวที่รวบรวมได้ทั้งในข้าวไร่กลุ่ม HK และ KN แต่พบความสัมพันธ์ทางสถิติของทั้งสองลักษณะเฉพาะข้าวในกลุ่ม KN สำหรับข้าวไร่ทั้งสองกลุ่มที่มีลักษณะต้นสูง จะพบการหักล้มของต้นสูง และมีการแตกกอต่ำ
คำสำคัญ : ข้าวไร่, การหักล้ม, การแตกกอ, ความแปรปรวนทางพันธุกรรม

ABSTRACT: The purpose of this study was to evaluate the variation on some agronomic characters in upland rice where collected from some area in Northern region of Thailand Hui-namkhun Royal Project Development Center (HK), Chiangrai province and the area of Kaenoi Royal Project Development Center (KN), Chiang Mai province. The rice grains were planted under the environmental of growing in Phetchaburi Province. The completely randomized design with 3 replications, was used in this study. The results showed that the variation on morphological characters of rice grains varies from yellowish to brown color on husk, and showed various on rice grain shapes. The number of tillers per plant and the number of panicles per plant were statistically significant different. The appearance of the number of panicle per plant was lower than the number of tiller per plant was found both in HK and KN. However, these characters were significant correlated only in KN site. The taller varieties were correlated with greater lodging, and low ability of tillering both in HK and KN sites.
Keywords: Upland rice, logging, tillering, genetic variation

[1] คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร เพชรบุรี 76120
Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Phetchaburi, 76120, Thailand.

[*] Corresponding author: pantipa@su.ac.th

บทนำ

ข้าวไร่ (upland rice) เป็นธัญพืชที่เกษตรกรในเขตพื้นที่สูงปลูกเพื่อการบริโภคหรือใช้ประกอบพิธีกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเพาะปลูกต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ส่วนใหญ่มีผลผลิตต่ำ (กรมการข้าว, 2550) ถึงแม้ว่าการปลูกข้าวที่สูงจะไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ แต่เกษตรกรกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ กลับมีความจำเป็นต้องปลูกข้าวไว้บริโภคเพราะข้าวเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญ มีความผูกพันกับขนบธรรมเนียมประเพณี ความมั่นคงทางเศรษฐกิจของครัวเรือนและชุมชน ในเวลาประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในพันธุ์ข้าวพื้นเมืองเริ่มมีมากขึ้นในหลายประเทศนอกจากจีน โดยความรู้เรื่องเชื้อพันธุ์ข้าวพื้นเมืองเริ่มมีมาจากประเทศที่ยังอุดมด้วยพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในท้องถิ่น เช่นลาว (Appa Rao et al, 2002a; Appa Rao et al 2002b) และเนปาล (Joshi et al, 2005)

ในประเทศไทยพันธุ์ข้าวไร่ที่เกษตรกรนำมาปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมมากกว่าข้าวพันธุ์ปรับปรุงหรือสายพันธุ์บริสุทธิ์ที่คัดจากพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิม สำหรับข้าวไร่บนที่สูง พบความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงมากเมื่อเทียบพื้นที่ปลูก โดยพบทั้งข้าวแบบอินเดีย (*Oryza sativa indica*) และข้าวแบบญี่ปุ่น (*Oryza sativa japonica*) ซึ่งมีพันธุกรรมแยกจากกันอย่างชัดเจน ในขณะที่ข้าวในพื้นราบเป็นข้าวแบบอินเดียเพียงชนิดเดียว ข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองแตกต่างไปจากข้าวพันธุ์ปรับปรุงคือข้าวต่างพันธุกรรมอาจบังเอิญมีชื่อพ้องกัน ข้าวพันธุ์เดียวกันมีหลายชื่อ หรือมีพันธุกรรมที่หลากหลายภายในแต่ละตัวอย่างเชื้อพันธุ์ สำหรับการศึกษาพันธุ์ข้าวพื้นเมืองในประเทศส่วนใหญ่ยังคงถือเสมือนว่าตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แต่ละตัวอย่างเป็นเสมือนพันธุกรรมเดี่ยว (ป่าน 2539; ปณิตา 2540; Chitrakorn, 1995) และพบความแตกต่างตั้งแต่ภายนอกที่สามารถสังเกตเห็นได้ เช่นการมีหาง สีเปลือกหุ้มเมล็ด สียอดดอก (apiculus) สีข้าวกล้อง และลักษณะทางสรีระ เช่นอายุการออกรวง ความแตกต่างที่ว่านี้อาจเกิดจากการผสมปะปนของข้าวต่างพันธุ์โดยบังเอิญ หรือเกษตรกรบางคนโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ปลูกข้าวไร่มักปลูกข้าวด้วยเมล็ดหลายพันธุ์ผสมปนกันโดยตั้งใจ มีรายงานการวิเคราะห์ isozyme ว่าเมล็ดพันธุ์บางตัวอย่างที่มีลักษณะหลากหลายเกิดจากการปะปนของข้าวต่างพันธุ์จริง แต่ก็พบหลายตัวอย่างที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยธรรมชาติ (Dennis, 1987) ซึ่งการรวบรวมและศึกษาพันธุ์ข้าวจะก่อให้เกิดประโยชน์ซึ่งไม่ได้จำเพาะเฉพาะท้องถิ่น เนื่องจากฐานพันธุกรรมดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดในท้องถิ่นอื่น หรือในการศึกษาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวได้เช่นเดียวกัน ในจังหวัดเพชรบุรีได้มีการปลูกข้าวไร่เช่นเดียวกันโดยเฉพาะชาวเขาในเขตพื้นที่ของอำเภอแก่งกระจาน และเขตพื้นที่น้ำตกป่าละอู อำเภอหัวหิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับประเพณีและวัฒนธรรม แต่จำนวนพันธุ์ข้าวที่ใช้อยู่เริ่มมีการใช้ประโยชน์น้อยลง รวมถึงมีจำนวนพันธุ์ที่ใช้น้อยลง มีพันธุกรรมสูญหายอันเป็นผลมาจากสภาพสังคม วิถีการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความแปรปรวนลักษณะต่าง ๆ ของข้าวไร่ที่รวบรวมได้จากบางแหล่งของพื้นที่ปลูกข้าวไร่ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย นอกจากข้อมูลที่ได้จะสะท้อนถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวไร่ที่มีการใช้ประโยชน์จริงในพื้นที่ดังกล่าวแล้ว ยังสามารถคัดเลือกข้าวไร่ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในจังหวัดเพชรบุรีเพื่อนำไปศึกษาเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวไร่ที่มีอยู่ดั้งเดิม และที่นิยมปลูกของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรี เพื่อมุ่งหวังในการนำพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ในอนาคต

วิธีการศึกษา

ทำการปลูกข้าวไร่ที่มีการเก็บรวมรวมจาก 2 แหล่ง ได้แก่ ข้าวที่รวบรวมได้จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย (HK) จำนวน 30 หมายเลข และข้าวที่รวบรวมได้จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแกน้อย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (KN) จำนวน 21 หมายเลข โดยแต่ละหมายเลข

หมายถึง การรวบรวมมาจากเกษตรกรแต่ละราย สำหรับการปลูกที่อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี จะทำการปลูกในบ่อปลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 73.5 เซนติเมตร สูง 40 เซนติเมตร มีการเติมดินปลูกประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของความจุบ่อ ปลูกในอัตรา 1 ต้นต่อหลุม ระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร การจัดการได้แก่ มีการให้น้ำตามความเหมาะสม ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 1 เดือน โดยใช้แผนการทดลอง Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ทำการเก็บข้อมูลรายต้นในลักษณะสัณฐานวิทยาของเมล็ด จำนวนกอต่อต้น ความสูง และค่าคะแนนการหักล้ม ทำวิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ที่รวบรวมได้โดยนำเสนอสมการเส้นตรงและค่าสหสมพันธ์ (Correlation coefficient, r) จากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS โดยดำเนินการทดลองระหว่างเดือน สิงหาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2550 ณ โรงเรือนทดลอง คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

ผลการศึกษาและวิจารณ์

พบความหลากหลายทางสัณฐานวิทยาของเมล็ดข้าวในแต่ละกลุ่ม (HK และ KN) ที่รวบรวมได้จากเกษตรกร ทั้งสีเปลือก รูปร่างเมล็ดและการมีหาง (**Table 1 และ Table 2**) โดยข้าวในกลุ่ม HK จะพบความหลายหลากของลักษณะสัณฐานวิทยาของเมล็ดสูงกว่าข้าวในกลุ่ม KN โดยข้าวกลุ่ม HK จะมีสีเปลือกค่อนข้างเข้ม แต่พบการมีหางในจำนวนหมายเลขที่น้อยกว่าข้าวในกลุ่ม KN ซึ่งลักษณะการมีหางเป็นลักษณะหนึ่งที่บ่งชี้พันธุกรรมของข้าววัชพืชหรือข้าวป่าบรรพบุรุษ (จรรยา, 2547) ที่อาจเกิดจากการผสมข้ามเกิดขึ้นในแปลงปลูก

Table 1 Morphological of upland rice grains collected from Hui-namkhun Royal Project Development Center (HK).

Husk color/Grain shape	Numbers
Yellow/Short-slender	HK 5006
Yellow/Short-round	HK 5019
Yellow/Long-slender	HK 5012, 5013, 5014, 5015, 5016, 5017, 5018, 5020, 5021, 5028
Yellow-brown/Short-slender	HK 5004, 5008, 5011, 5030
Yellow-brown/Short-round	HK 5005, 5009, 5010, 5024 (awn), 5027
Yellow-brown/Long-slender	HK 5001, 5002, 5003, 5007, 5022, 5026
Brown/Short-round	HK 5023 (awn), 5025 (awn)
Brown/Long-slender	HK 5029

Table 2 Morphological of upland rice grains collected from Kaenoi Royal Project Development Center (KN).

Husk color/Grain shape	Numbers
Yellow/Short-round	KN 5002, 5003, 5006, 5008, 5009, 5010
Yellow/Long-slender	KN 5012 (awn), 5013 (awn), 5014 (awn), 5016, 5017 (awn), 5018
Yellow-brown/Short-round	KN 5001, 5004, 5005, 5007
Yellow-brown/Long-slender	KN 5011, 5015 (awn), 5019 (awn), 5020 (awn), 5021 (awn)

จากการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของข้าวในบ่อปลูก พบว่าข้าวกลุ่ม HK โดยพบความแปรปรวนของจำนวนรวงต่อกอตั้งแต่ 2-8 รวง มีค่าเฉลี่ยคือ 5 รวง ขณะที่จำนวนหน่อต่อกอพบความแปรปรวนตั้งแต่ 2-6 หน่อ มีค่าเฉลี่ยคือ 4 รวง ซึ่งทั้งสองลักษณะ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (**Table 3**) ข้าวในกลุ่ม HK มีค่าเฉลี่ยของความสูงคือ 140 เซนติเมตร ขณะที่เปอร์เซ็นต์ของต้นข้าวที่หักล้มจะอยู่ประมาณ 21-40 เปอร์เซ็นต์จากจำนวนต้นที่ปลูกทั้งหมด (**Table 3**) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะระหว่างลักษณะการหักล้มและจำนวนหน่อต่อกอ โดยพบว่าเมื่อต้นที่มีความสามารถในการแตกกอสูงจะพบเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มต่ำ (r = -0.522) ขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างจำนวนหน่อกับจำนวนรวงที่สร้างขึ้นต่อกอ (r = 0.229) (**Table 4**)

ขณะที่ข้าวในกลุ่ม KN พบความแปรปรวนของจำนวนรวงต่อกอตั้งแต่ 1-9 รวง มีค่าเฉลี่ยคือ 5 รวง ขณะที่จำนวนหน่อต่อกอพบความแปรปรวนตั้งแต่ 2-10 หน่อ มีค่าเฉลี่ยคือ 3 หน่อ และความสูงเฉลี่ย 155 เซนติเมตร ซึ่งจำนวนรวงต่อกอและความสูงต้นแสดงความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างหมายเลขต่าง ๆ ขณะที่ไม่พบความแตกต่างในลักษณะจำวนหน่อต่อกอ (**Table 5**) สำหรับข้าวไร่ในกลุ่ม KN มีเปอร์เซ็นต์ต้นหักล้มประมาณ 21-40 เปอร์เซ็นต์ (**Table 5**) อย่างไรก็ตามข้าวในกลุ่ม KN แตกต่างจากข้าวกลุ่ม HK ตรงที่พบความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างจำนวนรวงต่อกอและจำนวนหน่อต่อกอ (r = 0.856) นั่นหมายถึงมีบางพันธุกรรมที่มีความสามารถในการแตกกอและความสามารถในการสร้างรวงสูง ซึ่งพบว่าต้นที่มีการแตกกอดีจะมีเปอร์เซ็นต์การหักล้มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = -0.854) ขณะเดียวกันจะมีความสามารถในการแตกกอต่ำ (r = -0.843) และมีการหักล้มสูง (r = 0.843) (**Table 6**)

จากผลการศึกษาในข้าวไร่ทั้งสองกลุ่มพบว่ามีค่าเฉลี่ยในแต่ละลักษณะใกล้เคียงกันแต่มีความแปรปรวนในแต่ละลักษณะแตกต่างกัน โดยข้าวไร่ในกลุ่ม HK จะมีความแปรปรวนของจำนวนหน่อต่อกอสูงกว่ากลุ่ม KN ขณะที่กลุ่ม KN พบว่ามีความแปรปรวนของจำนวนรวงต่อกอสูงกว่ากลุ่ม HK อย่างไรก็ตามในการศึกษาข้าวทั้งสองกลุ่มพบว่ามีความสามารถในการสร้างรวงต่ำกว่าความสามารถในการแตกกอ หรือมีบางหน่อที่ไม่มีการสร้างรวง แต่พบว่าข้าวกลุ่ม KN พบว่ามีบางหมายเลขที่พบความสัมพันธ์ของสองลักษณะทำให้สามารถคัดต้นที่ให้ค่าสูงในทั้งสองลักษณะได้ ซึ่งไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวในข้าวกลุ่ม HK นอกจากนี้ในข้าวทั้งสองกลุ่มพบว่า ต้นที่มีความสามารถในการแตกกอสูงจะไม่ใช่ต้นที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับหมายเลขอื่น ๆ ภายในกลุ่มเดียวกัน และข้าวไร่ที่มีลักษณะต้นสูงจะพบการหักล้มสูงเช่นเดียวกัน โดยการหักล้มจะเป็นลักษณะที่ส่งผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวเสียหาย โดยจะไปมีผลต่อการลดทรงพุ่มในการสังเคราะห์แสง เพิ่มการหายใจ ลดการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารและคาร์บอนเพื่อไปเติมเต็มยังส่วนของเมล็ด และทำให้ต้นข้าวอ่อนแอต่อศัตรูพืช (Hitaka, 1969) โดยระดับความเสียหายจากการหักล้มขึ้นกับชนิดของการหักล้ม (ลำต้นหักล้ม หรือรากหักล้ม) ระดับและระยะเวลาที่หักล้ม โดยการหักล้มของลำต้นเป็นผลมาจากปฏิกิริยาความสัมพันธ์และความสมดุลของสามปัจจัย ได้แก่ ความแข็งแกร่งของลำต้นปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความแข็งแกร่งของลำต้น และปัจจัยภายนอก ได้แก่ ลม และ ฝน (Setter et al., 1994) โดยทั่วไปแล้วข้าวต่างพันธุกรรมจะมีความต้านทานต่อการหักล้มแตกต่างกัน และลักษณะทางฟีโนไทป์ที่ใช้ประเมินความต้านทานต่อการหักล้มมีหลายลักษณะ ซึ่งประกอบด้วยสองปัจจัยเป็นอย่างน้อย ได้แก่ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลำต้นและราก รวมถึงคุณลักษณะทางชีวเคมี (Zhu et al., 2008) สำหรับลักษณะทางลำต้นที่ใช้ในการพิจารณาการต้านทานต่อการหักล้ม ได้แก่ ความยาวและความหนาของปล้อง ความสูงต้น ความหนาของผนังลำต้น รวมไปถึงจำนวนและความหนาของแผ่นใบที่ม้วนตัว (Chang and Vergara, 1972; Hojyo, 1974; Matsuda et al., 1983) ดังนั้นในคัดเลือกข้าวสายพันธุ์แท้และการสร้างข้าวลูกผสมจะพิจารณาลักษณะความสามารถในการต้านทานต่อการหักล้ม เป็นประเด็นที่สำคัญด้วยเช่นเดียวกัน (Khush and Peng, 1996; Zhu et al. 2008)

Table 3 Characteristic of number of panicles per plant, number of tiller per plant, plant height and lodging score of upland rice which grains collected from Hui-namkhun Royal Project Development Center (HK).

Lot numbers	No. Panicle[1/] / No. tillers[2/] (per plant)	Plant height[3/] (cm)	Lodging Score[4/]	Lot Numbers	No. Panicle / No. tillers (per plant)	Plant height (cm)	Lodging Score
HK 5001	4/4	130 ± 0.90	++++	HK 5016	4/8	129 ± 5.14	+
HK 5002	3/4	151 ± 3.04	++++	HK 5017	4/5	136 ± 2.46	+++
HK 5003	4/5	142 ± 3.74	++++	HK 5018	4/6	137 ± 1.53	+
HK 5004	4/4	149 ± 1.89	+++++	HK 5019	3/5	136 ± 1.82	++++
HK 5005	4/7	120 ± 0.45	+++++	HK 5020	3/4	144 ± 10.68	++
HK 5006	3/3	148 ± 3.36	+++++	HK 5021	4/5	152 ± 2.27	+++
HK 5007	3/6	142 ± 2.10	++++	HK 5022	5/5	153 ± 2.76	+++
HK 5008	4/4	147 ± 6.16	++++	HK 5023	3/5	161 ± 2.52	+++
HK 5009	6/6	147 ± 4.35	+++++	HK 5024	nd/6	149 ± 2.69	++
HK 5010	4/5	170 ± 16.73	+++++	HK 5025	4/6	156 ± 8.96	+
HK 5011	3/6	131 ± 1.35	++	HK 5026	nd/2	136 ± 4.38	+++++
HK 5012	3/6	133 ± 2.68	+	HK 5027	3/4	143 ± 3.32	++++
HK 5013	5/6	126 ± 5.85	+	HK 5028	3/6	148 ± 11.49	+
HK 5014	4/6	120 ± 4.51	+	HK 5029	2/5	138 ± 3.07	+
HK 5015	3/6	123 ± 2.78	++	HK 5030	3/5	128 ± 4.38	+

[1/] Mean (no. panicles per plant) = 5, SD = 1.2, F-test = ** (significant at P?0.01), LSD (0.05) = 2.08, CV (%) = 20.86.

[2/] Mean (no. tillers per plant) = 4, SD = 0.6, F-test = **, LSD (0.05) = 0.92, CV (%) = 15.28.

[3/] Mean (Plant height) = 140 cm, SD = 12, F-test = **, LSD (0.05) = 8.91, CV (%) = 3.87.

[4/] Mean (Lodging score) = +++ = 3, lodging score ; + = <10% lodging, ++ = 11-20% lodging, +++ = 21-40% lodging, ++++ = 41-70% lodging, +++++ = >70 % lodging.

nd = not detectable.

Table 4 Linear equation and correlation coefficient (r; in parentheses) on characteristic of upland rice which grains collected from Hui-namkhun Royal Project Development Center (HK).

Correlate characters	Linear equation and correlation coefficient (r)
No. panicles/plant vs no. tillers/plant	y = 0.176x + 2.719 (r = 0.229, ns)
Lodging score vs no. tillers/plant	y = -0.672x + 6.385 (r = -0.522, **)
Lodging score vs no. panicles/plant	y = 0.411x + 1.360 (r = 0.218, ns)
Lodging score vs plant height	y = 0.041x – 2.918 (r= 0.321, ns)
no. tillers/plant vs plant height	y = -0.031x + 9.556 (r= -0.313,ns)

** significant at P≤0.01, ns = non-significant at P>0.05.

Table 5 Characteristic of number of panicles/number of tiller per plant, plant height and lodging score of upland rice collected from Kaenoi Royal Project Development Center (KN).

Lot Numbers	No. Panicle[1/] / No. tillers[2/] (per plant)	Plant height[3/] (cm)	Lodging Score[4/]	Lot Numbers	No. Panicle / No. tillers (per plant)	Plant height (cm)	Lodging Score
KN 5001	2/3	174 ± 2.49	+++++	KN 5012	nd/7	142 ± 1.76	+
KN 5002	nd/3	168 ± 5.01	+++++	KN 5013	nd/8	145 ± 6.10	+
KN 5003	2/3	168 ± 0.56	+++++	KN 5014	nd/9	152 ± 7.74	+
KN 5004	2/3	165 ± 4.39	++++	KN 5015	nd/5	133 ± 3.48	+
KN 5005	2/2	164 ± 5.99	++++	KN 5016	6/5	134 ± 3.53	+
KN 5006	2/2	167 ± 7.34	+++	KN 5017	9/10	154 ± 8.06	+
KN 5007	2/4	159 ± 3.27	++++	KN 5018	nd/7	147 ± 4.52	+
KN 5008	3/3	161 ± 11.91	+++	KN 5019	nd/6	146 ± 9.42	++
KN 5009	1/3	172 ± 2.57	+++++	KN 5020	nd/8	157 ± 6.97	+
KN 5010	3/3	165 ± 5.44	+++++	KN 5021	6/8	155 ± 5.60	+
KN 5011	3/8	140 ± 5.51	+				

[1/] Mean (no. panicles per plant) = 5, SD = 2.5, F-test = ** (significant at P?0.01), LSD (0.05) = 1.93, CV (%) = 22.23.

[2/] Mean (no. tillers per plant) = 3, SD = 2.0, F-test = ns (non-significant at at P>0.05), LSD (0.05) = 3.40, CV (%) = 57.52.

[3/] Mean (Plant height) = 155 cm, SD = 12, F-test = **, LSD (0.05) = 9.77, CV (%) = 3.81. 4/ Mean (Lodging score) = +++ = 3, lodging score ; + = <10% lodging, ++ = 11-20% lodging, +++ = 21-40% lodging, ++++ = 41-70% lodging, +++++ = >70 % lodging.

nd = not detectable.

Table 6 Linear equation and correlation coefficient (r; in parentheses) on characters of upland rice which grains collected from Kaenoi Royal Project Development Center (KN).

Correlate characters	Linear equation and correlation coefficient (r)
No. panicles/plant vs no. tillers/plant	y = 0.716x + 0.035 (r = 0.856, **)
Lodging score vs no. tillers/plant	y = -0.580x + 5.684 (r = -0.854, **)
Lodging score vs no. panicles/plant	y = -0.578x + 5.098 (r = -0.218, ns)
Lodging score vs plant height	y = 0.120x -15.992 (r = 0.843, **)
No. tillers/plant vs plant height	y = -0.133x + 26.038 (r = -0.843, **)

** significant different at 0.01 probability ($P \leq 0.01$), ns = non significant (P>0.05).

จากผลการทดลองพบการแตกกอของข้าวไร่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งโดยปกติการแตกกอและการสร้างรวงในข้าวไร่จะต่ำกว่าในข้าวพันธุ์ปลูก (กรมการข้าว, 2550) ซึ่งความสามารถในการสร้างรวงหรือให้ผลผลิตที่ต่ำเมื่อเทียบกับความสามารถในการสร้างน้ำหนักแห้งรวมหรือที่เรียกว่าดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvest index) นั้นมีรายงานค่าต่ำในข้าวไร่ (George et al., 2001) โดยในข้าวพื้นเมืองพบว่าจะมีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวประมาณ 0.3 ขณะที่พันธุ์ข้าวที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์จะมีค่าประมาณ 0.50-0.55 (Khush, 1996; Khush and Peng, 1996) และนอกจากนี้ยังพบว่าข้าวไร่ส่วนใหญ่จะตอบสนองต่อธาตุอาหารในดินได้ค่อนข้างต่ำ (Roder et al., 1995; Van et al., 2000) ดังนั้นประเด็นที่สำคัญในการผลิตข้าวไร่จึงไม่ใช่เพียงแต่การต้องปรับปรุงคุณภาพดินหรือธาตุอาหารดิน แต่รวมไปถึงการปรับปรุงพันธุกรรมที่จะสามารถตอบสนองต่อธาตุอาหาร การแบ่งสัดส่วนน้ำหนักแห้งลงไปสู่ส่วนผลผลิต และอาจรวมไปถึงคุณลักษณะอื่น ๆ เช่น การสามารถทนต่อสภาวะของการระบาดเนื่องจากโรค แมลง และปัจจัยอื่น ๆ

การที่พบว่าข้าวไร่ที่เก็บรวบรวมได้จากเกษตรกรมีความหลากหลายสาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะดั้งเดิมมีการใช้พันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองเดิมที่ใช้ปลูกต่อๆ กันมายาวนาน และเกิดการแลกเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ระหว่างบ้านในชนเผ่าและระหว่างชนเผ่า ทำให้บางครั้งมีการปะปนกันของเมล็ดต่างพันธุกรรม เป็นผลให้แม้จะมีชื่อพันธุ์เดียวกัน ก็อาจแสดงลักษณะของหลายๆ พันธุกรรมออกมา และเมื่อมีการปลูกรวมทั้งเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในแต่ละครัวเรือนทำให้พันธุกรรมต่าง ๆ อยู่ในสภาพพันธุ์แท้ที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับผลการศึกษาข้าวไร่ของบ้านอาโย๊ะใหม่ อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย (วิชุตา และดำเนิน, 2549) เมื่อพิจารณาลักษณะการเกิดรวง การแตกกอ และการหักล้มไปพร้อมกัน พบว่า HK 5013 มีแนวโน้มดีที่สุดคือมีการเกิดรวง และการแตกกอสูง ขณะที่มีการหักล้มในเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าหมายเลขอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน ขณะที่ในข้าวกลุ่ม KN พบจำนวนหมายเลขที่มีลักษณะต่าง ๆ ที่ดีสูงกว่าข้าวกลุ่ม HK ได้แก่ KN5016 KN5017 และ KN5021 จากความหลากหลายของลักษณะต่าง ๆ เมื่อมีการนำมาปลูกในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ทำให้สามารถคัดเลือกพันธุกรรมที่ปรับตัวเบื้องต้นในการปลูกในสภาพพื้นที่ดังกล่าวนี้ได้ เพื่อนำไปศึกษาสำหรับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ต่อไป

สรุป

การศึกษาครั้งนี้พบความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเมล็ดข้าวไร่ ตั้งแต่สีเปลือกมีสีเหลืองไปจนถึงมีสีน้ำตาล และรูปร่างเมล็ดตั้งแต่สั้นป้อม ไปจนถึงมีลักษณะเมล็ดเรียวยาว โดยพบความแตกต่างของจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ พบจำนวนรวงต่อกอต่ำกว่าจำนวนหน่อต่อกอในข้าวไร่ทั้งกลุ่ม HK และ KN อย่างไรก็ตามพบความสัมพันธ์ (correlation) ของจำนวนรวงต่อกอและจำนวนหน่อต่อกอเฉพาะข้าวไร่ในกลุ่ม KN สำหรับข้าวไร่ทั้งสองกลุ่มที่มีลักษณะต้นสูงจะมีการหักล้มของต้นสูงและมีการแตกกอต่ำ โดยจะมีการนำข้อมูลการแสดงออกของข้าวไร่ทั้งสองกลุ่มที่แสดงออกในสภาพการปลูกที่จังหวัดเพชรบุรี มาใช้เป็นลักษณะสำหรับคัดเลือกข้าวไร่ที่สามารถปรับตัวได้ดี เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวไร่ของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรีในอนาคต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวงซึ่งเป็นหน่วยงานที่มอบตัวอย่างข้าวเพื่องานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2550. พันธุ์ข้าวที่สูง. องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งที่มา. http//www.ricethailand.go.th/rkb/data_002/ rice_xx203 _ricebreed_Hight02.html. ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2551.

จรรยา มณีโชติ. 2547. ข้าวหาง ข้าวแดง ข้าวดีด. ภัยคุกคามของชาวนา. หนังสือพิมพ์กสิกร. 77:6-15.

ปณิตา จันทรประยูร. 2540. ความแตกต่างทางไอโซไซม์และการแสดงออกทางผลผลิตของข้าวพันธุ์พื้นเมือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ป่าน ปานขาว. 2539. ความแตกต่างทางไอโซไซม์ และผลผลิตข้าวที่ปลูกโดยชุมชนกระเหรี่ยง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วิชุตา ต๊ะใจ และ ดำเนิน กาละดี. 2549. การใช้ลักษณะเมล็ดเพื่อแยกพันธุกรรมบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ก่อนปลูกที่บ้านอาโย๊ะใหม่ อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย. วิทยาศาสตร์เกษตร 37(พิเศษ):183-186.

Appa Rao, S., C. Bounphanousay, J. M. Schiller, and M. T. Jackson. 2002a. Collection, classification, and conservation of cultivated and wild rices of the Lao PDR. Genetic Resources and Crop Evolution 49:75-81.

Appa Rao, S., C. Bounphanousay, J. M. Schiller, A. P. Alcantara, and M. T. Jackson. 2002b. Naming of traditional rice varieties by farmers in the Lao PDR. Genetic Resources and Crop Evolution 49: 83-88.

Chang, T. T. and B. S. Vergara. 1972. Ecological and genetic information on adaptability and yielding ability in tropical varieties. P. 431-453. In: International Rice Research Institute (Ed.). Rice Breeding, International Rice Research Institute, Manila, Philippines.

Chitrakorn, S. 1995. Charaterization, evaluation and utilization of wild rice germplasm in Thailand. Pathum Thani Rice Research Center, Thailand Rice Research Institute, Bangkok.

Dennis, J.V. 1987. Farmer Management of Rice Variety Diversity in Northern Thailand. Ph.D. Thesis, Cornell University.

George, T., R. Magbanua, W. Roder, K. V. Keer, G. Trebuil, and V. Reoma. 2001. Upland rice response to phosphorus fertilization in Asia. Agron. J. 93:1362-1370.

Hitaka, H. 1969. Studies on the lodging of rice plants, J. Agric. Res. Quart. 4:1-6.

Hojyo, Y. 1974. Lodging and stiffness of culms in crops. Nogyo Gijyutsu (Agric. Technol.) 29:157-162.

Joshi, K.D., R. B. Rana, and A. Subedi. 2005. Farmer and Researcher Contributions to the Selection of Landraces of *Ghaiya* (Upland Rice) for *Tar* areas of Nepal. Available: http://www.idrc.ca/uploads /user-S/ 10575913460joshi.pdf. Accessed April. 3, 2010.

Khush, G.S. 1996. Prospects of and approaches to increasing the genetic yield potential of rice. P. 59-71. In: R. E. Evenson, R. W. Herdt, and M. Hossain (Eds.). Rice Research in Asia: Progress and Priorities, CAB International in Association with the International Rice Research Institute, University Press, Cambridge, UK.

Khush, G.S. and S.B. Peng. 1996. Improving yield potential by modifying plant type. P.104. In: G. L. Denning and T. W. Mew (Eds.). China and IRRI: Improving China's Rice Productivity in the 21st Century, International Rice Research Institute, Manila, Philippines.

Matsuda, T., H. Kawahara, and N. Chonan. 1983. Histological studies on breaking resistance of lower internodes in rice culm. IV. The rules of each tissue of internode and leaf sheath in breaking resistance, Proc. Crop Sci. Jpn. 52:355-361.

Roder, W., S. Phengchanh, and B. Keoboulapha. 1995. Relationships between soil, fallow period, weeds and rice yield in slash-and-burn systems of Laos, Plant Soil 176: 27-36.

Setter, T. L., S. Peng, G. J. Kirk, S. S. Virmani, M. J. Kropff, and K. G. Cassman. 1994. Physiological considerations and hybrid rice. P. 39-62. In: K. G. Cassman (Ed.). Breaking the Yield Barrier, International Rice Research Institute, Manila, Philippines.

Van, K. K., G. Trebuil, and E. Goze. 2000. Identifying and grading limiting factors of upland rice yields in farmers's fields of northern Thailand. Institute Rice Research Notes 25: 32-33.

Zhu, L. H., D. B. Zhong, J. L. Xu., S. B. Yu, and Z. K. Li. 2008. Differential expression of lodging resistance related QTLs in rice (*Oryza sativa* L.). Plant Science 175: 898-905.