

การประเมินลักษณะทางการเกษตรและปริมาณสารแกมมาออไรซานอล ในข้าวเหนียวดำที่ปลูกภายใต้สภาพไร่

Evaluation of agronomic traits and gamma oryzanol content in black glutinous rice grown under upland condition

อัญชลี จรลี¹, ปรมศ บรรเทิง^{1,2*} และ วรณวิภา แก้วประดิษฐ์¹

Anchalee Joralee¹, Poramate Banteng^{1,2*} and Wanwipa Kaewpradit¹

บทคัดย่อ: ข้าวเหนียวดำเป็นข้าวที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง โดยเฉพาะสารแกมมาออไรซานอล ปัจจุบันพันธุ์ข้าวเหนียวดำที่เกษตรกรปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองให้ผลผลิตต่ำ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางการเกษตรและวิเคราะห์หาปริมาณสารแกมมาออไรซานอลในข้าวเหนียวดำที่ปลูกภายใต้สภาพไร่ โดยทำการปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวเหนียวดำจำนวน 25 พันธุ์ และข้าวเหนียวพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ คือ กข6 และ หางยี71 ในสภาพไร่ที่แปลงเกษตรกร 2 ราย ที่อำเภอบ้านแฮด จ.ขอนแก่น ในฤดูนาปี 2554 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 3 ซ้ำบันทึกข้อมูล อายุวันออกดอก 75% ความสูง จำนวนรวง/กอ ความยาวรวง จำนวนเมล็ดดี/รวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิต และปริมาณสารแกมมาออไรซานอลในเยื่อหุ้มเมล็ด จากการศึกษาพบว่า พันธุ์ข้าวเหนียวทั้ง 27 พันธุ์มีลักษณะทางการเกษตร และปริมาณสารแกมมาออไรซานอล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ข้าวเหนียวดำที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ พันธุ์ KGU-GL-BL-06-023 (433.5 กก./ไร่) และพันธุ์ที่ให้ปริมาณสารแกมมาออไรซานอลสูงที่สุด คือ พันธุ์เหนียวดำ Niewdam Gs.no.21427 (0.294 มล./ก.ของเมล็ด) ซึ่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและมีปริมาณสารแกมมาออไรซานอลสูง จะถูกคัดเลือกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวในสภาพไร่ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ข้าว ผลผลิต สารต้านอนุมูลอิสระ

ABSTRACT: Black glutinous rice has high antioxidant substance, especially gamma oryzanol. Presently, indigenous cultivars with low yield are widely grown by farmers. The objective of this study was to evaluate the agronomic traits and gamma oryzanol substance in black glutinous rice grown under upland condition. Twenty five black glutinous rice cultivars and two standard cultivars (RD6 and HY71) were grown at two farmers' fields at Ban Had district, Khon Kaen province in rainy season 2011. A randomized complete block design (RCB) with three replications was used. Agronomic data were recorded for days to flowering after planting (75% blooming), plant height, number of panicle per hill, panicle length, numbers of filled grains per panicles, 1,000-grain weight, grain yield and gamma oryzanol substance in rice pericarp. The results indicated significant differences among 27 cultivars for all agronomic traits and gamma oryzanol substance. KGU-GL-BL-06-023 was the highest yielding cultivar (443.50 kg/rai). The highest value for gamma oryzanol substance was found in Gs.no.21427 cultivar (0.294 mg/g of seed). The cultivars with high yield and gamma oryzanol substance will be selected for future rice improvement for upland condition.

Keywords: rice, yield, antioxidant substance

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

² ศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

Plant Breeding Research Center for Sustainable Agriculture, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

* Corresponding author: bporam@kku.ac.th

บทนำ

ข้าวเหนียวดำ มีลักษณะเฉพาะคือมีสีม่วงบนส่วนต่างๆ ของต้น เช่น กาบใบ แผ่นใบ กลีบดอก เปลือกเมล็ด และเยื่อหุ้มเมล็ด เป็นต้น ซึ่งปริมาณความเข้มของสีจะแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ การใช้ประโยชน์จากข้าวเหนียวดำส่วนใหญ่จะนิยมนำมาบริโภคในรูปแบบของอาหารหวาน ปัจจุบันมีการพัฒนานำสารสกัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวเหนียวดำมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เช่น ผลิตเป็นอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ และเป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอาง เป็นต้น มีงานวิจัยพบว่าข้าวเหนียวดำเป็นข้าวที่มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวที่ไม่มีสี (Nam et al., 2005) โดยเฉพาะสารแกมมาออไรซานอล (gamma oryzanol) ซึ่งเป็นสารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ช่วยต้านทานอนุมูลอิสระ ป้องกันการอักเสบ และเพิ่มภูมิคุ้มกัน (พันทิพาและคณะ, 2551) ลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลจากอาหารสู่ร่างกาย ลดการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลในตับ ยับยั้งการหลั่งกรดในกระเพาะอาหารและการรวมตัวของเกล็ดเลือด (ดำเนิน และคณะ, 2545) สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวดำส่วนใหญ่ พบทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งข้าวในแต่ละพันธุ์จะตอบสนองแตกต่างกันออกไปในแต่ละสภาพแวดล้อม บางพันธุ์สามารถตอบสนองได้ดีในบางพื้นที่ ดังนั้นพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกในแต่ละพื้นที่จึงแตกต่างกันออกไป ทำให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรม เช่น มีสีใบ สีเปลือกเมล็ด วันออกดอก ความต้านทานต่อโรคแมลง ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดที่แตกต่างกัน พันธุ์ข้าวเหนียวดำที่เกษตรกรเลือกปลูกเป็นพันธุ์พื้นเมืองซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำและยังไม่มี การปรับปรุงพันธุ์ อีกทั้งยังพบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม จึงมีความจำเป็นในการประเมินและคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม มีความดีเด่นทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการ แสดงออกของลักษณะทางการเกษตร และวิเคราะห์หาปริมาณสารแกมมาออไรซานอลในข้าวเหนียวดำที่

ปลูกภายใต้สภาพไร่ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงพันธุ์ข้าวเหนียวดำที่เหมาะสมสำหรับระบบการปลูกข้าวภายใต้สภาพไร่ นอกจากนั้นแล้วข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ยังเป็นประโยชน์ สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวดำ เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตที่ดียิ่งขึ้นอีกต่อไป

วิธีการศึกษา

ปลูกประเมินข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองจำนวน 25 พันธุ์ และข้าวเหนียวพันธุ์ตรวจสอบ 2 พันธุ์ (Table 1) โดยข้าวเหนียวดำพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 25 พันธุ์ เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกในสภาพนาสวนจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวดำศูนย์วิจัยและปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนมหาวิทยาลัยขอนแก่น และพันธุ์เปรียบเทียบกับมาตรฐาน 2 พันธุ์ คือ กข6 และ หางยี71 ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวในสภาพไร่ที่แปลงเกษตรกร จำนวน 2 ราย รายที่ 1 ที่บ้านขามป้อม ตำบลหนองแซง อำเภอบ้านแฮด จ.ขอนแก่น และรายที่ 2 ที่บ้านวังหว้า ตำบลบ้านแฮด อำเภอบ้านแฮด จ.ขอนแก่น ในฤดูนาปี 2554 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 3x5 ตร.ม. ระยะปลูก 30x25 ซม. ทำการหยอดเมล็ดช่วงปลายเดือนมิถุนายน โดยหยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด/หลุม หลังการปลูกข้าวประมาณ 30 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือ 3 ต้น/หลุม เมื่อข้าวอายุได้ 45 วันใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และใส่อีกครั้งเมื่อข้าวเริ่มตั้งท้องโดยใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 5 กก./ไร่ ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช และป้องกันกำจัดโรคแมลงและสัตว์ศัตรูตามความจำเป็น ทำการบันทึกข้อมูลของลักษณะทางการเกษตร ประกอบด้วย อายุวันออกดอก 75% ความสูง จำนวนรวง/กอ ความยาวรวง จำนวนเมล็ดดี/รวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตเมล็ดในระยะเก็บเกี่ยว นอกจากนั้นแล้วยังทำการวิเคราะห์ปริมาณสารแกมมาออไรซานอลในเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวเหนียวดำพันธุ์ โดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

วิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมทั้ง 2 แปลงทดลอง สำหรับข้อมูลตามแผนการทดลองของ RCB และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ Duncan's multiple range test (DMRT) (Gomez and Gomez, 1984)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลจากการศึกษาใน Table 1 ชี้ให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 2 สภาพ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในลักษณะอายุวันออกดอก 75% ความสูง จำนวนรวง/กอ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในลักษณะจำนวนเมล็ดดี/รวง ข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในทุกลักษณะที่ทำการศึกษา และพบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับลักษณะอายุวันออกดอก 75% ความสูง จำนวนรวง/กอ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด แต่ไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมในลักษณะความยาวรวงและจำนวนเมล็ดดี/รวง

เมื่อพิจารณาผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ ใน Table 2 พบว่า สภาพแวดล้อมทั้ง 2 สภาพ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ของข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์มีความแปรปรวนระหว่าง 287.3 - 479.5 กก./ไร่ ซึ่งข้าวพันธุ์ กข6 เป็นพันธุ์ตรวจสอบที่มีเมล็ดสีขาวให้ให้ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่สูงที่สุด คือ 479.5 กก./ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อาทิตย์ (2552) พบว่าพันธุ์ข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีเข้ม (แดงถึงแดงเข้มเกือบดำ) ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีอ่อน (ขาวเหลืองถึงเหลืองอ่อน) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉพาะในกลุ่มข้าวเหนียวดำ พบว่าพันธุ์ KKU-GL-BL-06-023 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิต/ไร่สูงที่สุด เท่ากับ 433.5 กก./ไร่ รองลงมาคือ ข้าวพันธุ์ KKU-GL-BL-05-001 และข้าวพันธุ์เหนียวดำ Gs.no.21629 โดย

ให้ค่าผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 433.5, 424.8 และ 412.5 กก./ไร่ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตของข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์เท่ากับ 366 กก.ต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ข้าวไร่ ที่รายงานไว้โดย วสันต์ และคณะ (2552) ซึ่งได้ทำการปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวไร่ที่ตำบลบ้านแฮด จ. ขอนแก่น และพบว่า พันธุ์ข้าวไร่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 412 กก.ต่อไร่ และมีความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลผลิตระหว่าง 262-578 กก.ต่อไร่ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากข้าวที่นำมาปลูกทดสอบในสภาพไร่ทั้ง 2 พันธุ์เป็นข้าวนาสวน ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้สภาพน้ำขัง อย่างไรก็ตามความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลผลิตของข้าวนาสวนทั้ง 2 พันธุ์ ที่ได้จากการศึกษานี้ ยังอยู่ในช่วงของความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลผลิตของพันธุ์ข้าวไร่ที่ได้รายงานไว้ แสดงให้เห็นว่ายังมีพันธุ์ข้าวไร่บางพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำกว่าข้าวนาสวนทั้ง 2 พันธุ์ และชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำพันธุ์ข้าวเหนียวดำบางพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมาปลูกในสภาพไร่ได้

สำหรับการศึกษาปริมาณสารแกมมาออโรซานอลในข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ (Table 2) พบว่า ปริมาณสารแกมมาออโรซานอลของข้าวเหนียวทั้ง 2 พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยแปรปรวนอยู่ระหว่าง 0.146-0.294 มก./ก.ของเมล็ด พันธุ์ที่ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณสารแกมมาออโรซานอลสูงที่สุดคือ เหนียวดำ Gs.no.21427 รองลงมาคือ พันธุ์ KKU-GL-BL-06-043 และพันธุ์ KKU-GL-BL-05-009 ซึ่งมีปริมาณสารแกมมาออโรซานอลเท่ากับ 0.294, 0.282 และ 0.274 มก./ก.ของเมล็ด ตามลำดับ และพันธุ์ที่ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณสารแกมมาออโรซานอลต่ำที่สุดคือ พันธุ์ กข6 ซึ่งเท่ากับ 0.146 มก./ก.ของเมล็ด จากการศึกษาปริมาณสารแกมมาออโรซานอลของปณิศา และคณะ (2549) พบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวกำดอยสะเกิดมีปริมาณสารแกมมาออโรซานอลเท่ากับ 0.729 มก./ก.ของเมล็ดข้าวกล้อง ซึ่งสูงกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข6 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในที่พบว่า ข้าวเหนียวดำมีปริมาณสารแกมมาออโรซานอลสูงกว่าข้าวขาว

Table 1 Combined analysis result for 75% flowering date (days after transplanting), plant height (cm), panicle length(cm), number of panicles per hill, number seed per panicle and 1,000-seed weight (g) of 27 tested rice cultivars in Ban Khampom and Ban Wangwa, Khon Kaen.

	Days to 75% flowering	Plant height (cm)	Panicle length (cm)	Number of panicles per hill	Number of seeds per panicle	1,000-grain weight (g)
<u>Location</u>						
Khampom	112 a	149.0 b	24.52	8.49 a	113.12 a	27.30 b
Wangwa	111 b	163.0 a	24.12	8.09 b	98.02 b	28.61 a
<u>Cultivar</u>						
Niew dam Gs.no.00621	121 b	159.5 a-e	23.06 bcd	7.15 d-g	115.30 abc	29.25 bc
Niew dam Gs.no.09475	114 efg	163.3 ab	24.42 a-d	7.93 b-g	105.00 a-d	26.83 h-k
Niew dam Gs.no.21427	120 b	162.1 abc	23.44 a-d	6.68 fg	124.40 a	28.15 b-i
Niew dam Gs.no.21629	118 c	154.4 b-e	23.10 bcd	8.87 abc	107.40 a-d	26.87 h-k
Khaokam Gs.no. 88084	116 cde	149.0 de	23.15 bcd	8.68 a-d	96.59 a-d	27.42 e-j
Khaokam Gs.no. 87090	112 hi	154.4 b-e	24.62 a-d	7.95 b-g	117.50 abc	26.24 jk
KKU-GL-BL-05-001	112 hi	147.9 e	24.88 a-d	9.20 abc	95.95 a-d	30.92 a
KKU-GL-BL-05-002	98 l	155.7 b-e	26.18 ab	7.67 c-g	88.43 bcd	27.08 g-j
KKU-GL-BL-05-003	107 k	157.0 a-e	24.41 a-d	9.03 abc	87.98 bcd	29.10 bcd
KKU-GL-BL-05-004	107 k	154.6 b-e	24.18 a-d	9.45 ab	84.64 cd	29.34 b
KKU-GL-BL-05-005	115 ef	153.0 b-e	23.36 a-d	9.05 abc	76.60 d	28.90 b-f
KKU-GL-BL-05-006	110 j	158.9 a-e	25.34 a-d	7.18 d-g	118.60 abc	27.11 g-j
KKU-GL-BL-05-008	116 cde	147.8 e	22.26 d	8.62 a-d	97.02 a-d	28.60 b-g
KKU-GL-BL-05-009	96 m	152.4 b-e	25.76 abc	8.17 a-g	104.00 a-d	27.32 f-j
KKU-GL-BL-06-010	96 m	167.4 a	25.31 a-d	9.15 abc	96.53 a-d	26.49 ijk
KKU-GL-BL-05-011	109 jk	161.7 abc	24.59 a-d	6.65 g	128.50 a	28.29 b-h
KKU-GL-BL-06-023	117 cde	150.7 cde	22.34 cd	9.28 abc	99.88 a-d	31.31 a
KKU-GL-BL-06-034	111 hij	156.5 a-e	25.39 a-d	8.23 a-f	122.10 ab	27.49 d-j
KKU-GL-BL-06-035	115 def	160.5 a-d	24.39 a-d	6.95 efg	109.90 a-d	28.49 b-h
KKU-GL-BL-06-038	115 def	156.3 a-e	24.54 a-d	7.92 b-g	105.20 a-d	27.68 c-j
KKU-GL-BL-06-039	110 ij	155.9 a-e	25.12 a-d	8.33 a-e	104.20 a-d	27.38 f-j
KKU-GL-BL-06-041	113 fgh	162.7 ab	24.06 a-d	8.42 a-e	107.60 a-d	29.04 b-e
KKU-GL-BL-06-043	116 cde	159.0 a-e	24.52 a-d	8.02 a-g	103.10 a-d	26.45 jk
KKU-GL-BL-06-050	117 cd	152.9 b-e	23.84 a-d	8.78 abc	115.90 abc	29.20 bc
KKU-GL-BL-11-001	123 a	158.2 a-e	26.6 a	7.90 b-g	120.00 ab	27.16 g-j
RD6	112 ghi	149.4 de	22.7 cd	8.92 abc	112.10 abc	27.20 g-j
HY71	91 n	152.5 b-e	25.27a-d	9.62 a	106.10 a-d	25.35 k
F-test						
Location	**	**	ns	**	*	**
Cultivar	**	**	**	**	**	**
Location X Cultivar	**	**	ns	**	ns	**
CV (%)	1.27	4.14	5.41	10.72	12.53	3.36

ns. *, ** = non significant, significant at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.01$ by DMRT.

Table 2 Combined analysis result for grain yield (kg/rai) and gamma oryzanol content (mg/g seed) of 27 tested rice cultivars in Ban Khampom and Ban Wangwa, Khon Kaen.

	Yield (kg/rai)	Gamma oryzanol content (mg/g seed)
<u>Location</u>		
Khampom	363.4 b	0.207
Wangwa	368.7 a	0.260
<u>Cultivar</u>		
Niew dam Gs.no.00621	308.0 bcd	0.224 a-d
Niew dam Gs.no.09475	383.3 a-d	0.251 abc
Niew dam Gs.no.21427	403.5 a-d	0.294 a
Niew dam Gs.no.21629	412.5 a-d	0.250 abc
Khaokam Gs.no. 88084	389.3 a-d	0.209 bcd
Khaokam Gs.no. 87090	344.3 bcd	0.243 abc
KKU-GL-BL-05-001	424.8 abc	0.204 abc
KKU-GL-BL-05-002	308.5 bcd	0.230 abc
KKU-GL-BL-05-003	349.8 bcd	0.229 abc
KKU-GL-BL-05-004	341.5 bcd	0.234 abc
KKU-GL-BL-05-005	300.2 cd	0.239 abc
KKU-GL-BL-05-006	332.8 bcd	0.223 a-d
KKU-GL-BL-05-008	386.5 a-d	0.225 abc
KKU-GL-BL-05-009	334.8 bcd	0.274 ab
KKU-GL-BL-06-010	335.0 bcd	0.263 ab
KKU-GL-BL-05-011	331.5 bcd	0.216 a-d
KKU-GL-BL-06-023	433.5 ab	0.173 cd
KKU-GL-BL-06-034	353.0 bcd	0.205 bcd
KKU-GL-BL-06-035	287.3 d	0.241 abc
KKU-GL-BL-06-038	374.2 a-d	0.277 ab
KKU-GL-BL-06-039	338.0 bcd	0.253 abc
KKU-GL-BL-06-041	389.7 a-d	0.226 abc
KKU-GL-BL-06-043	322.3 bcd	0.282 abc
KKU-GL-BL-06-050	379.7 a-d	0.216 a-d
KKU-GL-BL-11-001	359.7 a-d	0.258 ab
RD6	479.5 a	0.146 d
HY71	478.8 a	0.210 bcd
<u>F-test</u>		
Location	*	ns
Cultivar	**	**
Location X Cultivar	ns	ns
CV (%)	18.69	16.13

ns. *, ** = non significant, significant at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at $P < 0.01$ by DMRT.

สรุป

จากการปลูกประเมินลักษณะผลผลิตและปริมาณสารเกมมามะออลไฮซานอล พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ ข้าวพันธุ์ KGU-GL-BL-06-023 KGU-GL-BL-05-001 และพันธุ์ เหนียวดำ Gs.no.21629 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณสารเกมมามะออลไฮซานอลสูงที่สุดคือ เหนียวดำ Gs.no.21427 พันธุ์ KGU-GL-BL-06-043 และพันธุ์ KGU-GL-BL-05-009 ตามลำดับจากการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ในการนำพันธุ์ข้าวเหนียวดำบางพันธุ์ซึ่งเป็นข้าวนาสวน มาปลูกในสภาพไร่ และการเพิ่มจำนวนครั้งในการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ดังกล่าว จะเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการคัดเลือกพันธุ์ข้าว

คำขอบคุณ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนทั่วไปปีงบประมาณ 2554 มหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- ดำเนิน กาละดี, คันสนีย์ จำจด, เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม และ พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2545. โครงการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวเหนียวดำ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปณิตา บุญสิทธิ์, ดำเนิน กาละดี และ พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2549. ปริมาณเกมมามะออลไฮซานอลในข้าวเหนียวดำพื้นเมืองของไทย. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 37:191-194.
- พันทิพา พงษ์เพียจันทร์, เพทาย พงษ์เพียจันทร์, มนตรีปัญญาทอง และ ดำเนิน กาละดี. 2551. ผลของเกมมาไฮซานอลและโปรแอนโทไซยานิดินจากข้าวเจ้า (*Oryza sativa* L.) ต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน เซลล์มะเร็ง และการแข็งตัวของเลือด. รายงานฉบับสมบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.).
- วสันต์ จารุชัย, วีระวัช สุวรรณวล และจิรวัฒน์ สนิทชน. 2552. ศักยภาพผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง ปลูกในระบบการปลูกข้าวไร่ก่อนปลูกอ้อย. เกษตร (ฉบับพิเศษ) 37:93-98.
- อาทิตย์ กุคำอู, อภิชาติ เนินพลับ, สมเดช อิ่มมาก และเล็ก จันทร์เกษม. 2552. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการในข้าวต่างสี. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 40:345-348.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley and Sons, New York.
- Nam, S.H., S.P. Choi, M.Y. Kang, H.J. Koh, N. Kozukue and M. Friedman. 2005. Antioxidative activities of bran extracts from twenty one pigmented rice cultivars. Food Chem. 94:613-620.