

คุณภาพทางกายภาพและเคมีของ
เมล็ดพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์
Physical and Chemical Grain Qualities of
Thammasat Aromatic Rice Variety

บุญหงษ์ จงคิด* และวุฒิชัย แดงทอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เอกชัย ราชแสง

งานพัฒนาอาคารและภูมิทัศน์ กองงานศูนย์รังสิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Boonhong Chongkid* and Wutthichai Taengthong

Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,
Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

Akechai Ratchasang

Develop Building and Landscape, Rangsit Division, Thammasat University, Rangsit Centre,
Khlong Nueng, Klong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ดข้าวหอมธรรมศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อการซื้อขายข้าวโดยทั่วไป พันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพดีทั้งทางกายภาพและเคมีก็จะมีราคาของเมล็ดพันธุ์และข้าวสารสูง เนื่องจากคุณภาพดังกล่าวจะส่งผลให้คุณภาพการสีข้าว การหุงต้ม และการรับประทานดีตามไปด้วย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพทั้งทางกายภาพและเคมีของเมล็ดข้าวพันธุ์หอมธรรมศาสตร์นั้น นอกจากจะช่วยในการจำแนกลักษณะประจำของพันธุ์แล้ว ยังจะช่วยในการกำหนดราคาและส่งเสริมให้เกษตรกรได้ปลูกแพร่หลายกันมากขึ้น ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดที่ทำการศึกษา ได้แก่ ความยาว ความกว้าง ความหนา และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสาร โดยการวัดและชั่งน้ำหนักด้วยการเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่มีคุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ดสูงมาก จากผลการวิเคราะห์ตรวจสอบพบว่าพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์มีคุณภาพทางกายภาพของเมล็ดทุกลักษณะสูงเทียบเท่ากับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 โดยมีความยาว ความกว้าง ความหนา และน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวสารเป็น 7.2 มม., 2.0 มม., 1.5 มม., 2.59 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะต่าง ๆ 7.1 มม., 2.0 มม., 1.5 มม., 2.58 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพิสูจน์ได้ว่าทั้งสองพันธุ์ต่างก็มีเมล็ดลักษณะเรียวยาวตามความต้องการของตลาด ในด้าน

ลักษณะท้องไข่นั้นปรากฏว่าข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีระดับคะแนนท้องไข่น้อย (ระดับ 1) เท่ากัน สำหรับคุณภาพทางเคมีของเมล็ดนั้นพบว่าพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์และพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ต่างก็มีคุณภาพที่ดีเท่าเทียมกันในทุกลักษณะ โดยเมล็ดของพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์มีปริมาณอมัยโลส อัตราการยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก และปริมาณสารความหอม 2-acetyl-1-pyrroline (2 AP) เป็น 15.74 %, 1.56 เท่า และ 2.57 ppm ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดของพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มีปริมาณของอมัยโลส อัตราการยืดตัวของแป้งสุก และปริมาณสารความหอม 2-acetyl-1-pyrroline เป็น 15.70 %, 1.54 เท่า และ 2.5613 ppm ตามลำดับ ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ว่าข้าวทั้งสองพันธุ์มีคุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ดที่ดีมาก กล่าวคือ มีลักษณะเมล็ดข้าวเรียวยาว และลักษณะทางเคมีของเมล็ด ซึ่งจะส่งผลให้พันธุ์ข้าวทั้งสองมีข้าวสุกจากการหุงต้มที่อ่อนนุ่มและมีกลิ่นหอมเท่าเทียมกัน

คำสำคัญ : คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ด; พันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์; พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105; ลักษณะท้องไข่น้อย; ปริมาณอมัยโลส; ปริมาณสาร 2AP

Abstract

Since the prices of rice seeds and milled rice are determined by the physical and chemical qualities of grain, the objectives of this research were to analyze both physical and chemical grain qualities of Thammasat aromatic rice variety as compared with those of Khao Dawk Mali 105 rice variety. The results showed that the two rice varieties had little white abdomen (level 1) and had the same good physical and chemical grain qualities of 7.2 and 7.1 mm grain lengths, 2.0 and 2.0 mm grain widths, 1.5 and 1.5 mm grain thicknesses, 2.59 and 2.58 g/100 grain weights, 1.56 and 1.54 folds in cooked rice elongations, 15.74 and 15.70 % amylose contents, 2.5740 and 2.5613 ppm 2-acetyl-1-pyrroline, respectively. Such chemical grain qualities must result in good cooking and eating qualities of cooked rice.

Keywords: physical and chemical qualities of seed; Thammasat aromatic rice variety; Khao Dawk Mali 105 rice variety; white abdomen; amylose content, 2 AP content

1. คำนำ

คุณภาพข้าวกำหนดขึ้นเป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการปลูกและการซื้อขายข้าวโดยทั่วไป สมบัติทางกายภาพของเมล็ดข้าวเปลือก ได้แก่ ขนาดและรูปร่างของเมล็ด (เช่น เมล็ดยาว เมล็ดยาวปานกลาง เมล็ดสั้น เมล็ดป้อม เมล็ดเรียวยาว ค่อนข้างเรียวยาว หรืออ้วนป้อม) ส่วนสมบัติทางเคมีที่นำมาเป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพข้าวเปลือกที่สำคัญ ได้แก่ ความชื้นของเมล็ด ปริมาณอมัยโลส อุณหภูมิของแป้งสุก ความคงตัวของแป้ง

สุก อัตราการยืดตัวของข้าวสุก ปริมาณสารให้ความหอมในเมล็ด (2-acetyl-1-pyrroline) วิตามินแร่ธาตุ และโปรตีนในเมล็ด (อรอนงค์, 2547) สำหรับข้าวพันธุ์ดีนั้นจะต้องมีเมล็ดเรียวยาว (6.5-7.5 มม.) มีความแกร่งใสขาว มีท้องไข่น้อย มีปริมาณอมัยโลสต่ำ เพื่อให้ข้าวสุกนุ่ม มีอัตราการยืดตัวของข้าวสุกที่ดี มีสารให้ความหอม 2-acetyl-1-pyrroline ตั้งแต่ 0.5 ppm ขึ้นไปของน้ำหนักเมล็ดแห้ง มีคุณภาพการสีที่ดี โดยให้ปริมาณต้นข้าวได้มากกว่า 40 % ของน้ำหนักข้าวเปลือก (เครือวัลย์, 2531; งามชื่น,

2539; USDA, 1982; ; Juliano, 1985Webb, 1991; Marshall and Wadsworth, 1994; Henry and Keltlewell, 1996) สำหรับคุณภาพการรับประทานของข้าวที่หุงสุกแล้ว ประเมินได้จากผู้ชิมที่มีความชำนาญ หรือโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ (Cagampang *et al.*, 1973) โดยมีการประเมินกลิ่น (aroma) กลิ่นรส (flavor) รสชาติ (teste) ความนุ่ม (tenderness) ความกระด้าง (hardness) ความเกาะตัวกันของข้าวสุก (cohesiveness) ความเหนียวติดกัน (stickiness) ความขาว (whiteness) และสี (color) (Juliano, 1985) ซึ่งคุณภาพที่ดีทั้งทางกายภาพและเคมีของเมล็ดจะเป็นตัวชี้วัดราคาข้าวให้มีราคาสูง ดังเช่นในพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสาร

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด วัดความยาว ความกว้าง ความหนาเป็น มม. และชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็นกรัม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test

2.2 การวัดปริมาณท้องไข

นำเมล็ดข้าวทั้งสองพันธุ์วางบนช่องที่แสงจากหลอดไฟส่องผ่าน เพื่อบอกปริมาณของจุดขาวขุ่น เป็นระดับคะแนน 0-5 (เครีวัลย์, 2536) ดังนี้

0 = ไม่มีจุดขาวขุ่นในเมล็ดข้าวสาร

1 = มีจุดขาวขุ่นเล็กน้อย (<10 % ของเนื้อเมล็ดข้าวสาร)

2-3 = มีจุดขาวขุ่นปานกลาง (10-20 % ของเนื้อเมล็ดข้าวสาร)

4-5 = มีจุดขาวขุ่นมาก (>20 % ของเนื้อ

เมล็ดข้าวสาร)

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณอมัยโลสและสารให้ความหอม (2-acetyl-1-pyrroline)

ใช้เครื่องโครมาโตกราฟี (chromatography) ตามวิธีการของ Bergman และคณะ (2000) ส่วนการวิเคราะห์ค่าการสลายเมล็ดในต่างอุณหภูมิแบ่งสูง ความคงตัวของแบ่งสูง ระยะทางแบ่งไหล และอัตราการยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก ทำโดยกลุ่มงานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ตามวิธีการของงามชื่น (2536, 2545) และสุนันทา (2550)

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 1 พบว่าพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์และขาวดอกมะลิ 105 มีคุณภาพเมล็ดทางกายภาพสูงใกล้เคียงกัน โดยในแต่ละลักษณะที่ได้จะไม่แตกต่างกันทางสถิติในระหว่างพันธุ์ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ในลักษณะของเมล็ดข้าวเปลือกนั้นพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์มีความยาว ความกว้าง ความหนา และน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็น 9.9 มม., 2.3 มม., 1.9 มม. และ 2.78 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวเป็น 9.9 มม., 2.3 มม., 1.8 มม. และ 2.77 กรัม ตามลำดับ ในลักษณะของข้าวกล้องนั้น พันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์มีความยาว ความกว้าง ความหนา และน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็น 7.5 มม., 2.1 มม., 1.6 มม. และ 2.67 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวเป็น 7.4 มม., 2.1 มม., 1.6 มม. และ 2.67 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 1 คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพของพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

พันธุ์	พันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์				พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105			
	ความยาว (มม.)	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความยาว (มม.)	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ข้าวเปลือก	9.9±0.3	2.3±0.04	1.9±0.05	2.78±0.03	9.9±0.4	2.3±0.03	1.8±0.02	2.77±0.03
ข้าวกล้อง	7.5±0.4	2.1±0.03	1.6±0.02	2.67±0.04	7.4±0.2	2.1±0.01	1.6±0.02	2.67±0.02
ข้าวสาร	7.2±0.2	2.0±0.04	1.5±0.04	2.59±0.03	7.1±0.3	2.0±0.03	1.5±0.03	2.58±0.05

หมายเหตุ : คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนในข้าวสารนั้น เมล็ดพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์มีลักษณะความยาว ความกว้าง ความหนา และน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็น 7.2 มม., 2.0 มม., 1.5 มม. และ 2.59 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มีลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวเป็น 7.1 มม., 2.0 มม., 1.5 มม. และ 2.58 กรัม ตามลำดับ ส่วนในลักษณะท้องไข่นั้น (ตารางที่ 2) ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีระดับท้องไข่น้อยในระดับ 1 เท่านั้น จากลักษณะทางกายภาพของเมล็ดที่มีคุณภาพดีตามการวิเคราะห์ จึงส่งผลให้พันธุ์ข้าวทั้ง 2 มีคุณภาพที่ถูกจัดอยู่ในประเภทเมล็ดเรียวยาวที่จะมีคุณภาพการสีที่ดี เมล็ดไม่แตกหักง่าย เนื่องจากมีท้องไข่น้อย จึงทำให้ได้ปริมาณตันข้าวสูงตามผลการวิเคราะห์ของ บุญหงษ์ และวุฒิชัย (2558) ส่วนคุณภาพทางเคมีที่ดีของเมล็ดข้าวทั้งสองพันธุ์ตามการวิเคราะห์ที่ได้นั้น (ตารางที่ 3) ก็ส่งผลให้คุณภาพการหุงต้มและรับประทานของข้าวทั้งสองพันธุ์อยู่ในระดับสูง โดยข้าวหุงสุกจะมีลักษณะนุ่ม

และหอม เป็นที่นิยมต่อการบริโภค (งามชื่น, 2545) อันจะส่งผลให้ราคาของข้าวทั้งสองพันธุ์สูงตามไปด้วย และขณะเดียวกันก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตต่อปีของข้าวหอมที่มีคุณภาพทั้งสองพันธุ์ ทั้งนี้เพราะพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์มีลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอก จึงทำให้ปลูกได้มากกว่า 1 ครั้งต่อปี ทั้งในฤดูนาปีและนาปรัง สำหรับคุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ดของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมากก็เพราะว่าพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์นั้นได้รับลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวมาจากพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ยกเว้นลักษณะความไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอก ทั้งนี้เพราะพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์นั้นได้มาจากการกลายพันธุ์ของพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เนื่องจากการชักนำจากการใช้รังสีแกมมาและตามด้วยการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอก (บุญหงษ์ และวุฒิชัย, 2558)

ตารางที่ 2 คุณภาพเมล็ดข้าวสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะท้องไข่น้อยของพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105

ชื่อพันธุ์	ระดับคะแนนท้องไข่น้อย (0-5)	ปริมาณท้องไข่น้อย
พันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์	1	น้อย
พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105	1	น้อย

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางเคมีของพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

ลักษณะ	พันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์	พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105
ปริมาณอมัยโลส	15.74	15.70
ค่าการสลายเมล็ดในด่าง (1.7% KOH)	7.0	7.0
อุณหภูมิแบ่งสุก	ต่ำ	ต่ำ
ความคงตัวแบ่งสุก	อ่อน	อ่อน
ระยะทางน้ำแบ่งไหล (มม.)	90	90
อัตราการยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก (เท่า)	1.56	1.54
กลิ่นหอม	หอม	หอม
ปริมาณสาร 2 AP ในข้าวสาร (ppm)	2.5740	2.5613

4. สรุป

พันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์และพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไม่มีความแตกต่างกันในลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ด ทำให้ทั้งสองพันธุ์มีคุณภาพดีในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งส่งผลให้ทั้งสองพันธุ์มีเมล็ดเรียวยาว น้ำหนักเมล็ดดี มีท้องไข่น้อย และมีคุณภาพการหุงต้มและรับประทานที่ดี กล่าวคือ ข้าวที่หุงสุกแล้วมีลักษณะนุ่มและหอม

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ และขอขอบคุณ งานวิทยากรหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป และงานวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของเมล็ดข้าว ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

6. รายการอ้างอิง

เครือวัลย์ อัดตะวีริยะสุข, 2531, คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพและมาตรฐานข้าว, น. 60-76, ใน การปรับปรุงคุณภาพข้าวสำหรับผู้ดำเนิน

ธุรกิจโรงสี, สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

งามชื่น คงเสรี, 2536, คุณภาพเมล็ดทางเคมี, น. 54-70, ใน เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง, ฝ่ายฝึกอบรม, สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

งามชื่น คงเสรี, 2539, คุณภาพข้าวและผลิตภัณฑ์, น. 241-259, ใน การสัมมนาวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

งามชื่น คงเสรี, 2545, คุณภาพข้าวสวย, น. 11-30, ใน คุณภาพข้าวและการตรวจสอบข้าวปนในข้าวหอมมะลิไทย, บริษัท จีระพัฒน์เอ็กเพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.

บุญหงษ์ จงคิด และวุฒิชัย แดงทอง, 2558, รายงานความก้าวหน้าในโครงการวิจัยพันธุ์ข้าวหอมธรรมศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี.

องอนงค์ นัยวิกุล, 2547, ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Cagampang, G.B., Perez, C.M. and Juliano, B.O., 1973, A gel consistency test for eating quality of rice, J. Sci. Food Agri. 24: 1589-1594.

Henry, R.J. and keltlewell, P.S., 1996, Cereal Grain Quality, Chapman & Hall, London.

Juliano, B.O., 1985, Criteria and test for rice grain qualities, pp. 443-524, In Juliano, B.O. (Ed.), Rice: Chemistry and Technology, 2nd Ed., The American

Association of Cercal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota.

Marshall, W.E. and Wadsworth, J.I., 1994, Rice Science and Technology, Mercel Dekker, Inc., New York.

USDA, 1982, Rice Inspection Hand Book, PGIS, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

Webb, B.D., 1991, Rice quality and grades, pp. 89-119, In Luh, B.S. (Ed.), Rice: Utilization, 2nd Ed., AVI Van Nostrand Reinhold, New York.