คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแป้งข้าวเมื่อโม่ด้วยวิธีต่าง ๆ

Chemical and Physical Characters of Rice Flours in Types of Milling

ไชยรัตน์ เพ็ชรชลานุวัฒน์ [1] ลัดดาวัลย์ กรรณนุช [1] กฤษณา สุดทะสาร [1] ปนัดดา เภกะสุต [1] สุธีรา มูลศรี [1] และ สมเกียรติ วัฒกวิกรานต์[1]

Chairat Petchalanuwat [1] Laddawan Kunnoot [1] Krisana Sudtasarn [1] Panadtda Bhekawut[1] Sutira Moolsri[1] and Somkiat Wattakawigran[1]

Abstract

Studied in 12 rice variety flours which 12 hours soaked in water , 4 hours with flow water washed milling and dry milling . Both variety and type of milling were highly significant in physical and chemical properties. Chainat 1 flour was the highest final viscosity and amylose content RD 6 flour was the highest in gel consistence. 4 hours washed with flow water and milled flour was the highest in amylose content, gel consistence, and final viscosity. This had interaction between varieties and type of milling in chemical and physical characteristics.

Keyword: Rice flour, variety, milling

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณสมบัติของแป้งข้าวจำนวน 12 พันธุ์เมื่อผ่านการโม่ 3 วิธี คือ แช่น้ำ 12 ชั่วโมงก่อนโม่ ชะล้างด้วยน้ำ 4 ชั่วโมงก่อนโม่ และโม่แห้ง พบว่า ทั้งพันธุ์ และวิธีการโม่ มีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแป้งข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเฉลี่ย แป้งข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 มีความหนืดเมื่อแป้งเย็นตัวและค่าอมิโลส มากที่สุด ส่วนแป้งข้าวพันธุ์ กข 6 มีความการยืดตัวของแป้งสุกมากที่สุด การชะล้างด้วยน้ำเป็นเวลา 4 ชั่วโมงก่อนโม่ โดยเฉลี่ยทำให้แป้งมี ค่าการวัดอมิโลส ความคงตัวของแป้งสุก ความหนืดเมื่อเย็นตัวสูงที่สุด และยังพบปฏิกิริยาระหว่างพันธุ์กับวิธีการโม่แบบต่างๆ ที่มีต่อลักษณะที่ศึกษาอีกด้วย

คำสำคัญ แป้งข้าว พันธุ์ การโม่

คำนำ

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักของคนไทย ซึ่งนอกจากใช้บริโภคโดยตรงแล้วยังนำไปโม่เป็นแป้งสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบด้านอุตสาหกรรมและอาหารที่หลากหลายตามคุณสมบัติที่แตกต่างของแป้งข้าวแต่ละพันธุ์ การผลิตแป้งข้าวในประเทศไทยโดยการโม่ให้เม็ดแป้งหลุดจากกันด้วยแรงกล มักผลิตโดยวิธีโม่เปียก (wet milling) เป็นวิธีที่ยุ่งยาก เนื่องจากต้องล้างข้าวให้สะอาด แช่น้ำเพื่อให้ข้าวดูดซึมน้ำ นิ่มช่วยให้การโม่และการแตกตัวของเม็ดข้าวง่าย โม่เป็นน้ำแป้งจากนั้นจึงแยกแป้งออกจากน้ำแล้วนำไปอบ ต้องใช้เครื่องจักร พลังงานน้ำ และการลงทุนสูง (ณรงค์, 2535) โดยเฉพาะก่อเกิดมลภาวะ แป้งที่ได้มีสีขาวและละเอียด เก็บได้นานใช้เป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์ได้คุณภาพดี แม้ต้นทุนและราคาจำหน่ายกว่าแป้งข้าวชนิดโม่แห้ง แต่มีผู้นิยมใช้มากกว่าแป้งชนิดโม่แห้งซึ่งได้จากการนำข้าวสารอบบดให้ละเอียดเพียงขั้นตอนเดียวทำได้ง่ายประหยัดน้ำ และมีต้นทุนต่ำแต่มักทำผลิตภัณฑ์คุณภาพไม่ดีนัก (วราทัศน์, 2537) จึงควรมีการศึกษาถึงคุณสมบัติของแป้งข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่โม่ด้วยวิธีปัจจุบันเพื่อเป็นข้อมูลนำไปใช้ประโยชน์ ด้วยการนำข้าวพันธุ์ต่างไที่มีคุณสมบัติต่างกันมาแปรรูปเป็นแป้งด้วยการ แช่น้ำค้างคืนเป็นเวลา 12 ชั่วโมงชะล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเป็นเวลา 4 ชั่วโมงก่อนโม่และโม่แห้งวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB 3 ซ้ำเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางการภาพและเคมีของแป้งที่ได้

ผลและวิจารณ์

<u>ความหนืดเมื่อแป้งเย็นตัว</u> (Final viscosity)

การล้างข้าวด้วยน้ำเป็นเวลา 4 ชั่วโมงทำให้ความหนืดของแป้งเมื่อเย็นตัวสูงขึ้นขณะที่การแช่น้ำทิ้งไว้ 12 ชั่วโมงไม่ทำให้ความหนืดแตกต่างจากแป้งชนิดโม่แห้งแต่อย่างใด ขณะที่แป้งข้าวพันธุ์ต่างๆ ก็มีความหนืดเมื่อเย็นตัวแตกต่างกันด้วยเช่นกัน โดยเฉลี่ย แป้งข้าวพันธุ์ชัยนาท 1และปทุมธานี 60 มีความหนืดเมื่อแป้งเย็นตัวมากที่สุด (394 และ 379 RVU

[1] สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 10900
Rice Research Institute Department of Agriculture Bangkok 10900

ตามลำดับ) รองลงมาคือพันธุ์ คลองหลวง 1 และ กข 23 มีความหนืดเฉลี่ย 350 และ 333 RVU. กรรมวิธีโม่ข้าวแต่ละพันธุ์ยังทำให้แป้งที่ได้มีความหนืดเมื่อเย็นตัวแตกต่างกันด้วย โดยส่วนใหญ่แป้งข้าวพันธุ์ หอมสุพรรณบุรี สุพรรณบุรี 60 กข 15 กวก 2 กข 23 ชัยนาท 1 ขาวดอกมะลิ 105 และคลองหลวง 1 มีความหนืดเมื่อเย็นตัวเพิ่มขึ้นเมื่อล้างน้ำเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ขณะที่การแช่ข้าวเป็นเวลา 12 ชั่วโมงไม่ต่างจากการโม่แห้งแต่อย่างใด แป้งข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 มีความหนืดมากขึ้นเมื่อโม่เปียกทั้ง 2 วิธี ตรงข้ามการโม่เปียกกลับทำให้แป้งข้าวพันธุ์ปทุมธานี 60 มีความหนืดต่ำลง ส่วนการโม่เปียกและแห้งไม่มีผลต่อความหนืดของแป้งข้าวพันธุ์กข 6 (Table 1)

ปริมาณอมิโลส (Amylose content)

การทำความสะอาดข้าวสารก่อนการโม่บดมีผลต่อการวัดค่าอมิดลสในแป้งข้าว ข้าวสารชนิดเดียวกันโดยเฉลี่ยเมื่อล้างด้วยน้ำไหลเป็นเวลา 4 ชั่วโมงแล้วนำไปโม่แป้งที่ได้มีค่าการวัดอมิโลสสูงที่สุด คือเฉลี่ย ร้อยละ 21.2 รองลงมา คือการแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมง ให้ค่าอมิโลส 20.9 ส่วนข้าวสารชนิดเดียวกันหากไม่ล้างน้ำเมื่อน้ำแป้งที่โม่ไปวัดค่าอมิโลสมีค่าต่ำเพียงร้อยละ 19.6 หากพันธุ์ข้าวที่นำมาทดสอบ ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 มีปริมาณอมิโลสสูงที่สุดร้อยละ 29.0 รองลงมาคือพันธุ์สุพรรณบุรี 60 มีอมิโลส 28.3 สำหรับข้าวที่มีอมิโลสต่ำที่สุด คือข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 วัดค่าอมิโลสได้เฉลี่ย 4.67 นอกจากนี้ยังพบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับวิธีโม่ที่มีต่อค่าการวัดอมิโลส การชะล้างด้วยน้ำเป็นเวลา 4 ชั่วโมงให้เนื้อแป้งสะอาดมักวัดค่าอมิโลสที่มากกว่าการแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมงหรือโม่แห้ง ยกเว้นแป้งข้าวพันธุ์ปทุมธานี 60 และ กวก 2 ซึ่งการโม่ไม่มีผลต่อค่าอมิโลส (Table 2)

การยืดตัวของแป้งสุก (Gel consistence)

การล้างข้าวด้วยน้ำเป็นเวลา 4 ชั่วโมงทำให้แป้งข้าวเมื่อถูกทำให้สุกมีการยืดตัวมากที่สุดเฉลี่ย 56.2 มม. ขณะที่การแช่ข้าวค้างคืนนาน 12 ชั่วโมงและการโม่แห้งมีการยืดตัวของเนื้อแป้งเมื่อผ่านการทำให้สุกไม่แตกต่างกัน (48.5 และ 45.6 มม.) ทั้งนี้วัตถุดิบที่ได้จากแป้งข้าวแต่ละพันธุ์ยังให้แป้งสุกยืดตัวต่างกันด้วย แป้งจากข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 มีการยืดตัวมากที่สุด คือ เนื้อแป้งยืดตัวไกลถึง 92.1 มม. รองลงมาคือแป้งข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เนื้อแป้งยืด 81.3 มม. แป้งข้าวทีมีการยืดตัวน้อยที่สุด หรือแข็งตัวหลังจากสุกแล้ว คือ แป้งข้าวพันธุ์ ปทุมธานี 60 ใกล้เคียงกับแป้งข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 กวก 1 และคลองหลวง 1 กระบวนการผลิตแป้งยังทำให้การยืดตัวของแป้งแต่ละพันธุ์แตกต่างกันด้วย การล้างข้าวเป็นเวลา 4 ชั่วโมงทำให้แป้งมีการยืดตัวมากกว่าการแช่น้ำ 12 ชั่วโมงและการโม่แห้ง แต่ไม่มีผลต่อวัตถุดิบจากข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 ปทุมธานี 60 และ กข 6 (Table 3)

Table 1 Final viscosity of rice flour varieties in type of milling (RVU)

Type	12 hours soaked	4 hours flow water	dry milling	MEAN
Hawm Suphan Buri	285	337	313	312 d
Suphanburi 90	216	217	187	207 f
RD 6	147	150	134	144 g
Pathum Thani 60	356	365	416	379 a
Suphanburi 60	287	347	300	311 d
RD15	256	329	253	279 e
DOA 1	286	341	329	319 cd
DOA 2	289	311	263	288 e
RD 23	315	389	295	333 bc
Chai Nat 1	389	431	361	394 a
Khao Dawk Mali105	272	320	252	281 e
Hawm Klong Luang 1	332	389	329	350 b
MEAN	286 b	327 a	286 b	230

CV= 6.19 % milling** LSD0.05 = 10 variety ** LSD0.05 = 17 millingX variety** LSD0.05 = 30

Table 2 Amylose content of rice flour varieties in type of milling (%)

Type	12 hours soaked	4 hours flow water	dry milling	MEAN
Hawm Suphan Buri	18.80	19.63	17.25	18.56 g
Suphanburi 90	28.75	27.73	27.23	27.90 c
RD 6	4.85	4.74	4.43	4.67 j
Pathum Thani 60	29.07	28.91	27.18	28.39 b
Suphanburi 60	25.10	26.19	23.69	24.99 d
RD15	17.98	18.23	15.98	17.41 h
DOA 1	18.83	18.51	17.3	18.2 g
DOA 2	17.89	17.74	16.07	17.23 h
RD 23	24.05	24.31	23.48	23.95 e
Chai Nat 1	29.61	29.12	28.54	29.09 a
Khao Dawk Mali105	15.32	16.28	14.13	15.25 i
Hawm Klong Luang 1	20.89	23.90	20.14	21.64 f
MEAN	20.93 b	21.23 a	19.6c	20.61

CV= 1.99 % milling** LSD0.05 = 0.03 variety ** LSD0.05 = 0.38 milling X variety** LSD0.05 = 0 17

Table 3 Gel consistence of rice flour varieties in type of milling (mm.)

Type	12 hours soaked	4 hours flow water	dry milling	MEAN
Hawm Suphan Buri	46.67	68.33	48.33	54.44 d
Suphanburi 90	30.00	30.00	33.33	31.11 ef
RD 6	90.00	88.33	98.00	92.11 a
Pathum Thani 60	30.00	30.00	30.00	30.00 f
Suphanburi 60	30.00	39.00	30.67	33.22 ef
RD15	53.33	65.67	38.33	52.44 d
DOA 1	30.00	42.33	35.00	35.78 ef
DOA 2	48.00	33.33	30.00	37.11 e
RD 23	52.00	84.33	55.00	63.78 c
Chai Nat 1	76.00	98.00	70.00	81.33 b
Khao Dawk Mali105	62.67	64.00	39.33	55.33 d
Hawm Klong Luang 1	34.00	31.67	40.00	35.22 ef
MEAN	48.56 b	56.25 a	45.67 b	50.16

CV= 13.05 % milling* LSD0.05 = 5.24 variety ** LSD0.05 = 6.14 millingX variety** LSD0.05 = 10.64

สรุป

แป้งข้าวที่ผ่านการล้างด้วยน้ำเพียง 4 ชั่วโมงให้ความเหนียวและการยืดตัวมากกว่าแป้งที่แช่น้ำค้างคืน 12 ชั่วโมงหรือแป้งชนิดโม่แห้ง ยกเว้นข้าวพันธุ์ ปทุมธานี 60 ซึ่งการโม่แห้งกลับให้แป้งที่มีความเหนียวมากกว่า ส่วนการโม่ชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อคุณสมบัติของข้าวพันธุ์ กข 6

เอกสารอ้างอิง

ณรงค์ นิยมวิทย์. 2535. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาธัญชาติและพืชหัว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 26 น.

วราทัศน์ วงศ์สุรไกร. 2537. ผลิตภัณฑ์ข้าว. น. 97-99 ใน การประชุมวิชาการ:ศักยภาพข้าวไทยทิศทางใหม่สู่อุตสาหกรรม. 4 กุมภาพันธ์ 2537. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.