

การแปรรูปน้ำนมข้าว (ข้าวยาคุ) เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหารว่าง

Processed young rice milk as ingredient in snack products

ชลชาติ ปิยะกาญจน์, ณพล พงษ์ไพโรจน์, รสวันต์ อินทศิริสวัสดิ์¹⁾ และ อรอนงค์ นัยวิกุล²⁾

ชื่อผู้วิจัย¹⁾ และ ชื่อหัวหน้าโครงการ²⁾

- 1) ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 2) ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ *

Email : fagionn@nontri.ku.ac.th

บทคัดย่อ

น้ำข้าวยาคุ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้าวทั้งเมล็ด และเปลือก นำมาปรับสูตรสำหรับทำแห้ง ซึ่งสูตรที่ 5 เหมาะสมมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบการทำแห้ง พบว่าการทำแห้งด้วยลูกกลิ้งทรงกระบอกได้ข้าวยาคุผงที่มีสีเข้มกว่า และปริมาณมากกว่าการทำแห้งแบบพ่นฝอย และเมื่อทดลองใช้ข้าวยาคุผงทั้ง 3 พันธุ์กับแครกเกอร์ข้าวแล้ว นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้บริโภคไม่สามารถแยกความแตกต่างได้

คำสำคัญ ข้าวยาคุ, แครกเกอร์ข้าว, การทำแห้ง, คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1. บทนำ

ประเทศไทยได้ชื่อว่า เป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญของโลกมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และยังเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดของโลกในปี พ.ศ. 2546 มีการส่งออกข้าวประมาณ 7 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 6 แสนล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) แต่ในระยะหลังนี้ได้มีประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหม่ๆ เพิ่มขึ้น และใช้ราคากำหนดกลยุทธ์ด้านการตลาด จึงแข่งขันกันอย่างรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ เพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันในขณะที่ภาวะการค้าข้าวโลกยังชะลอตัวอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงควรเพิ่มปริมาณความต้องการใช้ข้าวให้มากขึ้น ด้วยการนำข้าวมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวชนิดใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น และส่งเป็นสินค้าออกที่สำคัญต่อไป (ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย, 2545)

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงนำน้ำข้าวยาคุซึ่งได้จากข้าวอ่อนระยะตั้งท้อง มาคั้นน้ำ ซึ่งจะได้น้ำที่มีสีเขียวยาวอ่อนกลิ่นหอม หวานมันโดยธรรมชาติ (รัศมี'ทิพย์, 2546) มาแปรรูปเป็นข้าวยาคุผงเพื่อให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน

ขึ้น และเมื่อนำข้าวยาคุผงมาใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์แครกเกอร์จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ 1. หาสูตรที่เหมาะสมสำหรับน้ำข้าวยาคุ เพื่อแปรรูปเป็นข้าวยาคุผง 2. เปรียบเทียบวิธีการทำแห้งน้ำข้าวยาคุโดยใช้ลูกกลิ้งทรงกระบอก และแบบพ่นฝอย 3. ทดลองใช้ข้าวยาคุผงเป็นส่วนประกอบในแครกเกอร์ข้าว และทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์

- 1) ข้าวเจ้าพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และปทุมธานี 1 และข้าวเหนียว กข 6 จากสถานีทดลองข้าวบางน้ำเปรี้ยว จ. ฉะเชิงเทรา และสถานีทดลองข้าวชุมแพ จ.ขอนแก่น
- 2) อุปกรณ์ทำน้ำข้าวยาคุ
- 3) เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอก
- 4) เครื่องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- 5) เครื่องบด
- 6) เครื่องอบแห้ง

7) เครื่องวัดสี (Chroma meter CR-300)

8) ตู้อบลมร้อน

9) เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย

2.2 วิธีการทดลอง

2.2.1 การทำน้ำข้าวยาคุ

นำข้าวมาคัดแยกสิ่งปนเปื้อนออก และใช้กรรไกรตัดเฉพาะส่วนของก้านอ่อน และนำเมล็ดไปแช่น้ำเกลือความเข้มข้น 5% นาน 10 นาที จากนั้นลวกน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 °ซ นาน 1 นาที คั้นน้ำข้าวในโถปั่น ใช้อัตราส่วน ข้าว : น้ำ = 1 : 2 บดละเอียดอีกครั้งด้วยเครื่องบดละเอียดกำลังสูง บีบอัดด้วยเครื่องบีบแยกกาก

ตารางที่ 1 สูตรของน้ำข้าวยาคุ

ส่วนผสม	1	2	3	4	5*
สารให้ความคงตัว	2	2.5	2.5	2.5	2.0
สตาร์ชดัดแปร	5	5	10	20	10
น้ำเชื่อม	ใส่	ใส่	ไม่ใส่	ไม่ใส่	ไม่ใส่
เกลือ	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
น้ำใบเตย	-	-	1.88	1.88	1.88

หมายเหตุ 1-5 คือ สูตรที่ 1-5 แสดงเป็นร้อยละของปริมาตรของน้ำข้าวยาคุ

* คือ มีการปรับความเป็นกรด-เบสเป็น 9

2.2.2 การทำข้าวยาคุผง

นำน้ำข้าวยาคุ สูตรที่ 2 มาทำแห้งแบบพ่นฝอย ที่อุณหภูมิ 165 °ซ เวลา 50 นาที และทำแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอก อุณหภูมิ 107 °ซ ระยะห่างระหว่างลูกกลิ้ง 0.05 มม. จากนั้นอบแผ่นข้าวยาคุที่อุณหภูมิ 50 °ซ 30 นาที ด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด แล้วบดแผ่นข้าวยาคุด้วยเครื่องบดหยาบให้เป็นข้าวยาคุผง

2.2.3 การทำแครกเกอร์ข้าวผสมข้าวยาคุผง

คำนวณสูตรสำหรับเติมข้าวยาคุผงจากข้าว 3 พันธุ์ คือ ข้าวปทุมธานี 1, ข้าวสุพรรณบุรี 1 และข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ในโตร้อยละ 5 ผสมแป้งข้าวหอมมะลิบดหยาบกับข้าวยาคุผง แล้วเติมน้ำที่ละน้อย นวดให้น้ำ

กรองด้วยผ้าขาวบาง ปรับสูตรดังตารางที่ 1 ผสมส่วนผสมให้เข้ากับข้าวยาคุด้วยโถปั่น ให้ความร้อนในอ่างน้ำร้อน จนส่วนผสมมีอุณหภูมิ 40 °ซ ทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ 2,500 รอบต่อตารางนิ้ว นาน 10 นาที, ฆ่าเชื้อโดยพาสเจอไรซ์ที่ 74 °ซ 15 วินาที, ทำให้น้ำข้าวยาคุเย็นเท่ากับ 10 °ซ, เก็บรักษาในห้องเย็นที่ 4 °ซ เนื่องจากน้ำนมข้าวมีข้อจำกัดในการเก็บไว้ได้ไม่เกิน 7 วัน และต้องแช่ตู้เย็นตลอดเวลาเนื่องจากไม่ได้ใส่สารกันบูด ดังนั้นจึงได้เปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบผงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

ผสมกับแป้ง และข้าวยาคุผง นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ในผ้าขาวบาง และนึ่งภายในลังถึงด้วยไอน้ำ นาน 30 นาที และคนส่วนผสมทุกๆ 10 นาที, นำไปขึ้นรูปและอบในเตาอบของโรงงาน แล้วเคลือบด้วยผงปรุงรสที่มีข้าวยาคุผงจากข้าวแต่ละพันธุ์ผสมกับส่วนผสมอื่นๆ เคลือบแครกเกอร์ด้วยน้ำมัน 3 % และ ผงปรุงรส 6 % ซึ่งได้สูตรปรุงรสทั้งหมด 4 สูตร

2.3 การตรวจสอบคุณภาพ

2.3.1 การตรวจสอบคุณภาพทางฟิสิกส์ โดยการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี โดยใช้แหล่งแสง D₆₅ วัด 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย แสดงค่าเป็น L,a,b

2.3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี หาความชื้นด้วยวิธีดัดแปลงจาก A.O.A.C., 1995 ซึ่งตัวอย่าง 2 กรัม ใส่ในถ้วยอะลูมิเนียม แล้วอบด้วยลมร้อนอุณหภูมิ 120 °ซ 1 ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนักหาความแตกต่างของน้ำหนักก่อน และหลังอบ นำมาคำนวณหา % ความชื้น

2.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 25 คน เป็นชายร้อยละ 35 หญิงร้อยละ 65 โดยมีเกณฑ์การประเมินความชอบแบบ Hedonic Scale ระดับคะแนน 1-9 ในเรื่อง สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม การทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การทดสอบที่ 1 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแครกเกอร์ที่ผสมข้าวยาคุง 3 พันธุ์ 5 % เปรียบเทียบกับแครกเกอร์ข้าวที่ไม่ผสมข้าวยาคุง การทดสอบที่ 2 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแครกเกอร์ที่เคลือบผงปรุงรสสูตร 3 และการทดสอบส่วนสุดท้ายก็คือ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแครกเกอร์ที่ผสมข้าวยาคุง เคลือบผงปรุงรส สูตร 3

3. ผลการทดลอง และการอภิปรายผล

3.1 ผลของสูตรน้ำข้าวยาคุง

ลักษณะปรากฏน้ำข้าวยาคุงในแต่ละสูตรมีลักษณะคล้ายกัน คือ มีสีเขียว มีความข้นหนืด และมีกลิ่นของข้าว แต่แตกต่างในเรื่องความเข้มข้นของสีที่เพิ่มขึ้น และกลิ่นของข้าวที่ลดลง ในสูตรที่ 3, 4 และ 5 เนื่องจากการเติมน้ำใบเตยในส่วนผสม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะของน้ำข้าวยาคุง

สูตร	ลักษณะน้ำข้าวยาคุง		
	ความข้นหนืด	กลิ่น	สี
1	หนืดน้อย	กลิ่นข้าว	เขียวอ่อน
2	หนืดปานกลาง	กลิ่นข้าว	เขียวอ่อนมาก
3	หนืดมาก	กลิ่นใบเตย	เขียวเข้ม
4	หนืดมากที่สุด	กลิ่นใบเตย	เขียวเข้ม
5	หนืดปานกลาง	กลิ่นใบเตย	เขียวเข้มที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบน้ำข้าวยาคุงสูตรที่ 1 - 5 พบว่าสูตรที่เติมสารให้ความคงตัวและสตาบิไลซ์ดัดแปรปริมาณมาก จะมีความหนืดมาก โดยสูตรที่ 4 มีความหนืดมากที่สุด สำหรับเรื่องสีพบว่า ความเข้มของสีเขียวแตกต่างกัน โดยสูตรที่เติมน้ำใบเตยจะมีสีเขียวเพิ่มขึ้น และสูตรที่ 5 ที่มีการปรับความเป็นกรด-เบสเป็น 9 มีสีเขียวเข้มมากที่สุด

3.2 ผลของข้าวยาคุงและผลตรวจคุณภาพ

สำหรับข้าวยาคุงมีลักษณะปรากฏ และขนาดอนุภาคแตกต่างกัน ขึ้นกับวิธีการทำแห้งโดยการทำให้แห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกให้ลักษณะผงที่หยาบกว่าการทำแห้งแบบฟลอยด์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณภาพข้าวยาคุง

สูตร	การทำแห้งแบบ	สี	ลักษณะผง	ร้อยละของผลผลิตที่ได้
1	ฟลอยด์	เขียวอ่อนมาก	ละเอียด	24
	ลูกกลิ้งทรงกระบอก	เขียวอ่อน	หยาบ	27
2	ลูกกลิ้งทรงกระบอก	เขียว	หยาบ	26
3	ลูกกลิ้งทรงกระบอก	เขียว	หยาบ	25
4	ลูกกลิ้งทรงกระบอก	เขียว	หยาบ	27
5	ลูกกลิ้งทรงกระบอก	เขียวมากที่สุด	หยาบ	27

จากการทดลองนำข้าวยาคุสูตรที่ 1 มาทำแห้ง 2 วิธี โดยข้าวยาคุผงที่ได้จากการทำแห้งด้วยลูกกลิ้งทรงกระบอกอนุภาคหยาบกว่าการทำแห้งแบบพ่นฝอย แต่ได้ปริมาณมาก และสีเขียว มีคุณภาพดีกว่า เนื่องจากใช้อุณหภูมิทำแห้งต่ำ ดังนั้นจึงเลือกการทำแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกสำหรับทำข้าวยาคุผง

ตารางที่ 4 ผลการวัดสีของข้าวยาคุผงด้วยเครื่องวัดสี

พันธุ์	L	a	b
กข 6	59.36 a	-1.80 a	+12.38 a
ปทุมธานี 1	60.19 b	-2.70 b	+14.41 b
สุพรรณบุรี 1	60.89 c	-3.69 c	+15.19 c

หมายเหตุ

ค่า L คือ ความสว่างของสีซึ่งมีค่าจาก 0 คือสีดำ ถึง 100 คือ สีขาว

ค่า a คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียวและสีแดง ที่อยู่ในตัวอย่าง โดยค่า a+ แสดงถึงความเป็นสีแดง a- ค่าแสดงความเป็นสีเขียว

ค่า b คือ ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเหลืองและน้ำเงิน โดยค่า b+ แสดงถึงความเป็นสีเหลือง และ b- แสดงถึงความเป็นสีน้ำเงิน

ดังนั้นข้าวยาคุผงที่สีมีความคงตัวมากที่สุดคือ ข้าวยาคุผงที่ทำจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 เพราะมีความสว่าง มีความเป็นสีเขียวเข้ม และมีความเป็นสีเหลืองมากที่สุด

3.4 ผลการผสมข้าวยาคุผงในแครกเกอร์ข้าว

เมื่อผสมข้าวยาคุผงในแครกเกอร์ข้าวแล้วทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า สูตรที่ 1 แครกเกอร์มีสีเขียวอ่อน มีกลิ่นรสของข้าวยาคุอ่อนมาก มีรสเค็ม และหวานเด่น สูตรที่ 2 แครกเกอร์มีรสเค็มเล็กน้อย และมีรสหวานเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีการลดปริมาณของเกลือลง แต่กลิ่นรสของข้าวยาคุอ่อนเช่นเดียวกับ สูตรที่ 1 และ แครกเกอร์ที่ได้มีสีเขียวเล็กน้อย สูตรที่ 3 กลิ่นข้าวยาคุชัดเจนมากที่สุด เนื่องจากเติมส่วนผสมอื่น ๆ ช่วยให้รสชาติของข้าวยาคุผงเด่นชัดขึ้น นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์ของข้าวยาคุผงในสูตรเพิ่มขึ้น ทำ

ให้สูตรนี้มีรสชาติกลมกล่อม และมีกลิ่นของข้าวยาคุมากที่สุด สูตรที่ 4 แครกเกอร์มีรสเข้มข้น เนื่องจากมีน้ำมัน และผงปรุงรสเพิ่มขึ้น แต่มีกลิ่นของข้าวยาคุผงใกล้เคียงกับ สูตรที่ 3 และมีกลิ่นคล้ายสาหร่าย ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ลักษณะแครกเกอร์ข้าวที่เคลือบสารปรุงรส

สูตร	ลักษณะแครกเกอร์		
	สี	กลิ่น	รสชาติ
1	เขียว เล็กน้อย	กลิ่นข้าวยาคุ อ่อนมาก	เค็ม และ หวาน
2	เขียว อ่อน	กลิ่นข้าวยาคุ อ่อนมาก	เค็มเล็กน้อย หวานกว่า 1
3	เขียว อ่อน	กลิ่นข้าวยาคุ มาก	กลมกล่อม
4*	เขียว อ่อน	กลิ่นคล้าย สาหร่าย	เข้มข้น

หมายเหตุ *สูตรที่ 4 ใช้ น้ำมัน 5% และผงปรุงรส 8% ส่วนสูตรอื่นๆ ใช้ น้ำมัน 3% และผงปรุงรส 6%

3.5 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยผู้ทดสอบชิม 25 คน เมื่อเปรียบเทียบระดับการยอมรับสีเขียวของแครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ กับแครกเกอร์ควบคุมพบว่า แครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุผงพันธุ์ต่างๆ และแครกเกอร์เคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุพันธุ์ปทุมธานี 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับแครกเกอร์ควบคุม ส่วนแครกเกอร์ที่มีสีเขียวเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด คือ แครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวปทุมธานี 1 และแครกเกอร์ที่มีสีเขียวเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่ำที่สุด คือ แครกเกอร์ควบคุม

เมื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเรื่องกลิ่นปรากฏว่า แครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับแครกเกอร์ควบคุม แต่แครกเกอร์ที่มีกลิ่นเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด คือ แครกเกอร์เคลือบผงปรุงรสจาก

ข้าวยาคุพันธุ์กข 6 และแครกเกอร์ที่มีกลิ่นเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่ำที่สุด คือ แครกเกอร์ที่ผสมข้าวยาคุผงพันธุ์ กข 6

สำหรับรสชาติ เปรียบเทียบแครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ กับแครกเกอร์ควบคุมพบว่า แครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุ 3 พันธุ์, แครกเกอร์ที่เคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุพันธุ์กข 6 กับ ปทุมธานี 1 และแครกเกอร์ที่ผสมข้าวยาคุพันธุ์ปทุมธานี 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับแครกเกอร์ควบคุม ส่วนแครกเกอร์ที่มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด คือ แครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุพันธุ์กข 6 และแครกเกอร์ที่มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่ำที่สุด คือ แครกเกอร์ควบคุม

เมื่อพิจารณาความกรอบเปรียบเทียบแครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ กับแครกเกอร์ควบคุมพบว่า

แครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่แครกเกอร์ที่มีความกรอบเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด คือ แครกเกอร์ที่เคลือบผงปรุงรสจากข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ส่วนแครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีความกรอบเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่ำที่สุด

เมื่อประเมินความชอบโดยรวม เปรียบเทียบแครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ กับแครกเกอร์ควบคุม ผลปรากฏว่าแครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับแครกเกอร์ควบคุม แต่จะพบว่าแครกเกอร์ที่ผสมและเคลือบผงปรุงรสจากข้าวยาคุพันธุ์ปทุมธานี 1 มีความชอบโดยรวมมากที่สุด และแครกเกอร์ที่ผสมข้าวยาคุผงพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีความชอบโดยรวมต่ำที่สุด

ตารางที่ 6 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่าง แครกเกอร์	ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ	ความชอบโดยรวม
ควบคุม	4.32 a	5.44 ab	4.40 a	6.52 bc	5.48 abc
เคลือบผงปรุงรส					
กข 6	5.20 ab	5.76 b	5.64 c	6.32 abc	5.80 abc
ปทุมธานี 1	5.56 b	5.60 b	5.96 c	6.84 c	5.92 bc
สุพรรณบุรี 1	4.96 ab	5.20 ab	5.24 abc	6.16 abc	5.48 abc
ผสมในแครกเกอร์					
กข 6	5.36 ab	4.56 a	4.64 ab	5.72 ab	4.92 a
ปทุมธานี 1	5.16 ab	4.96 ab	6.00 c	6.40 abc	5.04 ab
สุพรรณบุรี 1	5.04 ab	5.04 ab	4.60 ab	5.84 ab	4.85 a
ผสมในแครกเกอร์ และเคลือบผงปรุงรส					
กข 6	5.64 b	5.00 ab	6.08 c	6.20 abc	6.00 c
ปทุมธานี 1	5.88 b	5.12 ab	5.64 c	6.56 bc	6.12 c
สุพรรณบุรี 1	5.08 b	5.08 ab	5.40 bc	5.56 a	5.48 abc

หมายเหตุ การประเมินความชอบแบบ Hedonic Scale ระดับคะแนน 1-9

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 3 = ไม่ชอบปานกลาง 5 = เฉยๆ 7 = ชอบปานกลาง 9 = ชอบมากที่สุด
2 = ไม่ชอบมาก 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 6 = ชอบเล็กน้อย 8 = ชอบมาก

4. สรุปผลการทดลอง

1. สูตรที่เหมาะสมสำหรับผลิตน้ำข้าวยาสูบเพื่อแปรรูปเป็นข้าวยาสูบ คือ สูตรที่ 5 ซึ่งใช้สตาร์ชตัดแปรร้อยละ 10 เติมน้ำใบเตยเข้มข้นร้อยละ 1.88 และปรับค่าความเป็นกรด-เบสเป็น 9 เนื่องจากทำให้ง่ายและข้าวยาสูบที่ได้สีเขียวเข้มที่สุด

2. เมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีการแปรรูปน้ำข้าวยาสูบเป็นผงพบว่า การทำแห้งแบบลูกกลิ้งทรงกระบอกดีกว่าการทำแห้งแบบพ่นฝอย

3. ความชอบโดยรวมของผู้บริโภคต่อแครกเกอร์ทั้ง 3 แบบ กับแครกเกอร์ควบคุม พบว่า มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจากการประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าสามารถใช้ข้าวยาสูบทั้ง 3 พันธุ์ กับแครกเกอร์ข้าวโดยที่ผู้บริโภคไม่สามารถแยกความแตกต่างได้

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยได้รับทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงการอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาตรีประจำปี 2546, บริษัทสนับสนุนค่าใช้จ่ายบางส่วน และผู้อำนวยการสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร, ผู้อำนวยการสถานีทดลอง

ข้าว อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา และผู้อำนวยการสถานีทดลองข้าว อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น สนับสนุนวัตถุดิบ

6. เอกสารอ้างอิง

ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย, การส่งออกข้าวของไทย. **E-commerce.** แหล่งที่มา : <http://www.siamglobe.com> , 2545.

รัตมี'ทิพย์, นำนมข้าวคุณรู้จักหรือไม่. **ห้องสมุนไพร.** แหล่งที่มา : <http://www.nawua-herb.com>, 2546.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ข้าวรวมทั้งหมดและมูลค่าการส่งออกรายเดือน. **ปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรรายเดือน.** แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th/Import-Export.php>, 2547.

A.O.A.C., **Official methods of Analysis** 15th ed. Method 14.004. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1995; 1218 p.