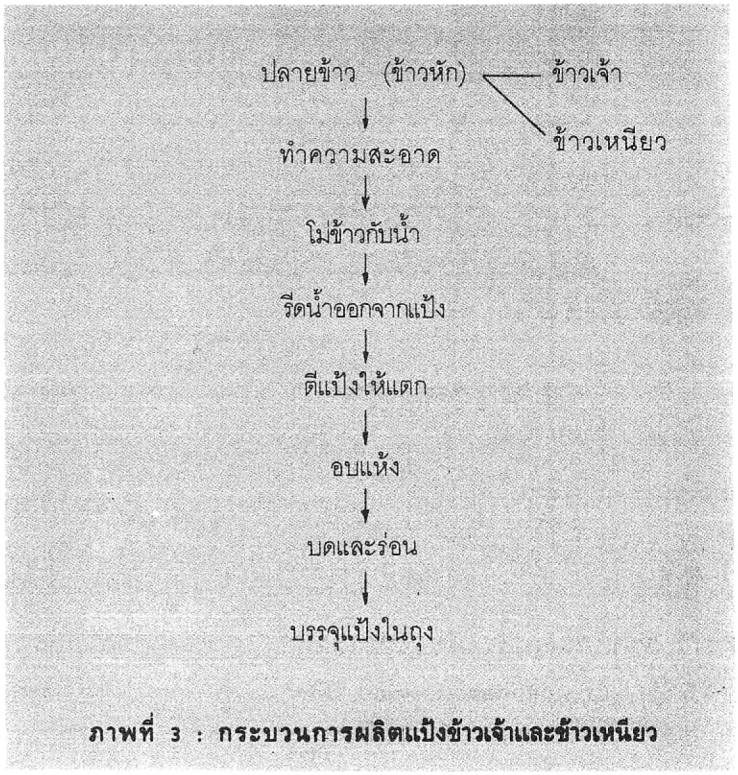
ผลิตภัณฑ์จาก...ข้าว และ คุณค่าทางโภชนาการ

ดร.อรอนงค์ นัยวิกุล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร

จากเรื่องราวที่ท่านได้ทราบแล้วเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากข้าว และคุณค่าทางโภชนาการในส่วนที่เกี่ยวกับเมล็ดข้าวในฉบับก่อน ดังนั้นฉบับนี้จะได้เสนอเรื่องเกี่ยวกับแป้งข้าว อาหารเส้น และอาหารหมักดองต่อไป

2.2 แป้งข้าว

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำข้าวหักมาบดแบบเปียกให้เป็นน้ำแป้งแล้วจึงรีดน้ำออกจากแป้ง ตีแป้งให้แตก อบให้แห้ง บดให้ละเอียด ผ่านเครื่องร่อนแล้วบรรจุใส่ถุง (ภาพที่ 3)

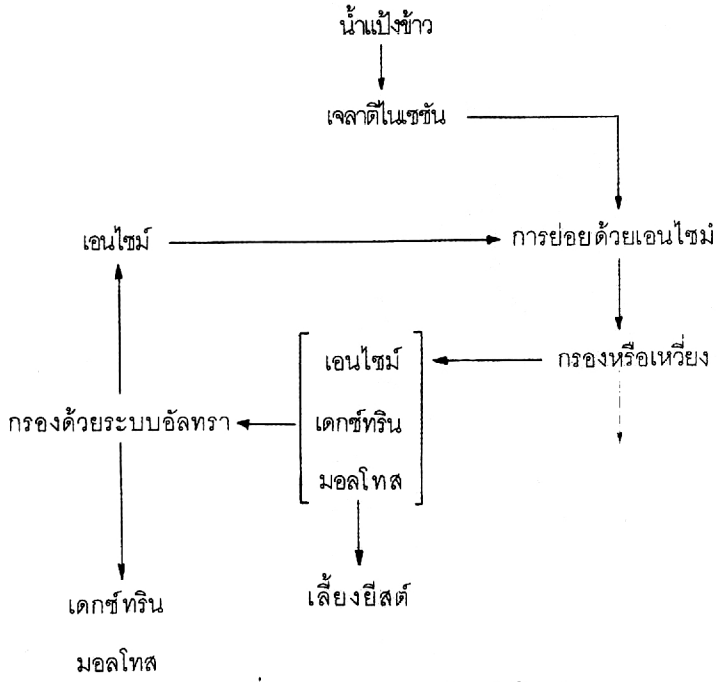


ภาพที่ 3 : กระบวนการผลิตแป้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว

จากขั้นตอนการผลิตแป้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว จะเห็นได้ว่าต้องนำข้าวหักมาบดกับน้ำแล้วทำการแยกน้ำจากแป้ง ซึ่งย่อมมีผลให้สารอาหารที่ละลายได้ในน้ำหลุดออกไปกับน้ำ แป้งแห้งที่ได้จึงมีสารอาหารที่ละลายได้ในน้ำลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ ดังนั้นจึงได้มีผู้คิดค้นวิธีปรับปรุง

อรอนงค์ นัยวิกุล. "ผลิตภัณฑ์ข้าว และคุณค่าทางโภชนาการ" *อุตสาหกรรมเกษตร* 3, 1 (ม.ค.-เม.ย. 2535) 44-54

แป้งข้าวให้มีโปรตีนสูงขึ้น โดยการนำแป้งข้าวมาผสมกับน้ำในอัตราส่วน 5% (แป้งต่อน้ำเท่ากับ 5 ต่อ 100) นำไปต้มที่ 100°ซ. เป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงลดอุณหภูมิลงที่ 37°ซ. เติมเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลส (จาก *Aspergillus oryzae*)ปล่อยให้เกิดการย่อยสลายสตาร์ชเป็นเวลา 30 นาที จึงกรองหรือเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงส่วนที่ตกตะกอนจะเป็นแป้งข้าวที่มีโปรตีนเพิ่มขึ้น สำหรับส่วนของเหลวจะมีเอนไซม์ เดกซ์ทริน และน้ำตาลมอลโทสละลายอยู่ เมื่อนำส่วนของเหลวนี้ไปใช้เลี้ยงยีสต์จะได้ยีสต์ที่เป็นแหล่งโปรตีนซึ่งนำมาใช้เป็นอาหารเสริมได้อีก (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 กระบวนการผลิตแป้งโปรตีนสูง
ที่มา : Hansen, 1985

ผู้คิดค้นวิธีการเพิ่มโปรตีนในแป้งข้าวนี้ก็เพื่อจะใช้แป้งข้าวเสริมเป็นอาหารที่ให้คุณค่าใช้เลี้ยงเด็กเล็กได้ โดยถ้านำแป้งข้าวโปรตีนสูงนี้ผสมกับยีสต์ (5%) ที่ผลิตจากส่วนของเหลวที่แยกจากกระบวนการเดียวกัน จะทำให้ได้แป้งผสมที่มีคุณค่าทั้งด้านปริมาณโปรตีนและวิตามินเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 7)

จะเห็นได้ว่าแป้งข้าวโปรตีนสูงมีโปรตีนตามเกณฑ์ของ FAO และเมื่อใช้แป้งข้าวโปรตีนสูงรวมกับยีสต์(5%) จะให้คุณค่าของกลุ่มวิตามินบีดีขึ้น แต่ยังขาดวิตามินเอ วิตามินซีและให้ปริมาณเหล็กและแคลเซียมน้อยกว่ากำหนด

ตารางที่ 7 คุณค่าทางอาหารของแป้งข้าวโปรตีนสูง ยีสต์ และแป้งผสมยีสต์ (5 กรัม)

สารอาหาร	แป้งข้าวโปรตีนสูง มก./95 ก.	ยีสต์ มก./5 ก.	แป้งข้าวโปรตีนสูง/ยีสต์ (มก./100 ก.)	FAO (มก./100 ก.)
โปรตีน	23,800	2,000	25,800	20,000
วิตามินเอ	-	-	-	1,300 IU.
ไทอะมีน	0.06	0.5-1.25	0.56-1.34	0.3
ไรโบฟลาวิน	0.03	0.13-0.4	0.16-0.43	0.4
โฟเลต	-	0.1-0.15	0.1-0.15	0.2
ไนอะซิน	1.2	1.5-3.2	2.7-4.4	5
วิตามินซี	-	-	-	20
เหล็ก	0.6	0.4-1	1-1.6	10
แคลเซียม	30.6	5-4.0	35.6-70.6	300

ที่มา : Hansen, 1985

เมื่อพิจารณาเฉพาะคุณภาพทางโปรตีนที่ปรับปรุงได้ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ FAO แล้ว จะปรากฏว่า ยังขาดเฉพาะกรดอะมิโนไลซีนเท่านั้น เมื่อเทียบกับค่าเดิม (ตารางที่ 8)แต่ถ้าเทียบกับค่าปัจจุบัน จะมีกรดอะมิโนทรีโอนีนต่ำกว่าเกณฑ์ของ FAO เล็กน้อย

ตารางที่ 8 ปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นในแป้งข้าวโปรตีนสูงเทียบกับมาตรฐานของ FAO

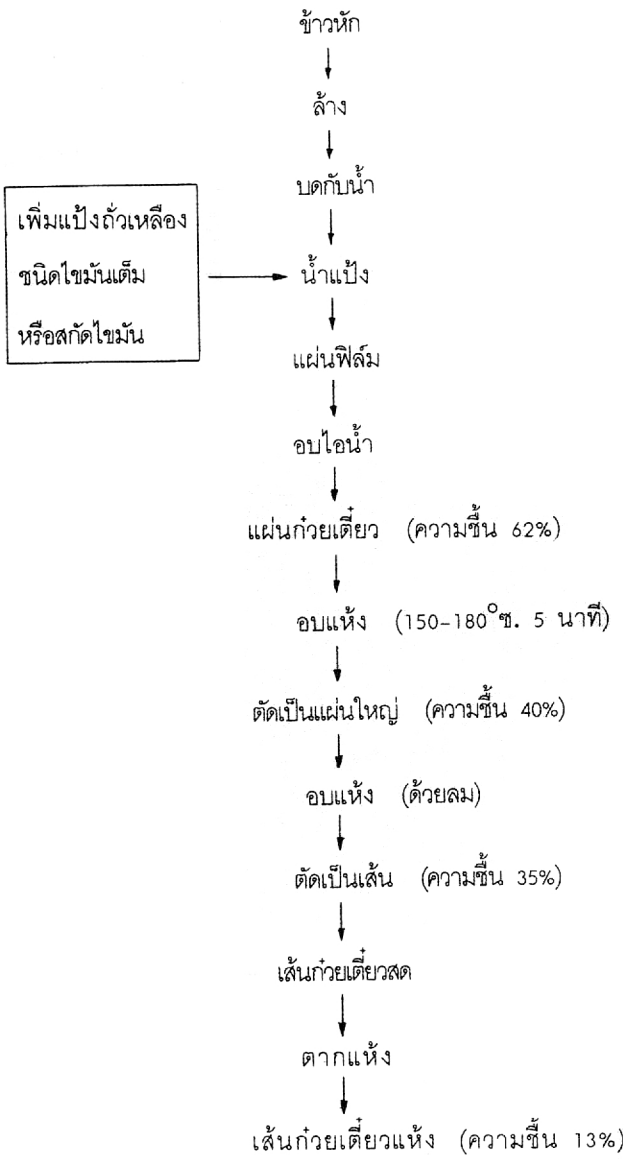
กรดอะมิโน	แป้งข้าวโปรตีนสูง (ก./16ก.ไนโตรเจน)	FAO (ก./16ก.ไนโตรเจน)	
		ค่าเดิม	ค่าปัจจุบัน
ไอโซลิวซีน	4.0	4.2	4.0
ลิวซีน	8.0	4.8	7.0
ไลซีน	3.4	4.2	5.5
เฟนิลอะลานีน / ไทโรซีน	8.9	5.6	6.1
ผลรวมของกรดอะมิโนที่มีซัลเฟอร์	5.5	4.2	3.5
ทรีโอนีน	3.3	2.8	4.0
ทริปโตแฟน	1.3	1.4	1.0
วาลีน	5.9	4.2	5.0

ที่มา : Hansen และคณะ, 1981

แต่ถ้าจะนำแป้งข้าวไปใช้เป็นอาหารเด็กอ่อนหรือเด็กที่กำลังเจริญเติบโต โดยไม่ผ่านวิธีการเพิ่มโปรตีนดังกล่าวข้างต้น ก็ต้องใช้แป้งข้าวร่วมกับอาหารอื่น ที่นิยมใช้คือถั่วต่าง ๆ โดยเฉพาะถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ งา ปลาป่นและนมผงขาดมันเนย และน้ำตาลร่วมด้วย สำหรับการคิดสูตรส่วนผสมที่เหมาะสมต้องพิจารณาองค์ประกอบของสารอาหารในวัตถุดิบกับปริมาณที่ร่างกายต้องการในปริมาณที่เหมาะสม ด้วยการคิดคำนวณผลรวมของส่วนผสมให้ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดขึ้น ซึ่งนิยมใช้ปริมาณและคุณภาพของโปรตีนในลักษณะกำหนดปริมาณกรดอะมิโนในวัตถุดิบแต่ละชนิดมาหาสูตรด้วยวิธีการโปรแกรมแบบเส้นตรง ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มาก แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ซึ่งนำมาใช้ในการคิดสูตรนี้ มักจะไม่สม่ำเสมอในปริมาณองค์ประกอบ เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงควรระมัดระวังคุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ และควรนำสูตรอาหารที่ได้มาทดลองเลี้ยงสัตว์ทดลองเป็นขั้นสุดท้ายเพื่อความแน่ใจในคุณภาพของสูตรอาหารนั้นก่อนจะนำไปใช้เป็นอาหารเด็กต่อไป

2.3 อาหารเส้น

อาหารเส้นที่เป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวเจ้า ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ กวยจั๊บ และแผ่นแป้ง รวมทั้งขนมจีนนั้น มีขั้นตอนการทำที่สูญเสียสารอาหารประเภทโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ เนื่องจากมีการล้างข้าวบดแบบเปียก ทำให้เป็นเส้นแบบต่าง ๆ ซึ่งต้องผ่านความร้อน และการนึ่งหรืออบขึ้นอยู่กับชนิดของเส้น ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการทำก๋วยเตี๋ยวเสริมแป้งถั่วเหลืองทั้งชนิดมีไขมันเต็มและสกัดไขมัน เพื่อเป็นการเสริมคุณค่าทางอาหารให้กับก๋วยเตี๋ยว (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 กรรมวิธีการผลิตก๋วยเตี๋ยวเสริมแป้งถั่วเหลือง
ที่มา : Udom, 2523

จากการทดลองพบว่าปริมาณการใช้แป้งถั่วเหลืองที่เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ 20-30% โดยทำให้ก๋วยเตี๋ยวมีคุณค่าในด้านปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า และให้คุณค่าอาหารอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมมาก (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของก๋วยเตี๋ยวปกติกับก๋วยเตี๋ยวเสริมแป้งถั่วเหลือง

สารอาหาร	ก๋วยเตี๋ยวปกติ	ก๋วยเตี๋ยวเสริมแป้งถั่วเหลือง	
		20%	30%
แคลอรี	427	436	440
โปรตีน (%)	7.8	15.0	18.0
เถ้า (%)	0.3	1.2	1.6
เส้นใย (%)	0.2	0.6	0.9
ไขมัน (%)	2.3	5.6	7.2
คาร์โบไฮเดรต (%)	89.4	77.6	72.3
วิตามิน			
เอ (ยูนิตต่อ 100 กรัม)	<100	<100	<100
ดี (ยูนิตต่อ 100 กรัม)	0	0	0
แอลฟา-โทโคเฟอรอล (อี) (ยูนิตต่อ 100 กรัม)	0.37	2.06	3.04
ไทอะมีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.03	0.05	0.05
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.021	0.050	0.048
ไพริดอกซีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.021	0.063	0.116
บี 12 (ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม)	0.057	0.100	0.101
ไนอะซีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.243	0.296	0.564
กรดโฟลิก (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	0.022	0.041	0.061
แร่ธาตุ			
แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	19.2	73.6	80.0
เหล็ก (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	2.33	3.46	4.68
แมกนีเซียม (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	5.2	40.0	64.8
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)	74.0	156.0	208.0

ที่มา : Siegel และคณะ, 1975

ตารางที่ 10 คุณค่าอาหารประเภทอาหารเส้นต่อ 1 จาน

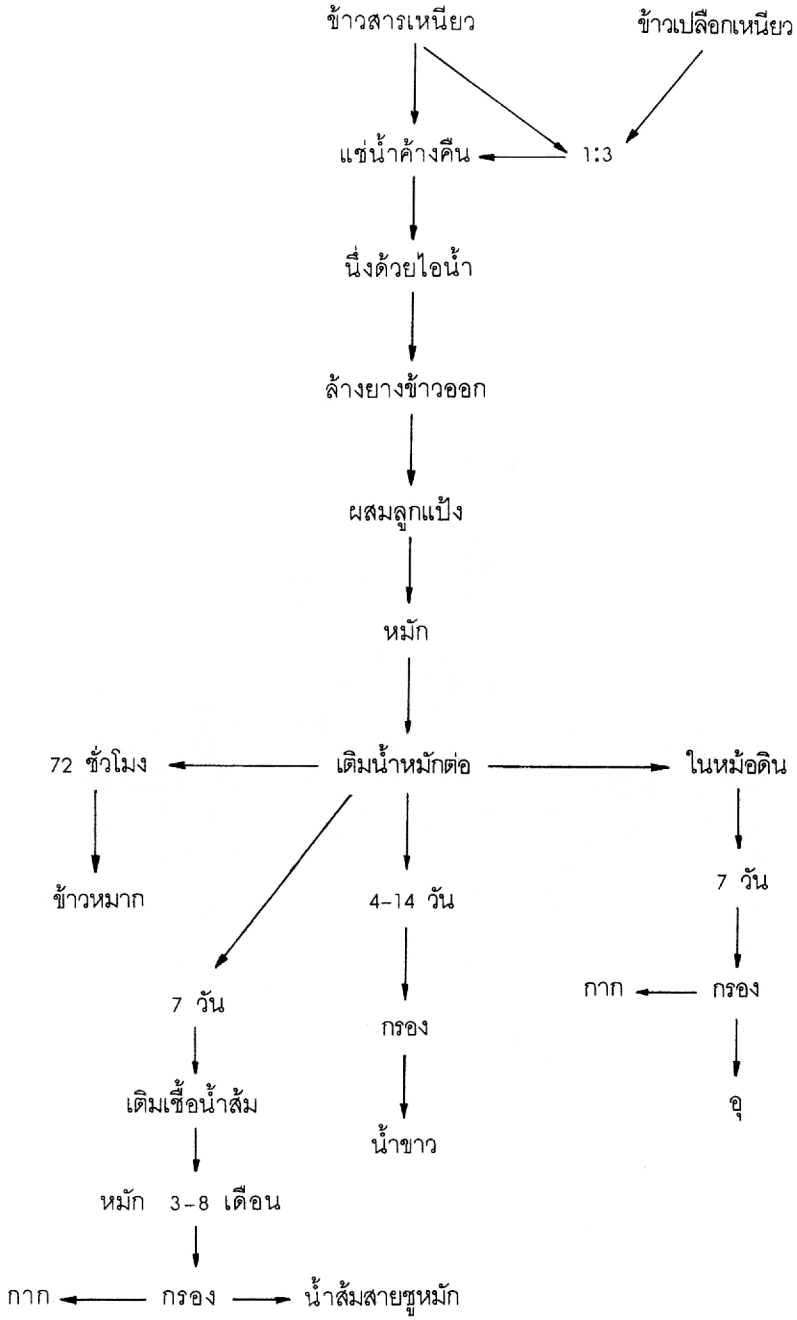
ชื่ออาหาร	น้ำหนัก ก.	แคลอรี	ความชื้น ก.	โปรตีน ก.	ไขมัน ก.	คาร์โบไฮเดรต ก.	เถ้า ก.	แคลเซียม มก.	ฟอสฟอรัส มก.	เหล็ก มก.
เส้นหมี่ลูกชิ้น, เนื้อสด, ตับ	323	188.1	277.5	12.2	4.9	23.8	4.6	41.5	116.8	6.6
เย็นตาโฟ	310	203.4	263.4	10.4	8.2	22.0	6.0	65.1	112.9	3.4
ก๋วยเตี๋ยวหมู	322	276.0	267.1	12.8	14.0	24.7	3.4	44.1	117.6	4.2
ก๋วยเตี๋ยวเนื้อสับ	211	213.9	162.6	8.9	6.3	30.4	2.8	32.6	78.5	3.3
ขนมจีนซาวน้ำ-ไข่ 1/4 ฟอง	201	193.7	157.8	8.2	6.1	26.5	2.4	68.7	93.6	3.7
ขนมจีนน้ำยา ปักษ์ใต้	240	246.1	185.2	5.5	8.9	36.0	4.4	38.1	73.9	3.6
ขนมจีนน้ำพริก	210	291.8	147.7	5.9	11.8	40.5	4.1	41.3	93.2	5.6

ที่มา : พงศธร และคณะ, 2527

แต่โดยทั่วไปแล้วผู้บริโภคจะไม่บริโภคอาหารเส้นต่าง ๆ อย่างเดียว จะบริโภคร่วมกับอาหารอื่นเสมอ จึงได้คุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้นตามชนิดของอาหารอื่นที่ร่วมบริโภคด้วยกัน (ตารางที่ 10)ทำให้ได้รับ แคลอรี โปรตีน และสารอาหารอื่นเพิ่มจากส่วนที่มีในอาหารเส้นมากเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

2.4 อาหารหมักดอง

ผลิตภัณฑ์จากข้าวที่แปรรูปในลักษณะการหมักดองของไทยเรามี 2 ลักษณะ คือ การหมักที่ให้ผลิตภัณฑ์ในรูปของแข็ง เช่น ข้าวหมาก ผลิตภัณฑ์ในรูปของเหลว เช่น อุ น้ำขาว และน้ำส้มสายชูหมัก



ภาพที่ 6 : ผลิตภัณฑ์อาหารหมักดองจากข้าวเหนียว

ตารางที่ 11 ปริมาณสารอาหารบางอย่างในอาหารหมักดองจากข้าว

สารอาหาร	ข้าวหมาก	น้ำขาวและอุ	น้ำส้มสายชู
ความชื้น (%)	60.3	-	-
โปรตีน (%)	1.8	-	-
คาร์โบไฮเดรต (%)	37.7	-	-
เส้นใย (%)	0.3	-	-
ไขมัน (%)	0.1	-	-
เถ้า (%)	0.1	-	-
น้ำตาลอินเวิร์ต (%)	11-12.7	-	-
สตาร์ช (%)	14.25	-	-
แอลกอฮอล์ (%)	1.21	6.8-14.8	-
กรดแล็กติก (%)	0.91	1.18-4.23	-
ความเป็นกรด-เบส	5.8	3.71-4.0	-
°บริกซ์	-	7.8-15.6	-
น้ำตาลรีดิวซ์	-	0-7.3	1.770
กรดแอซีติก	-	0.026-2.43	4.51
ความถ่วงจำเพาะ	-	-	1.081
กรดระเหยได้	-	-	4.290
กรดไม่ระเหย	-	-	0.330
ไนโตรเจนทั้งหมด	-	-	0.025
กรดอะมิโน-ไนโตรเจน	-	-	0.016
น้ำตาลทั้งหมด	-	-	1.808

ที่มา : จากเอกสารอ้างอิงหลายแห่ง

ซึ่งขั้นตอนการทำเป็นการนำข้าวเหนียวมาแช่น้ำค้างคืน แล้วนึ่งล้างข้าวเหนียวนึ่งให้หมดยางผสมกับลูกแป้งซึ่งมีเชื้อราอยู่ด้วย ทำการหมักให้เชื้อเปลี่ยนสตาร์ชในข้าวให้เป็นน้ำตาลบางส่วน เป็นเวลา 2-3 วัน (ภาพที่ 6) จะได้ข้าวหมากที่มีรสหวาน มีกลิ่นและรสของแอลกอฮอล์และกรดเล็กน้อย (ตารางที่ 11) ถ้าเติมน้ำลงไปในข้าวหมากและหมักต่อไปอีก 4-14 วัน แล้วกรองแยกส่วนน้ำจากส่วนเนื้อก็จะได้น้ำขาว ซึ่งเป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์เก่าแก่ของไทย (ภาพที่ 6) โดยจะมีแอลกอฮอล์อยู่ประมาณ 6.8-14.8% (ตารางที่ 11) ถ้าเตรียมโดยการใช้ข้าวสารเหนียวกับข้าวเปลือกเหนียวในอัตราส่วน 1 : 3 (ข้าวสาร : ข้าวเปลือก) และทำตามวิธีการทำข้าวหมาก แต่นำข้าวที่หมักแล้ว 1-2 วันมาใส่หม้อดินหมักต่อ 1 อาทิตย์ แยกน้ำกับส่วนเนื้อจะได้เป็นน้ำอุ ซึ่งเป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์เช่นกัน ส่วนน้ำส้มสายชูจะเตรียมในทำนองเดียวกันกับการทำน้ำขาว แต่จะเติมเชื้อน้ำส้มลงในน้ำหมัก 1 อาทิตย์ เพื่อให้เกิดกรดแอซีติก โดยใช้เวลาหมักประมาณ 3-8 เดือน จึงกรองแยกน้ำใสเป็นน้ำส้มสายชูหมัก (ภาพที่ 6) ซึ่งมีปริมาณกรดแอซีติกประมาณ 4%

ผลจากขั้นตอนในการหมักดองทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลงไปโดยข้าวหมากจะมีน้ำตาลเพิ่มขึ้น น้ำขาวและอุจะมีแอลกอฮอล์เกิดขึ้น ส่วนน้ำส้มสายชูหมักจะมีกรดแอซีติกเพิ่มขึ้น ซึ่งผู้บริโภคอาหารประเภทนี้ทราบดีว่าจะไม่ได้รับคุณค่าทางอาหารครบถ้วนเหมือนการบริโภคข้าวธรรมดา แต่จะบริโภคข้าวหมากเป็นอาหารหวาน น้ำขาวและอุ เป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์ และน้ำส้มสายชูหมักใช้เป็นเครื่องปรุงหรือชูรสอาหาร

2.5 น้ำมันรำข้าว

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำส่วนรำที่มีคัพภะปนอยู่มากซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการขัดสีข้าวมาผ่านกระบวนการสกัดน้ำมันโดยใช้สารละลาย แล้วจึงทำให้

ตารางที่ 12 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำมันรำข้าว

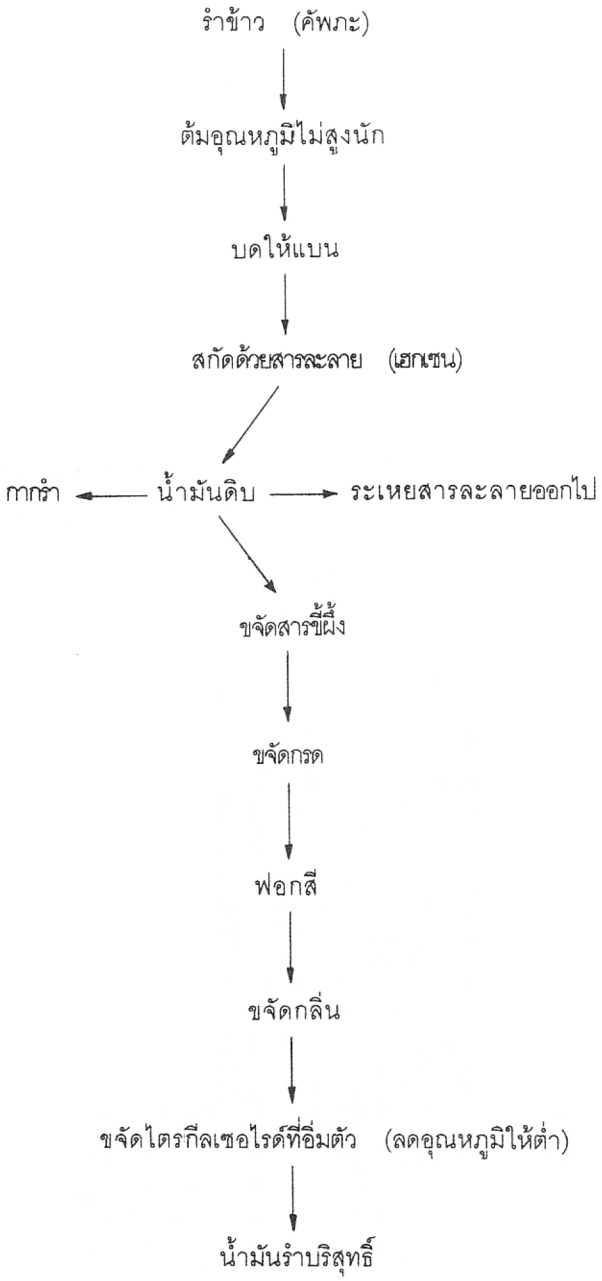
ค่าที่วิเคราะห์	% ในน้ำมันรำข้าว
สารขี้ผึ้ง	1-4
กรดไขมันอิสระ	5-120
ความถ่วงจำเพาะ (25 °ซ)	0.916-0.921
รีแฟรกทีฟ อินเดกซ์ (40 °ซ)	1.465-1.467
ค่าไอโอดีน	92-115
ค่าซะปอนิฟิเคชัน	175-192
อันซะปอนิฟิเอเบอร์	3.0-8.0
ความชื้นและสารระเหย	1.5
กรดไขมัน	
ไมรีสติก (C 14:0)	0.1-1
ปาล์มิติก (C 16:0)	12-18
ปาล์มิโตเลอิก (C 16:1)	0.2-0.6
สเทียริก (C 18:0)	1-3
โอเลอิก (C 18:1)	40-50
ลิโนเลอิก (C 18:2)	20-42
ลิโนเลนิก (C 18:3)	0-1
อะราชิดิก (C 20:0)	0-1

ที่มา : Luh, 1980.

น้ำมันบริสุทธิ์ด้วยการแยกขี้ผึ้ง ดึงกรดออก ฟองสี และขจัดกลิ่น (ภาพที่ 7) จนได้น้ำมันบริสุทธิ์ที่มีกรดไขมันที่จำเป็นอยู่มาก จัดเป็นน้ำมันที่มีคุณภาพดีสำหรับผู้บริโภค (ตารางที่ 12)

3) สรุป

กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวกล้อง ข้าวสาร แป้ง อาหารเส้น อาหารหมักดอง น้ำมันรำข้าว และอื่น ๆ ทำให้คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าวที่แปรรูปได้นี้แตกต่างไปจากเดิม ข้าวสารที่ขัดสีจนขาวจะมีวิตามินบีและแร่ธาตุลดลง ถ้าต้องการให้คงคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับข้าวกล้องหรือมากกว่าต้องปรับปรุงขั้นตอนการแปรรูปเพื่อเสริมสารอาหารที่ร่างกาย



ภาพที่ 7 กระบวนการสกัดน้ำมันจากรำข้าว

ที่มา : Luh, 1980

ต้องการลงไป ในการบริโภคข้าวธรรมดาเป็นอาหารหลักก็ควรบริโภครวมกับอาหารอื่น ส่วนแป้งข้าวก็เช่นกัน ถ้าจะใช้เป็นส่วนผสมอาหารเด็ก ควรดัดแปรแป้งข้าวให้มีโปรตีนสูงขึ้น และใช้ร่วมกับยีสต์จึงจะให้คุณค่าทางโภชนาการเหมาะสม หรือผสมแป้งข้าวกับอาหารอื่นให้เป็นสูตรที่มีคุณค่าทางโภชนาการตามที่ร่างกายเด็กต้องการ จึงใช้เป็นอาหารเสริมได้ ถ้าบริโภคในรูปอาหารเส้นก็ควรเสริมด้วยแป้งถั่วเหลือง หรือบริโภคกับอาหารอย่างอื่น ส่วนอาหารหมักดองที่ทำจากข้าวนั้นเป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าให้คุณค่าทางโภชนาการต่างจากเดิมมาก ข้าวหมากใช้บริโภคเป็นอาหารหวาน น้ำขาวและอุเป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์และน้ำส้มสายชูใช้เป็นเครื่องปรุงรส จึงไม่ควรบริโภคมากเกินไป ส่วนน้ำมันรำข้าวใช้เป็นส่วนประกอบอาหารที่ให้คุณค่าทางโภชนาการในส่วนของไขมัน โดยมีปริมาณกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณที่เหมาะสม จึงควรบริโภคในปริมาณที่ร่างกายต้องการ

บรรณานุกรม

ไกรสิทธิ์ ตันติศิรินทร์ 2524 ปัญหาและแนวทางส่งเสริมในด้านโภชนาการของถั่วลิสง และงา.โภชนาการสาร 15 (2) : 116-124.

ไกรสิทธิ์ ตันติศิรินทร์ และ เบญจวรรณ เมาพีกุลไพโรจน์ 2525 การคิดสูตรต่าง ๆ ของอาหารเสริมสำหรับทารกและเด็ก. โภชนาการสาร. 16(1) : 27-36.

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร 2521 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หจก.การพิมพ์พระนคร.กรุงเทพฯ.

ชิดชม วิทวัสวงศ์ 2529. สูตรและการยอมรับของอาหารเด็กอ่อนที่มีข้าวเจ้าเป็นส่วนประกอบหลัก.อาหาร. 16 (1) : 14-19

พงศธร สังข์เผือก,ประภาศรี ภูวเสถียร,สมศรี เจริญเกียรติกุล และรัชนี คงคาฉุยฉาย. 2527. คุณค่าอาหารไทย. 1 อาหารจาก Cafeteria. โภชนาการสาร 18(4) : 266-273

มยูร วิเศษกุล 2527 การเพิ่มประสิทธิภาพทางเทคโนโลยีในการแปรรูปข้าว.วิศวกรรมสาร. 4 : 110-115

อุดม กาญจนปกรณ์ชัย 2520. การหาสูตรอาหารเด็กอ่อนโดยการโปรแกรมแบบเส้นตรง.อาหาร. 9(2) : 45-54

Desikachar H.S.R.1962. Efficient utilization of food grains and their by-products. In Symposium on Food Needs and Resources. Wesley press,Mysore.

Hansen, L.P. 1985. The potential of rice yeast in aiding the hunger problems of young children. Cereal Food World. 30(2) : 182-185.

Hansen,L.P.,R.Hosek,M.Callan and F.T.Jones. 1981 The development of high protein rice flour for early childhood feeding. Food Technology. 35 ,38-42

Houston.D.F. 1972. Rice : Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists. Inc., St. Paul, Minnesota.

Houston, D.F. and G.O. Kohler. 1970. Nutritional Properties of Rice. National Academic of Science. Washington.

Luh, B.S. 1980. Rice : Production and Utilization. AVI Publishing. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Misaki, M. and K. Yasumatsu. 1985. Rice enrichment and fortification. pp. 1-12. In B.O. Juliano (ed.). Rice : Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota.

Siegel,A.,A.Bhumiratana and D.R. Lineback. 1975. Development acceptability and nutritional evaluation of high protein soy supplemented rice noodles for Thai children. Cereal Chem. 6 : 801-811.

Udom,K. 2523 .Preliminary studies on production of rice noodles supplemented with soy flour. Food. 12(4) : 346-356.

Wongkhalaung,C.and Malai Boonyaratanakornkit. 1986. Fermented Foods in Thailand,and Similar Products in ASEAN and Elsewhere. Institute of Food Research and Product Development,Kasetsart University,Bangkok, Thailand.125 pp.