

การปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของข้าวเกรียบโดยการเติมแป้ง เมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ

Use of Glandless Cottonseed Flour to Improve the Nutritive Value of Cassava Cracker

เพลินใจ ตังคณะกุล¹ สมจิต อ่อนเหม¹ และ ดวงจันทร์ เฮงสวัสดิ์¹
Plernchai Tangkanakul, Somchit Onhem and Duangchan Hengsavadi

ABSTRACT

The objective of this study was to improve nutritive value of cassava cracker by substituting 5, 10, 15, 20 and 25% (w/w) of cassava flour with low fat glandless cottonseed flour (GCSF). The result showed that bulk density of cassava cracker fortified with 5-25 % were higher but their thickness expansion were less than control cracker. The substitution of 10 % GCSF in the mixture of cassava cracker was accepted by the panelists which average acceptability score was 4.0 (like very much). Protein and fat contents of 5-25 % GCSF-cassava cracker ranged from 3.69-11.14 % and 1.11-3.54 %, respectively, compared to those of control cracker which were 1.89 % and 2.14 % respectively.

Key words : glandless cottonseed, cracker, nutritive value

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของข้าวเกรียบให้มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้นโดยการเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษชนิดไขมันต่ำในปริมาณร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ของ น้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง ผลการศึกษาพบว่า การเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษจะทำให้ความหนาแน่น (Bulk density) ของข้าวเกรียบเพิ่มขึ้น ขณะที่การขยายตัว (Expansion) ของความหนาแน่น

ลงเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วน การเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้ง จะได้คะแนนการยอมรับ 4.0 คะแนน (ชอบมาก) ปริมาณโปรตีน และไขมันของข้าวเกรียบที่เติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ ร้อยละ 5-25 มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 3.69-11.14 และ 1.11-3.54 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วน ซึ่งมีโปรตีนและไขมันร้อยละ 1.89 และ 2.14 ตามลำดับ

¹ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10903, Thailand.

คำนำ

ข้าวเกรียบ เป็นอาหารว่างประเภทขบเคี้ยวชนิดหนึ่งที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายในแถบประเทศทางเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย ประชาชนส่วนใหญ่คุ้นเคยมานานถึงแม้ว่าในปัจจุบันนี้จะมีอาหารขบเคี้ยวประเภทต่างๆ มากมายที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงวางจำหน่ายอย่างแพร่หลาย จนประชาชนโดยเฉพาะเด็กๆ หรือกลุ่มวัยรุ่นบางคนอาจจะไม่รู้จักรับข้าวเกรียบไทยๆ ไปแล้วก็ได้ ทั้งนี้ ข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตเพื่อบริโภคเองได้ในระดับครัวเรือนหรือผลิตจำหน่ายเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กได้ โดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศ ส่วนประกอบหลักของข้าวเกรียบไม่ว่าจะเป็นข้าวเกรียบกึ่ง ข้าวเกรียบปลา หรือข้าวเกรียบผลไม้ชนิดต่างๆ คือ แป้งมันสำปะหลัง ส่วนประกอบอื่นๆ จะมีอยู่บ้างเพียงเล็กน้อย โดยหากเป็นข้าวเกรียบที่เติมน้ำมัน จะเติมน้ำมันในปริมาณร้อยละ 10-15 ของน้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง หรือบางแห่งจะมีแต่เพียงแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว แล้วปรุงแต่งกลิ่นรส โดยผสมสารปรุงรส เช่น การเติมกลิ่น กุ้ง ปลา ฯลฯ ดังนั้นองค์ประกอบทางเคมีของข้าวเกรียบส่วนใหญ่จะเป็นคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 97.30 ไขมันร้อยละ 0.84 และโปรตีนมีเพียงร้อยละ 0.55 เท่านั้น (สมชาย และคณะ 2534)

เพื่อให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากการบริโภคข้าวเกรียบ นอกเหนือจากความอร่อยเพียงอย่างเดียว จึงน่าจะมีการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของข้าวเกรียบให้สูงขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มสารอาหารโปรตีน ซึ่งมีปริมาณน้อยในข้าวเกรียบทั่วไป จากการศึกษา พบว่าแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ มีปริมาณโปรตีนสูงถึงร้อยละ 39.3 และคุณภาพของโปรตีน พบว่า PER (Protein Efficiency Ratio) ของ Defatted glandless cottonseed flour มีค่าอยู่ระหว่าง 2.1-2.3 (Lusas and Jividen, 1987) ซึ่งประชาชนในแถบทวีปอาฟริกาคุ้นเคยกับการนำแป้งเมล็ดฝ้ายมาเป็นอาหารมนุษย์ในฤดูกาลขาดแคลน

อาหารมาเป็นเวลานาน มีการนำมาผสมในผลิตภัณฑ์ขนมอบได้ถึงร้อยละ 20 หรือทำเป็นอาหารขบเคี้ยวชนิดต่างๆ (Bourelly, 1987) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศ Mali และ Chad มีการนำแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษทำเป็นอาหารเสริมเลี้ยงเด็กที่ขาดสารอาหาร ปรากฏว่า ประสิทธิภาพดี ด้วยเหตุนี้แป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษจึงน่าจะเป็นแหล่งสารอาหารโปรตีนที่ดีและควรจะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งที่จะนำแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษมาเติมลงในส่วนประกอบของข้าวเกรียบเพื่อปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของข้าวเกรียบให้มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้น อันจะทำให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แป้งมันสำปะหลัง ตราปลามังกร
2. แป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษชนิดไขมันต่ำ (Low fat glandless cottonseed flour = Low fat-GCSF) เตรียมจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ พันธุ์ IRCT 409 และ 410 จากไร่สุวรรณ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา วิธีเตรียม แสดงใน Figure 1
3. เครื่องปรุงรส : พริกไทย กระเทียม เกลือ
4. อุปกรณ์สำหรับทำข้าวเกรียบ : กะละมัง รังถึง มีด ฯลฯ

วิธีการ

1. การเตรียมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษชนิดไขมันต่ำ แสดงใน Figure 1 (Reungmaneeapaitoon, 1993)
2. เตรียมข้าวเกรียบผสมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษชนิดไขมันต่ำในปริมาณร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ของน้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง วิธีทำแสดงใน Figure 2

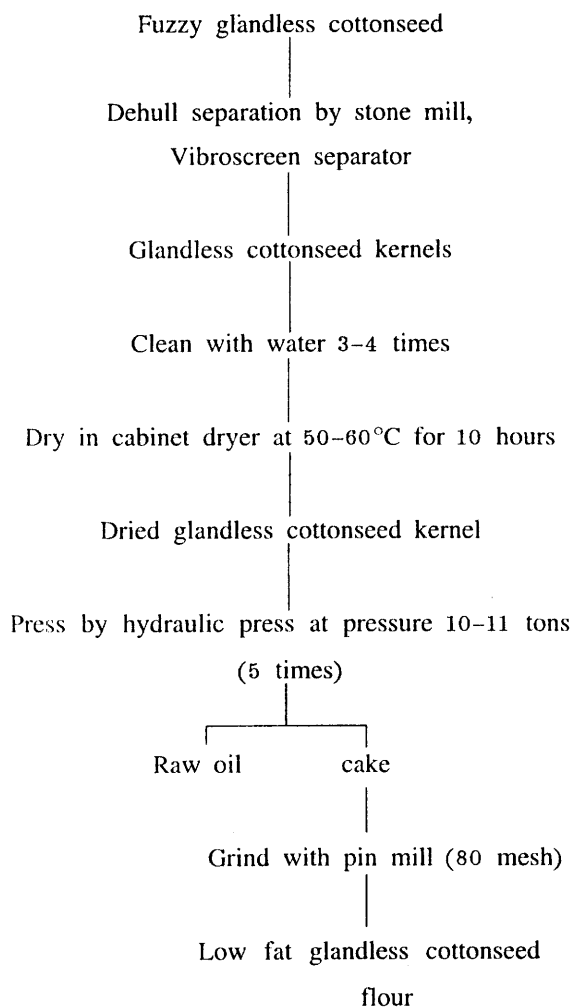


Figure 1 low chart for production of low fat glandless cottonseed flour.

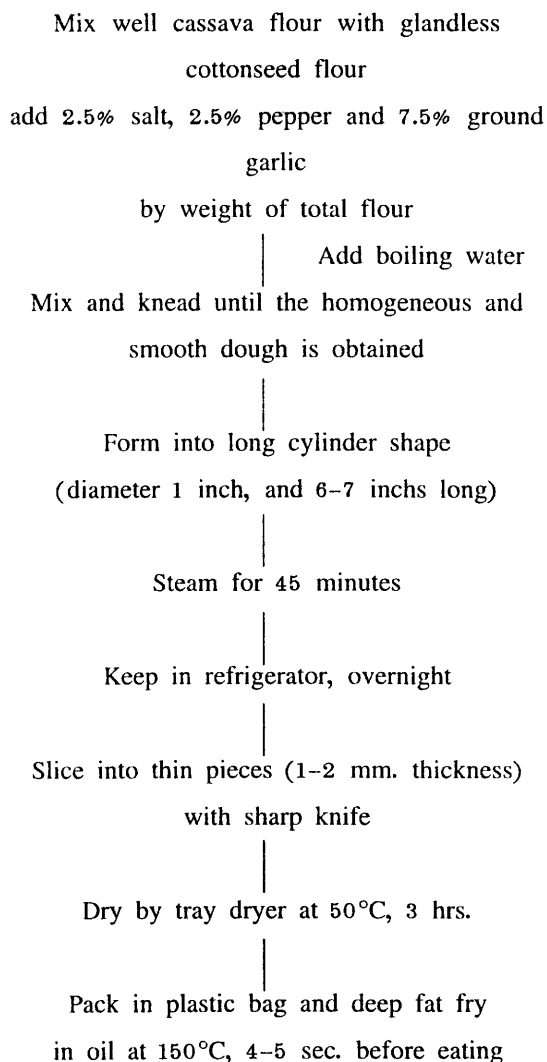


Figure 2 Flow chart for the production of cassava cracker.

3. ทดสอบคุณภาพของความเกรียบ

3.1 ความหนาแน่น (Bulk density) : ทอดข้าวเกรียบในน้ำมันพืชที่อุณหภูมิประมาณ 150°C นานประมาณ

$$\text{Bulk density (gm/100 ml)} = \frac{\text{Weight after frying (gm)}}{\text{Volume after frying (ml)}} \times 100$$

3.2 การขยายตัว (Expansion) :- วัดความหนาของความเกรียบ (มม.) ก่อนและหลังทอดน้ำมันที่ 150°C โดยใช้เวอร์เนียร์ วัดความหนาที่ตำแหน่งต่างๆ

5 วินาที แล้วนำมาหาปริมาตรโดยการแทนที่เมสซิง ขั้ว น้ำหนักข้าวเกรียบ คำนวณค่าความหนาแน่นโดยใช้สูตร

รอบๆ แผ่นข้าวเกรียบ 4 ตำแหน่ง ใช้ค่าเฉลี่ยตัวอย่างละ 10 แผ่น จากนั้นคำนวณโดยใช้ สูตร (Yu, 1981)

$$\% \text{ expansion} = \frac{\text{Thickness after puffing} - \text{Thickness before puffing}}{\text{Thickness before puffing}} \times 100$$

4. ประเมินผลการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยการทดสอบ ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน เป็น นักวิจัย และเจ้าหน้าที่ในสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ทดสอบข้าวเกรียบที่ทอดแล้ว ใช้แบบชิม ชนิด 5 = hedonic scale โดยมีรายละเอียดดังนี้:-

สี (Color)	: เหลืองแก่	= 1	คะแนน
	: ขาว	= 5	คะแนน
กลิ่น (Odour)	: สาบมาก	= 1	คะแนน
	: ไม่มีกลิ่นสาบ	= 5	คะแนน
รสชาติ (Flavor)	: ขมมาก	= 1	คะแนน
	: ไม่มีรสขม	= 5	คะแนน

เนื้อสัมผัส (Texture)

: กรอบแข็งมากที่สุด	= 1	คะแนน
: กรอบแข็งน้อยที่สุด (ไม่แข็ง)	= 5	คะแนน

การพองตัว (Puffness)

: พองน้อยที่สุด	= 1	คะแนน
: พองมากที่สุด	= 5	คะแนน

การยอมรับ (Acceptability)

: ไม่ยอมรับ	= 1	คะแนน
: ยอมรับมากที่สุด	= 5	คะแนน

การวิเคราะห์ทางสถิติ ใช้ Duncan's multiple range Test

5. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และกากใย (AOAC, 1990)

ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาใน Table 1 พบว่า ปริมาณแป้ง เมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษชนิดไขมันต่ำที่เติมลงในส่วนผสมของ ข้าวเกรียบจะทำให้ความหนาแน่นของข้าวเกรียบเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะข้าวเกรียบที่เติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ

ร้อยละ 25 ของน้ำหนักแป้ง มีค่าความหนาแน่นมากที่สุด คือ 50.9 กรัม/100 มล. เปรียบเทียบกับข้าวเกรียบ แป้งมันสำปะหลังล้วน มีค่าเท่ากับ 17.6 กรัม/100 มล. ในขณะที่การขยายตัวของความหนาของข้าวเกรียบจะลดลงเมื่อปริมาณแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ ดวงใจ และ นงนุช (2533) ที่พบว่าข้าวเกรียบปลาที่มีปริมาณปลามากขึ้นการขยายตัวจะลดลง อธิบายได้ว่าเกิดจากการที่โปรตีนไปจับกับแป้ง ทำให้แป้งไม่ขยายตัว (Yu, 1981)

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงไว้ใน Table 2 พบว่าการเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษปริมาณร้อยละ 5-25 ของน้ำหนักแป้ง ทำให้สีของ ข้าวเกรียบแตกต่างจากข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อปริมาณแป้ง เมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษเพิ่มมากขึ้นสีของข้าวเกรียบจะเป็นสี เหลืองเข้ม การเติมปริมาณแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษตั้งแต่ ร้อยละ 15-25 ของน้ำหนักแป้ง จะทำให้กลิ่นและรสชาติของข้าวเกรียบแตกต่างจากข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วนๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ของข้าวเกรียบที่เติมแป้งเมล็ดฝ้าย ร้อยละ 25 มีความกรอบแข็งแรงมาก (1.8 คะแนน) ความ พองตัวจะน้อยที่สุด (1.4 คะแนน) ปรากฏว่าข้าวเกรียบ ที่เติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษร้อยละ 10 ได้รับคะแนน การยอมรับมากที่สุด คือ 4 คะแนน (ชอบมาก) ในขณะที่ข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วน ได้คะแนน 3.1 (ชอบปานกลาง) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ จาก Table 3 แป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษชนิดไขมันต่ำมีปริมาณ โปรตีนสูงถึงร้อยละ 47.27 และไขมันร้อยละ 18.73 เปรียบเทียบกับแป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch) โดยทั่วไปมีโปรตีนร้อยละ 0.50 และไขมันร้อยละ

Table 1 Bulk density and percent expansion (thickness) of control and 5-25 % GCSF-cassava crackers.

Cracker sample	Bulk density	Thickness		Expansion
	gm/100 ml	Before frying (mm.)	After frying (mm.)	(%)
Control Cracker	17.6	1.6	3.5	118.75
5% GCSF-Cassava cracker	15.0	1.4	4.1	192.86
10% GCSF-Cassava cracker	18.2	1.6	3.7	131.25
15% GCSF-Cassava cracker	27.2	1.5	2.7	80.00
20% GCSF-Cassava cracker	43.5	1.6	3.0	87.5
25% GCSF-Cassava cracker	50.9	1.6	2.6	62.5

Table 2 Taste panel evaluation of control and 5-25 % GCSF-cassava cracker.

Cracker sample	Color	Odor	Taste	Texture	Puffness	Acceptability
Control Cracker	4.6 ^a	4.7 ^a	4.8 ^a	4.4 ^a	4.4 ^a	3.1 ^a
5% GCSF-Cassava cracker	4.8 ^{a*}	4.6 ^a	4.5 ^a	3.9 ^b	3.9 ^b	3.3 ^a
10% GCSF-Cassava cracker	3.9 ^b	4.4 ^a	4.6 ^a	4.6 ^a	4.1 ^{ab}	4.0 ^b
15% GCSF-Cassava cracker	2.8 ^c	3.8 ^b	4.0 ^b	2.6 ^c	2.1 ^c	2.1 ^c
20% GCSF-Cassava cracker	2.1 ^d	3.6 ^b	3.6 ^c	2.7 ^c	2.1 ^c	2.0 ^c
25% GCSF-Cassava cracker	1.3 ^e	3.8 ^b	3.2 ^d	1.8 ^d	1.4 ^d	1.5 ^d

* Means having the same superscripts in each column are not significantly different at the .05 level by Duncan's Multiple Range Test

Table 3 Proximate analysis of lowfat glandless cottonseed flour, control and 5-25 % GCSF-Cassava cracker.

Cracker Sample	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Carbohydrate (%)	Ash (%)	Fiber (%)
Low fat-GCSF	8.30	47.27	18.73	16.78	6.84	2.08
Control Cracker	13.58	1.89	2.14	80.04	2.06	0.29
5% GCSF-Cassava cracker	13.60	3.69	1.66	77.39	2.84	0.82
10% GCSF-Cassava cracker	13.37	5.24	3.54	74.52	2.75	0.58
15% GCSF-Cassava cracker	11.93	7.66	1.11	75.27	3.39	0.64
20% GCSF-Cassava cracker	13.19	9.36	2.03	71.86	3.32	0.24
25% GCSF-Cassava cracker	12.24	11.14	2.38	69.18	3.70	1.36

0.80 (สมชาย และคณะ 2534) ดังนั้น การเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษลงในส่วนประกอบของข้าวเกรียบ จะทำให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่าข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วนๆ โดยเฉพาะข้าวเกรียบที่เติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ 10 % ซึ่งได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุดมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 5.24 ซึ่งมากกว่าข้าวเกรียบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังล้วนที่มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 1.89

สรุป

การเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษลงในส่วนประกอบของข้าวเกรียบในปริมาณร้อยละ 5-25 ของน้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง จะมีผลต่อลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และการพองตัวของข้าวเกรียบ จากการศึกษาพบว่า สามารถเติมแป้งเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษในปริมาณมากที่สุด คือร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้ง โดยที่ได้คะแนนการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ชอบมาก ลักษณะผลิตภัณฑ์จะมีสีขาวอมเหลือง กลิ่นสาบน้อยมาก ไม่มีรสขม กรอบแข็งน้อย พองมาก ปริมาณโปรตีน และไขมันร้อยละ 5.24 และ 3.54 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าข้าวเกรียบแป้งมันสำปะหลังล้วน ร้อยละ 3.35 และร้อยละ 1.40 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ดวงใจ ทิระบาล และ นงนุช รักสกุลไทย 2533. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อคุณภาพของข้าวเกรียบปลา. อาหาร 20(1) : 11-17.

สมชาย ประภาวัต วันเพ็ญ มีสมญา และ เฟลินใจ ดังคณะกุล 2534. การทำข้าวเกรียบเสริมโปรตีนด้วยแป้งถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็มและแป้งถั่วลิสงพ่องไขมัน. วารสารวิชาการเกษตร 9(2) : 93-101.

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington, Virginia.

Bourelly, J. 1987. Glandless cotton, a source of food proteins. Present situation and future prospects after the Abidjan colloquium. *Cot. Fib. Trop.*, VolXLII, fasc. 1 : 59-63.

Lusas, E.W. and G.M. Jividen. 1987. Characteristics and uses of glandless cottonseed food protein ingredients. *JAOCS*. 64(7) : 973-986.

Reungmaneevaitoon, S. 1993. Utilization of glandless cottonseed flour in noodle production, pp. 190-202. In Document for Discussion the Doras Project Review and Evaluation Meeting 24-25 August 1993, Kasetsart University.

Yu, S.Y. 1981. Production and acceptability testing of fish crackers (keropok') prepared by the extrusion method. *J. Food Technol.* 16 : 51-58