

ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่กึ่งสำเร็จรูป

Instant Wide Strip Rice Noodle

อรอนงค์ นัยวิกุล¹ จิตธนา แจ่มเมฆ¹ สีนีนารถ จริยโชติเลิศ² นุชฤดี ศิริบุญ¹
ณรงค์ เอื้อวัฒนชะคร¹ และ นรินทร ชินsoontrakorn¹

Onanong Naivikul, Chittana Chammek, Sineenart Chariyachotilert, Nootruddee Siriboon,
Iarong Euawatanachakorn and Narintron Chinosoontrakorn

ABSTRACT

In order to improve instant wide strip rice noodle quality, the fresh noodle, was prepared by using rice flour composite to modified rice starch by cross-linking with 0.01% epichlorohydrin at ratio 0, 25, 50, 75 and 100% of modified rice starch to be formulas 1, 2, 3, 4 and 5 respectively, and compared between 2 methods of drying, first method using tray-drier and second method using freeze-thaw and then tray-drier. The result showed that the instant noodle formula No.3 which was used the equal amount of flour and modified starch (50%) gave good quality fresh noodle which was pale yellowish color, soft and elastic. When compared the drying method, it was found that the tray-drier gave better result than the freeze-thaw and tray-drier. The rehydration of noodle from the first drying method showed better rehydration (2.38) than the second method (2.02). The results from the Lloyd-texture instrument indicated that the third formula gave good texture and better elasticity than the others. The force was 0.85 Newton and length was 16.6 mm.

Key words : instant rice noodle, wide strip rice noodle, tray-drier, modified rice starch

บทคัดย่อ

การปรับปรุงคุณภาพของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่กึ่งสำเร็จรูป ดำเนินการโดยทดลองผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสดโดยใช้แป้งข้าวเจ้าต่อสตาร์ชข้าวเจ้าดัดแปร (แบบครอสลิงกิงด้วยอิพิคลอโรไฮไดรินร้อยละ 0.01) ในอัตราส่วนร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ของสตาร์ชดัดแปรเป็นสูตรที่

1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ และทำการเปรียบเทียบวิธีอบแห้ง 2 วิธีคืออบแห้งในตู้อบธรรมดาและแช่แข็งคั้นรูปแล้วอบแห้ง ผลการทดลองปรากฏว่าควรเลือกสัดส่วนของสูตรที่ 3 ซึ่งใช้แป้งข้าวเจ้าต่อสตาร์ชข้าวเจ้าดัดแปรในปริมาณเท่ากัน (ร้อยละ 50) ในการผลิต เพราะให้ลักษณะเส้นก๋วยเตี๋ยวสดดี สีเหลืองอ่อน เส้นนุ่มและยืดหยุ่นดี เมื่อเปรียบเทียบวิธีอบแห้งพบว่าการอบแห้ง

1 ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Food Science & Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

2 ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Packaging Technology Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

ในตู้อบธรรมดาดีกว่าการแช่แข็ง-คั้นรูปแล้วอบแห้ง เนื่องจากเส้นก้วยเตี้ยวอบแห้งวิธีแรกเมื่อนำมาคั้นรูปแล้วจะอมน้ำได้ (2.38) ดีกว่าวิธีที่สอง (2.02) นอกจากนี้สูตรที่ 3 ยังมีลักษณะเนื้อสัมผัสดี มีความยืดหยุ่นดี จากผลการวัดแรงดึงด้วยเครื่อง Lloyd-texture instrument มีค่า 0.85 นิวตันและระยะทางที่ใช้ดึง 16.6 มม. ซึ่งดีกว่าสูตรอื่น อีก 4 สูตร

คำนำ

คนไทยได้รับวัฒนธรรมการบริโภคก้วยเตี้ยวเส้นใหญ่เป็นอาหารกลางวันมาจากชาวจีนที่อพยพมาอยู่ประเทศไทย โดยชาวจีนภาคใต้เป็นผู้ริเริ่มการผลิตมานานนับพันปี (เสนอ. 2522) ในปัจจุบันผู้ผลิตในประเทศไทยก็ยังคงเป็นชาวไทยที่มีเชื้อสายจีนเป็นส่วนใหญ่ โดยทำการผลิตเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมเพื่อจำหน่ายเป็นก้วยเตี้ยวสดใช้บริโภควันต่อวัน (ณรงค์. 2532) ต่อมาได้มีการผลิตเส้นก้วยเตี้ยวแห้ง ได้แก่ ก้วยเตี้ยวเส้นเล็กแห้งซึ่งนิยมทำกันมากเรียกว่า เส้นจันทน์ ส่วนก้วยจ๊ับ และเส้นใหญ่ยังมีการผลิตไม่มากนัก เพราะมีปัญหาเรื่องเส้นเปราะ หักง่าย ดังนั้นพนอจิต (2531) จึงทดลองนำอะมิโลสที่แยกออกจากสตาร์ชข้าวเจ้าซึ่งมีคุณสมบัติในการเป็นฟิล์มที่ดี ผสมลงในแป้งข้าวเจ้าเพื่อทำก้วยเตี้ยวเส้นใหญ่ให้มีความเหนียวและคงตัวดีขึ้นได้ สำหรับการวิจัยนี้จะทำการผลิตก้วยเตี้ยวเส้นใหญ่แห้งโดยใช้แป้งข้าวเจ้าผสมสตาร์ชดัดแปรแบบครอสลิงกิงด้วยอพิคโลโรไฮดรินร้อยละ 0.01 (นุชฤดี และอรอนงค์ 2535) เพราะมีโครงสร้างแข็งแรงและให้ความเหนียวได้ดีกว่าแป้งข้าวเจ้าปกติ ซึ่งจะช่วยให้ก้วยเตี้ยวเส้นใหญ่แห้งไม่เปราะและหักง่ายได้ การวิจัยครั้งนี้ประสงค์จะหาสัดส่วนปริมาณการผสมสตาร์ชดัดแปรที่เหมาะสม และวิธีการทำแห้งที่ให้ผลดีต่อลักษณะก้วยเตี้ยวเส้นใหญ่แห้ง พร้อมทั้งตรวจสอบลักษณะหลังคั้นรูป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- 1) แป้งข้าวเจ้าจากตลาด และสตาร์ชข้าวเจ้าดัดแปรด้วยอพิคโลโรไฮดรินร้อยละ 0.01 จากผลการทดลองของนุชฤดี และอรอนงค์ (2535)
- 2) เครื่อง Lloyd Testing Instrument เพื่อทดสอบแรง ระยะทางที่ใช้ดึงเส้นก้วยเตี้ยวให้ขาด
- 3) อุปกรณ์ทำก้วยเตี้ยว
- 4) เครื่องอบแห้งและตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C

วิธีการ

1. ทำการผสมแป้งข้าวเจ้ากับสตาร์ชข้าวเจ้าดัดแปร 5 สูตรแต่ละสูตรมีสตาร์ชในส่วนผสมร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ตามลำดับ หาความชื้นของแป้งทั้งสองชนิด (AOAC 14.004, 1984) แล้วคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องเติมให้ได้ความเข้มข้นของน้ำแป้งร้อยละ 42 คนให้เข้ากัน ตวงน้ำแป้ง 50 ลบ.ซม. เทลงในภาชนะที่ทาน้ำมันบางๆ ขนาด 20 x 30 ซม. นำไปนึ่งในรังถึงที่อุณหภูมิ 100°C เซลเซียส เป็นเวลา 1 1/2 นาฬิกา ยกลงแล้วลอกแผ่นก้วยเตี้ยวออกจากภาชนะ ปล่อยให้ระเหยประมาณ 2-5 นาฬิกา แล้วตัดเป็นเส้นใหญ่ขนาด 30 มม. แบ่งเส้นก้วยเตี้ยวเป็น 2 ส่วนใช้ทดลองทำแห้ง 2 วิธีต่อไป
2. การทำแห้งเส้นก้วยเตี้ยว
 - 2.1 นำเส้นก้วยเตี้ยวสดมาอบแห้งในตู้อบแห้งแบบถาด (Tray drier) โดยควบคุมอุณหภูมิในช่วง $50-60^{\circ}\text{C}$ เซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นแล้วบรรจุถุงโพลีเอทิลีนปิดผนึก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง
 - 2.2 นำเส้นก้วยเตี้ยวสดมาแช่แข็งที่ -18°C เซลเซียส เป็นเวลา 12 ชม. จึงนำออกจากตู้แช่แข็งมาคั้นรูป (thaw) จนเส้นนุ่มจึงนำเข้าอบแห้งเช่นเดียวกับ 2.1
3. ตรวจสอบคุณสมบัติของก้วยเตี้ยวเส้นใหญ่อบแห้ง
 - 3.1 ทำอัตราการคั้นตัวของเส้น (R) แล้วลวกในน้ำเดือดเป็นเวลา 4 นาที นำเส้นขึ้นจากน้ำวางบนกระดาษกรอง Whatman No. 1 เป็นเวลา 2 นาที

จึงชั่งน้ำหนักหลังคืนตัว (Wr) นำมาคำนวณอัตราการคืนตัว (R) = $\frac{\text{น้ำหนักหลังคืนตัว (Wr)}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น (Wd)}}$

ตามวิธีของ Oh *et al*, 1983

3.2 ทดสอบแรงและระยะทาง ที่ใช้ในการดึงเส้นก๋วยเตี๋ยวให้ขาดโดยใช้เครื่อง Lloyd Testing Instrument ด้วยหัววัดเฉพาะสำหรับดึงเส้นก๋วยเตี๋ยว ตั้งอัตราความเร็วของการทดสอบ 20 มม. ต่อนาที ใช้ Load cell ขนาด 100 นิวตัน และตั้งความกว้างของเส้นเป็น 30 มม. และความหนา 0.8 มม.

ผลและวิจารณ์

เมื่อเปรียบเทียบสีของเส้นก๋วยเตี๋ยวสดทั้ง 5 สูตรปรากฏว่าสูตรที่ 1 มีสีขาวที่สุด และมีสีคล้ำลงเมื่อปริมาตรสารในสูตรเพิ่มขึ้นจนถึงสูตรที่ 5 จะมีสีขาวคล้ำที่สุด ส่วนลักษณะความกระด้าง ความเหนียวและยืดหยุ่นกลับพบว่าสูตรที่ 1 ให้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่กระด้างที่สุด มีความเหนียวและยืดหยุ่นน้อยที่สุดเมื่อทดลองฉีกด้วยมือ ส่วนสูตรที่ 2 และ 3 มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยมีความนุ่มของเส้นดีกว่าสูตรที่ 1 และมีความเหนียวและยืดหยุ่นมากกว่าด้วย สำหรับสูตรที่ 4 และ 5 ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่สูตรที่ 5 จะให้เส้นที่นุ่มมากที่สุด มีความเหนียวและยืดหยุ่นสูงสุดด้วย

เมื่อนำเส้นก๋วยเตี๋ยวสดทั้ง 5 สูตรไปอบแห้งทั้งสองวิธี ผลปรากฏว่า เส้นก๋วยเตี๋ยวจะมีสีเหลืองใส โดย

สูตรที่ 1 มีสีอ่อนที่สุดในขณะที่สูตรที่ 5 มีสีเหลืองเข้มที่สุดทั้ง 2 วิธี ก๋วยเตี๋ยวอบแห้งทั้ง 2 วิธี มีลักษณะเส้นงอที่ขอบบ้างเล็กน้อยแต่ไม่ม้วนหรือบิดเป็นวงแห้งสม่ำเสมอดี และมีความเปราะหักง่ายในสูตรที่ 1 มากที่สุด และรองลงมาเป็นลำดับถึงสูตรที่ 5 จะค่อนข้างแข็งแรงกว่าสูตรอื่นๆ

หลังจากนำเส้นก๋วยเตี๋ยวทั้ง 5 สูตร ซึ่งอบแห้ง 2 วิธีมาคั้นรูป เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรเดียวกันในแต่ละวิธี มีลักษณะไม่แตกต่างกันมากนัก แต่สังเกตได้ว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวจึงรูปในแต่ละสูตรจะมีสีขาวคล้ำกว่าก๋วยเตี๋ยวดสด เนื่องจากได้รับความร้อนขณะอบ ทำให้เกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีน้ำตาลขึ้น โดยสูตรที่ 5 จะมีสีคล้ำออกเหลืองมากที่สุด โดยมีอัตราการคืนตัวในการทำแห้งวิธีที่ 1 ดีกว่าวิธีที่ 2 เล็กน้อย กล่าวคือในสูตรที่ 5 ของวิธีที่ 1 มีอัตราการคืนตัว 2.20 เท่า ในขณะที่วิธีที่ 2 มีอัตราการคืนตัวเพียง 1.73 เท่า ซึ่งนับว่าน้อยที่สุดใน 5 สูตร (Table 1) นอกจากนี้ยังพบว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวจึงรูปด้วยวิธีอบแห้งธรรมดา มีลักษณะนุ่มและยืดหยุ่นดีกว่าวิธีแช่แข็ง-คั้นรูปแล้วอบแห้ง จึงนำเฉพาะเส้นก๋วยเตี๋ยวจึงรูปวิธีที่ 1 มาทดสอบเนื้อสัมผัสในลักษณะการดึงยืดด้วยเครื่อง Lloyd Testing Instrument (Table 2) เพื่อวัดแรงที่ใช้ดึงและระยะทางที่ดึงได้ ซึ่งผลของการทดลองแสดงให้เห็นว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวจึงรูปสูตรที่ 4 ใช้แรงดึงมากที่สุด (1.53 นิวตัน) ใกล้เคียงกับสูตรที่ 5 (1.4 นิวตัน) และสูตรที่ 3 ใช้แรงดึงมากกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ส่วนระยะทางที่ดึงได้นั้นสูตรที่ 3 และ 4 มีค่าใกล้เคียงกัน

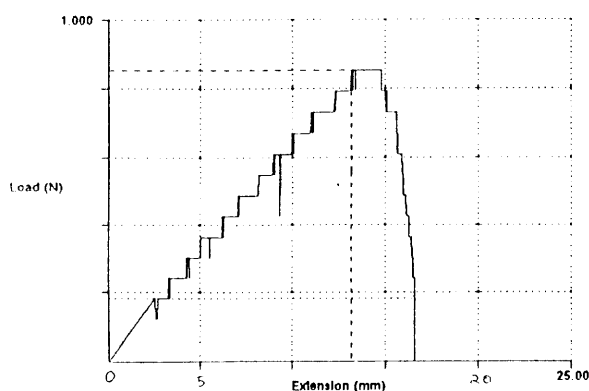
Table 1 Rehydration ratio of instant wide strip rice noodles using tray-drier method (1) compared to freezethaw and tray-drier method (2).

Formula No.	Flour	:	Modified Starch	Rehydration ratio ¹	
				1	2
1	100	:	0	2.26	2.24
2	75	:	25	2.68	2.46
3	50	:	50	2.38	2.02
4	25	:	75	2.42	1.98
5	0	:	100	2.20	1.73

¹ Average of duplications.

Table 2 Texture values of instant wide strip rice noodle using Lloyd texture instrument¹.

Formula No.	Max. Force (Newton)	Length (mm.)
1	0.79	12.4
2	0.73	14.8
3	0.85	16.6
4	1.53	16.2
5	1.40	10.9

¹ Average of two measurements.**Figure 1** Texture characteristics of rehydrated wide strip rice noodle formula No. 3.

ในขณะที่สุดที่ 5 ได้ระยะทางน้อยที่สุด (10.9 มม.) ส่วนสูตรที่ 2 มีค่ามากกว่า (14.8 มม.) สูตรที่ 1 (12.4 มม.) เล็กน้อย

จากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวคินรูปสูตรที่ 3 ใช้แรงพอควรในการดึง แสดงว่าเส้นมีความเหนียวดี ในขณะที่สูตร 1 และ 2 จะเหนียวน้อยกว่า และสูตร 4 และ 5 จะเหนียวมากเกินไป นอกจากนี้ระยะทางที่ดึงยังอธิบายว่าสูตรที่ 3 (Figure 1) มีความยืดหยุ่นดี เส้นจะขาดยากกว่าสูตร 4 และ 5 ทั้งๆ ที่มีความเหนียวมากกว่า ในที่นี้จึงควรเลือกสูตรที่ 3 ในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่กึ่งสำเร็จรูป ผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการดัดแปรสูตรข้าวเจ้าแบบครอสลิงกิ้งด้วยอิพิกลอโดไฮดรินร้อยละ 0.01 ทำให้สูตรข้าว

เจ้ามีลักษณะเหนียวเกินไปถ้าใช้ในสัดส่วนที่ผสมกับแป้งข้าวเจ้าปกติร้อยละ 75 และ 100 แต่จะเหมาะสมเมื่อผสมกับแป้งข้าวเจ้าปกติในสัดส่วนร้อยละ 50

สรุป

การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่กึ่งสำเร็จรูปควรทำจากแป้งข้าวเจ้าผสมสูตรข้าวเจ้าดัดแปร (แบบครอสลิงกิ้งด้วยอิพิกลอโดไฮดรินร้อยละ 0.01) ในอัตราส่วน 50 : 50 โดยผสมน้ำให้น้ำแป้งมีความเข้มข้นร้อยละ 42 นึ่งในรังถึงนาน 1 1/2 นาที ตัดเป็นเส้น แล้วนำเข้าตู้อบแห้งอุณหภูมิ 60 เซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง จะได้เส้นก๋วยเตี๋ยวกึ่งสำเร็จรูปที่มีสีเหลืองคล้ำ ใส เส้นงอ แห้งสม่ำเสมอ เปราะปานกลาง เมื่อคั้นรูปจะอมน้ำได้ 2.38 เท่าของน้ำหนักแห้งก่อนคั้นรูป ผลการวัดเนื้อสัมผัสเกี่ยวกับแรงและระยะทางที่ใช้ดึงเส้นจนขาดนั้น ปรากฏว่ามีค่าแรงดึงปานกลางและได้ระยะทางสูงสุดแสดงว่าเส้นเหนียวและยืดหยุ่นดีที่สุด นับว่าเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงคุณภาพของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่และทำให้สามารถผลิตในลักษณะกึ่งสำเร็จรูปได้ขึ้น

คำขอบคุณ

คณะผู้ทำวิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้เงินทุนอุดหนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- พนอจิต รัชฎมมงคลพงศ์. 2531. การแยกส่วนอะมิโลสจากแป้งข้าวเจ้า วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- ณรงค์ นิยมวิทย์. 2532. ก๋วยเตี๋ยว. เอกสารประกอบการสัมมนาการแปรรูปอาหารและคลินิกปรึกษา

- แนะนำ ณ. โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา วันที่ 27-28 มิ
 ถุนายน 2532 ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรม กรมส่งเสริม
 อุตสาหกรรม กรุงเทพฯ
- นุชฤดี ศิริบุญ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2535. การตัด
 แปรรูปข้าวเจ้าแบบครอสลิงกิงด้วยอิฟคลอโร
 ไฮคริน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัย
 เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 30 วันที่ 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์
 2535 ภาคโปสเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตร
 ศาสตร์ กรุงเทพฯ
- เสนอ ร่วมจิต. 2522. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ
 และเคมีบางประการของข้าวเจ้าพันธุ์ต่างๆ ที่มี
 ผลต่อลักษณะของเส้นก๋วยเตี๋ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- AOAC. 1984. Official methods of Analysis 13th ed.
 Method 14.004. Association of Official Analytical
 Chemists, Washington, D.C. 1018 p.