

# ข้าวหนึ่ง (Parboiled rice)

เรียบเรียงโดย กนกกาญจน์ ปานจันทร์

นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

คำสำคัญ ข้าวหนึ่ง สตาร์ช เจลาทีโนเซชัน

ข้าวหนึ่งเป็นสินค้าส่งออกข้าวที่สำคัญของไทย และมีปริมาณการผลิตเป็น 1 ใน 4 ของปริมาณข้าวทั้งหมดที่ผลิตได้ทั่วโลก [1] ถึงแม้จะไม่มี การบริโภคข้าวหนึ่งภายในประเทศ แต่ปีหนึ่งๆ ไทยส่งออกข้าวหนึ่งหลายล้านตัน คิดเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาท ในปี พ.ศ. 2557 ไทยผลิตข้าวหนึ่งได้ร้อยละ 29.72 จากปริมาณข้าวประเภทสำคัญๆ ทั้งหมดที่ผลิตได้ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าถึง 1,427.67 ล้านดอลลาร์สหรัฐ [2] การผลิตข้าวหนึ่งมีจุดประสงค์เพื่อลดปริมาณข้าวหักระหว่างการสี ลดการสูญเสียสารอาหารบางส่วนของเมล็ดข้าว และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของข้าวในระหว่างขั้นตอนการผลิต ตลอดจนช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของข้าว และเพิ่มคุณค่าการใช้ประโยชน์จากข้าวเปลือกคุณภาพการสีต่ำ [3, 4]

## กรรมวิธีการผลิตข้าวหนึ่ง

ข้าวหนึ่งได้จากการนำข้าวเปลือกมาผ่านกระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการผลิตข้าวเปลือกหนึ่ง จากนั้นนำข้าวเปลือกที่ผ่านกระบวนการนี้มากะเทาะเปลือก และขัดสีเป็นข้าวสาร เรียกว่า ข้าวสารหนึ่ง หรือข้าวหนึ่ง ซึ่งขั้นตอนที่มีผลต่อคุณภาพของข้าวหนึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกัน [5] ดังนี้

1. การแช่ข้าวเปลือก (Soaking) ทำให้น้ำซึมผ่านผิวเปลือกแข็งเข้าสู่เนื้อในเมล็ด โดยเม็ดสตาร์ช (Starch granule) ดูดซึมน้ำและพองตัวขึ้น การใช้น้ำที่อุณหภูมิสูงจะทำให้ระยะเวลาการแช่ข้าวสั้นลง เนื่องจากช่วยเร่งอัตราการดูดซึมน้ำ แต่น้ำแช่ต้องมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิเจลาทีโนเซชัน<sup>1/</sup> (Gelatinization temperature) ของเม็ดสตาร์ชเพื่อไม่ทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดข้าวปริแตกและทำให้สารต่างๆ ที่อยู่ในเมล็ดข้าวละลายลงสู่น้ำที่แช่ โดยทั่วไปอุณหภูมิน้ำที่ใช้แช่ข้าวอยู่ที่ 60-70 องศาเซลเซียส และระยะเวลาการแช่อยู่ในช่วง 3-5 ชั่วโมง ส่วนความเป็นกรด-เบสของน้ำควรอยู่ประมาณ 5 จะทำให้ได้ข้าวหนึ่งมีสีอ่อน [6] นอกจากนี้ น้ำที่แช่ข้าวต้องมีการหมุนเวียนน้ำเติมอากาศเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสีและกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ และช่วยเร่งการดูดซึมน้ำทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นประมาณร้อยละ 30-40 ซึ่งทำให้เมล็ดข้าวสามารถเจลาทีโนเซชันได้สมบูรณ์ในขณะหนึ่ง [7, 8, 9]

2. การนึ่ง (Steaming) เพื่อให้สตาร์ชในข้าวเปลือกเจลาทีโนเซชันด้วยไอน้ำร้อน ส่วนใหญ่อุณหภูมิไอน้ำร้อนของระบบมักสูงกว่าอุณหภูมิเจลาทีโนเซชัน ซึ่งต้องควบคุมระยะเวลาและอุณหภูมิในการให้ความร้อนเพียงพอที่ทำให้สตาร์ชเจลาทีโนเซชันอย่างสมบูรณ์ ถ้าสตาร์ชเกิดการเจลาทีโนเซชันไม่สมบูรณ์ ลักษณะข้าวสารหนึ่งที่ได้อาจจะมีสี

<sup>1/</sup> เจลาทีโนเซชัน (Gelatinization) เกิดขึ้นเมื่อแป้งได้รับความร้อนและน้ำแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในโมเลกุลของเม็ดสตาร์ช โดยความร้อนทำลายพันธะไฮโดรเจนภายในโมเลกุลของสตาร์ชซึ่งอัดแน่นอยู่ในเม็ดแป้ง เกิดการคลายตัวและรวมกับน้ำที่ล้อมรอบ ส่งผลให้เม็ดสตาร์ชพองตัวขึ้นเรื่อยๆ พร้อมกับเริ่มมีความหนืดขึ้นจนกระทั่งอุณหภูมิสูงถึงระดับอุณหภูมิเริ่มต้นของการเจลาทีโนเซชัน (Gelatinization temperature) ทำให้เม็ดสตาร์ชเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถผันกลับได้ (พองตัวเต็มที่และสุก)

ข้าวขุ่นที่ใจกลางของเมล็ดข้าวนึ่ง และเมื่อนำมาหุงให้สุกจะใช้เวลานาน [5] การนึ่งช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตหลังการขัดสี เนื่องจากสสารที่เจลาทีไนซ์กระจายตัวและมีโปรตีนแทรกตัวอยู่เกาะกันแน่น และแทนที่ช่องว่างรอบๆ ในเมล็ดข้าวเป็นผลให้เกิดการแยกจากกันน้อยลง นอกจากนี้สารอาหารที่ละลายน้ำได้ เช่น วิตามินเกลือแร่ น้ำตาลรีดิคัล รวมทั้งเม็ดสีจากส่วนเปลือกและเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นนอกสามารถซึมเข้าสู่เนื้อในเมล็ดได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้การนึ่งนี้ยังทำให้ รา สปอร์ ไข่แมลงและตัวอ่อนถูกทำลาย ถือเป็น การสเตอริไลเซชัน (Sterilization) ข้าวเปลือกทางหนึ่งด้วย [3, 10] ส่วนไขมันซึ่งไม่สามารถแพร่ผ่านผนังเซลล์ได้จึงแยกออกจากเมล็ดไปสู่เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นผลให้รำข้าวมีปริมาณไขมันสูง [3]

3. การทำแห้ง (Drying) โดยนำไปตากแดดธรรมดา หรือผ่านเครื่องอบแห้งเพื่อลดความชื้นข้าวเปลือกให้เหลือร้อยละ 12-14 ซึ่งเหมาะสมต่อการเก็บรักษา และให้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดหลังการสีมากที่สุด ข้าวที่ผ่านการนึ่งแล้วมีความชื้นสูงประมาณร้อยละ 45-50 และเนื้อสัมผัสเกาะตัวกันแน่น ทำให้ต้องใช้อุณหภูมิสูงประมาณ 100 องศาเซลเซียส ในการทำแห้งระยะแรกจนข้าวเปลือกหนึ่งมีความชื้นประมาณร้อยละ 16 แล้วจึงหยุดพักการให้ความร้อนประมาณ 2-48 ชั่วโมงเพื่อทำให้เกิดการปรับสภาพความชื้นภายในเมล็ดไม่ให้ข้าวสารนึ่งเกิดการแตกร้าว [9] หากทำแห้งเมล็ดข้าวมากเกินไปเมื่อนำไปหุงสุก รูปร่างของเมล็ดข้าวสุกจะบานแตกหรือหักเป็นชิ้นเล็กๆ [11] การเปลี่ยนแปลงอีกอย่างหนึ่ง คือ การเกิดริโทเกรเดชันของข้าวนึ่ง เกิดเมื่อเก็บรักษาข้าวไว้นานๆ หรือเกิดในขั้นตอนการทำแห้ง ซึ่งส่งผลต่อความแข็ง คุณภาพการขัดสี อัตราเร็วการหุงสุก การละลายของสสาร ความหนืด เป็นต้น [12] ซึ่งข้าวนึ่งที่มีคุณภาพการผลิตที่ดีควรมีสีเหลืองอ่อน หรือน้ำตาลอ่อน เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวสาร (ภาพที่ 1) ลักษณะเมล็ดใส แกร่ง ไม่มีท้องไข ขนาดรูปร่างเมล็ดเหมือนข้าวธรรมดา เมื่อหุงสุกแล้วควรมีกลิ่นน้อยที่สุด เมล็ดร่วนไม่ติดกัน [7, 9]



ภาพที่ 1 ลักษณะเมล็ดข้าว: (ซ้าย) ข้าวสาร [13]; (ขวา) ข้าวนึ่ง [14]

### ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวนึ่ง

ถึงแม้จะไม่มี การบริโภคข้าวนึ่งภายในประเทศ แต่เนื่องจากข้าวนึ่งเป็นข้าวแปรรูปที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีเนื้อสัมผัสแข็ง ร่วน และมีปริมาณข้าวเต็มเมล็ดสูง จึงเหมาะสำหรับแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการคงลักษณะรูปร่างของเมล็ดข้าวไว้ เช่น ข้าวผัด ข้าวหุงสุกแช่เยือกแข็ง ข้าวพองกรอบ เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ข้าวนึ่งยังสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้าวหรือแป้งข้าวเป็นส่วนประกอบหลักได้

อีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์แพนเค้กจากข้าวหนึ่ง ผลิตภัณฑ์ Dosai ซึ่งเป็นอาหารเช้าพื้นบ้านของ ประเทศอินเดียที่ให้การโบไฮเดรตและโปรตีนสูง เป็นต้น (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์จากข้าวหนึ่ง: (ซ้าย) แพนเค้ก [15]; (ขวา) Dosai [16]

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Saifullah, M.H.S., A.D. Suter and Y. Lan. Effects of processing conditions and environmental exposure on the tensile properties of parboiled rice. *Biosystems Engineering*. 2004, 89(3), pp. 321-330.
- [2] สำนักงานพัฒนาการค้าและฐานธุรกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม. *Factsheet ข้าว เมย*. 58 [ออนไลน์]. [อ้างถึง วันที่ 19 มิถุนายน 2558]. เข้าถึงจาก:  
[http://www.ditp.go.th/ditp\\_pdf.php?filename=contents\\_attach/94696/94696.pdf&title=94696](http://www.ditp.go.th/ditp_pdf.php?filename=contents_attach/94696/94696.pdf&title=94696)
- [3] Bhattacharya, K.R. Parboiling of rice. In: Juliano, B.O., ed. *Rice: Chemistry and Technology*. MN, USA : St. Paul, 1985, pp. 289-348.
- [4] Champagne, E.T., ed. *Rice: Chemistry and Technology*. 3<sup>rd</sup> ed. Minnesota, USA : The American Association of Cereal Chemists Inc., 2004.
- [5] น้ำฝน ศีตะจิตต์. การเกิดรีโทรเกรเดชันของข้าวขาว และข้าวหนึ่งที่มีปริมาณแอมิโลสสูงหุงสุกแช่เยือกแข็ง (วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.
- [6] อรอนงค์ นัยวิกุล. *ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มก., 2550.
- [7] กรมวิชาการเกษตร. *ข้าวหนึ่ง (Parboiled rice)* [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 22 กันยายน 2550]. เข้าถึงจาก:  
[http://www.doa.go.th/pl\\_data/RICE/6product/pro02.html](http://www.doa.go.th/pl_data/RICE/6product/pro02.html)
- [8] Islam, M.R., N. Shimizu and T. Kimura. Energy requirement in parboiling and its relationship to some important quality indicators. *Journal of Food Engineering*. 2004, 63, 433-439.

- [9] Luh, B.S. and R.R. Mickus. Parboiled rice. In: Luh, B.S. ed. *Rice: Production and Utilization*. Westport, CT: AVI, 1980, pp. 501-542.
- [10] Bhattacharya, S. Kinetics on colour changes in rice due to parboiling. *Journal of Food Engineering*. 1996, 29, 99-106.
- [11] Noomhom, A. *Parboiling in rice: Postharvest and Cereal Technology*. IDRC- 053e sheet. Asian Institute Technology, Thailand, 2001.
- [12] Ramesh, M., K.R. Bhattacharya and J.R. Mitchell. Developments in understanding the basis of cooked rice texture. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2000, 40(6), pp. 499-460.
- [13] *Indian Rice* [online]. [viewed 7 July 2015]. Available from: <http://indian-rice.com/rice.htm>
- [14] Tradekey [online]. [viewed 7 July 2015]. Available from:  
<http://www.tradekey.com.pk/product-info/Basmati-Rice-Exporter-Kernal-Rice-Wholesaler-White-Rice-Manufacturer-Long-Grain-Trader-Parboiled-Rice-Importers-1207679.html>
- [15] *Neypathal (Deep fried rice pancakes with onion, coconut and fennel)* [online]. [viewed 19 June 2015]. Available from:  
<http://shabscuisine.blogspot.com/2009/08/neypathal-deep-fried-rice-pancakes-with.html>
- [16] *Mudakathan Keerai Dosai Recipe* [online]. [viewed 19 June 2015]. Available from:  
<http://www.awesomecuisine.com/recipes/14054/mudakathan-keerai-dosai.html>

โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร. 0 2201 7193

E-mail : [kanokkan@dss.go.th](mailto:kanokkan@dss.go.th)

กรกฎาคม 2558