ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกหุงสุกในรีทอร์เพาซ์

สุนัน ปานสาคร และ จตุรงค์ ลังกาพินธุ์

ข้าวกล้อง หรือที่บางคนเรียกว่า ข้าวซ้อมมือ คือ ข้าวสีน้ำน้ำตาลขุ่นที่ได้จากการสีข้าวเพียงครั้งเดียว เพียงแค่ให้เปลือก (แกลบ) หลุดออก ส่วนที่เหลือเป็นเนื้อหรือเมล็ดข้าวสาร ที่ยังมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว (รำ) ข้าวขาวที่รับประทานกันอยู่เป็นข้าวที่ได้จากการสีหลายๆ ครั้ง จนจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวหลุดออกไปด้วย จึงเหลือแต่เมล็ดข้าวสีขาว ซึ่งเป็นเพียงแป้งที่ให้แต่พลังงานเท่านั้น ปราศจากคุณค่าทางอาหารอื่นๆ ข้าวกล้องมีคุณค่าทางอาหารที่มีประโยชน์ เนื่องด้วยยังคงมีอยู่ของจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ด อันเป็นส่วนที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว อุดมด้วยวิตามินบี วิตามินอี ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระตัวสำคัญ เยื่อหุ้มเมล็ดจะมีเส้นใยอาหารที่ดีสูง ทางวงการแพทย์พบว่าเส้นใยเหล่านี้ มีส่วนช่วยป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่และกระเพาะอาหาร ยังมีส่วนช่วยป้องกันไขมันชนิดอิ่มตัวถูกดูดซึมเข้าสู่กระเพาะอาหาร

ข้าวกล้องหอมนิล (รูปที่ 1) เป็นข้าวเจ้าพันธุ์ที่อายุนานกว่าพันปี ข้าวหอมนิลเป็นข้าวกล้องแต่กลับไม่มีกลิ่นและรสเหมือนข้าวกล้องทั่วไปที่ผู้บริโภคไม่นิยม และเมื่อหุงเป็นข้าวสวย ข้าวจะนุ่ม มีกลิ่นหอมในแบบของตัวเอง อีกทั้งด้วยสรรพคุณที่มี คือ สารอาหารสำคัญหลายชนิดเป็นองค์ประกอบอยู่ในข้าวหอมนิล เช่น ธาตุสังกะสี, ธาตุเหล็ก, ฟอสฟอรัส, ไฟเบอร์ที่ย่อยสลายได้, แอนโทไซยานิน, ไนอะซิน, เบต้าแคโรทีน, แกมมาออริซานอล, วิตามินต่าง ๆ มากมาย เป็นต้น (ผาณิต และคณะ, 2555) ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมและสามารถเพิ่มมูลค่าข้าวได้คือ “ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอก” ดังนั้นการนำข้าวหอมนิลมาเป็นวัตถุดิบหลักเพื่อการผลิตข้าวกล้องงอกจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ

รูปที่ 1 ข้าวหอมนิล (นิรนาม, 2564)

ข้าวกล้องงอก (Germinated brown rice หรือ “GABA-rice”) ถือเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากข้าวกล้องงอกเป็นการนำข้าวกล้องมาทำให้เกิดการงอกขึ้น โดยปกติแล้ว ในตัวข้าวกล้องเองประกอบด้วยสารอาหารที่มีคุณค่าจำนวนมาก เมื่อนำข้าวกล้องมาแช่น้ำเพื่อทำให้งอก จะทำให้ข้าวกล้องมีสารอาหารโดยเฉพาะสารกาบาเพิ่มขึ้น (Komatsuzaki et al., 2007) ซึ่งนอกจากจะได้ประโยชน์จากการที่มีปริมาณสารอาหารที่มีคุณค่าสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้ข้าวกล้องงอกที่หุงสุกมีเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่ม รับประทานได้นุ่มกว่าข้าวกล้องธรรมดาและง่ายต่อการหุงรับประทานโดยไม่ต้องผสมกับข้าวขาวตามความนิยมของผู้บริโภคที่ชอบข้าวที่มีลักษณะนุ่ม ดังนั้นจากคุณประโยชน์ทั้งสองด้านทั้งวัตถุดิบ (ข้าวหอมนิล) และกระบวนการผลิตคือข้าวกล้องงอก จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่งในการศึกษาการเพาะงอกข้าวกล้องหอมนิล

เนื่องจากข้าวกล้องงอกต้องผ่านกระบวนการผลิตที่ค่อนข้างยุ่งยาก เช่น การแช่น้ำ การเพาะบ่ม การนึ่ง การทำแห้ง ซึ่งใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 1-2 วัน ในกระบวนการผลิต อีกทั้งปัจจุบันการใช้ชีวิตของคนส่วนใหญ่ อยู่บนพื้นฐานของความเร่งรีบ ดังนั้นการบริโภคอาหารจึงมักอยู่ในกลุ่มอาหารสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูป เพื่อสะดวกในการรับประทาน รวมถึงจากงานวิจัยในอดีตพบว่าการบริโภคข้าวกล้องงอกสดที่ไม่ผ่านการทำแห้งนั้น

จะได้คุณค่าทางอาหารสูงกว่าข้าวกล้องงอกที่ผ่านการทำแห้ง (Watanabe et al., 2004) แต่ข้าวกล้องงอกไม่ผ่านการทำแห้งอายุการเก็บรักษาจะสั้น ด้วยเหตุผลทั้งหมดดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกหุงสุกในภาชนะพลาสติกอ่อนตัวปิดสนิท หรือที่รู้จักกันในนามถุง “Retort pouch” จึงเป็นกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ เพื่อสะดวกในการบริโภคเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกที่ผ่านการหุงสุกแล้วบริโภคได้ทันทีเพียงแค่อุ่นในไมโครเวฟ สะดวกในการบริโภคและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้ยาวนานขึ้น อีกทั้งเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของข้าวอันเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศเช่นกัน

ขั้นตอนการผลิตข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอก

(1) ข้าวกล้องหอมนิล

(2) ข้าวหอมนิลแช่น้ำอุณหภูมิ 30±2°C เป็นเวลา 4 hr.

(3) บ่มข้าวหอมนิลที่อุณหภูมิ 30±2°C เป็นเวลา 24 hr.

(4) ลักษณะข้าวกล้องหอมนิลงอก

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของข้าวกล้องหอมนิลก่อนและหลังการเพาะงอก

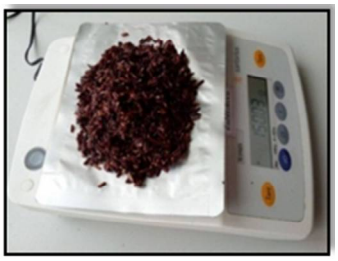
ตัวอย่าง	ค่าสี			ความชื้น	กาบา
	L*	a*	b*	(%wb.)	mg/kg
ข้าวกล้อง	15.2±0.01	1.4±0.06	5.3±0.10	13.57±1.95	19.37±0.00
ข้าวกล้องงอก	15.7±0.12	1.6±0.06	5.3±0.10	40.68±0.89	200.84±0.00

ตัวเลขที่ปรากฏในตารางเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ (mean± SD)

จากตารางที่ 1 ได้ทำการเปรียบเทียบปริมาณสารกาบาก่อนการเพาะงอกและหลังการเพาะงอกซึ่งให้ผลดังตารางที่ 1 พบว่าหลังการเพาะงอกข้าวกล้องหอมนิลมีปริมาณสารกาบาเพิ่มขึ้น 10 เท่า เมื่อเทียบกับข้าวกล้องหอมนิลที่ไม่ผ่านการเพาะงอก (จากปริมาณ 19.37±0.00 mg/kg เพิ่มขึ้นเป็น 200.84±0.00 mg/kg) โดยที่สารกาบาเป็นสารที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายในเมล็ดข้าว และถูกสังเคราะห์

จากกระบวนการดีคาร์บอกซิเลชัน (Decarboxylation) ของกรดกลูตามิค (Glutamic Acid) ด้วยเอนไซม์กลูตาเมทคาร์บอกซิเลส (Glutamate Decarboxylase) ซึ่งจะเปลี่ยนจากกรดแอลกลูตามิก (L-glutamic acid) เป็นสารกาบา (Komatsuzaki et al., 2003)

ขั้นตอนการฆ่าเชื้อ



(1) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอก 150 g

(2) ซีลปิดสนิทถุงเพาซ์ก่อนเข้าหม้อฆ่าเชื้อ

(3) เตรียมหม้อฆ่าเชื้อ (Retort)

(4) ฆ่าเชื้อตามอุณหภูมิและเวลาที่กำหนด

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นและสารกาบาของข้าวกล้องหอมนิล ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอก และหลังการแช่น้ำที่เวลาต่าง ๆ ร่วมกับการฆ่าเชื้อที่ 121°C เป็นเวลา 30 min

คุณสมบัติ	ตัวอย่าง				
	BR	GBR	GBR(2)	GBR(3)	GBR(4)
ความชื้น (%wb.)	13.57^{b}±1.95	40.67^{a}±0.89	42.71^{a}±2.81	42.86^{a}±1.66	44.86^{a}±4.77
กาบา (mg/kg)	19.37^{e}±0.20	200.84^{a}±1.03	51.34^{d}±1.02	117.4^{b}±1.09	58.0^{c}±0.07

^{abc}อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบโดย DMRT (mean± SD)

BR = ข้าวกล้อง; GBR = ข้าวกล้องงอก; GBR (2) = ข้าวกล้องงอกแช่น้ำ 45±1°ซ 2 ชม.

GBR (3) = ข้าวกล้องงอกแช่น้ำ 45±1°ซ 3 ชม. ; GBR (4) =ข้าวกล้องงอกแช่น้ำ 45±1°ซ 4 ชม.

สารกาบาเป็นสารที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายในเมล็ดข้าว และมักมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเมล็ดข้าวผ่านกระบวนการงอก จากการทดสอบหาปริมาณสารกาบา แสดงดังตารางที่ 2 พบว่าค่าปริมาณสารกาบาของข้าวกล้องหอมนิลก่อนการเพาะงอกมีค่าเท่ากับ 19.37 mg/kg และเมื่อผ่านกระบวนการเพาะงอกพบว่าปริมาณสารกาบาเพิ่มสูงขึ้นกว่า 10 เท่า (200.84 mg/kg) จากนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง

ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกที่ผ่านการแช่น้ำควบคุมอุณหภูมิ 45±1°C ในหม้อต้มน้ำ 2, 3 และ 4 hr ร่วมกับการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C เป็นเวลา 30 min ให้ปริมาณสารกาบาเท่ากับ 51.34 mg/kg, 117.40 mg/kg และ 58.08 mg/kg ตามลำดับ พบว่าเวลาในการแช่น้ำของข้าวกล้องงอกหอมนิลมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของสารกาบาในช่วงแรกและมีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาการแช่นานขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระหว่างการแช่น้ำเมล็ดข้าวกล้องจะเริ่มงอก สารอาหารที่ถูกเก็บไว้ในเมล็ดข้าวจะถูกย่อยสลายไปตามกระบวนการทางชีวเคมีจนเกิดเป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กลงและน้ำตาลรีดิวซ์ โปรตีนภายในเมล็ดข้าวจะถูกย่อยให้เกิดเป็นกรดอะมิโนและเปปไทด์ รวมทั้งพบการสะสมสารเคมีที่สำคัญ คือ สารแกมมาอะมิโนบิวทิริกแอซิด (Gamma-aminobutyric acid) หรือสารกาบา (GABA) เมื่อการงอกสิ้นสุดที่เวลาการแช่น้ำระดับหนึ่งเอนไซม์กาบาทรานสมิเนสจะกระตุ้นให้เกิดการผันกลับของกาบาไปเป็นซักซินิก เซมิแอลดีไฮด์ (Succinic semialdehyde) ส่งผลต่อการลดลงของสารกาบาและอาจเกิดกระบวนการหมักเกิดขึ้น (Kihara et al., 2007; จารุรัตน์ สันเต และคณะ, 2550) รวมถึงจากการทดสอบยังพบว่าปริมาณสารกาบาในข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกมีแนวโน้มลดลงหลังผ่านการแช่ในน้ำที่ยาวนานขึ้นร่วมกับการฆ่าเชื้อ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการฆ่าเชื้อต้องผ่านการให้ความร้อนด้วยหม้อฆ่าเชื้อ (Retort) ที่อุณหภูมิ 121°C เป็นเวลา 30 min ส่งผลให้ปริมาณสารกาบาลดลง อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารกาบาที่ลดลงนี้ยังคงมีค่าสูงกว่าข้าวกล้องหอมนิลที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการเพาะงอก

รูปที่ 2 ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกหลังการแช่ในน้ำควบคุมอุณหภูมิ 45±1°C ที่เวลา 4 hr.

รูปที่ 3 ข้าวกล้องหอมนิลเพาะงอกหลังผ่านการแช่น้ำที่เวลา 4 hr. ร่วมกับการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C เป็นเวลา 30 min

เอกสารอ้างอิง

จารุรัตน์ สันเต วรนุช ศรีเจษฎารักข์ และ รัชฎา ตั้งวงค์ไชย. 2550. ผลของกระบวนการแช่และกระบวนการงอกของข้าวกล้อง (หอมมะลิ 105) ต่อปริมาณสารแกมมาอะมิโนบิวเทอริกเอซิดในข้าวกล้องงอก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 38(6) (พิเศษ): 103-106

นิรนาม. (2564). ข้าวหอมนิล (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://greendee.app/node-story?nid=7849 [8 กันยายน 2564]

ผาณิต รุจิรพิสิฐ วิชชุดา สังข์แก้ว และ เสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์. (2555). คุณค่าทางโภชนาการของข้าว 9 สายพันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 43(2)(พิเศษ): 173-176

Kihara, M., Y. Okada, T. Iimure, and K. Ito. 2007. Accumulation and degradation of two functional constituents, GABA and α-Glucan, and their varietals difference germinated barley grains. Breeding Science. 57(2): 85-89.

Komatsuzaki, N., K. Tsukahara, H. Toyoshima, T. Suzuki, N. Shimizu, and T. Kimura. 2003. Effect of soaking and gaseous phase sprout processing on the GABA content of pre-

germinated brown rice. The American society Society of agricultural Agricultural and biological Biological engineer Engineer. Paper number: 036073.

Komatsuzaki, N., Tsukahara, K., Toyoshima, H., Suzuki, T., Shimizu, N., and Kimura, T., (2007). Effect of soaking and gaseous treatment on GABA content in germinated brown rice. Journal of Food Engineering. 78. 556-560.

Watanabe, M., Maeda, T., Tsukahara, K., Kayahara, H., and Morita, N. (2004). Application of pregerminated brown rice for bread making. Cereal Chemistry. 81(4): 450–455.