

โภชนาการของข้าวและนวัตกรรมการใช้ประโยชน์

ดร. ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์ PhD.

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“...ข้าวต้องปลูก เพราะอีก 20 ปี ประชากร อาจจะมี 80 ล้านคน ข้าวจะไม่พอ ถ้าลดการปลูกข้าว ลงเรื่อยๆ ข้าวจะไม่พอ เราจะต้องซื้อข้าวจากต่างประเทศ เรื่องอะไร ประชาชนคนไทยไม่ยอม คนไทยนี้ ต้องมีข้าว แม้ข้าวที่ปลูกในเมืองไทยจะสู้ข้าวที่ปลูกใน ต่างประเทศไม่ได้ เราก็ต้องปลูก...”

พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 พระราชทานแก่ผู้ตามเสด็จและผู้เข้ารับ เสด็จ โครงการโคกภูแล อำเภอสุโขทัย จังหวัด นครราชสีมา ปี พ.ศ. 2536

1. บทนำ

ข้าวเป็นอาหารหลักของชาวเอเชียแปซิฟิก และไทยรวม 17 ประเทศ (Liang et al. 2008) ประเทศ ในทวีปอเมริกาเหนือและใต้ 9 ประเทศ และประเทศ ในทวีปแอฟริกาอีก 8 ประเทศ (FAO 2004) มาเป็น เวลานาน ข้าวมีส่วนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ในการ เป็นอาหารให้พลังงานของโลก โดยที่ข้าวสาลีและ ข้าวโพดมีส่วนประมาณ 19 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตาม ลำดับ นอกเหนือจากให้พลังงานแล้ว ข้าวยังเป็น แหล่งที่ดีของไรโอามิน ไบโอฟลาวิน และ ไนอาซิน (FAO 2004) และยังเป็นแหล่งที่ดีของสารอาหาร รอง (Micronutrients) ในพื้นที่ชนบท (Liang et al. 2008) (ตาราง 1) ประชากรเอเชียประมาณ 3 พันล้าน คนบริโภคข้าวเพื่อให้พลังงานเป็นสัดส่วน 30-60% ของปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ได้รับ (Khush 1997) อย่างไรก็ตาม การบริโภคข้าวของประชากรเอเชีย มีแนวโน้มลดลง เช่น ประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน มาเลเซีย

และจีน ซึ่งมีแนวโน้มลดลงมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1965 ถึง 1970 (Ito and Ishikawa 2004)

ร่องรอยเก่าแก่ที่สุดเท่าที่ค้นพบเกี่ยวกับการ ปลูกข้าวเป็นหลักฐานจากภาชนะที่มีรอยประทับของ เมล็ดข้าวและแกลบจากแหล่งโบราณคดีโนนนกทา จังหวัดนครราชสีมา โดยพบว่ามียุ่ไม่ต่ำกว่า 4,000 ปี (Khush 1997) ประเทศในเอเชียปลูกและบริโภคข้าว ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของโลก (Khush 1997, Hos- sain and Narciso 2004) และ หากพิจารณาประเทศ กำลังพัฒนานั้นปริมาณดังกล่าวคิดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ ของโลก (Hossain and Narciso 2004) พื้นที่ปลูก ข้าวของโลกคิดเป็นประมาณ 11% ของพื้นที่เพาะปลูก ทั่วโลก ซึ่งน้อยกว่าพื้นที่ปลูกข้าวสาลีเล็กน้อย แต่ ผลผลิตข้าวสาลีส่วนใหญ่ใช้เป็นอาหารสัตว์ ซึ่งต่าง จากข้าวที่ส่วนใหญ่บริโภคโดยมนุษย์ (Khush 1997)

ข้าวเป็นพืชในสกุล (Genus) *Oryza* ซึ่งอยู่ใน วงศ์ (Family) เดียวกับหญ้า โดยพืชสกุลข้าวมี ชนิดปลูก (Cultivated species) 2 ชนิด และ ชนิด ป่า (Wild species) 21 ชนิดและ มีการประมาณว่า ทั่วโลกมีข้าวอยู่ประมาณ 120,000 สายพันธุ์ (Khush 1997) ข้าวชนิดที่คนไทยบริโภคคือ *Oryza sativa* L. ส่วนชนิดที่บริโภคในทวีปแอฟริกาโดยเฉพาะแอฟริกา ตะวันตกคือ *Oryza glaberrima* Steud (สงกรานต์ 2531 อ้างโดย เสถียร 2547) ข้าวเอเชียแบ่งย่อยออก เป็น 1) ข้าวเมล็ดสั้นหรือข้าวญี่ปุ่น (*Oryza sativa* var. *japonica*) ที่ปลูกในประเทศแถบเอเชียตะวันออก เช่น จีน ญี่ปุ่น และ เกาหลี 2) ข้าวเมล็ดยาว (*Oryza sativa* var. *indica*) ที่ปลูกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และอินโดนีเซีย และ 3) ข้าวชวา (*Oryza sativa*

var. *javanica*) ที่ปลูกในอินโดนีเซีย (เสถียร 2547) ประชากรประเทศไทยประมาณ 64.24 ล้านคนบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก โดยข้าวที่ปลูกในประเทศไทยนั้นใช้บริโภคประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ และส่งออกประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับของโลกมาเป็นเวลานานกว่า 1 ทศวรรษ ซึ่ง

สร้างรายได้ประมาณ 1,700 ถึง 1,900 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี (Vanichanont 2004) ประเทศหลักที่นำเข้าข้าวจากประเทศไทยคือ อินโดนีเซีย ไนจีเรีย อิหร่าน สหรัฐอเมริกา และ สิงคโปร์ (Asia BioBusiness 2006)

ตาราง 1 สารอาหารของข้าวต่างๆ (FAO 2004)

ข้าว	โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม/100 กรัม)	สังกะสี (มิลลิกรัม/100 กรัม)	เส้นใย (กรัม/100 กรัม)
ข้าวขาวขัดสี	6.8	1.2	0.5	0.6
ข้าวสีน้ำตาล	7.9	2.2	0.5	2.8
ข้าวสีแดง	7.0	5.5	3.3	2.0
ข้าวสีม่วง	8.3	3.9	2.2	1.4
ข้าวสีดำ	8.5	3.5	-	4.9

2. ข้าวกล้อง (Brown Rice)

ในปัจจุบัน ข้าวสีน้ำตาล หรือ ข้าวกล้อง หรือ เกนมาย (Genmai) ในภาษาญี่ปุ่น หรือ ข้าวหยาบในภาษาจีน ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น ข้าวขาวขัดสี และข้าวกล้องให้พลังงาน คาร์โบไฮเดรต และ โปรตีน ในปริมาณเท่าๆกัน ข้าวกล้องเป็นข้าวที่ไม่มีเปลือก ส่วนข้าวขาวเป็นข้าวที่แยกรำข้าวและจมูกข้าวออกไป ด้วยซึ่งส่วนที่เหลืออยู่นั้นมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น แป้ง (Wikipedia 2009) กระบวนการขัดสีข้าวทำให้เกิดการสูญเสียวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ ซึ่งผู้ผลิตบางรายได้เติมสารอาหารบางอย่างเข้าไปภายหลัง เช่น วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสาม และ เหล็ก ข้าวกล้องดิบชนิดเมล็ดยาว 100 กรัมประกอบด้วยสารอาหารหลักๆ คือ คาร์โบไฮเดรต 77.24 กรัม น้ำตาล 0.85 กรัม กากใยอาหาร 3.5 กรัม ไขมัน 2.92 กรัม โปรตีน 7.94 กรัม และ น้ำ 10.37 กรัม (Wikipedia 2009) ข้าวกล้องมีสารอาหารต่างๆ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน กากอาหาร และ สารอาหารที่จำเป็น เช่น วิตามินบีและอี เบต้าแคโรทีน

และ แกมมา-โอไรซานอล (gamma-oryzanol) (Mori et al. 1999) ข้าวกล้องมีความหยาบและสีที่ไม่น่ารับประทานสำหรับผู้บริโภคบางกลุ่ม ในประเทศญี่ปุ่น ข้าวกล้องมักใช้ในผลิตภัณฑ์หมัก เช่น ข้าวกล้องหมักสำหรับทำซูชิ น้ำส้มสายชู ข้าวที่เติมในซา (Ohtsubo et al. 2005)

3. GABA Rice (g-aminobutyric acid) และ คุณค่าทางอาหารของเมล็ดธัญพืชทอง

g-aminobutyric acid เป็นกรดอะมิโนที่พบในธรรมชาติทั้งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลังรวมทั้งพืช ซึ่งสิ่งมีชีวิตสังเคราะห์ GABA จากกลูตาเมต (Maeda et al. 2007) จากโดยถูกค้นพบครั้งแรกในสมองของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในปี ค.ศ. 1950 ต่อมาได้มีการค้นพบว่ามีปริมาณเข้มข้นสูงมากในสมองส่วน Encephalon และ Medulla oblongata โดยทำหน้าที่เป็น Inhibitory nerve transmitter และมีประโยชน์ในการกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดใน

สมอง นักวิทยาศาสตร์ในประเทศญี่ปุ่นได้รายงานถึง GABA ในรำข้าว (รวมจมูกข้าว) มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994 ซึ่งนำมาสู่การการพัฒนาสารที่มี GABA สูงที่ได้จากจมูกข้าว จากนั้นได้มีการพัฒนาอาหารต่างๆ โดยการเติม GABA เช่น ข้าว และ ชา การทำงานของ GABA ตามที่ได้มีการรายงานมาได้แก่ การช่วยการไหลเวียนเลือดในสมองส่วนซีรีบรัม การลดการเพิ่มของความดันเลือด การกรล่อมประสาท กระตุ้น renal and hepatic functions และ การเร่งการเผาผลาญแอลกอฮอล์ ทั้งนี้คาดว่ายังมีฤทธิ์ระงับมะเร็งลำไส้ใหญ่ด้วย (Japan Functional Food Research Association 2009)

Kayahara and Tsukahara (2000) (ตาราง 2) รายงานว่าข้าวกล้องงอกมี GABA มากกว่าข้าวขัดสีถึง 10 เท่า มีใยอาหาร วิตามินอี (สารต้านอนุมูลอิสระ) ในอะซิน และ โลซีน มากกว่า 4 เท่า และมีวิตามินบี 1 บี 6 และ แมกนีเซียมมากกว่า 3 เท่า โลซีนช่วยเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย (สุภานี และ คณะ 2551) ข้าวมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Anti-oxidants) มากกว่า 100 ชนิด ได้แก่ 1) แกมมา-โอไรซานอล(พบมากในน้ำมันรำข้าว) 2) กรดแอลฟาไลโปอิก (ปกป้องร่างกายจากการทำลายของอนุมูลอิสระเกือบทุกตัว) 3) กุลตาโรอิน (มีมากในปอด ตับ และ เลนส์แก้วตา โดยช่วยกำจัดอนุมูลอิสระพวกไฮดรอกซีล ซึ่งก่อให้เกิดมะเร็งโดยเฉพาะตับ) 4) โคคิว 10 (สารเร่งปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญของร่างกาย) และ 5) วิตามินซี (ช่วยชะลอความแก่ บำรุงเส้นผม ไบหน้า และ ผิวหนัง) (ลัดดาวัลย์ 2551)

Finney (1978) รายงานเป็นครั้งแรกๆว่าการแช่เมล็ดพืช เช่น ข้าวสาลี และ ถั่วเหลืองในน้ำทำให้คุณค่าทางอาหารเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับ Tkachuk (1979) ที่รายงานผลการศึกษาที่คล้ายคลึงกันในข้าวสาลี Saikusa et al. (1994a) รายงานว่าการแช่แป้งข้าวในน้ำทำให้ปริมาณ GABA เพิ่มมากขึ้นอย่าง

เห็นได้ชัด ต่อเนื่องจากรายงานนี้ ในประเทศญี่ปุ่นได้มีการนำข้าวกล้องมาแช่น้ำจนกระทั่งรากงอกออกมายาวประมาณ 0.5 – 1.0 มิลลิเมตรมารับประทานเป็นธัญพืชเนื่องจากมี GABA ในปริมาณมาก และได้มีความพยายามปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มี GABA ในปริมาณที่สูงขึ้น (Maeda et al. 2007)

Ohtsubo et al. (2005) รายงานว่าการแช่เมล็ดข้าวกล้องก่อนงอกในน้ำที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ตามด้วยการลดความชื้นจนถึงประมาณ 13-15 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสในห้องควบคุมที่มีความชื้นต่ำ ทำให้ข้าวกล้องดังกล่าวมีใยอาหารรวม กรดเพอร์รูริกวม และ GABA สูงกว่าข้าวกล้องทั่วไปและข้าวขัดสี “ข้าวกล้องงอกมีสารอาหารต่างๆ เช่น วิตามินต่างๆ ใยอาหาร และ กรดไฟติก (Hunt et al. 2002) และ กรดเพอร์รูลิก” (Tian et al. 2004) Maeda et al. (2007) รายงานว่าข้าวกล้องงอกมีปริมาณ GABA มากกว่า ข้าวกล้องปกติ 2 ถึง 7 เท่า ซึ่งแสดงว่าการสังเคราะห์ GABA เกิดขึ้นจากกระบวนการดีคาร์บอกซิเลชัน (Decarboxylation) ของกรดอะมิโน แอล-กลูตาเมต ในระหว่างการงอก (Komatsuzaki et al. 2007) ด้วยเอนไซม์กลูตาเมตดีคาร์บอกซิเลส (Komatsuzaki et al. 2007) นอกจากนี้ เมื่อเทียบระหว่างพันธุ์ข้าวที่ขัดสีแล้ว ข้าวอินดิกายังมี GABA สูงกว่า ข้าวญี่ปุ่นประมาณสองเท่า (Maeda et al. 2007) Maeda et al. (2007) ยังอ้างรายงานอื่นๆด้วยว่า GABA ช่วยบรรเทา (Ameliorating) โรคตับและไต ลดน้ำหนักสำหรับเมล็ดธัญพืชกำลังงอก เอนไซม์ได้รับการกระตุ้นให้ย่อยสลายแป้ง น้ำตาลโมเลกุลใหญ่ที่ไม่ใช่แป้ง และ โปรตีน ทำให้มีปริมาณน้ำตาลโมเลกุลเล็ก และ กรดอะมิโนเพิ่มขึ้นในข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี

อย่างไรก็ตาม เกลือแรวบางตัวในข้าว เช่น สังกะสี เหล็ก แคลเซียม และ แมกนีเซียม มีอยู่ในปริมาณน้อยเนื่องจากอยู่ในสภาพที่ไม่ละลายน้ำผสม

ตาราง 2 สารอาหารต่างๆในข้าวและประโยชน์

สาร	ประโยชน์ (Kayahara and Tsukahara 2000)	ประโยชน์ (Asia BioBusiness 2006)
แกมมา อะมิโนบิวทีริกแอซิด (Gamma-Aminobutyric Acid, GABA)	เร่งกระบวนการเมตาบอลิซึมในสมอง	-
ใยอาหาร	บรรเทาอาการท้องผูก ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ ควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือด	-
อินโนซิทอล (Inositols)	เร่งการเผาผลาญไขมัน ป้องกันตับมีไขมัน	- เป็นสารจำเป็นในการสร้างเลซิทิน และ ทำงานอย่างใกล้ชิดกับวิตามิน บีรวม อินโนซิทอลเป็นสารหลักของ เยื่อหุ้มเซลล์จึงจำเป็นต้องการทำงาน ของระบบประสาท สมอง และ กล้ามเนื้อ อินโนซิทอลทำงานร่วมกับสารอื่นๆใน การป้องกันการสะสมของไขมันที่ตับ
กรดเฟอร์รูริก (Ferulic acid) (พบมากในน้ำมันรำข้าว และมีโครงสร้างทาง เคมีคล้าย Curcumin ที่เป็นสารจากขมิ้น)	- กำจัดอนุมูลอิสระ (Superoxides) - ระวังกระบวนการสร้างเม็ดสีผิว (Melanogenesis)	- การประยุกต์ใช้โรคเบาหวาน มะเร็ง การเสื่อมของกระดูก ภาวะการหมกหมวด ประจำเดือน และ ความผิดปกติของ ระบบภูมิคุ้มกัน
กรดไฟติก (Phytic acid)	ต่อต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ ป้องกันการแข็งตัวของเลือด	-
โทโคทีรอล (Tocotrienols)	ปกป้องผิวหนังจากรังสียูวี	-
แมกนีเซียม	ป้องกันโรคหัวใจ	-
โพแทสเซียม	ลดความดันโลหิต	-
สังกะสี	กระตุ้นระบบสืบพันธุ์	-
แกมมา-โอโรซานอล	- Antioxidative effects - ป้องกันการแก่ตัวของผิวหนัง	- ลดปริมาณคอเลสเตอรอล ซึ่งมีสาร ค้นพบว่าลดปฏิกิริยาออกซิเดชันของ คอเลสเตอรอลได้ดีกว่าวิตามินอี - สารโอโรซานอลในข้าวมีฤทธิ์ลดภาวะ กระดูกพรุนในหนูทดลอง ซึ่งเป็นที่ สนใจว่าสารโอโรซานอลบริสุทธิ์มีฤทธิ์ ดังกล่าวน้อยกว่าสารธรรมชาติที่ได้จาก น้ำมันรำข้าว
Prolylendopepsidase inhibitor	มีแนวโน้มป้องกันโรคอัลไซเมอร์	-
Squalene	-	- มีฤทธิ์ยับยั้งเนื้องอกในปอด และ มะเร็งลำไส้ใหญ่ของสัตว์ทดลอง
Phytosterols	-	- จากการทดลองพบว่า Phytosterols สามารถลดคอเลสเตอรอล ระวังการ สังเคราะห์ LDL-C ลดการเติบโตของ เซลล์มะเร็งเต้านม ระวังเซลล์มะเร็ง ลำไส้ใหญ่ และ ปรับปรุงระบบภูมิคุ้มกัน
Oligosaccharides	-	- ร่างกายไม่สามารถย่อย oligosac- charides ได้แต่สารนี้มีประโยชน์ต่อ ร่างกายเมื่อเกิดการหมักและถูกใช้โดย แบคทีเรียในลำไส้ที่เป็นประโยชน์

อยู่กับสารอาหารอื่น เช่น กรดไฟติก การวิจัยที่สำคัญด้านหนึ่งเกี่ยวกับข้าวคือการทำให้ข้าวมีเกลือแร่ในรูปที่ร่างกายใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น เช่น การแช่น้ำ การหมัก เป็นต้น (Liang et al. 2008) อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับข้าวขาว การบริโภคข้าวกล้องทำให้ร่างกายได้รับสังกะสีและธาตุเหล็กมากกว่า 3 และ 1.7 เท่าตามลำดับ (Liang et al. 2008)

ปาริชาติ และ วรธนา (2551) รายงานว่า เมล็ดข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105, กข. 23 และ ชัยนาท 1 ที่แช่น้ำไว้ 24 ชั่วโมงมีปริมาณ GABA เป็น 76, 77 และ 186 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมจุ่มข้าวตามลำดับ สุภานี และ คณะ (2551) รายงานว่าการเพาะข้าวกล้องในที่มืดเป็นเวลา 26 ชั่วโมงทำให้ปริมาณสารอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นสูงสุดในข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ ปทุมธานี 1 มีกรดอะมิโนทั้งหมดมากกว่าข้าวสารประมาณ 60 เท่า และมีปริมาณน้ำตาลเชิงเดี่ยว (ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานได้ทันที) ข้าวกล้องจึงมีรสหวาน (สุภานี และ คณะ 2551) มากกว่าในข้าวสารประมาณ 4 ถึง 6 เท่า ใจกิ่งสำเร็จรูปที่ทำจากข้าวกล้องงอกบรรจุถุงอลูมิเนียมฟอยล์สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 5 เดือนที่อุณหภูมิห้อง (สุภานี และ คณะ 2551)

สำหรับพืชอื่น ๆ นั้น GABA มีปริมาณสูงขึ้นด้วยการทดลองต่างๆ เช่น ชาที่ผ่านการบ่มแบบไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน ถั่วอกต่างๆ (เช่น ถั่วเหลือง) ที่ผ่านก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงข้าวกล้องที่ผ่านความดันสูง (Komatsuzaki et al. 2007) การแช่น้ำ 3 ชั่วโมงและรมด้วยก๊าซที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 21 ชั่วโมงทำให้ปริมาณ GABA เพิ่มขึ้นเป็นมากกว่าสองเท่าเมื่อเทียบกับการแช่น้ำตามปกติ (Komatsuzaki et al. 2007) ข้อดีของการแช่น้ำคือทำให้ผิวของข้าวมีจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น แต่การนึ่งเป็นเวลา 20 นาทีและการผ่านแอลกอฮอล์เป็นเวลา 3 นาทีสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้และไม่ทำให้ปริมาณ GABA ลดลง

(Komatsuzaki et al. 2007)

4. บทส่งท้าย

ถึงแม้ว่า คนไทยปลูก บริโภคข้าว และใช้ประโยชน์จากเกือบทุกส่วนของข้าวรวมทั้งส่งออกข้าวมาเป็นเวลานาน แต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ตาราง 3) และนวัตกรรมใหม่ๆ (ตาราง 4 และ 5) ยังคงมีไม่มาก ซึ่งทำให้ประเทศขาดรายได้จากสินค้าเพิ่มมูลค่า (Value-added goods) ตัวอย่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากประเทศจีนได้แก่ Red Yeast Rice (RYR) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เกิดจากการหมักข้าวด้วยยีสต์แดง (*Monascus purpureus*) โดยชาวจีนใช้ในการถนอมอาหาร เป็นสีผสมอาหาร (เช่น สีแดงของเบ็ดปักกิ่ง) เครื่องเทศ และ ส่วนผสมของไวน์ข้าวมาเป็นเวลาหลายศตวรรษ RYR ยังมีประโยชน์ทางยาสำหรับชาวจีนมากกว่า 1000 ปี ตำรายาจีนโบราณระบุสรรพคุณว่าสามารถช่วยการไหลเวียนของโลหิต บรรเทาอาการอาหารไม่ย่อย และ ท้องเสีย เร็วๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์จีนและอเมริกันกำลังพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก RYR เพื่อใช้ในการลดไขมัน (คอเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์) ในเลือด (Asia Biobusiness 2006)

อย่างไรก็ตาม Asia BioBusiness (2006) รายงานล่าสุดเกี่ยวกับนวัตกรรมเกี่ยวกับข้าวไว้หลายรายการ เช่น ผลของวัสดุเคลือบผิวต่อคุณภาพของข้าวกล้องหุงสำเร็จแช่แข็ง ผลิตภัณฑ์ข้าวปรุงรสแช่แข็ง การใช้ประโยชน์ข้าวคุณภาพต่ำในอุตสาหกรรมซอส ถั่วเหลืองหมัก และ เครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์จากข้าว นอกจากนี้ รศ. นพ.สิทธิพร บุญยนิทย์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับรางวัลนักเทคโนโลยีดีเด่นประเภทบุคคลประจำปี 2552 จากมูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์ ด้วยผลงานวัสดุห้ามเลือดจากแป้งข้าวเจ้า และ วัสดุเย็บแผลผ่าตัดชนิดย่อยสลายได้ผลิตจากแป้งข้าวเจ้า

(งานประชาสัมพันธน์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2552) เกี่ยวกับข้าวเพิ่มขึ้นจากนักวิจัยไทย
ซึ่งในอนาคตน่าจะมีผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมอื่นๆ

ตาราง 3 ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากส่วนประกอบของข้าวและเศษวัสดุจากข้าว (Asia BioBusiness 2006)

ส่วนของข้าว	การใช้ประโยชน์
ฟางข้าว	<ul style="list-style-type: none"> - ประเทศจีน (มณฑลอันฮุย) ผลิตกล่องอาหารจากฟางข้าวผสมแคลบ ซึ่งทนความร้อน ความเป็นกรดและด่างได้ดีกว่ากล่องอาหารที่ทำจากโฟม - ฟางข้าวใช้เป็นวัสดุคลุมดินที่ดี เนื่องจากมีน้ำหนักเบา และ ยึดหยุ่น ซึ่งทำให้ประหยัดค่าขนส่ง - ฟางข้าวสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงสีข้าวได้ ถ้าฟางข้าวมีสารซิลิกาในปริมาณมากซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นฉนวนในอุตสาหกรรมเหล็กได้ ขณะนี้กำลังมีการทดลองเพื่อแยกซิลิกาไดออกไซด์บริสุทธิ์จากขี้เถ้าฟางเพื่อใช้ทำคอมพิวเตอร์ชิป - นักวิจัยวิศวกรรมของ RMIT (Royal Melbourne Institute of Technology) ประเทศออสเตรเลียร่วมกับสหกรณ์ผู้ปลูกข้าวได้พัฒนาเสาเข็มถนน และ วัสดุก่อสร้างจากฟางข้าว
แคลบ	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบหลักของแคลบคือเซลลูโลส เถ้า (ซิลิกา) เพนโตซาล (Pentosans) ลิกนิน และ โปรตีนกับไขมันเล็กน้อย โรงสีข้าวส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้แคลบเป็นเชื้อเพลิง - บริษัทแห่งหนึ่งในประเทศมาเลเซียผลิตปุ๋ยโดยผสมแคลบกับกากน้ำตาล และสารอินทรีย์กระตุ้นปฏิกิริยา นอกจากนี้ยังมีการเติมรำข้าว อาหารปลา ถั่วเหลือง และ อื่นๆ - บริษัทญี่ปุ่นแห่งหนึ่งผสมแคลบกับเรซิน(Rice Bran Ceramic, RBC) ที่ผสมยางในรถจักรยาน ซึ่งทำให้ยางเกาะถนนได้ดี และมีอายุการใช้งานนานกว่ายางปกติ
เศษวัสดุจากข้าว	<ul style="list-style-type: none"> - นักวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นนำเศษวัสดุจากข้าวใช้เป็นพื้นผิวถนนซึ่งสามารถดูดซับเสียงระบายน้ำได้เร็ว และทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ดีกว่าพื้นผิวแบบเดิมรำข้าวที่ผสมกับเรซินมีน้ำหนักเบา มีแรงต้านทานสูง และมีรูพรุนซึ่งสามารถนำไปผสมกับยางมะตอยลาดถนนซึ่งทำให้ได้ผิวถนนที่มีอายุการใช้งานนาน
รำข้าว และ น้ำมันรำข้าว	<ul style="list-style-type: none"> - รำข้าวประมาณ 40% ในประเทศไทยใช้ผลิตน้ำมันรำข้าว ส่วนอีกประมาณ 60% ใช้เป็นอาหารสัตว์
ข้าวหัก	<ul style="list-style-type: none"> - ข้าวหักประมาณ 70% ในประเทศไทยใช้ผลิตอาหารสัตว์ หรือ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป และ ขนมขบเคี้ยว
แป้งข้าวเจ้า	<ul style="list-style-type: none"> - ข้าวหักประมาณ 30% ในประเทศไทยใช้ผลิตแป้งข้าวซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เส้นพาสต้า และ ซีเรียล และใช้แทนแป้งข้าวสาลี
ส่วนอื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> - ปุ๋ยอินทรีย์ เชื้อเพลิงชีวภาพ อีสุสำหรับการก่อสร้าง การสกัดเป็นแอลกอฮอล์ สารตั้งต้นในการผลิตโพลีเมอร์ เป็นต้น

ตาราง 4 นวัตกรรมการใช้ประโยชน์ข้าว (Asia BioBusiness 2006)

นวัตกรรม	รายละเอียด
ข้าวกระป๋อง (Canned rice)	- ข้าวกระป๋องมีแบบเปียกและแห้ง โดยแบบเปียกเตรียมโดยการนึ่ง บรรจุกระป๋อง และ ฆ่าเชื้อ ข้าวกระป๋องแบบเปียกในประเทศได้วันมีการเติมรสหวาน และ ผสมล้าใยแห้ง ถั่วแดง ถั่วลิสง และ ข้าวโอ๊ต
ข้าวหุงสำเร็จ (Pre-cooked rice package)	- ข้าวที่มีลักษณะคล้ายโจ๊กแบบกวางตุ้งนี้เป็นที่นิยมมากในประเทศได้วัน โดยมีส่วนผสมของเนื้อสัตว์ ผัก เห็ด ผงชูรส และ สารปรุงแต่งรสอื่นๆ
Pre-washed rice (rinse-free rice)	- ผู้บริโภคข้าวบางคนนิยมหุงข้าวโดยไม่ชอนน้ำ เนื่องจากคิดว่า การชอนข้าวทำให้สูญเสียสารอาหารโดยเฉพาะวิตามินบีรวม ข้าวชนิดนี้เตรียมได้โดยการพ่นหมอกน้ำที่มีขนาดอนุภาคน้ำประมาณ 20 ไมครอน ซึ่งทำให้รำข้าวและความสกปรกหลุดออก ทำให้ข้าวสะอาดขึ้นและมีเนื้อค่อนข้างใส
ข้าวกึ่งสำเร็จรูป (Instant rice)	- ข้าวชนิดนี้เรียกอีกอย่างว่า Quick-cooking rice โดยสามารถทำให้สุกได้ในเวลาประมาณ 5 นาที ข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่มีส่วนผสมที่รสชาติดีอื่นๆ เป็นที่นิยมมากในประเทศสหรัฐอเมริกา
ข้าวเพิ่มสารอาหาร (Nutrient-enriched rice)	- ข้าวประเภทนี้มีการเติมวิตามินและเกลือแร่ต่างๆที่สูญเสียไปกับการขัดสี ซึ่งยากกว่าการเติมสารอาหารในแป้งข้าวสาลี
Embryoed rice	- ข้าวชนิดนี้เรียกอีกอย่างว่า Germ rice ที่ผลิตโดยการบดอย่างเบาๆ ภายใต้อุณหภูมิต่ำซึ่งทำให้ต้นอ่อนของข้าวยังคงติดอยู่ ข้าวชนิดนี้มีไรโบฟลาวิน ไบโพลฟีนอล โทโคฟีรอล แคลเซียม และ กรดไลโนเลอิกในปริมาณสูง อย่างไรก็ตาม ข้าวชนิดนี้มักมีปัญหาการเป็นเหินของไขมันในต้นอ่อนของข้าว การผลิตที่ควรบรรจุข้างดังกล่าวในซองขนาดเล็ก เพื่อให้ใช้หมดอย่างรวดเร็ว
Gamma rice หรือ GABA rice	- ข้าวนี้ปรับปรุงได้รับการปรับปรุงพันธุ์เป็นพิเศษเพื่อให้มีปริมาณ GABA มากกว่าข้าวพันธุ์ทั่วไปประมาณ 50 ถึง 100 เท่า ในประเทศจีนมีรายงานว่าข้าวแกมมาสามารถลดความดันโลหิตได้
ข้าวมุก (Pearl rice)	- ข้าวมุกเตรียมได้จากการผสมข้าวกลั้กับข้าวบาร์เลย์ในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 จากนั้นจึงนำไปแช่ในสารละลายที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิด หัวหอม ขิง และ ผงชูรส
ข้าวอินทรีย์ห้าชนิด (Organic five-grain rice blend)	- ข้าวชนิดนี้ประกอบด้วยข้าวอินทรีย์ ข้าวฟ่าง (Millet) ลูกเดือย (<i>Coix lachryma-jobi</i>) งา และ หญ้าข้าวนก (<i>Echinochloa crus-galli</i>)
Slim rice	- ข้าวชนิดนี้ประกอบด้วยข้าวสีม่วง (มีสารแอนโธไซยานิน) ชาเขียว และ <i>Salacia reticulata</i>
O-rice	- ข้าวชนิดนี้เตรียมโดยการแช่ข้าวที่ลอกเปลือกออกในน้ำอุ่นก่อนนำไปนึ่ง ซึ่งทำให้มั่นใจว่าสารอาหารทั้งหมดถูกเก็บไว้ในเมล็ดข้าว สารอาหารดังกล่าวจะไม่สูญเสียไปถึงแม้ว่านำไปขัดสี นักวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รายงานว่าข้าวนี้สารอาหารมากกว่าข้าวขัดสีปกติประมาณ 10 เท่า มีวิตามินบี 1 และ บี 6 ในปริมาณมาก และมีแมกนีเซียมมากกว่าข้าวขาว 3 เท่า
Modified rice starch with slower-digesting properties	- กรมการเกษตร ประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนากระบวนการเปลี่ยนแปลงแป้งข้าวเจ้า (ด้วยความร้อนและเอนไซม์) ที่ทำให้ย่อยได้ช้าลง ซึ่งทำให้สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานมีปัญหาเกี่ยวกับภาวะน้ำตาลต่ำในเวลากลางคืนได้
Stabilized rice bran	- รำข้าวมีเฮมิเซลลูโลสที่มีคุณสมบัติลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลในลำไส้เล็กได้อย่างไรก็ตาม ไขมันในรำข้าวมักเกิดการหืนได้ง่าย กระบวนการลดการทำงานของเอนไซม์ไลเปสในรำข้าวทำให้ปัญหาหืนลดลง

ตาราง 5 เครื่องสำอางและเวชสำอางจากข้าว (Asia BioBusiness 2006)

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ตัวอย่าง
เครื่องสำอางจากข้าว	บริษัทอเมริกันแห่งหนึ่งมีผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าวได้แก่ ครีมบำรุงผิว แชมพู ครีมล้างหน้า ครีมอาบน้ำ ครีมทาเท้า นอกจากนี้ น้ำมันรำข้าว โปรตีนรำข้าว แป้ง และ เอนไซม์ที่สกัดจากการหมักข้าวรวมทั้งข้าวบดได้ถูกนำไปใช้ผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เช่น โสม
เวชสำอาง	- กรดโคจิก (Kojic acid) เป็นผลิตภัณฑ์เหลือจากการผลิตสาเกญี่ปุ่น ซึ่งมีงานวิจัยที่ค่อนข้างน่าเชื่อถือว่ากรดดังกล่าวยับยั้งการสร้างเมลานินได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและสิ่งมีชีวิต - มีการกล่าวกันว่าเปปไทด์ข้าว (Rice peptides) สามารถลดผลกระทบของเอนไซม์คอลลาจีเนส (Collagenase) ซึ่งสลายคอลลาเจน

เอกสารอ้างอิง

1. งานประชาพันธ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552) แพทย์ ม.เชียงใหม่คว้านักเทคโนโลยีดีเด่น พัฒนาแผ่นห้ามเลือดจากข้าวเจ้า. กองกลาง สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. http://pr.oop.cmu.ac.th/perin_detail.php?perin_id=93 (2 ธันวาคม 2552)
2. ปาริชาติ หิรัญพงษ์ และ วรธนา ตั้งเจริญชัย (2551) ผลของการงอกต่อปริมาณสารชีว กิจกรรมในข้าวกล้องงอกสามสายพันธุ์. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยครั้งที่ 34 (วทท. 34). 31 ตุลาคม-2 พฤศจิกายน 2551. กรุงเทพฯ.
3. ลัดดาวัลย์ กรรณนุช (2551) การใช้ประโยชน์จากข้าวเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ข้าวใยเชิงพาณิชย์. วารสารวิชาการข้าว ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 : 75-81.
4. สุภาณี จงดี กฤษณา สุดทะสาร และ รานี เคนเหลื่อม (2551) โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปจากข้างกล้องงอก. วารสารวิชาการข้าว ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 : 61-70.
5. เสถียร ฉันทะ (2547) องค์ความรู้พื้นฐานในการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ความหลากหลาย

- พันธุ์ข้าวของกลุ่มชาติพันธุ์ตามแนวชายแดนไทย-ลาว. รายงานวิจัยในโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT)
6. Asia BioBusiness (2006) Potential world markets for innovative rice businesses in Thailand. Final report prepared for the National Innovation Agency, Thailand. Asia BioBusiness Pte Ltd, Singapore.
7. Finney PL (1978) Potential for the use of germinated wheat and soybeans to enhance human nutrition. Advances in Experimental Medicine and Biology, 105 Nutr. Improv. Food Feed Proteinsm 681-701, CODEN: AEMBAP ISSN:0065-2598.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2004) International Year of Rice 2004. Rome, Italy. <http://www.rice2004.org> (2 December 2009)

9. Hossain M, and Narciso J (2004) Global rice economy: Long-term perspectives. Proceedings of the FAO Rice Conference, Rice in Global Markets. Pp 4-7. FAO, Rome, Italy.
10. Ito S, and Ishikawa Y (2004) Marketing of value-added rice products in Japan: Germinated brown rice and rice bread. Proceedings of the FAO Rice Conference, Rice in Global Markets. Pp 62-68. FAO, Rome, Italy.
11. Japan Functional Food Research Association (2009) GABA (g-aminobutyric acid) <http://www.jafra.gr.jp/eng/gaba.html> (2 December 2009)
12. Kayahara H, and Tsukahara K (2000) Flavor, health, and nutritional quality of pre-germinated brown rice. International Chemical Congress of Pacific Basin Societies in Hawaii.
13. Khush G (1997) Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. *Plant Molecular Biology* 35:25-34.
14. 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.
15. Liang J, Han BZ, Nout MJR, Hamer RJ (2008) Effects of soaking, germination and fermentation on phytic acid, total and *in vitro* soluble zinc in brown rice. *Food Chemistry* 110:821-828.
16. Maeda S, Shinmura H, Nakagawa K, Asai T, and Morita A (2007) Comparison of the free amino acid content and certain other agronomic traits of germinated and non-germinated brown rice in monocultured and mixed plantings. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics* 39(2):107-115.
17. Mori H, Kawabata K, Yoshimi N, Tanaka T, Murakami T, Okada T, Murimi H (1999) Chemopreventive effect of ferulic acid on oral and rice germ on large bowel carcinogenesis. *Anti-cancer Research* 19:3775-3778.
18. Ohtsubo K, Suzuki K, Yasui Y, Kasumi T (2005) Bio-functional components in the processed pre-germinated brown rice by a twin-screw extruder. *Journal of Food Composition and Analysis* 18:303-316.
19. Saikusa T, Horino T, and Mori Y (1994) Distribution of free amino acids in the rice kernel and kernel fractions and the effect of water soaking on the distribution. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 42:1122-1125.
20. Tian S, Nakamura K, Kayahara H (2004) Analysis of phenolic compounds in white rice, brown rice, and germinated brown rice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52(15):4808-4813.
21. Tkachuk R (1979) Free amino acids in germinated wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 30:53-58.
22. Vanichanont P (2004) Thai rice: Sustainable life for rice growers. Proceedings of the FAO Rice Conference, Rice in Global Markets. Pp 113-117. FAO, Rome, Italy.
23. Wikipedia (2009) Brown Rice http://en.wikipedia.org/wiki/Brown_rice (2 December 2009)