



การอบรมเชิงปฏิบัติการ

“โครงการติดตามเอาดูใหม่ นักวิจัยรุ่นใหม่
ผ่าน Multi Mentoring System” รุ่นที่ 2

ระหว่างวันที่ 29 เมษายน – 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

ณ ห้องประชุมอาคารประชาสังคมอุดมพัฒน์ ชั้น 1

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม

มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา



การทำวิจัยกลุ่มผู้ใช้งาน (Research User) อย่างมีชั้นเชิง

ศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ นัยวิกุล

ภาคีสมาชิก ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร
และสัตวแพทยศาสตร์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การอาหารและเทคโนโลยี

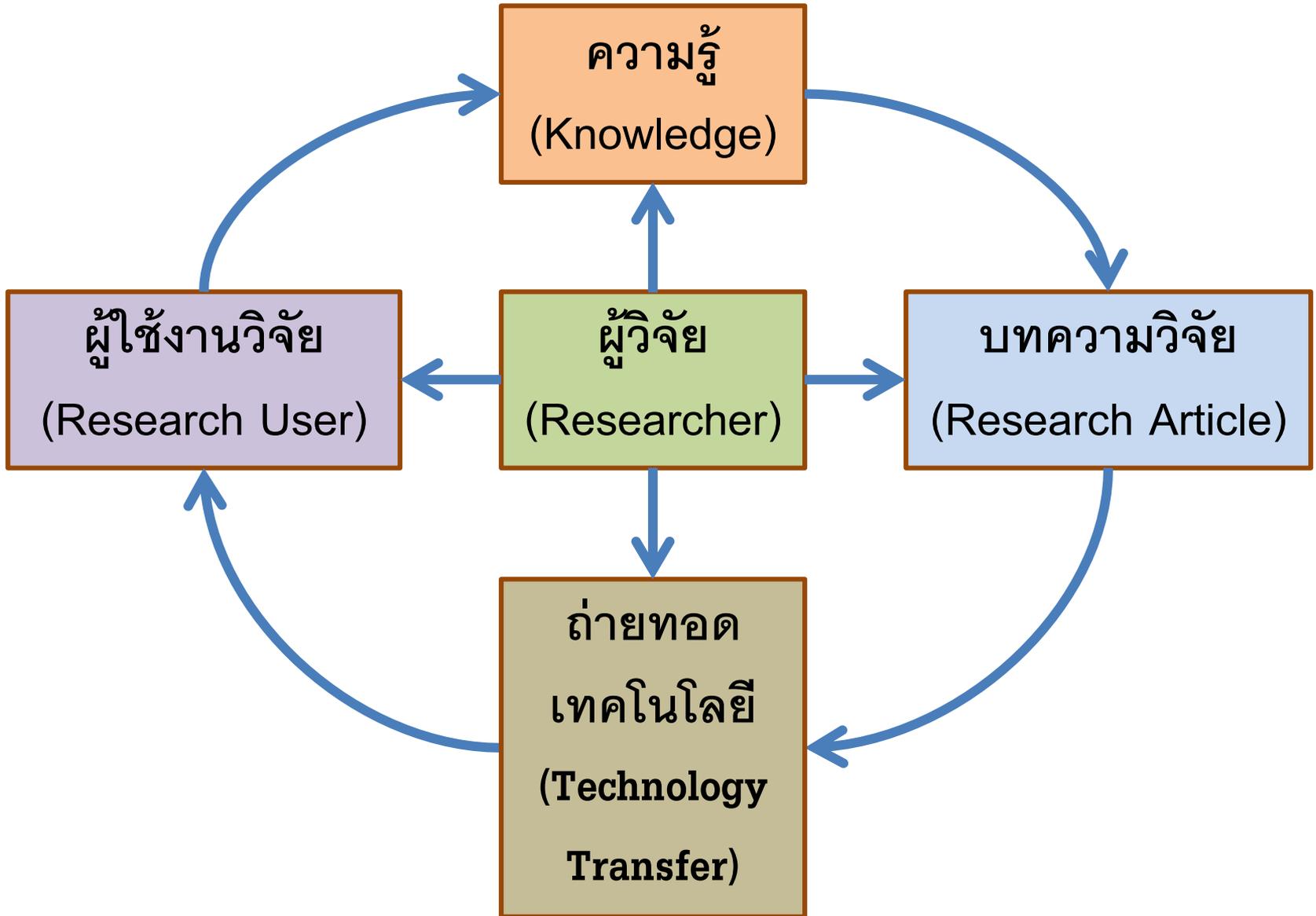
ข้าราชการเกษียณ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วันที่ 29 เมษายน 2562 เวลา 13.00-14.00 น.

ณ ห้องประชุมอาคารประชาสังคมอุดมพัฒน์ ชั้น 1 สถาบันวิจัยประชากรและสังคม
มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

หัวข้อบรรยาย

- Research User - ผู้ใช้งานวิจัย
- Researcher - ผู้วิจัย
- Research Article - บทความวิจัย
- Knowledge - ความรู้
- Case Study - ตัวอย่างการทำวิจัย



Research User (ผู้ใช้งานวิจัย)

- ผู้วิจัย (Researcher)
- นิสิต นักศึกษา (Student)
- ประชาชนทั่วไป (Public)
- ผู้ประกอบการ (Businessman)
- ผู้บริหาร (Manager)
- ผู้กำหนดนโยบาย (Policy maker)

Researcher (ผู้วิจัย)

Researcher (ผู้วิจัย) ต้องมีความอยากทำเพราะ

อยากรู้  ค้นคว้า Research article

อยากเห็น  ทดลองค้นคว้า Research ให้ได้เห็นผล

อยากให้  รายงานผล Research article

สอนนิสิต

ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้งานวิจัย

Research Article (บทความวิจัย)

ประกอบด้วย

- บทคัดย่อ (Abstract)
- บทนำ (Introduction)
- วัตถุประสงค์ (Objectives)
- วิธีดำเนินการ (Material and Methods)
- ผลงานวิจัย (Results)
- วิจารณ์ผล (Discussion)
- สรุป (Conclusion)
- เอกสารอ้างอิง (Literature Cited)

Knowledge (ความรู้)

- ความรู้พื้นฐาน (Basic Knowledge)
 - วิทยาศาสตร์ (Science)
 - เทคโนโลยี (Technology)
- ความรู้ประยุกต์ (Applied Knowledge)

Case Study (ตัวอย่างการทำวิจัย)

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของข้าว
เพื่อนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ข้าว”

“Rice Science and Technology
For Innovative Rice Products”

- วิทยาศาสตร์ของข้าว (Rice Science)
- เทคโนโลยีของข้าว (Rice Technology)
- นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ข้าว (Innovative Rice Products)

วิทยาศาสตร์ของข้าว (Rice Science)

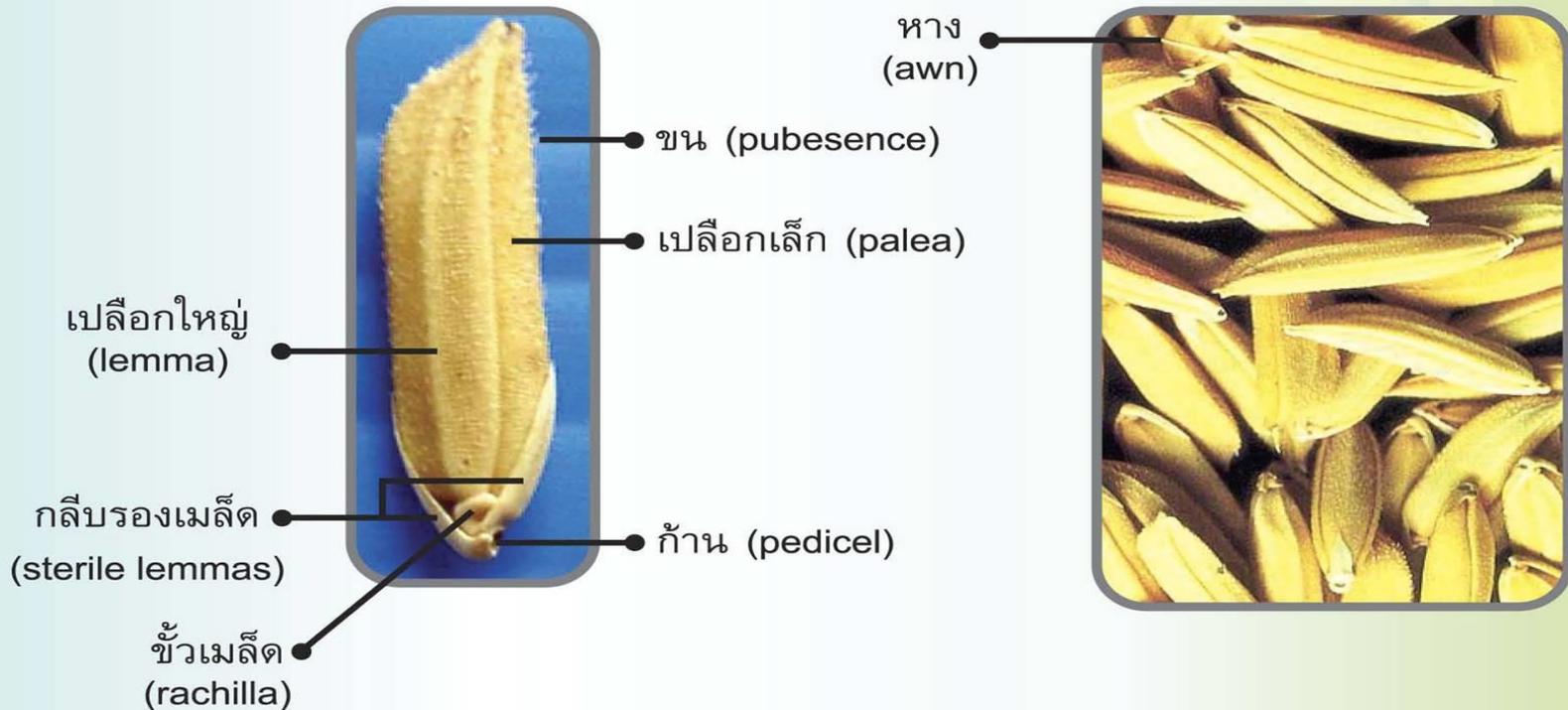
Growing Stage

- Young rice
- Milky stage rice
- Dough stage rice
- Paddy rice
(Husked rice)

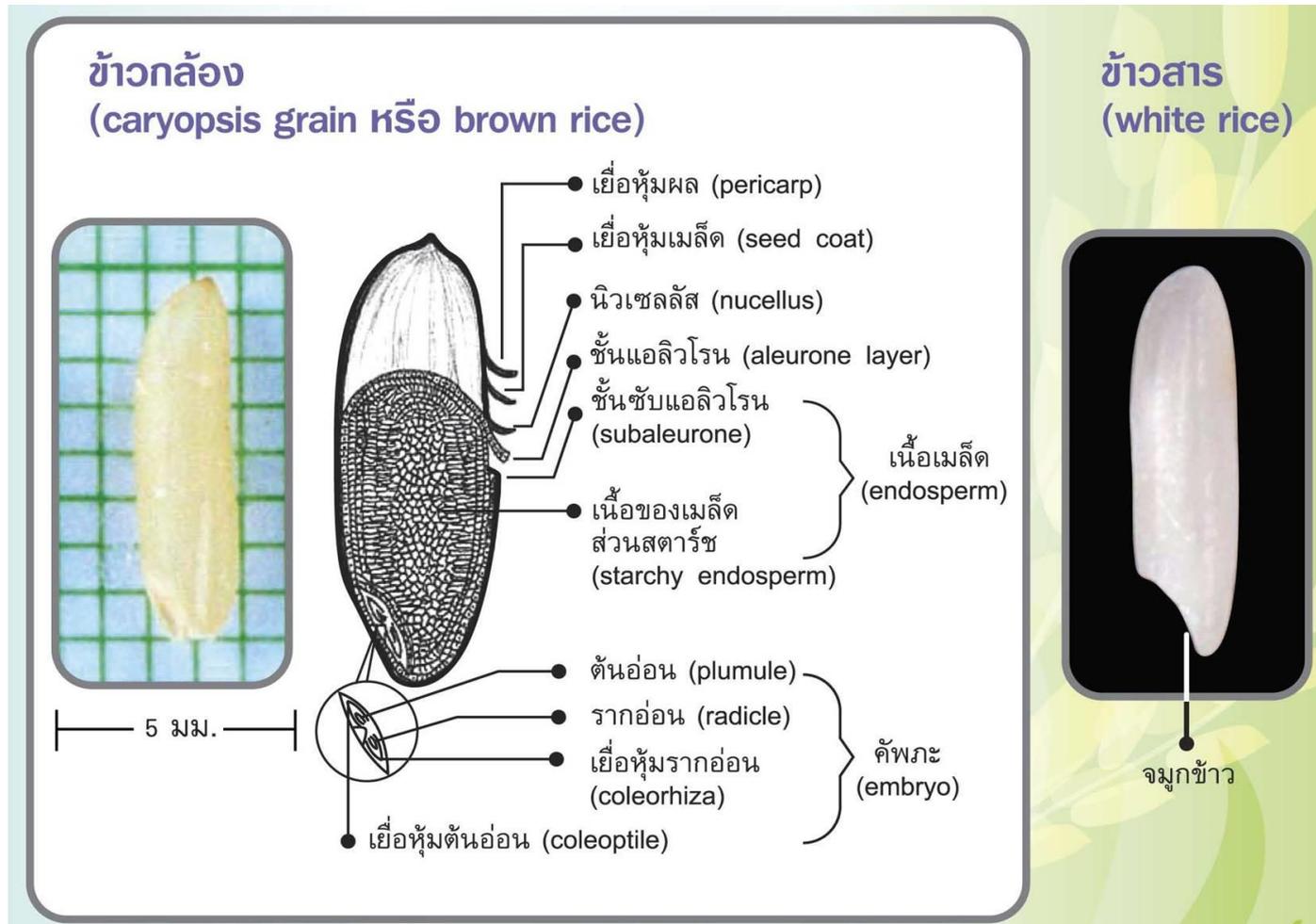


โครงสร้างของข้าวเปลือก

ข้าวเปลือก (Whole grain rice)



โครงสร้างของข้าวกล้องและข้าวสาร



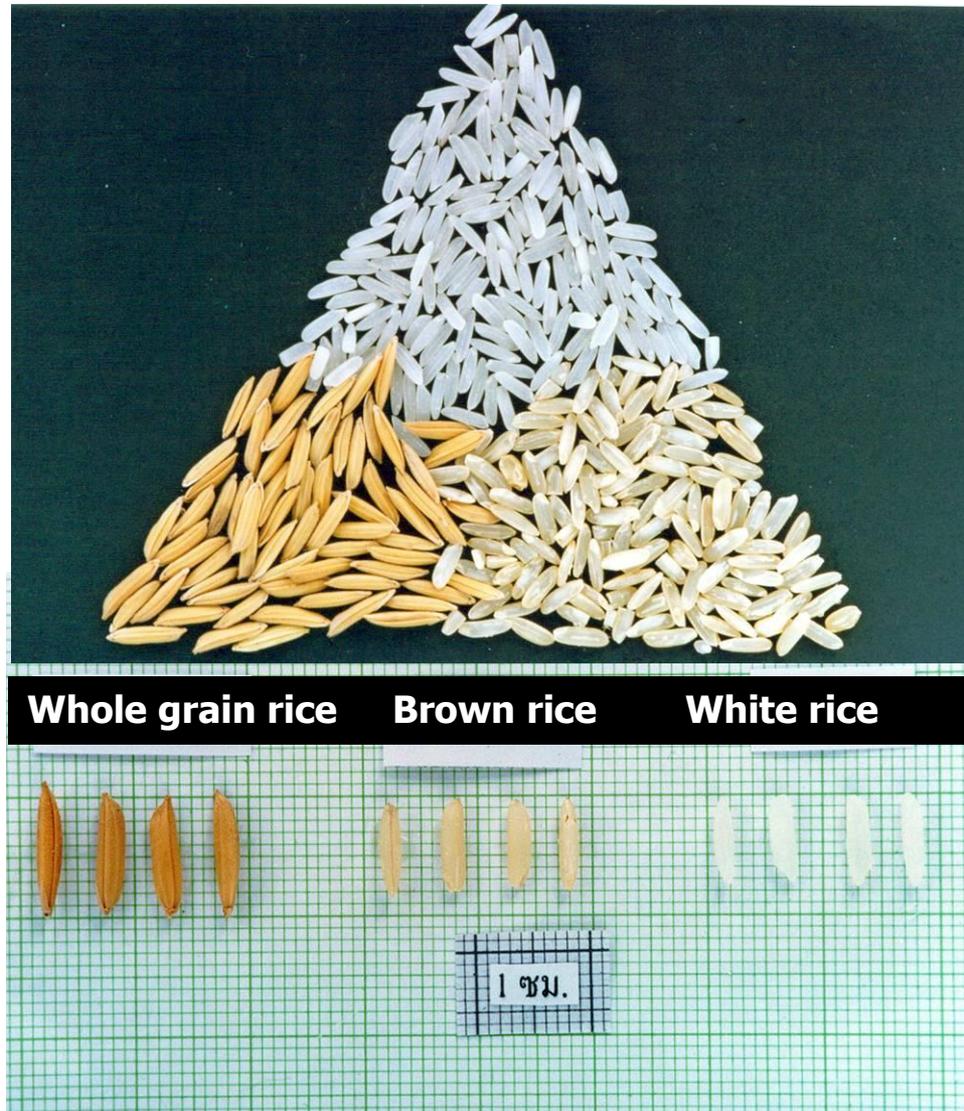
สัดส่วนโครงสร้างของเมล็ดข้าว

โครงสร้างเมล็ด		% สัดส่วน	
		ค่าเฉลี่ย	ช่วงของสัดส่วน
ข้าวเปลือก		100	-
	แกลบ	20	16-18
	ข้าวกล้อง	80	72-84
ข้าวกล้อง		100	-
	เยื่อหุ้มผล	1.5	1-2
	เยื่อหุ้มเมล็ด	5	4-6
	คัพภะ	3	2-3
	เนื้อเมล็ด	90.5	89-94

สัดส่วนโครงสร้างของเมล็ดข้าว (ต่อ)

โครงสร้างเมล็ด		%สัดส่วน	
		ค่าเฉลี่ย	ช่วงของสัดส่วน
คัพภะ		3	-
	รากอ่อน	0.18	-
	ต้นอ่อน	0.34	-
	เยื่อหุ้มรากอ่อน	0.18	-
	ใบเลี้ยง	1.29	1.18-1.40
	ท่อน้ำ ท่ออาหาร	0.26	-
	อื่นๆ	0.75	-

ลักษณะเมล็ดข้าว



องค์ประกอบทางเคมี และโภชนาการ

1. คาร์โบไฮเดรต

2. โปรตีน

3. ไขมัน

4. วิตามินและแร่ธาตุ

5. กลิ่น

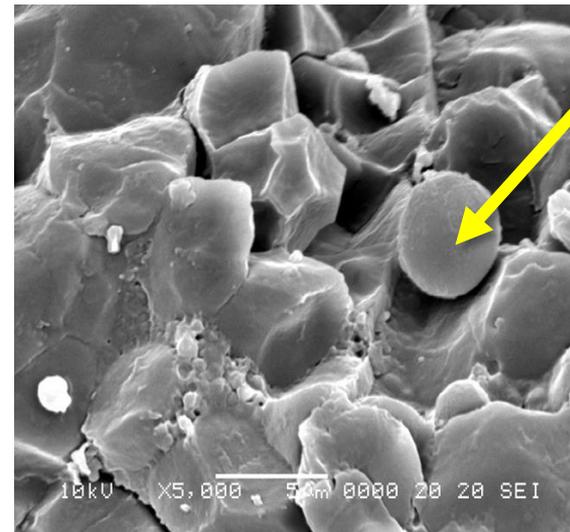
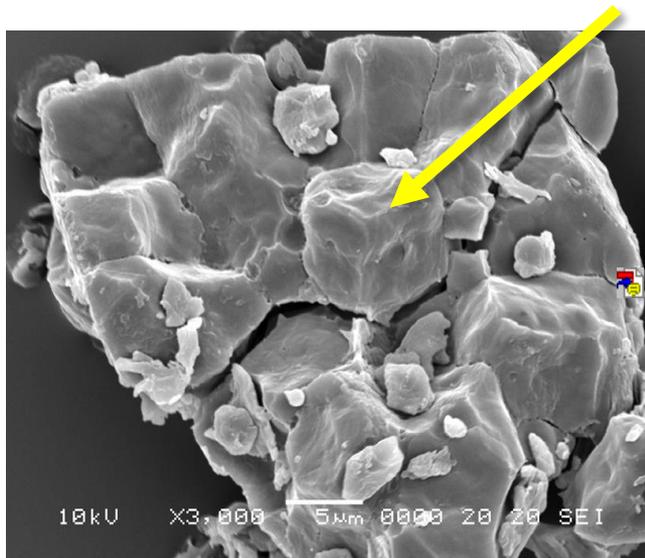
ไม่มีความเสี่ยงต่ออาการแพ้ (Non-allergenic)

เนื้อในเมล็ดข้าว

ตรวจสอบโดยใช้ Scanning Electron Microscope (SEM)

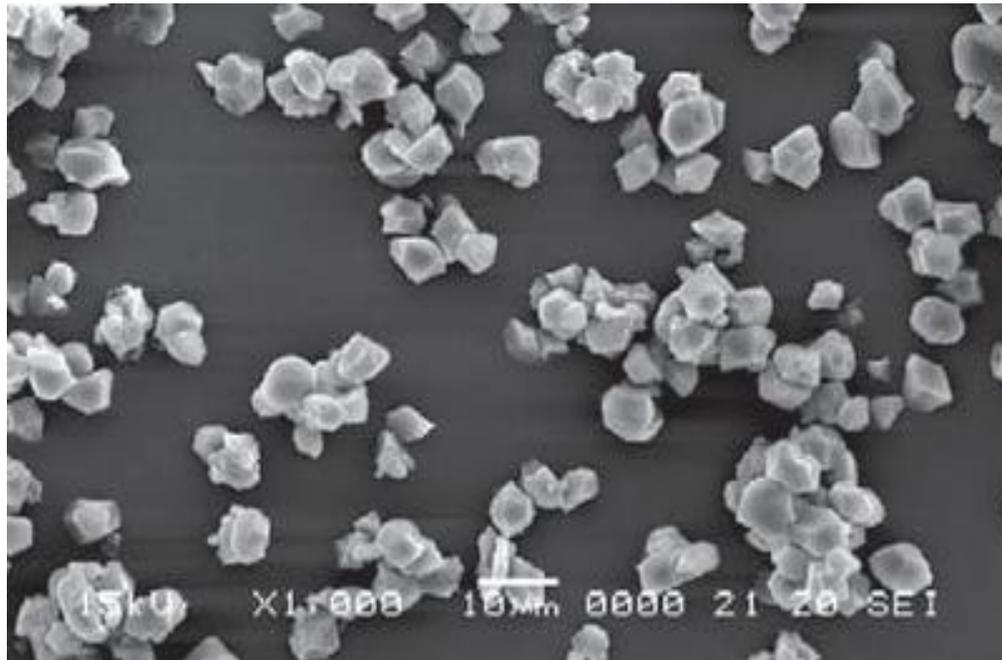
เม็ดสตาร์ช

โปรตีน



1. คาร์โบไฮเดรต

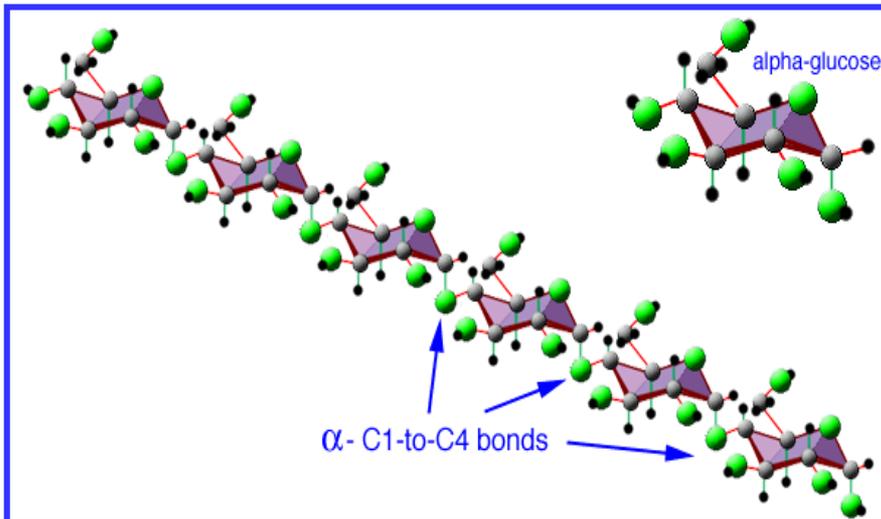
ลักษณะเม็ดสตาร์ชข้าว



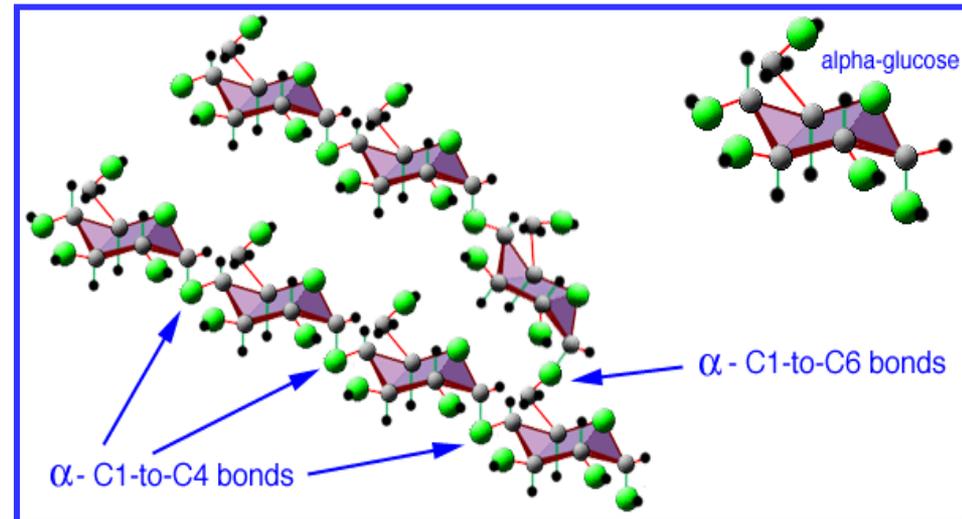
Source: Suksomboon and Naivikul (2006)

องค์ประกอบทางเคมีของเม็ดสตาร์ช

Amylose



Amylopectin



Source: Blamire (2004)

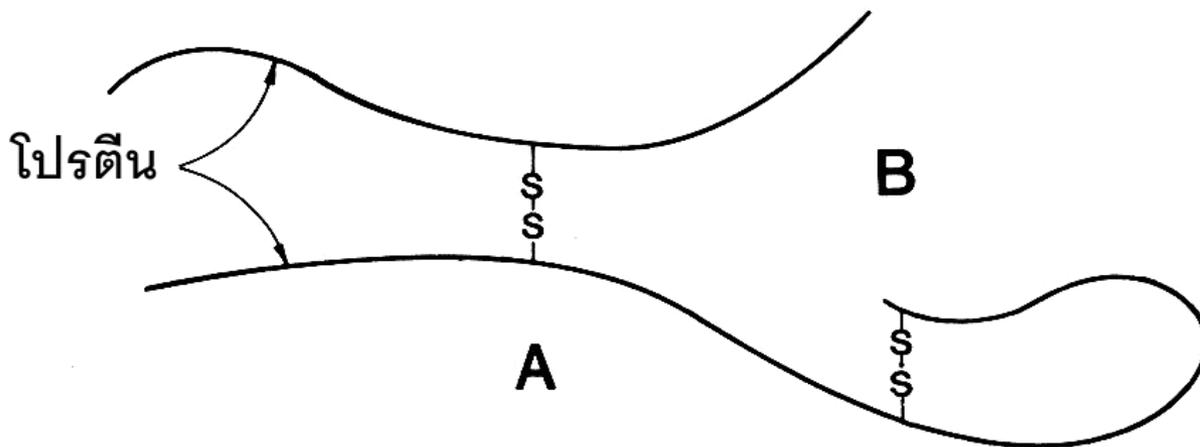
2. โปรตีน

- มีปริมาณโปรตีนประมาณ 7% ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว
- น้อยกว่าธัญชาติชนิดอื่น ๆ
- พบมากในชั้นเปลือกหุ้มเมล็ด และเนื้อด้านนอกเมล็ด
- มีกรดแอมิโนจำเป็น ได้แก่ กรดแอมิโนไลซีน และทริปโทเฟน
- เป็นโปรตีนไม่มีกลูเทน (gluten free)

Comparison of Protein Content between Rice & Wheat

Protein Type	Solubility	Amount (%)		
		Rice	Wheat	
Albumin	Water	9-11	25	
Globulin	Dilute salt	7-15		
Glutelin	Alkali	80 (Oryzanin)	-	
Glutelin	Acid	-	(Glutenin)	75
Prolamin	Alcohol	-	(Gliadin)	
Prolamin	Alcohol	2-4	-	

ลักษณะโมเลกุลของโปรตีน



พันธะไดซัลไฟด์ระหว่างสายพอลิเพปไทด์ (A)
และภายในสายพอลิเพปไทด์ (B) ของโมเลกุลโปรตีน

Source: Hosenney (1986)

3.ไขมัน

- มีประมาณ 3 % ใกล้เคียงธัญชาติชนิดอื่นๆ
- พบมากบริเวณส่วนด้านนอกของเมล็ด
- การขัดสีข้าวขาว (ข้าวสารเจ้า)
 - ไขมัน 0.3-0.5%
 - ไขมันที่เกาะเกี่ยว (bound lipids) 0.3 – 0.4%
 - ข้าวเหนียวมีไขมันที่เกาะเกี่ยวน้อยกว่า (0.03%)

กรดไขมันในน้ำมันรำข้าว

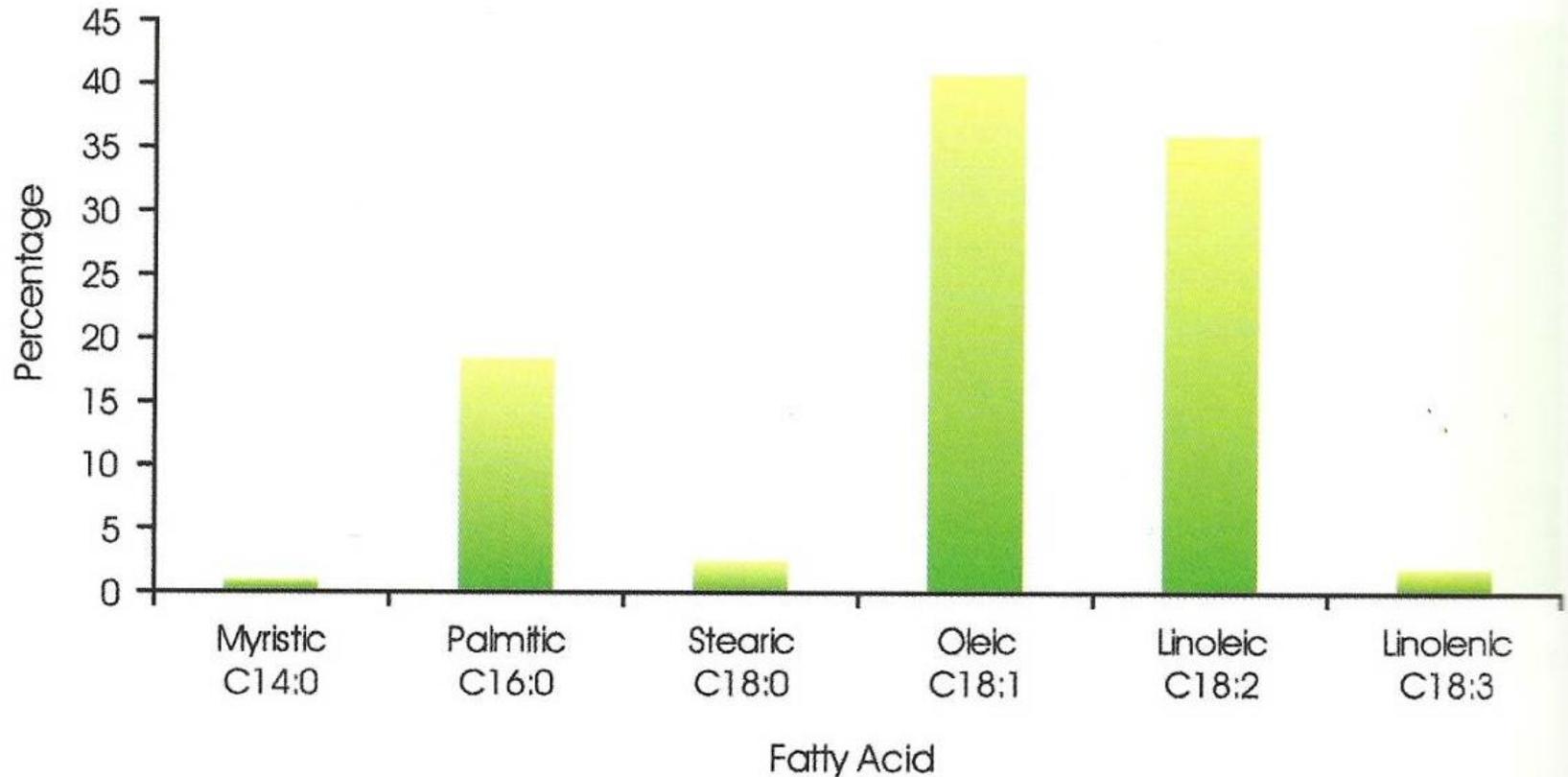


Figure 9 Fatty acid composition of rice bran oil
Source: Adapted from Orthoefer, 1996

เปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันในน้ำมันชนิดต่าง ๆ

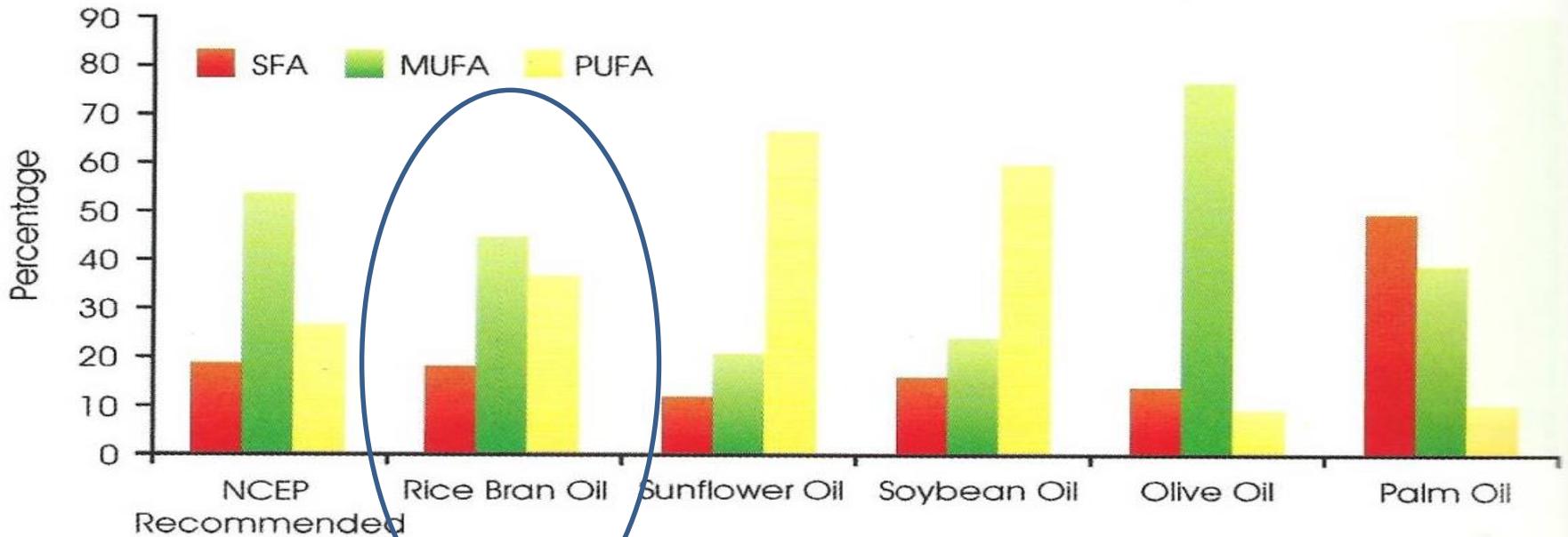


Figure 10 Balance of fats in some edible vegetable oils

Source: Adapted from Beontaveeyuwat and Chongsuwat, 2002

■ SFA = Saturated Fatty Acid
■ PUFA = Poly Unsaturated Fatty Acid

■ MUFA = Mono Unsaturated Fatty Acid

ประโยชน์ของสารในน้ำมันรำข้าว

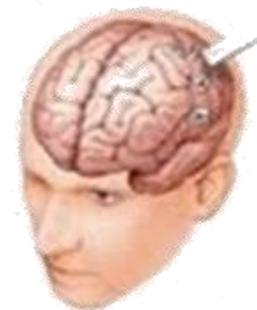
แกมมาออร์ซานอล (Gamma Oryzanol)

- ด้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน
- ลดคอเลสเตอรอล (cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)
- เพิ่มระดับของ high density lipoprotein (HDL) ในเลือด มีผลต่อการทำงานของต่อมไธสมอง ยับยั้งการหลั่งกรดในกระเพาะอาหาร และการรวมตัวของเกล็ดเลือด
- ลดน้ำตาลในเลือด และเพิ่มระดับของฮอร์โมนอินซูลิน ของคนเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

ประโยชน์ของสารในน้ำมันรำข้าว (ต่อ)

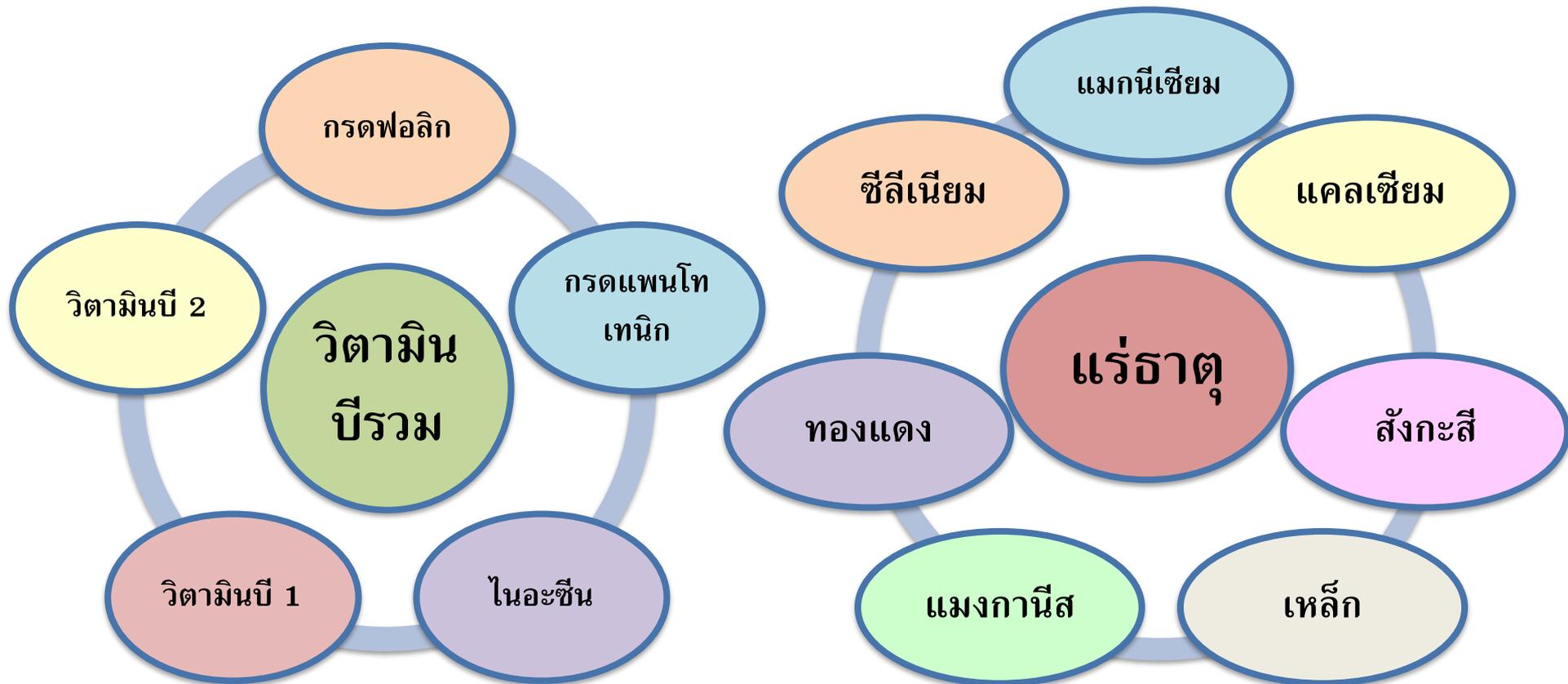
เลซิทีน-ฟอสโฟลิพิด (Phospholipids)

- สำคัญต่อการสร้างผนังเซลล์ประสาทของสมอง
- ช่วยปกป้องเซลล์ประสาทจากสารพิษและอนุมูลอิสระ
- ช่วยเสริมด้านความทรงจำ
- ช่วยลดอาการเครียด
- ช่วยป้องกันอัลไซเมอร์
- ช่วยป้องกันโรคพาร์คินสัน



โรคพาร์คินสัน เป็นความผิดปกติของสมอง

4.วิตามิน และแร่ธาตุ

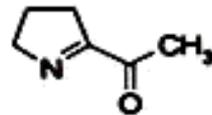


5.กลิ่น

- ข้าวธรรมดา

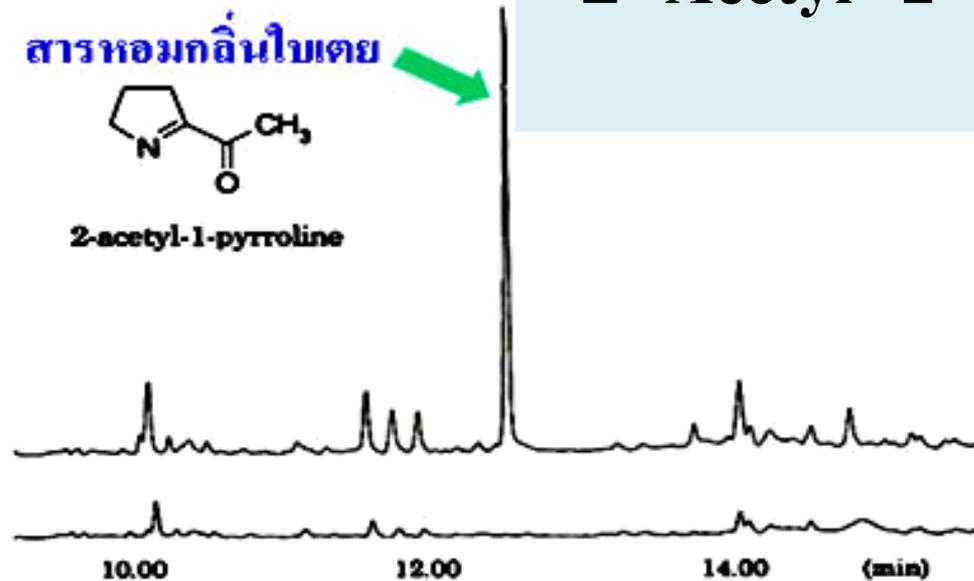
- ข้าวหอมมะลิ

สารหอมกลิ่นใบเตย



2-acetyl-1-pyrroline

2-Acetyl-1-pyrroline



ข้าวหอมมะลิ

ข้าวธรรมดา

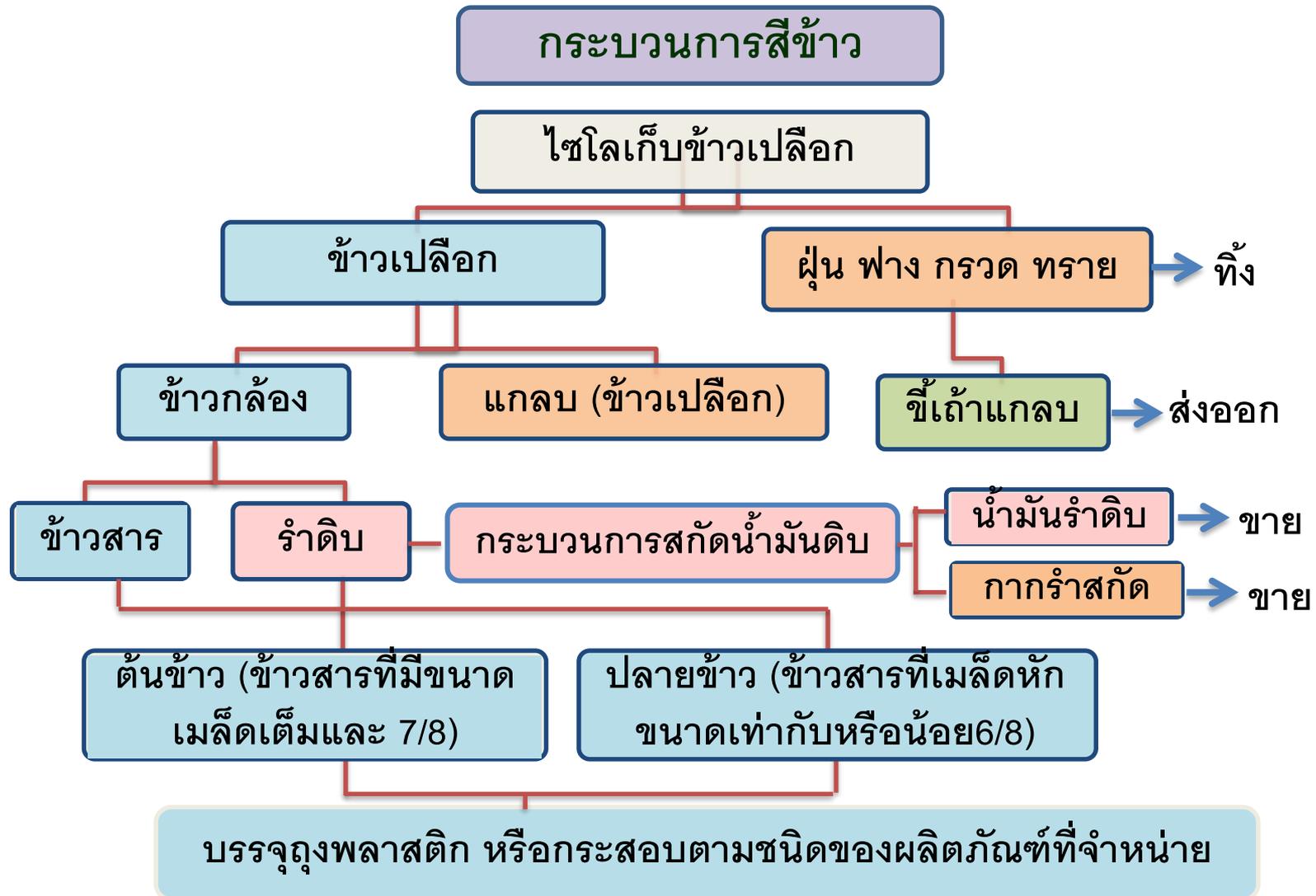


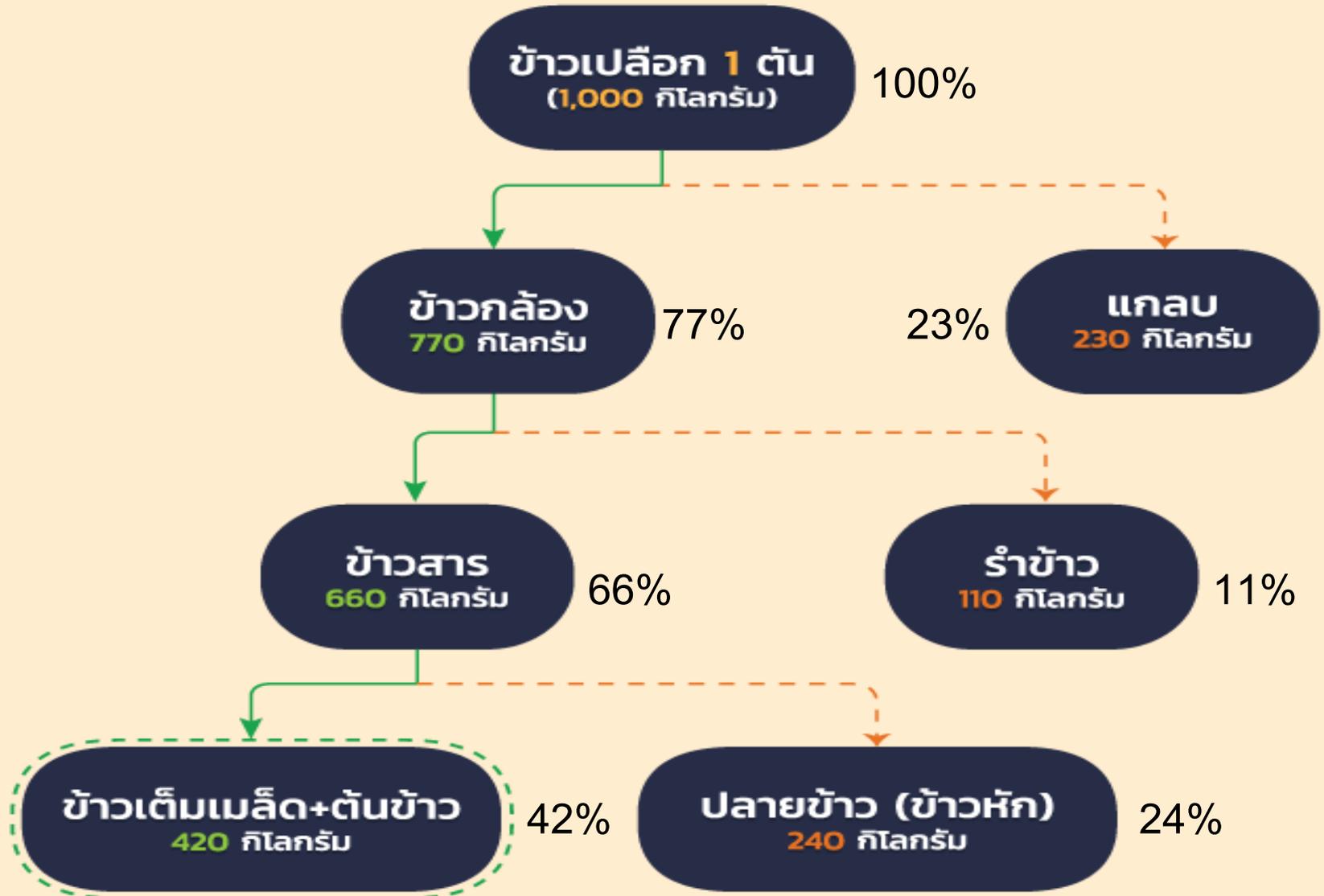
ใบเตย



ดอกชมนาถ

เทคโนโลยีของข้าว (Rice Technology)



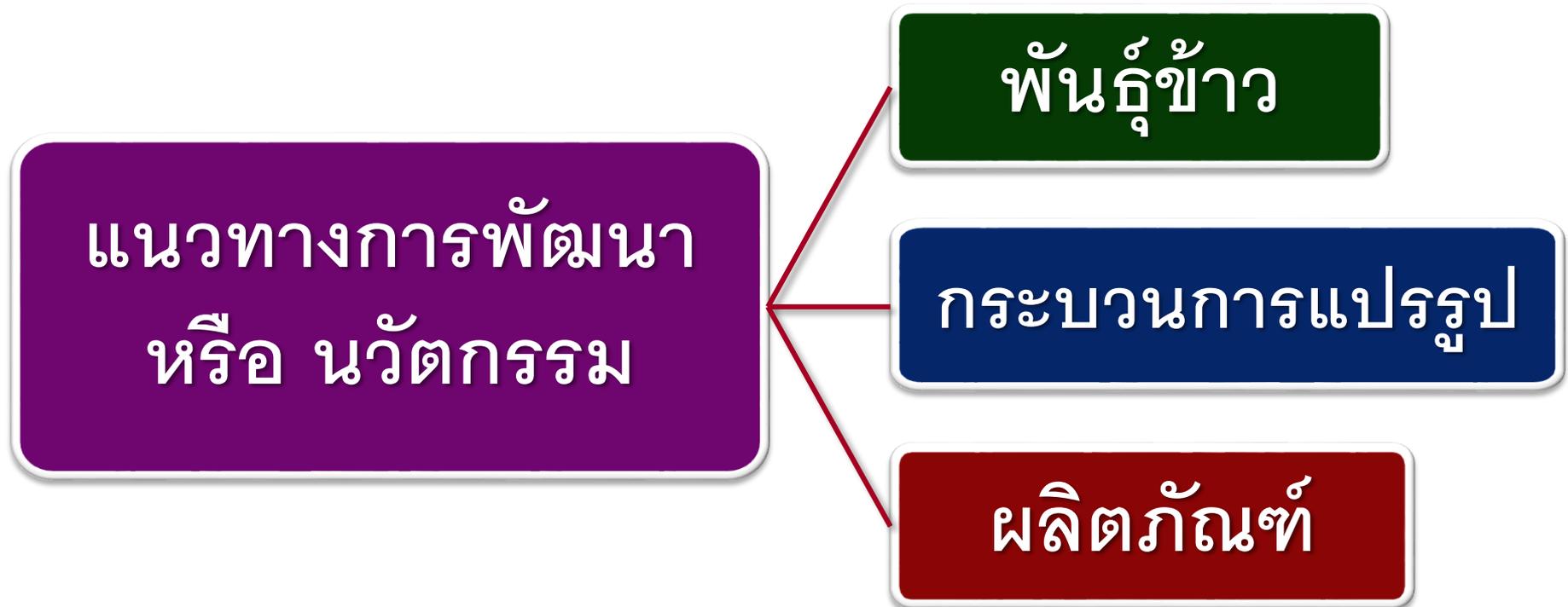


นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ข้าว (Innovative Rice Products)

- Applied Knowledge (ความรู้ประยุกต์)
- นวัตกรรม (Innovation)
 - การนำเสนอสิ่งใหม่ หรือแนวคิดใหม่
 - ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงให้แตกต่างไปจากเดิม

นวัตกรรม (Innovation)

- การนำเสนอสิ่งใหม่ หรือแนวคิดใหม่



นวัตกรรมพันธุ์ข้าว

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (Riceberry)

- มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง
- มีวิตามิน และแร่ธาตุสูง

ศ.ดร. อภิชาติ วรรณวิจิตร
(ผอ. ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าวและหน่วย
ปฏิบัติการค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าว)



นวัตกรรมพันธุ์ข้าว(ต่อ)

ข้าวสินเหล็ก (Sinlek)

- มีปริมาณธาตุเหล็กสูง
- มีปริมาณใยอาหารสูง
- มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง
- ข้าวนุ่ม และมีกลิ่นหอม

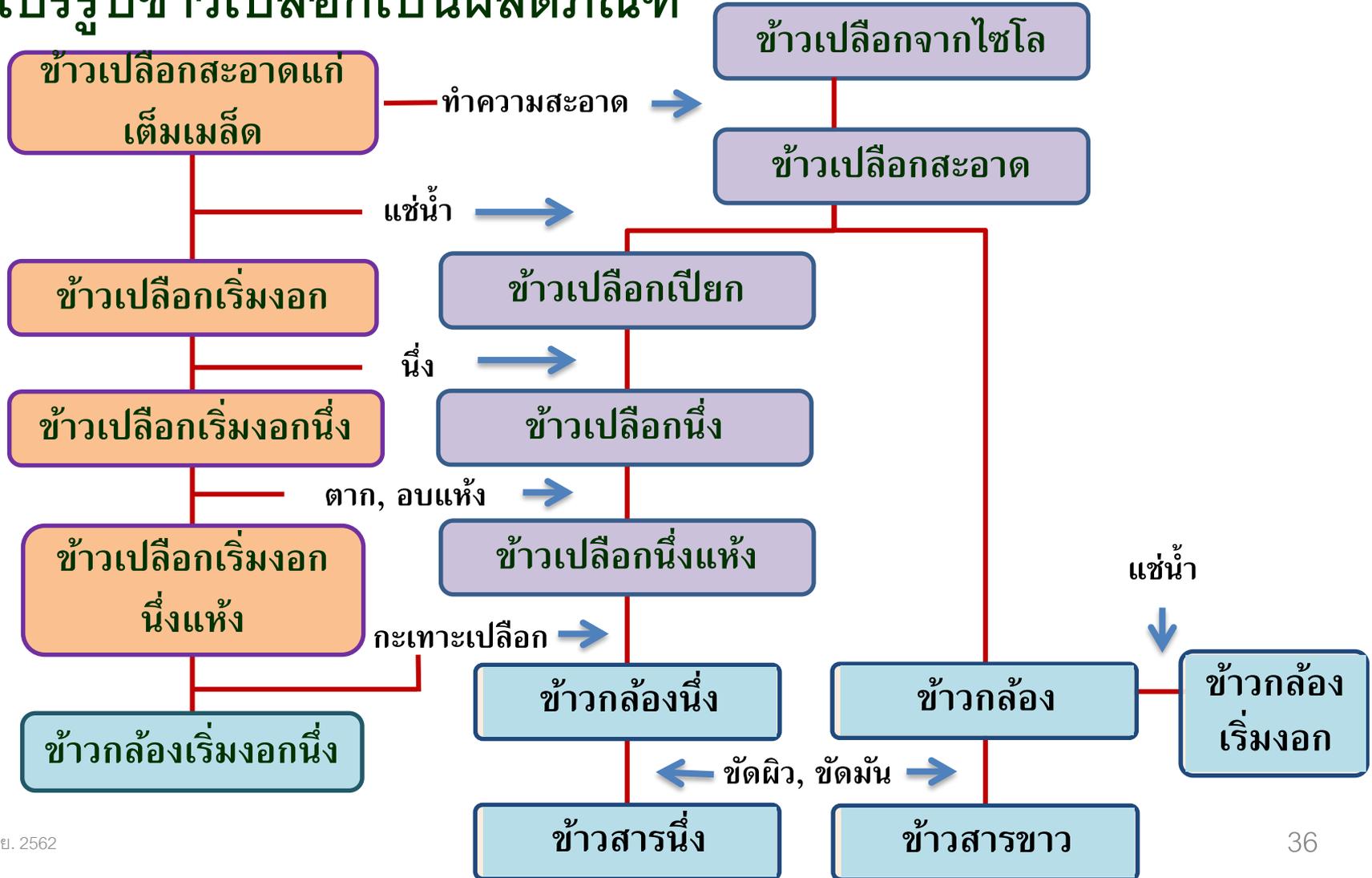
ศ.ดร. อภิชาติ วรรณวิจิตร

(ผอ. ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าวและหน่วยปฏิบัติการค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าว)



นวัตกรรมกระบวนการแปรรูป

การแปรรูปข้าวเปลือกเป็นผลิตภัณฑ์



นวัตกรรมกระบวนการแปรรูป (ต่อ)



ข้าวเปลือกเริ่มงอก



ข้าวกล้องเริ่มงอก



ข้าวกล้อง



ข้าวสาร

ข้าวเปลือก

ข้าวเหนียว



นวัตกรรมผลิตภัณฑ์

นวัตกรรม
ผลิต
ภัณฑ์ข้าว

1.1 อาหาร
หรือ บริโภค

1.2 ไม่ใช่อาหาร
หรือ อุปโภค

1.1.1 อาหารปกติ (Non-Fermented Foods)

- (1) อาหารหลัก
- (2) อาหารว่าง
- (3) อาหารหวาน
- (4) เครื่องดื่ม
- (5) เครื่องปรุง
- (6) สารประกอบอาหาร (Food ingredients)
- (7) สารเสริมอาหาร (Functional foods or Nutraceutical)
- (8) อื่นๆ

1.1.2 อาหารหมักดอง (Fermented Foods)

- (1) อาหารหลัก
- (2) อาหารว่าง
- (3) อาหารหวาน
- (4) เครื่องดื่ม
- (5) เครื่องปรุง
- (6) สารประกอบอาหาร (Food ingredients)
- (7) สารเสริมอาหาร (Functional foods or Nutraceutical)
- (8) อื่นๆ

1.2.1 ไม่ใช่อาหาร (Non-Foods)

- (1) อาหารสัตว์
- (2) เครื่องสำอาง
- (3) เสื้อผ้า
- (4) อุปกรณ์
- (5) วัสดุ
- (6) เชื้อเพลิง
- (7) อื่นๆ

นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

อาหารหวาน

เครื่องดื่ม

อาหารว่าง

เครื่องปรุงรส

อาหารหลัก

ผลิตภัณฑ์
ข้าว

อื่นๆ

อาหารหลัก: การแปรรูปขั้นที่ 1

ข้าวเต็มเมล็ดบรรจุถุง

จำหน่ายในประเทศ



ส่งออก



อาหารหลัก: การแปรรูปขั้นที่ 1 (ต่อ)



ข้าวนี้สกัดจากข้าวเปลือกเริ่มงอก

อาหารหลัก: การแปรรูปขั้นที่ 1 (ต่อ)



การใช้ประโยชน์จากคัพภะข้าว และข้าวกล้องงอกเป็นอาหารสุขภาพเพื่อเพิ่มมูลค่า

อาหารหลัก: การแปรรูปขั้นที่ 2



ข้าวแกงทอดกึ่งสำเร็จรูปแช่เยือกแข็ง

อาหารหลัก: การแปรรูปขั้นที่ 2 (ต่อ)



แป้งขนมจีนที่มีปริมาณสาร GABA สูง และเส้นขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูปคั้นรูปเร็ว

อาหารหวาน



กระทงกรอบนนทรี



ข้าวตูเอ็กซ์เพรส กิ่งสำเร็จรูป

เครื่องดื่ม (ไม่มีแอลกอฮอล์)



การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำข้าวไรซ์เบอร์รี่

เครื่องดื่ม (ไม่มีแอลกอฮอล์) (ต่อ)



เครื่องดื่มข้าวกล้องงอกเกษตร (GABA G-rice beverage)

เครื่องดื่ม (ไม่มีแอลกอฮอล์) (ต่อ)



ผลิตภัณฑ์ชาข้าวฮางอก

เครื่องดื่ม (ไม่มีแอลกอฮอล์) (ต่อ)



น้ำนมข้าว

น้ำใบข้าวหอม



ข้าวหอมระยะน้ำนม
ปรุงสำเร็จชนิดผง



เครื่องดื่ม (มีแอลกอฮอล์)



อุ (10 ดีกรี)



สาโท (7-15 ดีกรี)



กระแช่ (10-12 ดีกรี)



โซจู (เกาหลี่) (20-45 ดีกรี)



สาเก (ญี่ปุ่น) (14-16 ดีกรี)

เครื่องดื่ม (น้ำส้มสายชู)



การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากไวน์ข้าวด้วยวิธี Submerged Culture

เครื่องปรุงรส



น้ำส้มสายชู



เต้าเจี้ยวญี่ปุ่น (มิโซะ)



ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (สารประกอบอาหาร)

ผลิตภัณฑ์แป้งข้าว



ผงข้าวแดง

เนยขาวจาก
น้ำมันรำข้าว



น้ำมันรำข้าว



แป้งข้าวสำเร็จรูป

รศ.ดร.เพ็ญขวัญ ชมปรีดา
ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตร
และอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตภัณฑ์อื่นๆ (สารเสริมอาหาร)



ข้าวยีสต์แดง : ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหมักโดยเชื้อโมแนสคัส

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (สารเสริมอาหาร) (ต่อ)



โปรตีนแอลบูมินและโปรตีนไฮโดรไลเซต
จากรำข้าวหอมมะลิหีบเย็น

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (สารเสริมอาหาร) (ต่อ)



ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (สารเสริมอาหาร) (ต่อ)



รำข้าวอัดเม็ด



แคปซูลน้ำมันรำข้าว



น้ำมันรำข้าวและจมูกข้าว
และวิตามิน



น้ำมันจมูกข้าว ผสมน้ำมันรำข้าว
และน้ำมันจมูกข้าวสาลี

ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ไม่ใช่อาหาร (เครื่องสำอาง)



การใช้สารสกัดจากรำข้าวสังข์หยดในเครื่องสำอางแบบอิมัลชัน

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ไม่ใช่อาหาร (เครื่องสำอาง) (ต่อ)



แป้งพัฟทาหน้าผสมรองพื้น



แป้งทาผิวจากแป้งข้าวเจ้า

Oryza Sativa (Rice) Starch, Talc, Methylparaben, Propylparaben, Fragrance (Parfum) **May Contain / Puede Contener / Peut Contener:** Iron Oxides CI 77491 / CI 77492 / CI 77499

แป้งฝุ่นทาหน้าผสมรองพื้น

ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ไม่ใช่อาหาร (เครื่องสำอาง) (ต่อ)



ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว
จากข้าว



ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ไม่ใช่อาหาร (เครื่องสำอาง) (ต่อ)



แชมพูจากข้าวหอมชนิด



แชมพูและครีมบำรุงผมจาก
ข้าวและโปรตีนไหม



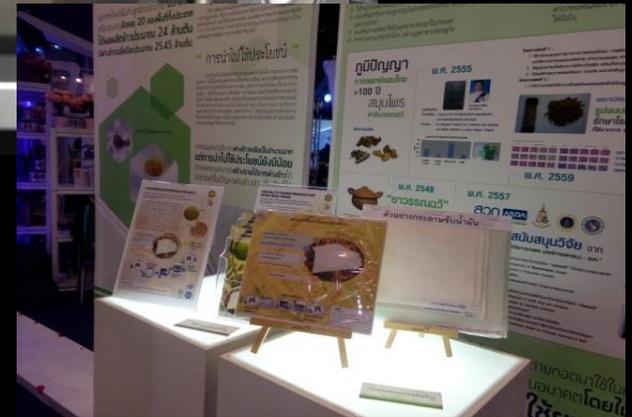
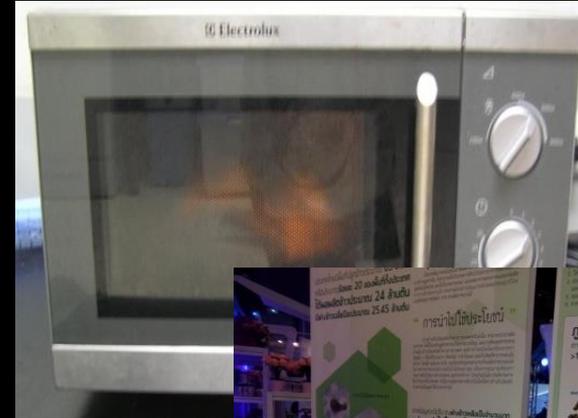
ครีมหวดผม จากน้ำนมข้าว

ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ไม่ใช่อาหาร (เครื่องสำอาง) (ต่อ)



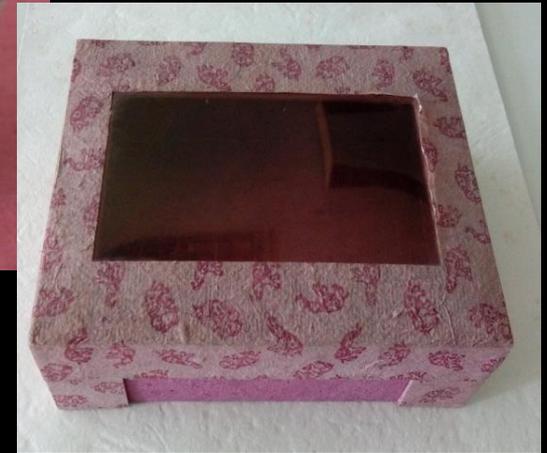
- ครีมนวดผสม
- ครีมหมักผสม
- แชมพู
- สบู่ น้ำนมข้าว
- กล่องใส่ผลิตภัณฑ์ทำจากแกลบและฟางข้าว

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ไม่ใช่อาหาร (กระดาษพิเศษ)



การผลิตกระดาษพิเศษจากฟางข้าว

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ไม่ใช่อาหาร (กระดาษพิเศษ) (ต่อ)



การพัฒนากระดาษฟางข้าวด้วยมือแบบไทยเพื่อใช้พิมพ์สกรีน

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ไม่ใช่อาหาร (แห่งเชื้อเพลิง)

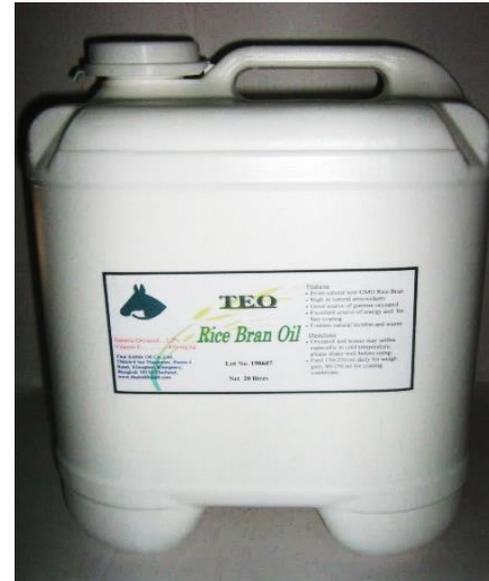


แห่งเชื้อเพลิงเขียว
จากแกลบ

ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อาหารสัตว์

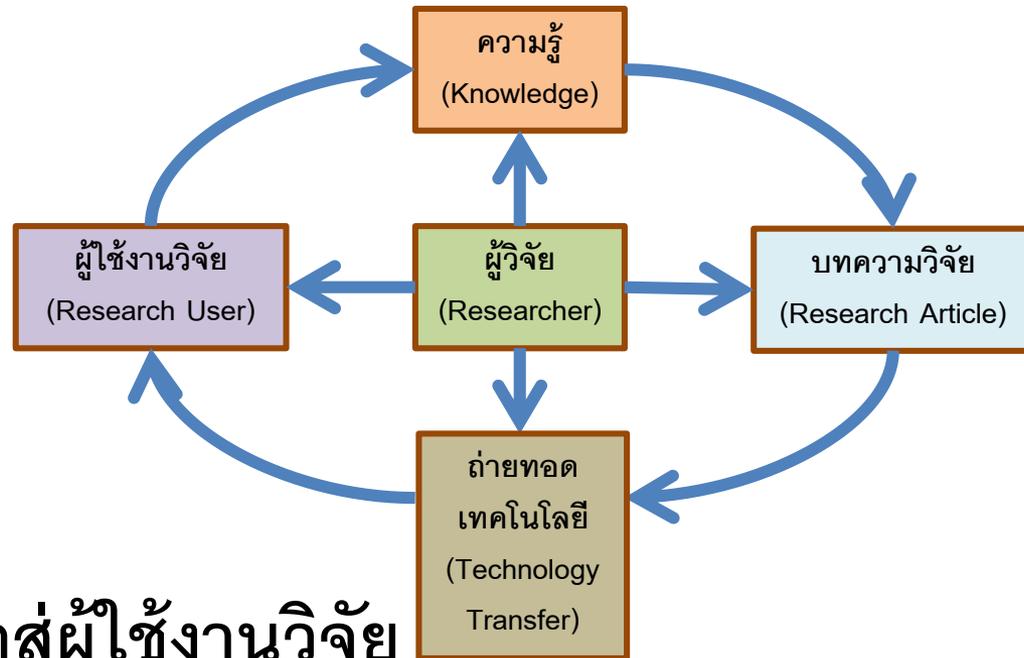


ข้าวเปลือกผสม
ข้าวกล้องบรรจุถุง
เป็นอาหารไก่ชน



น้ำมันรำข้าว
ใช้เป็นอาหารม้า

สรุปผลของงานวิจัยอย่างมีชั้นเชิง



• ถ่ายทอดสู่ผู้ใช้งานวิจัย

- ผู้วิจัย

- นิสิต

- ประชาชนทั่วไป

- ผู้ประกอบการ

- ผู้บริหาร

- ผู้กำหนดนโยบาย

“เพื่อให้แง่คิดจากนักวิจัยรุ่นเก่าถึงนักวิจัยรุ่นใหม่”

ให้มีอาวุธ สู้ความก้าวหน้า เป็นลำดับขั้น อย่างมีชั้นเชิง



ขอบคุณค่ะ