





Gluten-free Functional Breadsticks Gressins fonctionnels sans gluten

Tita Foophow¹, Teeranuch Chysirichote¹, Weerachon Phoohinkong² and Phanarat Phromma³

¹School of Culinary Arts, Suan Dusit University ²Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University ³Research and Development Institute, Suan Dusit University

> IP provisional of petty patent no. 2303001777, 2303003838, 2101003058

2/07/2566 2/07/2566 คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัต ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัต แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 🔲 เลขประจำตัวประชาชน 🔲 เลขทะเบียนนิติบุคคล 🗹 เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 🔞 9 9 4 0 0 0 0 7 2 1 2 1 นกรณีที่กรมฯ สื่อสารกับท่าน ท่านสะดวกใช้ทาง 🔲 อีเมลผู้ขอ 🗹 อีเมลตัวแทน 🔲 ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ 🗹 ผู้รับโอน 🔲 ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น **พื่อ เพชรราวลัย ขยัน**ร 🗸 เพิ่มเติม (ดังแนบ) ที่อยู่ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดสิต (ศูนย์วิทยาศาสตร์ อาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น 3) เลขที่ 228-228/1-3 ถ.สิรินธร ตำบล/แขวง บางพลัด อำเภอ/เขต บางพลัด จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสโปรษณีย์ 10700 ประเทศ คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเคิม

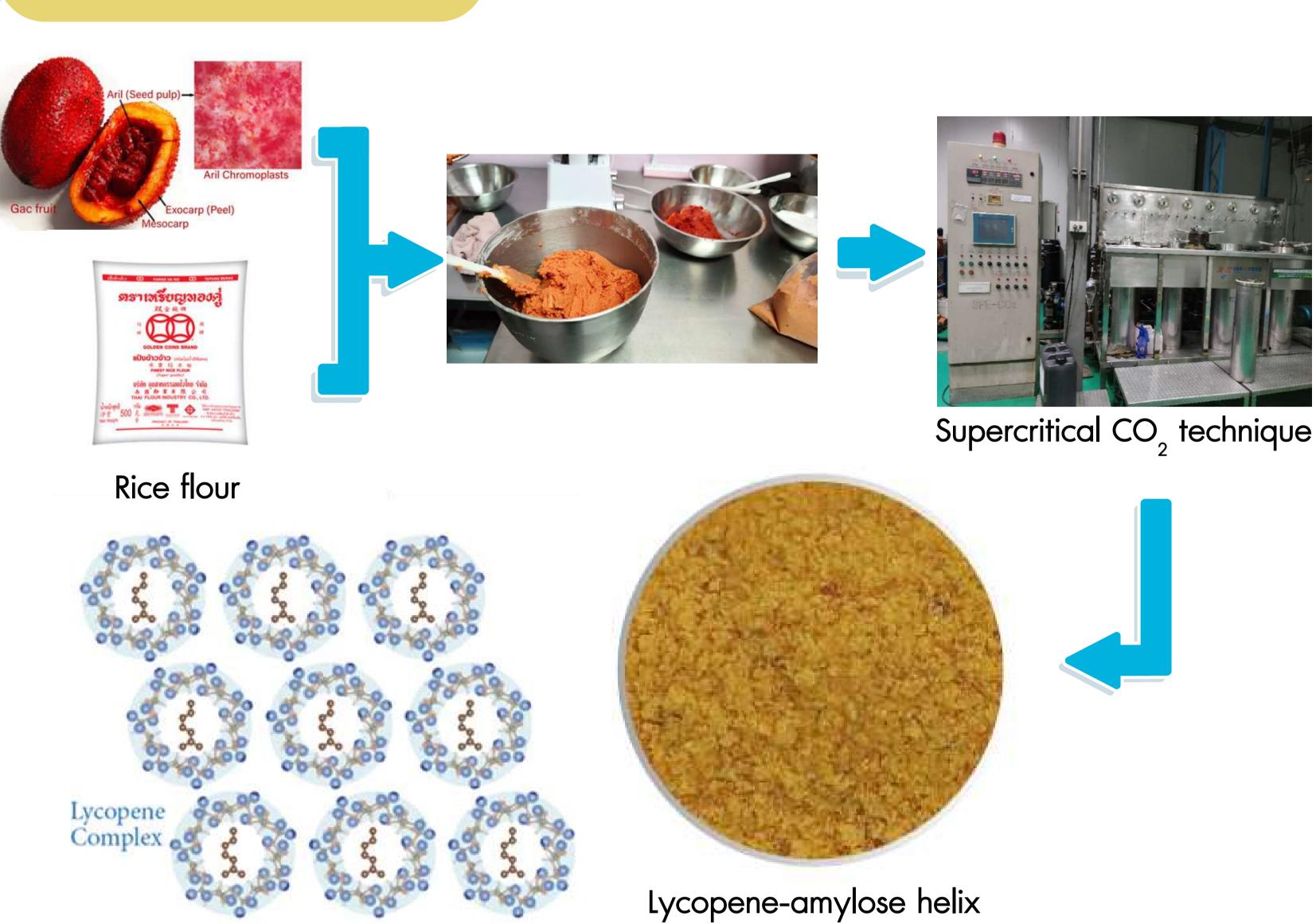
	Are A sull		สำหรับเจ้าห	น้าที่
		วันรับคำขอ		เลขที่คำขอ
		28/12/2 วันยื่นคำขอ	*************	2303003838
		28/12/2		
ค้าข	อรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	สัญลักษณ์จำแนกการประศิษฐ์	ละหวางบระเทศ	1
🔲 การประติษฐ์		ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์		
 การออกแบบผลิตภัณฑ์ 		วันประกาศโฆษณ	1	เลขที่ประกาศโฆษณา
	ชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้	วันออกสิทธิบัตร/อนุสิท	เริ่บัตร	เลขที่สิทธิบัคร/อนุสิทธิบัคร
ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542			ลายมือชื่อเจ้า	ทบ้าที่
ที่คที่แสดงถึงการประดิษส์/การออกแบ	บผลิตภัณฑ์ สตรและกระบวนการผลิตแป้งไลโคโ	 ในกักเก็บในอะไม่โลสที่ละลายน้ำใค้และคงคุณค่	าของไลโคปีน	
. OG Massieride i 1800 sour Dy it i 1800 i 180		ก้วยคาร์บอนไดออกไซต์เหนือจุดวิกฤตระดับอุตส		
* V 2 2 V	ที่นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเทียวกันแล	* s . s v d		
. คาขอรบสทธิบตรการออกแบบผลคกณ ในจำนวน	พนเปนคาขอสาหรบแบบผลดภณฑอยางเคยวกนแล คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน	ะเปนคาขอลาดบท		
ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร 🔲 บุค	คลธรรมดา 🔲 นิติบุคคล 🗹 หน่วยงานรัฐ 🔲	มูลนิธิ 🔲 อื่นๆ		วุชาติ ไทย
ชื่อ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเก พื่อปู่ 2003/61 ถ.พหลโยธิน	ษตร (องคการมหาขน)		-	รศัพท์ 0-2579-7435 ต่อ 3302 รสาร 0-2579-9803
ที่อยู่ 2003/01 ก.พ.ศ.กเองน์ ต่ำบล/แขวง ลาคยาว	อำเภอ/เขต จตุจักร จังหวัด	กรุงเทพมหานคร รหัสโปรษณีย์ 10900		ไทย
ซีเมล phetcharawalai@arda.or.t	th	•		
	ทะเบียนนิดิบุคคล 🔽 เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอาก	0 9 9 4 0 0 0 0	7 2 1	2 1 🔽 เพิ่มเดิม (ดังแน
□ เลขประจำตัวประชาชน □ เลขา ในกรณีที่กรมฯ สื่อสารกับท่าน ท่านสะเ	ควกใช้ทาง 🔲 ฮีเมลผู้ขอ <page-header> ฮีเมลตัวแทน</page-header>	0 9 9 4 0 0 0 0	7 2 1	2 1 🔽 เพิ่มเติม (ดังแน
 ่ เลขประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง 🔲 อีเมลผู้ขอ 🗹 อีเมลตัวแทน	0 9 9 4 0 0 0 0		2 1 -
 เลขประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง 🔲 อีเมลผู้ขอ 🗹 อีเมลตัวแทน	0 9 9 4 0 0 0 0	5,1 ตัว	แทนเลงที่ 2433
 เลขประจำตัวประชาชน	ดวกใช้ทาง □ อีเมลผู้ขอ ☑ อีเมลตัวแทน เน □ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น		5.1 ตัว 5.2 โท	แทบเลขที่ 2433 หลักท์ 0926909892
 ่ เลขประจำตัวประชาชน ่ เลขบในกรณีที่กรมฯ สื่อสารกับท่าน ท่านสะเ สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับโอ ด้วแทน (ถ้ามี) ช่อ นางสาวเพชรราวลัย ขอันอิง ท่าบล/แขวง อนุสาวรีย์ 	ควกใช้ทาง 🔲 อีเมลผู้ขอ 🗹 อีเมลตัวแทน		5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท	แทบเลขที่ 2433 หลักท์ 0926909892
 ่ เลขประจำตัวประชาชน ่ เลขบในกรณีที่กรมฯ สื่อสารกับท่าน ท่านสะผ สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับไอ ตัวแทน (ถ้ามี) ชื่อ นางสาวเพชรราวลัย ขยันยิ่ง ที่อยู่ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเ 	ควกใช้ทาง	me 15	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รสาร โทย
 ่ เลขประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท	นทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รสาร โทย
 ่ เลขประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณี ย์ 10220 6 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รศาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 ่ เลขประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รศาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 และเประจำตัวประชาชน	ทวกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณี ย์ 10220 6 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รศาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 ่ เลขประจำตัวประชาชน	ทวกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รสาร โทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิริบธร
 และเประจำตัวประชาชน	ทวกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รสาร โทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิริบธร
 และเประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโมโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รสาร โทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิริบธร
 และเประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รสาร โทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิริบธร
 และเประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5 เค้บคำขอรับสิทธิบัตร เลิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำ ยนแปลงประเภทของสิทธิ	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ	แทนเลขที่ 2433 รศาท (0926909892 รศาร ใหย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิริบธร ใหย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 และเประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รศาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิรินธร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 และเประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5 ภับคำขอรับสิทธิบัตร เมหานอเลขทำกับจัยและหัวขัยที่แสดงรายละเฉียดเพิ่ม พรับเจ้าหน้าที่	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ	แหนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รศาร โทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิริบธร โทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 และเจ้าตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 6 5 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5 กับคำขอรับสิทธิบัตร เสทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ยนแปลงประเภทของสิทธิ ยระบุทมายเลขทำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่ม	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ	แทนเลขที่ 2433 รศัพท์ 0926909892 รศาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน 1-3 ก.สิรินธร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 และเประจำตัวประชาชน	รวกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5 กับคำขอรับสิทธิบัตร เสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร เขเปลงประเภทของสิทธิ ขระบุทมายเลขทำกับจัอและหัวข้อที่แต่คงรายละเชียคเพิ่ม เพรับเจ้าหน้าที่ สิทธิบัตรการออกแบบ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณ	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ เขอเดิมเพราะ มเพิ่มคักค่าวด้วย ที่ 1)	แทนเลขที่ 2433 รสาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน ☑ เพิ่มเติม (ดังแน ☑ เพิ่มเติม (ดังแน
 และประจำตัวประชาชน	ควกใช้ทาง	me 15 กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10220 5 5 กคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้น 3) เล กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700 7 5 เกิทกิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำ ยนแปลงประเภพของสิทธิ ยระบุทมายเลขทำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเชียคเพิ่ม หรับเจ้าหน้าที่ ลิทธิบัตรการออกแบบ ถิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณ	5.1 ตัว 5.2 โท 5.3 โท ประเทศ ขที่ 228-228/ ประเทศ เขอเดิมเพราะ มเพิ่มคักค่าวด้วย ที่ 1)	แทนเลขที่ 2433 รค้างท์ 0926909892 รสาร ไทย ☑ เพิ่มเติม (ดังแน ☑ เพิ่มเติม (ดังแน ☑ เพิ่มเติม (ดังแน

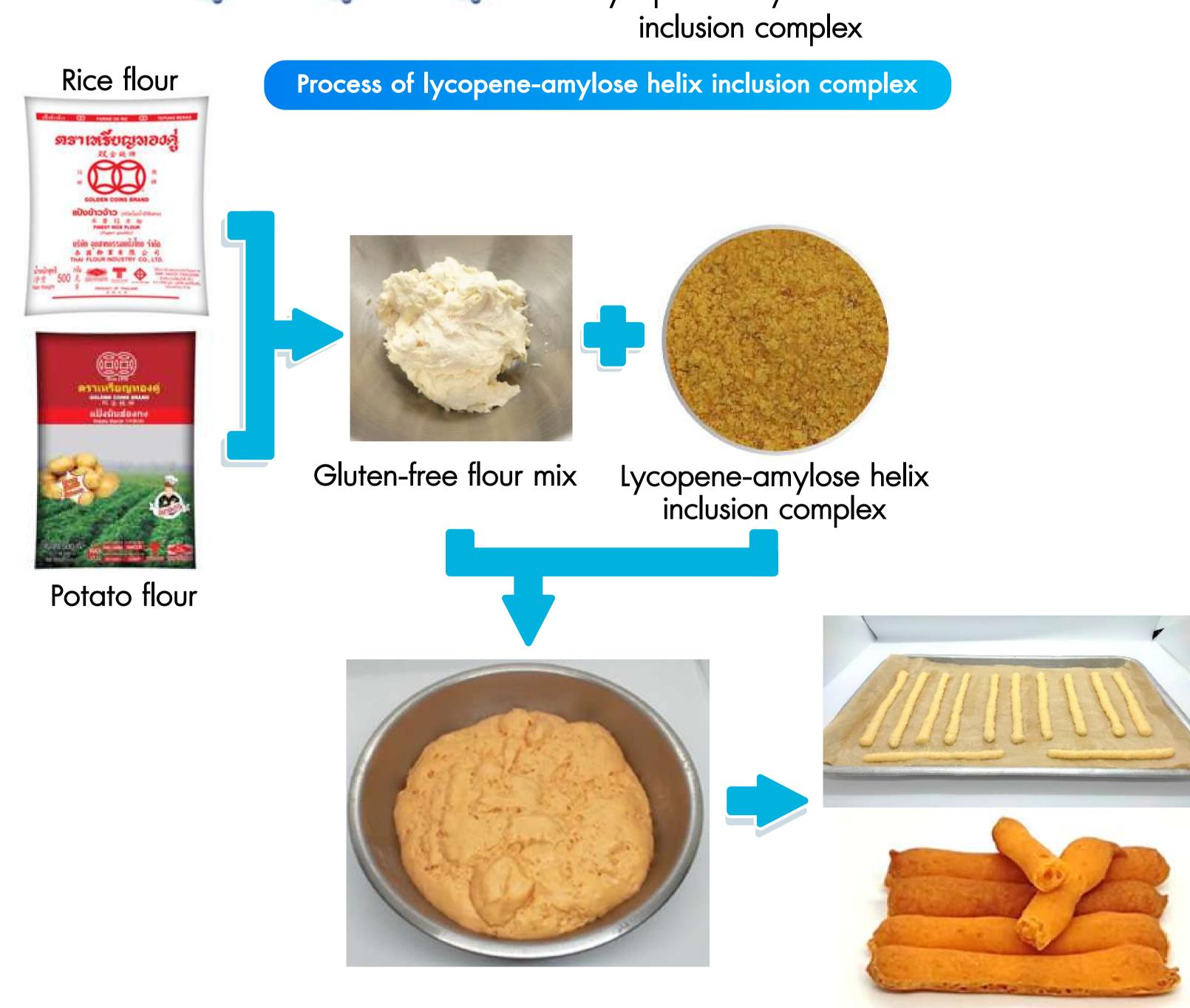


Origin and Significance

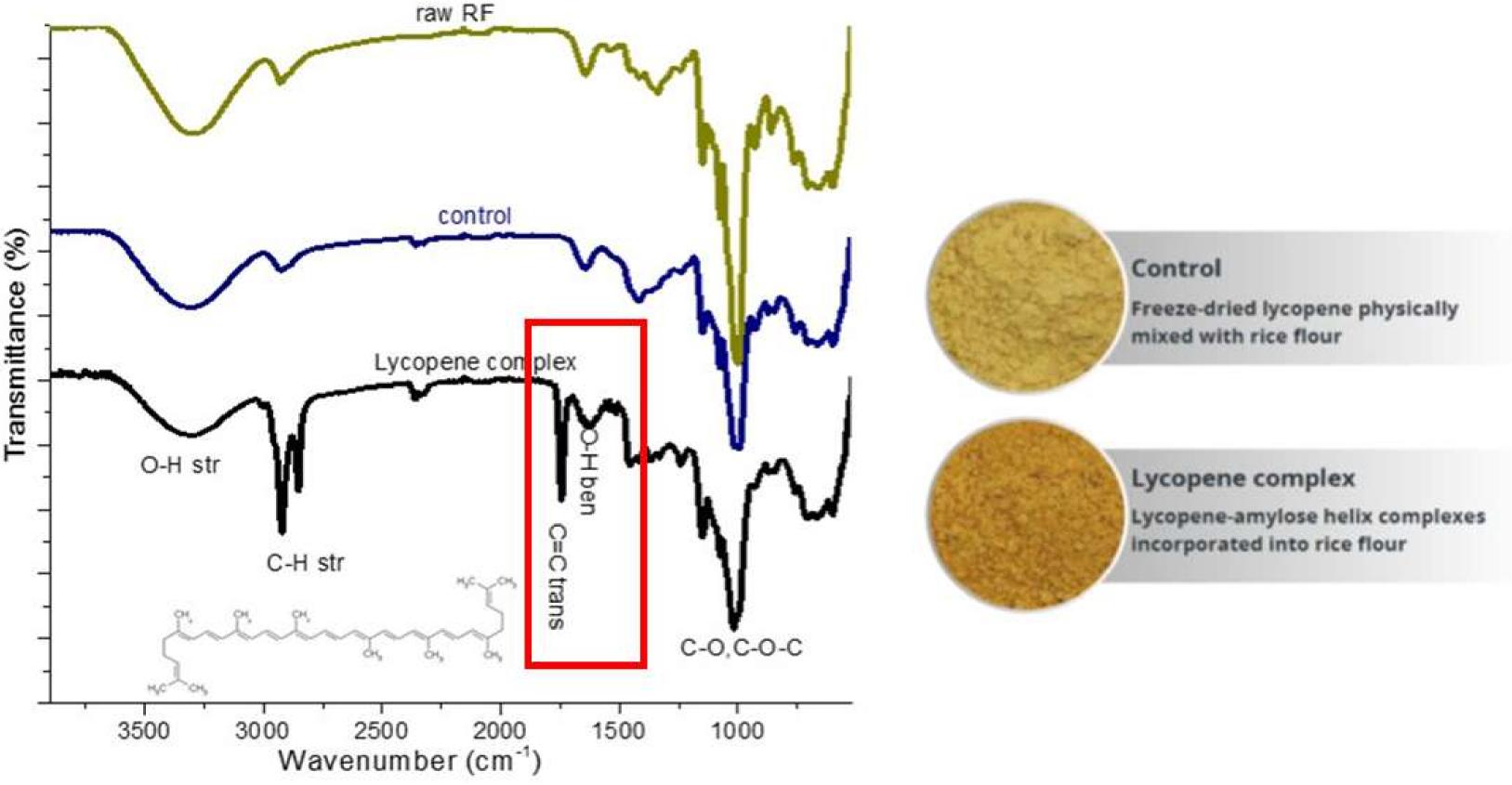
Currently, over 1% of the global population experiences gluten intolerance¹. In addition, health-conscious consumers are increasingly choosing gluten-free products and functional foods. However, gluten-free products often exhibit inferior appearance and texture, leading to low consumer acceptance. Moreover, antioxidants derived from natural sources are highly sensitive to food processing². Therefore, this research aims to develop a gluten-free functional breadstick with high antioxidants and characteristics similar to those made from glutencontaining flour.

Technology or Process





Amylose from rice flour encapsulates lycopene within its helical structure.



Process of gluten-free functional breadsticks

The FTIR spectra illustrate the structural evolution of lycopene in raw rice flour (raw RF), freeze-dried lycopene physically mixed with rice flour (control), and lycopene-amylose helix complexes incorporated into rice flour (lycopene complex).

Highlights or Originality of This Research

The resulting gluten-free flour demonstrates enhanced antioxidant properties and improved lycopene stability, maintaining its functional integrity throughout the breadstick production process. Moreover, the resulting gluten-free product retains physical characteristics comparable to those of wheat-flour-based products. This innovative product demonstrates superior properties compared to current market alternatives, as no similar gluten-free breadsticks with these enhanced features are currently available.

 Table 1
 Properties of gluten-free flour and gluten-free functional flour

Gluten-free flour	Gluten-free functional flour*					
27.75±0.40	26.74±0.78					
69.70±1.15	74.21±1.02					
27.89±1.65	36.79±1.41					
28.32±1.00	46.64±1.15					
0.164±0.030	0.087±0.014					
3.13±0.52	2.86±1.08					
* Gluten-free functional flour refers to gluten-free flour fortified with a lycopene-amylose helix inclusion complete the state of the						
	27.75±0.40 69.70±1.15 27.89±1.65 28.32±1.00 0.164±0.030 3.13±0.52					

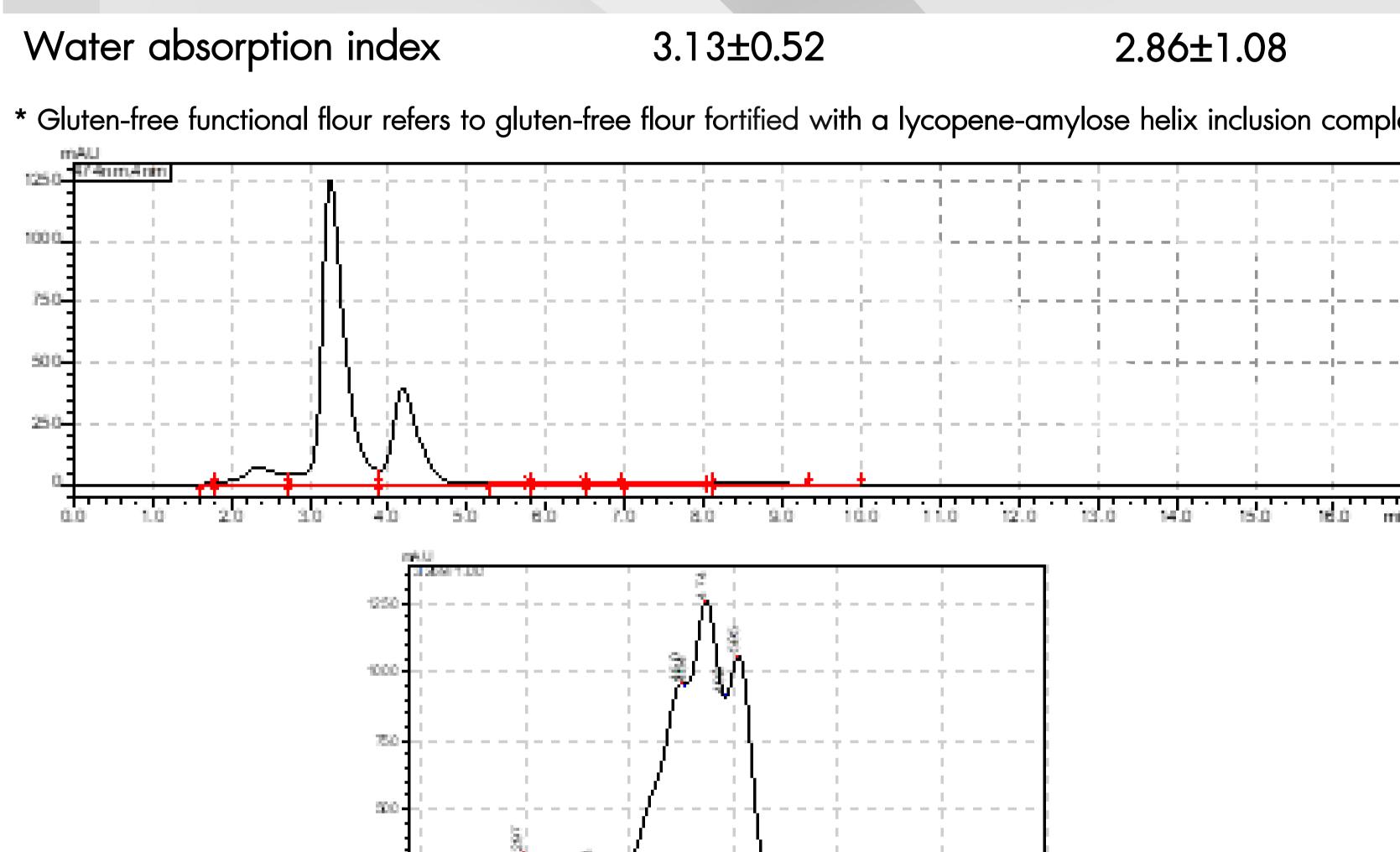


Figure 2 HPLC chromatogram (a) and lycopene absorption spectra (b) of lycopene in gluten-free functional breadsticks

Utilization

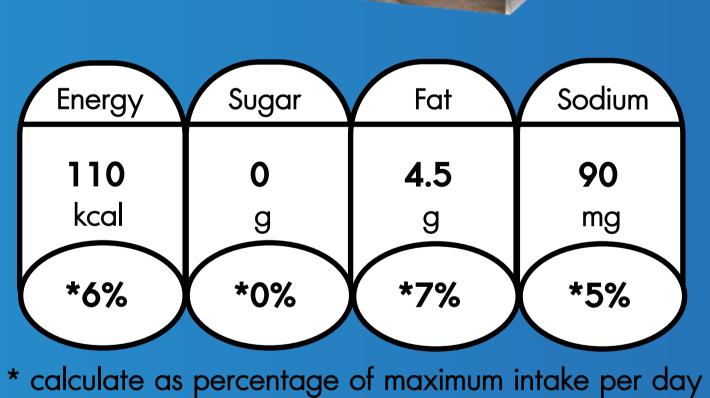
Gluten-FreeFunctional

Breadsticks

The gluten-free flour mix containing the lycopene-amylose helix inclusion complex can be applied to various baked products, providing an alternative for consumers with gluten intolerance and those seeking healthier food options.

Nutrition Information					
Serving size	: 1 Bag (22g)				
Serving per box	: 1				
Amount per serving					
Total energy 110 kcal	(Energy from fo	at 40 kcal)			
	Perc	ent Thai RDI*			
Total fat	4.5 g	7 %			
Saturated fat	1 g	5 %			
Cholesterol	20 mg	7 %			
Protein	2 g				
Total carbohydrate	14 g	5 %			
Dietary fiber les	s then 1 g	3 %			
Sugars	0 g	F 0/			
Sodium	90 mg	5 %			
Percer	nt Thai RDI*				
		0%			
Vitamin B2 10%	Calcium	2%			
Iron 0%					
* Percent Thai Recommende	•				
6 years of aage are	based on a 2,000 kc	al diet.			
Energy needs vary by individuals	•	• ,			
2,000 kcal per day. your daily d	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
Saturated fat	less than less than	65 g 20 g			
Cholesterol	less than	20 g 300 mg			
Total cabohydrate	iess iriair	300 mg			
Dietary fiber		25 g			
Sodium	less than	2,000 mg			
Energy (kcal) per gram : Fat = 9; Protein = 4; Carbohydrate = 4					













¹Singla, D., Malik, T., Singh, A., Thakur, S., & Kumar, P. (2024). Advances in understanding wheat-related disorders: A comprehensive review on gluten-free products with emphasis on wheat allergy, celiac and non-celiac gluten sensitivit. Food Chemistry Advances, 4, 100627.

²Toydemir G, Gultekin Subasi B, Hall RD, Beekwilder J, Boyacioglu D, Capanoglu E. (2022). Effect of food processing