



นวัตกรรมอาหารและโภชนาการสำหรับผู้ป่วย

Food and nutrition innovation for patient

การประชุมวิชาการโภชนวิทยา ครั้งที่ 15
วันที่ 20 กรกฎาคม 2561

นางสาวชัชฌา เมฆโหรา
นักวิจัย ชำนาญการ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม.เกษตรศาสตร์





OUTLINE

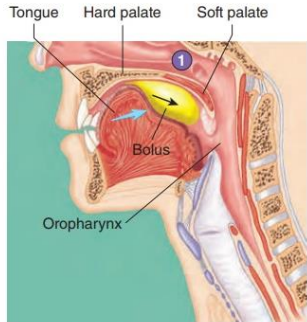


การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้มีภาวะกลืนลำบาก

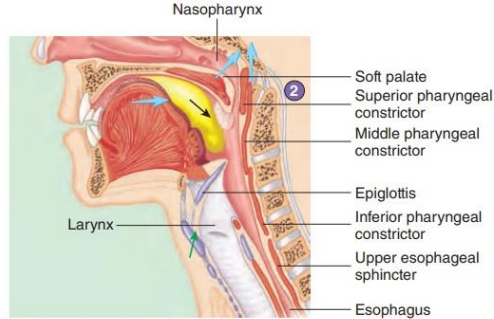


การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปรุง/อาหารลดโซเดียม

การวิภาคและสรีรวิทยาของการกลืน

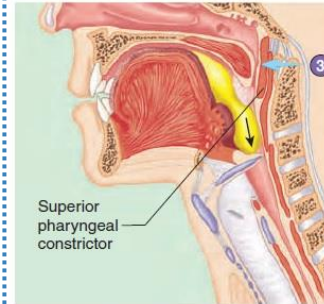


- 1 During the **voluntary phase**, a bolus of food (yellow) is pushed by the tongue against the hard and soft palates and posteriorly toward the oropharynx (blue arrow indicates tongue movement; black arrow indicates movement of the bolus). Tan: bone; purple: cartilage; red: muscle.



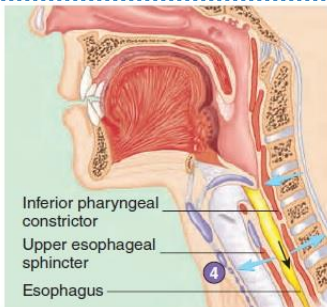
- 2 During the **pharyngeal phase**, the soft palate is elevated, closing off the nasopharynx. The pharynx and larynx are elevated (blue arrows indicate muscle movement; green arrow indicates elevation of the larynx).

(ระยะช่องปาก)

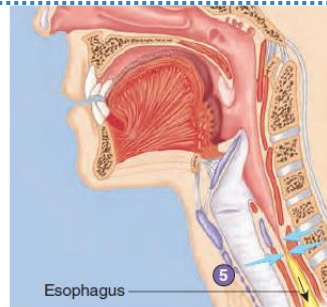


- 3 Successive constriction of the pharyngeal constrictors from superior to inferior (blue arrows) forces the bolus through the pharynx and into the esophagus. As this occurs, the vestibular and vocal folds expand medially to close the passage of the larynx. The epiglottis (green arrow) is bent down over the opening of the larynx largely by the force of the bolus pressing against it.

(ระยะคอหอย)

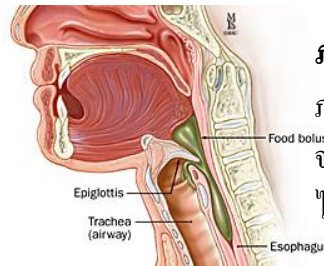


- 4 As the inferior pharyngeal constrictor contracts, the upper esophageal sphincter relaxes (outwardly directed blue arrows), allowing the bolus to enter the esophagus.



- 5 During the **esophageal phase**, the bolus is moved by peristaltic contractions of the esophagus toward the stomach (inwardly directed blue arrows).

(ระยะหลอดอาหาร)



ภาวะกลืนลำบาก (Dysphagia/Swallow disorder)

ภาวะผู้ป่วยที่มีความยากลำบากในการเคลื่อนอาหาร
จากช่องปากให้ผ่านคอหอย หลอดอาหาร
ไปสู่กระเพาะอาหาร

ผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้มีภาวะกลืนลำบาก



อาการสำคัญ

ไอหรือสำลักน้ำหรืออาหารขณะรับประทาน

เจ็บคอขณะกลืนอาหาร

มีอาหารติดกระพุ้งแก้ม

น้ำลายไหล

เคี้ยวอาหารลำบาก



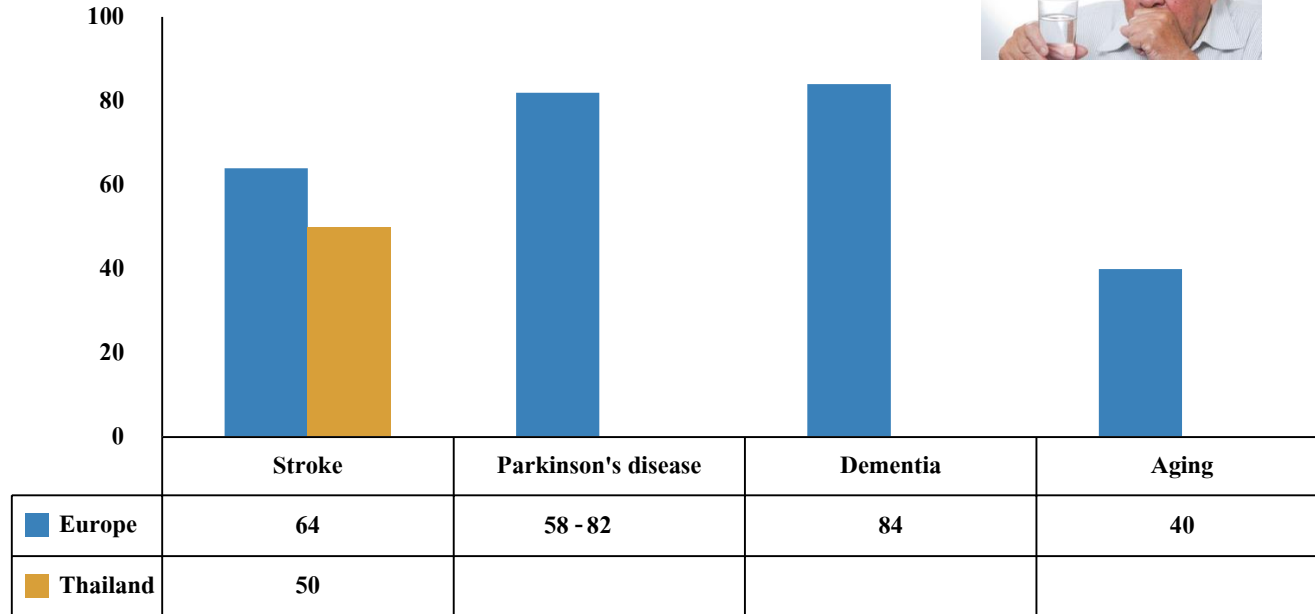
สาเหตุของภาวะกลืนลำบาก

- ผู้ป่วยที่พยาธิสภาพของสมอง หรือโรคทางระบบประสาท เช่น อัมพฤกษ์อัมพาต, Parkinson's disease, สมองเสื่อม การบาดเจ็บของสมอง, Cerebral palsy, Myasthenia gravis etc.
- ผลข้างเคียงจากการรักษา เช่น การฉายแสง การให้เคมีบำบัด หรือการใช้ยาบางชนิด
- ผู้สูงอายุ
- โรคอื่นๆ เช่น โรคหอบหืด ถุงลมโป่งพอง หรือหลอดเลือด อักเสบรุนแรง และโรคมะเร็งบางชนิด

อัตราผู้ป่วยที่มีภาวะกลืนลำบากในประเทศไทยและต่างประเทศ



PERCENTAGE OF DYSPHAGIA

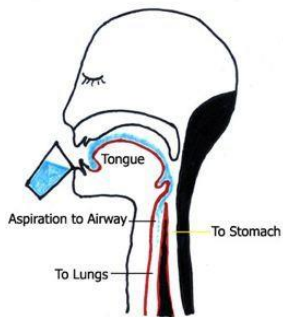


Sura L, et al. Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations. Clin Interv Aging. 2012

Rofes L, et al. Diagnosis and Management of Oropharyngeal Dysphagia and Its Nutritional and Respiratory Complications in the Elderly. Gastroent Res Pract. 2011.

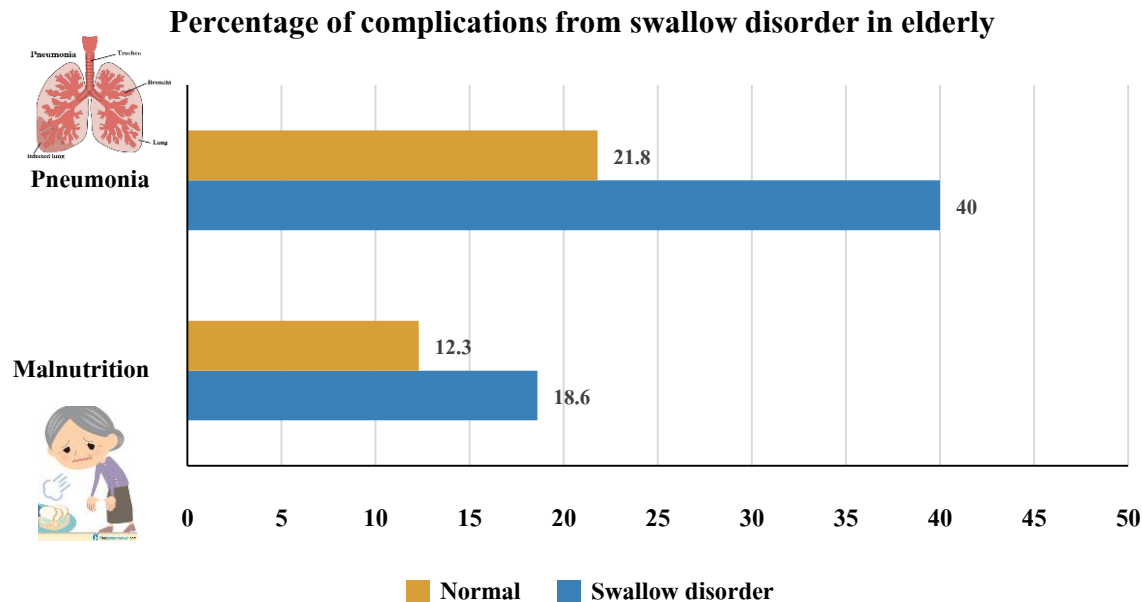
ศูนย์สิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ. แนวทางปฏิบัติในการให้บริการทางกิจกรรมบำบัด สำหรับผู้ที่มีภาวะกลืนลำบากจากโรคหลอดเลือดสมอง. 2554

อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกลืนลำบาก



Serious complications

- Pneumonia
- Malnutrition
- Dehydration



Serra-Prat M, et al. Oropharyngeal dysphagia as a risk factor for malnutrition and lower respiratory tract infection in independently living older persons: a population-based prospective study. *Age Ageing*. 2012

The National Dysphagia Diet (NDD)



อาหาร		ตัวอย่างอาหาร	
Level 1	Dysphagia pureed (Severe)	โจ๊กข้น , ไข่ตุ๋น, โยเกิร์ต, ผลไม้บดละเอียด	
Level 2	Dysphagia-Mechanical Altered (Moderate to Severe)	ข้าวต้มข้น, ซิเรียลผสมนม, เนื้อสัตว์บด, ผลไม้เนื้อนุ่ม	
Level 3	Dysphagia-Advanced (Mild to Moderate)	ข้าวต้ม แกร่งจืด เนื้อสัตว์ตุ๋น	
Level 4	Regular diet (Mild)	อาหารปกติทั่วไป	
ของเหลว		ค่าความข้นหนืด (mPa.s)	ตัวอย่างอาหาร
Level 1	Thin (Mild to Normal)	1-50	น้ำเปล่า น้ำผลไม้คั้นสดไม่ผสมกาก
Level 2	Nectar-like (Mild to Moderate)	51-350	ซุพ น้ำผลไม้ปั่นผสมเนื้อ
Level 3	Honey-like (Moderate to Severe)	351-1,750	ซอสมะเขือเทศ โยเกิร์ต ไอกริม
Level 4	Spoon -thick (Severe)	1,750	กัสดาร์ต พุดดิ้ง

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก



Universal Design Food อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการเคี้ยวและการกลืน



ข้าวต้มกับสาหร่ายซีฟู้ด



ผักต้มกับลูกชิ้นไก่



ผักต้มกับลูกชิ้นปลา
รสซอสถั่วเหลือง



เนื้อตุ๋นสาคอธัญญา

(ระดับ 1)



ข้าวต้มกับซุสปลาซีก



ซุสไก่ใส่ผักและหอม



เนื้อตุ๋นสาคอธัญญา



ลูกชิ้นกับผักและเห็ด :

(ระดับ 2)



ข้าวต้มไก่ไข่ไข่



เนื้อตุ๋นกับบิ๊นมะรอสซุสซีก



ซุสไก่กับปลาไหล



ฟักทองต้มบด

(ระดับ 3)

การจำแนกประเภท	ตัวบ่งชี้ของการบดเคี้ยว และการกลืน	ตัวบ่งชี้ ของการกลืน	มาตรฐานการ กายภาพ : ความ แข็ง (N/m2)
ระดับ 1 easy to chew เคี้ยวได้ง่ายด้วยฟัน	ค่อนข้างยากในการกิน ถ้า อาหารมีความแข็งหรือชิ้น ใหญ่	สามารถกลืนได้ ปกติ	50×10^4
ระดับ 2 easy to crush by gum บดละเอียดได้ง่ายด้วยเหงือก	มีความยากในการกิน ถ้า อาหารมีความแข็งหรือชิ้น ใหญ่	บางครั้งยากต่อ การกลืน ขึ้นอยู่ กับอาหาร	5×10^4
ระดับ 3 easy to crush by tongue บดละเอียดได้ง่ายด้วยลิ้น	สามารถกินได้ ถ้าอาหาร อ่อนนุ่มหรือมีชิ้นเล็ก	บางครั้งยากต่อ การดื่มน้ำและ เครื่องดื่ม	$1-2 \times 10^4$
ระดับ 4 no need to chew ไม่ต้องเคี้ยว กลืนได้เลย	มีความยากในการกิน แม้ว่าอาหารมีขนาดเล็กๆ	บางครั้งยากต่อ การดื่มน้ำและ เครื่องดื่ม	0.3×10^4



เนื้อบด



ข้าวโพดบด กับนม



สตว์ทูบด



ข้าวต้มบดกับนม

(ระดับ 4)

ต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก



ผลิตภัณฑ์ผงเจลเพิ่มความข้นหนืดเสริมพรีไบโอติก



- ผลิตภัณฑ์ผงเจลเพิ่มความข้นหนืดสำเร็จรูป ละลายง่าย ไม่มีกลิ่นรส
- มีส่วนผสมของพรีไบโอติก คือ ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ และอินนูลิน
- ปรับความข้นหนืดในอาหารเหลว อาหารข้น และเครื่องดื่มได้ตามมาตรฐาน dysphagia diet





ต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก

ผลการทดสอบคุณลักษณะ ความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ผงเจลเพิ่มความข้นหนืด

ผลิตภัณฑ์ผงเจล ปรับความข้นหนืด	คุณลักษณะ				ความชอบ	การยอมรับ
	ลักษณะปรากฏ	การละลาย	ได้ความข้นหนืด ตามระดับที่ ต้องการ	รสชาติอาหารไม่ เปลี่ยนแปลง		
Commercial product	6.08 ± 1.89	5.67 ± 2.10	5.92 ± 1.59	6.88 ± 1.60	6.63 ± 1.76	95.83%
Regular gel	6.04 ± 1.78	6.42 ± 1.32	6.75 ± 1.51	7.08 ± 1.44	6.83 ± 1.49	95.83%
Prebiotic gel	5.88 ± 1.57	7.42 ± 1.35	7.13 ± 1.70	6.75 ± 2.25	6.42 ± 2.34	91.82%

ทดสอบกับผู้ป่วยที่มีภาวะกลืนลำบากที่ศูนย์สิรินธรฯ จำนวน 25 คน
วิธีการให้คะแนนแบบ 1-9 hedonic scale : 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด
5 หมายถึง เฉยๆ และ 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด



สนับสนุนทุนวิจัยโดย สำนักงานพัฒนาการวิจัยเกษตร (สวท.) ปี 2560
ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

ต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะกลืนลำบาก



ผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปที่มีความข้นหนืดจำเพาะกับผู้มีภาวะกลืนลำบาก



ถั่วเขียวต้มน้ำตาล
Honey-like (ข้นหนืดปานกลาง)



ซูปเห็ดนางฟ้า
Honey-like (ข้นหนืดปานกลาง)



ข้าวต้มข่าไก่
Honey-like (ข้นหนืดปานกลาง)



ซูปไก่ใส่มันฝรั่ง
Nectar-like (ข้นหนืดน้อย)



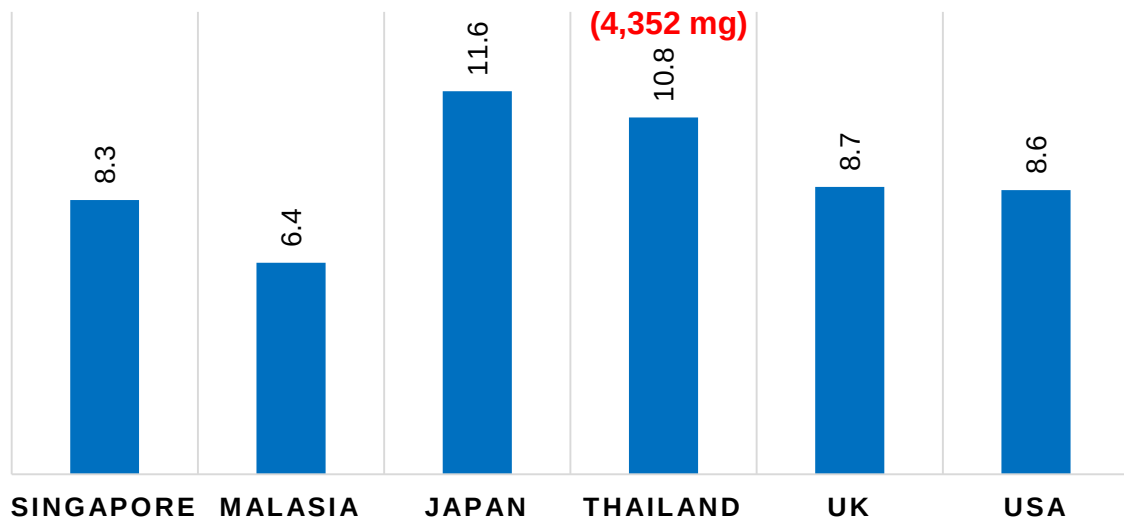
ข้อเสนอแนะการพัฒนานวัตกรรมอาหารสำหรับผู้ที่มีภาวะกลืนลำบาก

- มีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุ หรือผู้ป่วยที่มีภาวะกลืนลำบาก ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอนาคตต่อไป
- คัดแปลงรสชาติ และเนื้อสัมผัสให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค มีคุณค่าทางโภชนาการ และเหมาะสมกับบริบทของคนไทย

สถานการณ์การบริโภคโซเดียม



SALT INTAKE : CROSS COUNTRY COMPARISON



- * Data obtained via 24-hr urine analyses, which is considered the "gold standard" method to estimate salt intake in the population
- * Data obtained through dietary surveys (generally tend to underestimate sodium intakes)

Singapore 2010 Salt Intake Study

WHO recommendation

Sodium 2,000 mg / day

Salt 5 g / day

ปี 2018 (4,352 mg)



30%

ปี 2023 (3,046 mg)

อัตราผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคโซเดียม



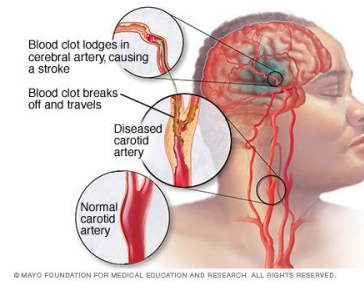
ความดันโลหิตสูง

คนไทยป่วยเป็นความดันโลหิตสูง
“13,000,000” คน หรือ 24.7%



โรคหัวใจ

คนไทยเสียชีวิตจากโรคหัวใจและ
หลอดเลือด “58,681” คนต่อปี
หรือวันละ 160 คน



Stroke

คนไทยป่วยเป็นอัมพฤกษ์อัมพาต
“500,000” คน



โรคไต

คนไทยป่วยเป็นโรคไต
“7,600,000” คน



แนวทางในการปรับลดปริมาณโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหาร



- การใช้สารทดแทนเกลือ (Salt substitute) เช่น KCL
- การใช้สารเสริมรสเค็ม (Salt enhancer) ได้แก่ yeast extract, disodium 5-ribonucleotides, hydrolyzed vegetable protein เป็นต้น
- การใช้สารแต่งกลิ่น (Flavor enhancer) เช่น กลิ่นซอสถั่วเหลือง, กลิ่นชีส เป็นต้น
- การใช้เครื่องเทศและสมุนไพร เพื่อทดแทนความเค็ม
- การใช้เทคโนโลยีการผลิต เช่น High pressure processing, Bio-technology
- การปรับลดปริมาณอาหารต่อเสิร์ฟ (Reduced portion size)

ศึกษาผลของสมุนไพรไทยต่อการปรับลดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมสูงในอาหาร



ประเภทอาหาร	รายการอาหาร	ชนิดสมุนไพร	ปริมาณโซเดียม (mg/100g)
ต้ม/แกง	ต้มยำกุ้ง	ตะไคร้ ใบมะกรูด หอมแดง ผักชี	348
	ขนมจีนน้ำยา	กระชาย พริก หอมแดง	319
อบ-ย่าง	ไก่อบสมุนไพร	กระเทียม หอมแดง ตะไคร้ ใบมะกรูด ข่า พริกไทยดำ	440
	หมูปิ้งพริกไทยดำ	กระเทียม รากผักชี พริกไทยดำ	409
ผัด	ผัดกะเพรา	กระเทียม พริก ข่า รากผักชี กะเพรา	756
	ผัดฉ่า	กระเทียม พริก โหระพา กระชาย	614
ยำ	น้ำตกหมู	หอมแดง พริก ผักชีฝรั่ง ต้นหอม	442
	ยำตะไคร้กุ้งสด	ตะไคร้ พริก หอมแดง ต้นหอม	868

ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส และ
ความชอบของผู้บริโภคต่ออาหารแต่ละรายการ
รายการละ 7 สูตร

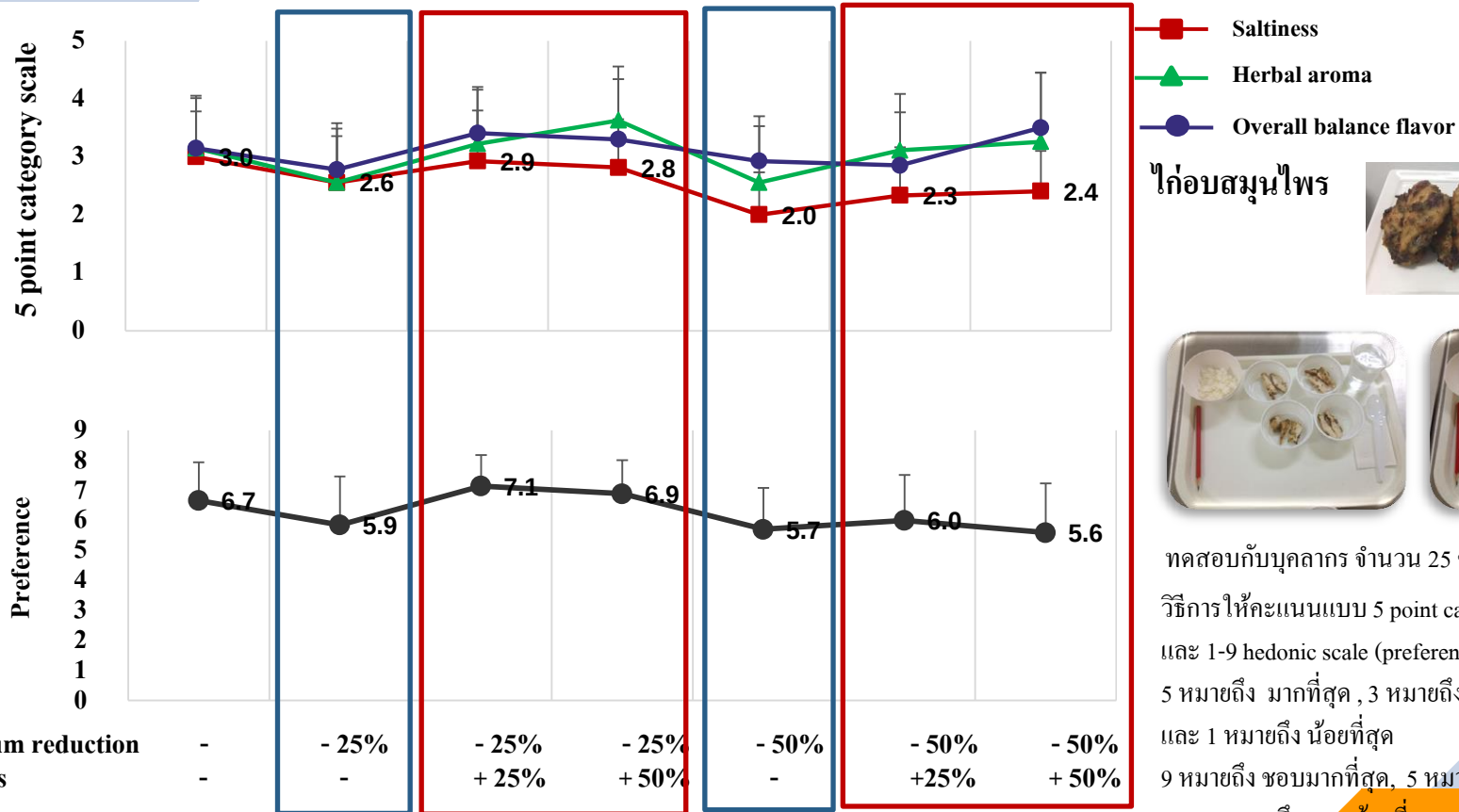
- 1.สูตรมาตรฐาน
- 2.สูตรปรับลดโซเดียม 25%
- 3.สูตรปรับลดโซเดียม 25% เพิ่มสมุนไพร 25%
- 4.สูตรปรับลดโซเดียม 25% เพิ่มสมุนไพร 50%
- 5.สูตรปรับลดโซเดียม 50%
- 6.สูตรปรับลดโซเดียม 50% เพิ่มสมุนไพร 25%
- 7.สูตรปรับลดโซเดียม 50% เพิ่มสมุนไพร 50%

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

- รสเค็ม
- กลิ่นรสสมุนไพร
- ความกลมกล่อม

ความชอบของผู้บริโภค

ผลทดสอบสัดส่วนสมุนไพรต่อการปรับลดปริมาณโซเดียมในอาหาร



ไก่อบสมุนไพร



ทดสอบกับบุคลากร จำนวน 25 คน

วิธีการให้คะแนนแบบ 5 point category scale

และ 1-9 hedonic scale (preference) :

5 หมายถึง มากที่สุด, 3 หมายถึงปานกลาง

และ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

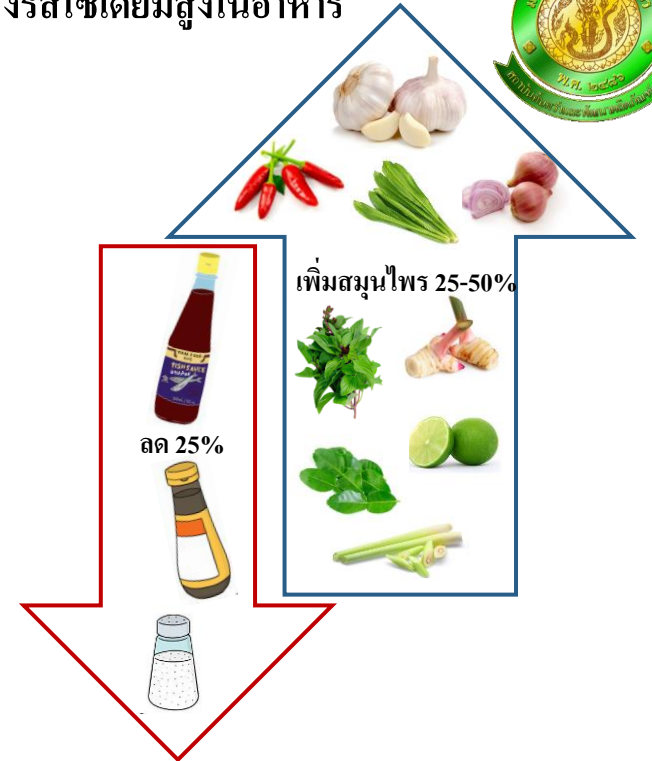
9 หมายถึง ชอบมากที่สุด, 5 หมายถึง เฉยๆ

และ 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด

ศึกษาผลของสมุนไพรต่อการปรับลดปริมาณเครื่องปรุงรสโซเดียมสูงในอาหาร

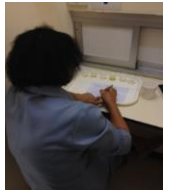
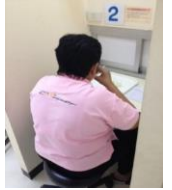
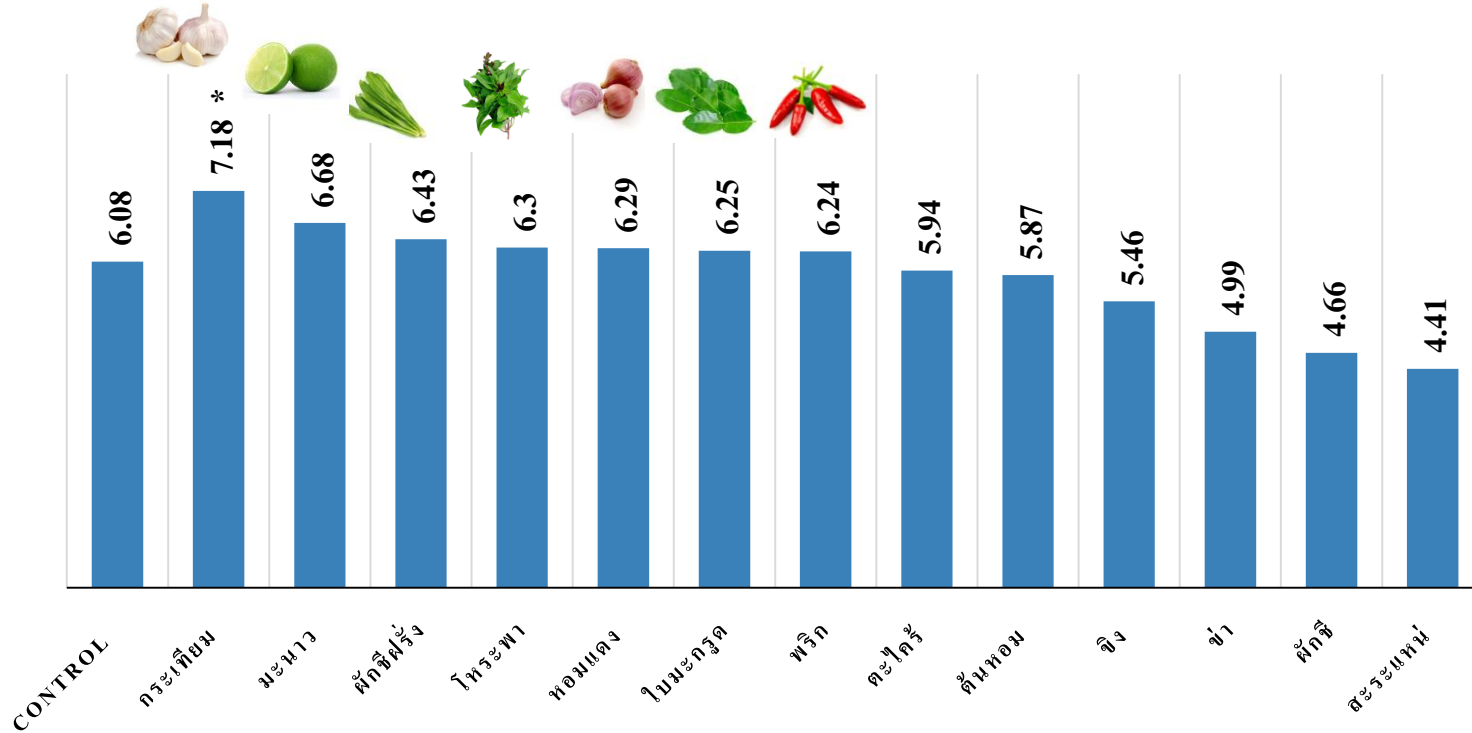


ประเภทอาหาร	รายการอาหาร	ชนิดสมุนไพร	ปริมาณโซเดียม (mg/100g)
ต้ม/แกง	ต้มยำกุ้ง	ตะไคร้ ใบมะกรูด หอมแดง มะนาว	348
	ขนมจีนน้ำยา	กระชาย พริก	319
อบ-ย่าง	ไก่อบสมุนไพร	กระเทียม หอมแดง ตะไคร้ ใบมะกรูด ข่า พริกไทยดำ	440
	หมูอบพริกไทยดำ	กระเทียม รากผักชี พริกไทยดำ	409
ผัด	ผัดกะเพรา	กระเทียม พริก ข่า รากผักชี กะเพรา	756
	ผัดฉ่า	กระเทียม พริก โหระพา กระชาย	614
ยำ	น้ำตกหมู	หอมแดง พริก ผักชีฝรั่ง มะนาว	442
	ยำตะไคร้กุ้งสด	ตะไคร้ พริก หอมแดง ต้นหอม มะนาว	868



ลดเครื่องปรุงรส 25% เพิ่มสมุนไพร 25-50%

ผลของสมุนไพรไทยต่อการเสริมรสเค็ม



จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อรสเค็มในน้ำซุปที่มี โซเดียมคลอไรด์ 0.7% และสมุนไพร 5% (w/w) (* $P \leq 0.05$ significant different from control)

ทดสอบกับบุคลากรที่มีความชำนาญ จำนวน 25 คน

วิธีการให้คะแนนแบบ scaling method (0-12 cm) 12 = เค็มมากที่สุด, 6 = ปานกลาง 0 = ไม่เค็ม

ทุนวิจัยเครือข่ายลดบริโภคเค็ม, 2557

ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสโซเดียมจากสมุนไพรไทย



ผงปรุงรสกระเทียมและสมุนไพร

Sodium 267 mg/ 1 TS



ซอสผัดไปซี่

Sodium 466 mg/ 3 TS



ผงปรุงรสแซ่บ

Sodium 466 mg/ 3 TS



เพลสท์สมุนไพรไทย

Sodium 280 mg/ 1 TS



ความชอบผู้บริโภค 6.77



ความชอบผู้บริโภค 7.53



ความชอบ ผู้บริโภค 7.2



ความชอบผู้บริโภค 7.1

ผลิตภัณฑ์เกลือปรุงแต่งสมุนไพรลดโซเดียม



ผลิตภัณฑ์เกลือปรุงแต่งสมุนไพรลดโซเดียม

- เกลือทะเลผสมผักสมุนไพรและไพรอบแห้ง
- ลดปริมาณโซเดียม 25% โดยให้ความเค็มใกล้เคียงเกลือปรุงอาหารทั่วไปเมื่อใช้ในปริมาณเท่ากัน
- เสริมกลิ่นรสสมุนไพร และความกลมกล่อมให้อาหาร



ผลิตภัณฑ์เกลือปรุงแต่งสมุนไพรลดโซเดียม



ผลการทดสอบคุณลักษณะและความชอบอาหารที่ปรุงด้วยผลิตภัณฑ์เกลือปรุงแต่งสมุนไพรลดโซเดียมเทียบกับเกลือปรุงอาหารทั่วไปในปริมาณเท่ากัน

สปีเกตตี้ซอสมะเขือเทศ	คุณลักษณะ			ความชอบ
	รสเค็ม	กลิ่นรสสมุนไพร	ความกลมกล่อม	
Table salt	3.06 ± 0.08	3.25 ± 0.92	3.88 ± 0.79	7.39 ± 0.99
เกลือปรุงแต่งสมุนไพรลดโซเดียม	3.16 ± 0.81	3.63 ± 0.75	4.00 ± 0.72	7.26 ± 1.06
ผลิตภัณฑ์ผักกอบกรอบ	คุณลักษณะ			ความชอบ
	รสเค็ม	กลิ่นรสสมุนไพร	ความกลมกล่อม	
Table salt	3.27 ± 0.87	2.77 ± 0.86	3.88 ± 0.77	7.54 ± 1.10
เกลือปรุงแต่งสมุนไพรลดโซเดียม	3.62 ± 0.85	2.96 ± 1.00	3.38 ± 0.75	6.58 ± 1.50



สปีเกตตี้ซอสมะเขือเทศ



ผลิตภัณฑ์ผักกอบกรอบ



ทดสอบกับผู้บริโภคจำนวน 30 คน

วิธีการให้คะแนนแบบ 5 point category scale และ 1-9 hedonic scale (preference) : 5 หมายถึง มากที่สุด , 3 หมายถึง ปานกลาง และ 1 หมายถึง น้อยที่สุด
9 หมายถึง ชอบมากที่สุด, 5 หมายถึง เฉยๆ และ 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด

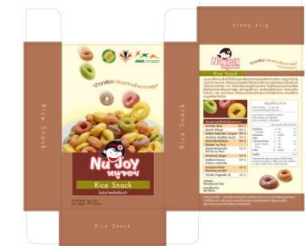
ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

ต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องปรุงรสโซเดียม



อาหารพร้อมบริโภค

สูตรลดไขมัน น้ำตาลและโซเดียม



Smart Snacks ขนมหบเคี้ยว ลดน้ำตาล ไขมัน โซเดียม

นำปรุงอาหารไทยเข้มข้นสูตรลดโซเดียม

เกณฑ์ที่ใช้ในการกล่าวอ้างปริมาณโซเดียมในผลิตภัณฑ์อาหาร



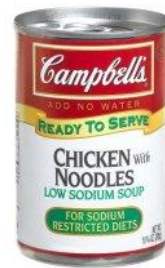
Sodium Free (ปราศจาก) < 5 mg/serving

Very Low (ต่ำมาก) < 35 mg/serving

Low Sodium (ต่ำ) < 140 mg/serving

Reduced Sodium (ลด) – Usual sodium level is reduced by 25%

Light in Sodium or Lightly Salted (น้อย) - At least 50% less sodium than the regular product



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องปรุงลดโซเดียม



THANK YOU

