บทที่ 5
เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

บทนำ

สับปะรดเป็นผลไม้ที่ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ของโลกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดประมาณร้อยละ 40-50 โดยมีมูลค่าการส่งออกสับปะรดปีละประมาณ2 หมื่นกว่าล้านบาท โดยส่งออกไปในลักษณะของผลิตภัณฑ์แปรรูปเช่น สับปะรดบรรจุกระป๋องน้ำสับปะรดสับปะรดแช่แข็ง เป็นต้น ในปัจจุบันกระแสในการรักษาสุขภาพเป็นเรื่องที่สำคัญ ซึ่งนอกจากจะเพิ่มคุณภาพชีวิตแล้ว ยังช่วยลดภาระการรักษาพยาบาล ทำให้ผู้บริโภคหันมาให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารสุขภาพกันมากขึ้น การบริโภคเครื่องดื่มจากน้ำผลไม้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคเนื่องจากมีหลักฐานปรากฏว่าการบริโภคผักและผลไม้ในปริมาณมากๆ จะช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ได้ (Bajpai *et al*., 2009) ซึ่งสิ่งหนึ่งที่มนุษย์ได้รับจากการบริโภคผักและผลไม้ คือ สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ เช่น โพลีฟีนอล แคโรทีน และคลอโรฟิลล์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ด้วย ซึ่งผักและผลไม้แต่ละชนิดจะมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน (Wu and Cadwallader, 2002; Brat *et al*., 2006)

โปรตีนไฮโดรไลเสท เป็นโปรตีนที่ถูกย่อยจนได้โพลีเปปไทด์และกรดอะมิโนอิสระ (Lamsal *et al*., 2007) จากข้อมูลของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2553) พบว่า ปี ค.ศ. 1990 เริ่มมีการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทในทางการค้าที่ประเทศจีนและญี่ปุ่น วัตถุดิบที่ใช้ผลิตส่วนใหญ่ ได้แก่ กลูเตนข้าวสาลี เคซีน แป้งปลา เจลาติน ยีสต์ กลูเตนข้าวโพด หรือแหล่งโปรตีนอื่นๆ เพื่อใช้เป็นสารเพิ่มกลิ่นรสในอาหาร โปรตีนไฮโดรไลเสทสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น เป็นอาหารสัตว์ อาหารมนุษย์ และอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์โดยโปรตีนไฮโดรไลเสทจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติที่ดี ได้แก่ มีกลิ่นรสดี มีความสามารถในการเกิดฟอง มีความสามารถในการละลายมีความสามารถในการเกิดอิมัลชัน เป็นต้น กลิ่นรสของโปรตีนไฮโดรไลเสทที่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและองค์ประกอบของกรดอะมิโนในโปรตีนนั้น วิธีการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสท อาจทำได้โดยใช้สารเคมี คือ การย่อยสลายโปรตีนด้วยสารเคมี เป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำ แต่มีข้อจำกัดมากในการนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหาร และยังเป็นวิธีการที่ยากต่อการควบคุมการย่อยสลายทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพไม่คงที่และวิธีการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทโดยใช้เอนไซม์ทำโดยใช้เอนไซม์ในการย่อยสลายโปรตีนที่มีพันธะเปปไทด์ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ คือ เปปไทด์และ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรดอะมิโนอิสระ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะให้ปริมาณเปปไทด์สูงสุด เนื่องจากเอนไซม์มีความจำเพาะต่อสารตั้งต้น อีกทั้งยังเป็นสภาวะที่ไม่รุนแรงสามารถควบคุมการย่อยสลายได้โดยเลือกใช้ชนิดเอนไซม์และสภาวะการย่อยสลายให้เหมาะสมเพื่อให้ได้โปรตีนไฮโดรไลเสทที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ

ด้วยวิถีชีวิตที่เร่งรีบของคนยุคปัจจุบัน ทำให้รูปแบบการบริโภคอาหารของผู้คนเพื่อให้มีสุขภาพดีและสามารถรองรับสภาวะการทำงานและความเป็นอยู่ที่เร่งรีบเปลี่ยนแปลงไป รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการบริโภคของอาหารในกลุ่มโปรตีน เช่น มีการเน้นคุณค่าอาหารในด้านการดูดซึมที่รวดเร็วและการกระตุ้นการทำงานของสมองเป็นต้น คณะวิจัยหลายกลุ่มได้รายงานว่า ร่างกายสามารถดูดซึมอาหารกลุ่มโปรตีนที่ถูกย่อย จนได้ส่วนประกอบกรดอะมิโนและเปปไทด์สายสั้นๆ ได้รวดเร็วกว่าอาหารประเภทโปรตีนที่ยังไม่ถูกย่อย รวมถึงข้อดีที่ได้จากการบริโภคอาหารกลุ่มโปรตีน ที่ผ่านการย่อยแล้ว ตัวอย่างของผลการศึกษา ได้แก่ original soy peptide ปริมาณมากกว่า 4,000 มิลลิกรัม สามารถช่วยลดฮอร์โมนความเครียด และกระตุ้นการทำงานของสมอง (โมโตฮิโกะ, 2551) ซึ่งอาหารในกลุ่มดังกล่าวได้ผลิตและวางจำหน่ายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน (นิรนาม, 2554ข) การศึกษานี้จึงนำโปรตีนถั่วเหลืองที่ผ่านการย่อยให้ได้ปริมาณเปปไทด์ และกรดอะมิโนเพิ่มขึ้นไปใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตน้ำสับปะรด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่เป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่เน้นคุณค่าทางโภชนาการในด้านการดูดซึมที่รวดเร็ว

สถาบันวิจัยและพัฒนาการเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

5.1 การผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

ทำโดยนำโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ได้จากการศึกษาจากบทที่ 3 และ 4 ผสมกับน้ำสับปะรด แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที บรรจุขวดแก้วขนาด 330 มิลลิลิตร ปิดฝา ต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ90-95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น (ภาพที่ 20) จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี โดยวัดค่าพีเอชด้วยเครื่องวัดพีเอช (pH meter) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ hand refractometer ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบกับกรดซิตริก) โดยวิธีการไตเตรท ปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด (Bollag *et al*., 1996) ปริมาณ free alpha amino nitrogen (FAN) ตามวิธีดัดแปลงจาก Wylie and Johnson (1961) และทำการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale (Meilgaard *et al*., 1991)

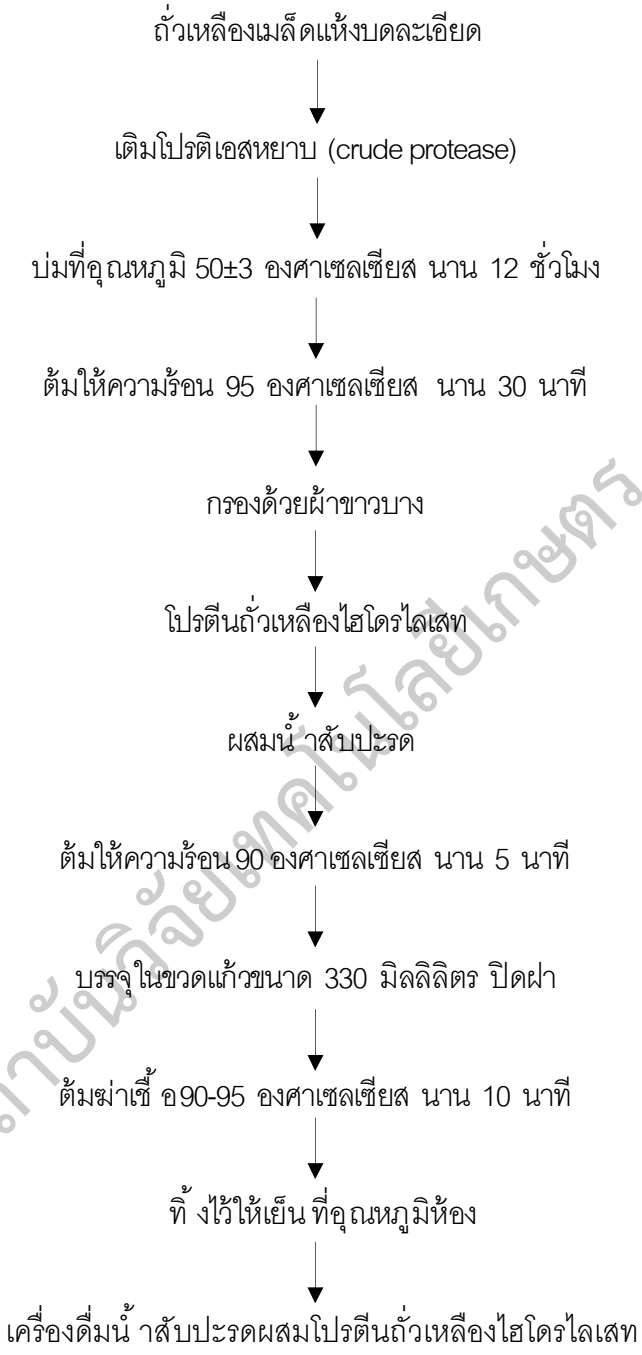
5.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

คัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตได้จากข้อ 5.1 ในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภคในจังหวัดลำปางจำนวน 120 คน ตามแบบฟอร์มในภาคผนวก จ หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลได้ครบทำการประเมินผลเป็นร้อยละ

5.3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

คัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตได้จากข้อ 5.1 ในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท แล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปศึกษาอายุการเก็บรักษา ทำโดยเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้อง(27 ± 3 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 เดือน แล้วทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี โดยวัดค่าพีเอช ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณFAN ตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ด้วยการนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) และทำการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ภาพที่ 20 ขั้นตอนการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

สถาบันวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีเกษตร

ผลการทดลอง

5.1 การผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรด พบว่า ค่าสี L b ปริมาณกรดทั้งหมด ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณ FAN ของเครื่องดื่มที่ผลิตจากการใช้โปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลืองผสมกับน้ำสับปะรดที่อัตราส่วน 1:0 1:1 1:2 และ 1:3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($p>0.05$) โดยค่า TSS ของเครื่องดื่มมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่มีแนวโน้มของปริมาณ FAN ลดลง เมื่อใช้น้ำสับปะรดเป็นส่วนผสมในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้น (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 คุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่เตรียมจากการย่อยด้วยโบรมิเลนหยาบ

คุณภาพ	โปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท: น้ำสับปะรด			
	1:0	1:1	1:2	1:3
ค่าสี L^{ns}	39.93±6.00	37.91±3.95	37.35±3.19	36.45±2.67
a*	-1.70±0.98^{a}	-3.90±0.90^{b}	-4.50±0.78^{b}	4.83±1.03^{b}
b^{ns}	18.31±5.97	19.97±5.03	19.16±4.19	19.25±3.86
pH*	5.22±0.16^{a}	4.45±0.24^{b}	4.20±0.25^{b}	4.1 ±0.32^{b}
TA (%)^{ns}	0.57±0.15	0.64±0.27	0.60±0.20	0.61±0.26
TSS (^{o}Brix)*	8.93±0. 30^{c}	10.26±1.85^{bc}	11.86±1.50^{b}	12.0 ±1.67^{a}
โปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)*	173.05±12.91^{a}	73.29±6.69^{b}	60.89±11.28^{bc}	50.87±6.58^{c}
FAN (mg/l)*	1231.44±94.42^{a}	753.93±45.53^{at}	605.34±64.75^{bc}	551.40±5.96^{b}

*ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p\leq0.05$)
ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่เตรียมจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยในทุกๆ ด้านของเครื่องดื่มที่ผลิตจากการใช้โปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทผสมกับน้ำสับปะรดที่อัตราส่วน1:2 และ 1:3 อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.24-7.31 คะแนน) ดังแสดงในตารางที่ 11 โดยคะแนนความชอบของ

สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเกษตร

เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่อัตราส่วน 1:2 และ 1:3 มีค่าสูงกว่าที่อัตราส่วน 1:0 และ 1:1 ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 11 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยด้วยโบรมิเลนหยาบ

คุณภาพ	โปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท: น้ำสับปะรด			
	1:0	1:1	1:2	1:3
ลักษณะปรากฏ*	5.02±1.08^{c}	6.57±0.86^{b}	7.13±0.44^{a}	6.95±0.77^{a}
สี*	5.03±1.13^{c}	6.51±0.75^{b}	7.31±0.37^{a}	6.94±0.73^{a}
กลิ่น*	4.86±1.17^{c}	6.16±0.94^{b}	6.79±0.64^{a}	6.55±0.59^{a}
รสชาติ*	3.65±1.40^{c}	6.20±0.75^{b}	6.78±0.77^{a}	6.32±0.69^{b}
ความข้นหนืด*	5.04±0.76^{c}	6.08±0.88^{b}	6.66±0.72^{a}	6.24±0.78^{b}
ความชอบรวม*	4.31±1.18^{c}	6.13±0.97^{b}	6.90±0.59^{a}	6.49±0.71^{b}

*ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพของการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท โดยใช้โปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่เตรียมจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 พบว่า ค่าความสว่าง (L) และ ค่าสีแดง-น้ำเงิน(a) ของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่อัตราส่วน 1:3 1:4 1:5 และ 1:6 มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่า เครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่ผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่อัตราส่วนเพิ่มสูงขึ้นมีค่า L ลดลง ส่วนผลการตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (ตารางที่ 12) พบว่า เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่อัตราส่วนต่างๆ มีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 4.21-4.41 ปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ระหว่างร้อยละ 0.56-0.62 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 12.86-13.53 องศาบริกซ์ และปริมาณ FAN อยู่ระหว่าง 493.66-630.30 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 43.58-59.65 มิลลิกรัมต่อลิตร

สถาบันวิทยบริการเทคโนโลยีเกษตร

ตารางที่ 12 คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทด้วยโปรติเอสจาก *B. subtilis* MR10

คุณภาพ	โปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท: น้ำสับปะรด			
	1:3	1:4	1:5	1:6
ค่าสี L*	54.70±2.71^{a}	52.14±2.92^{ab}	49.65±1.10^{b}	47.18±3.04^{b}
a*	-2.81±0.04^{a}	-2.79±0.40^{a}	-3.58±0.36^{b}	-3.46±0.39^{b}
b^{ns}	28.06±2.02	27.58±1.33	25.58±1.83	25.06±0.25
pH^{ns}	4.41±0.07	4.35±0.13	4.34±0.11	4.21±0.08
TA (%)*	0.62±0.01^{a}	0.57±0.02^{ab}	0.55±0.02^{b}	0.56±0.04^{b}
TSS (^{o}Brix)^{ns}	12.86±1.50	13.53±1.28	13.26±0.98	13.53±0.92
โปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)*	59.65±3.35^{a}	53.63±0.35^{ab}	47.89±4.59^{b}	43.58±10.18^{b}
FAN (mg/l)^{ns}	630.30±38.03	574.30±80.00	528.59±72.55	493.66±116.30

*ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)
ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p > 0.05$)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ได้จากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ไปตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยในทุกๆ ด้านของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่อัตราส่วน 1:6 อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย (6.06-6.51 คะแนน) โดยมีคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะใกล้เคียงกับเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่อัตราส่วน 1:4 และ 1:5 (ตารางที่ 13)

สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีแห่งชาติ

ตารางที่ 13 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทด้วยโปรติเอสจาก *B. subtilis* MR10

คุณภาพ	โปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท: น้ำสับปะรด			
	1:3	1:4	1:5	1:6
ลักษณะปรากฏ[ns]	6.00±1.67	6.25±1.40	6.30±1.44	6.30±1.41
สี[ns]	6.27±1.21	6.35±1.27	6.52±1.21	6.45±1.48
กลิ่น[*]	5.65±1.51[b]	5.77±1.45[b]	6.00±1.17[ab]	6.26±1.18[a]
รสชาติ[*]	5.62±1.53[b]	5.95±1.42[ab]	6.37±1.33[a]	6.40±1.35[a]
ความข้นหนืด[ns]	5.82±1.25	5.87±1.13	5.97±0.99	6.06±1.03
ความชอบรวม[*]	5.77±1.51[b]	6.32±1.20[a]	6.37±1.12[a]	6.51±1.14[a]

[*]ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p > 0.05$)

5.2 การยอมรับของผู้บริโภคต่อเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ใช้ในการทดสอบผู้บริโภคครั้งนี้มีจำนวน 2 ตัวอย่าง คือ เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ได้จากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรด (ตัวอย่าง A) และเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ได้จากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 (ตัวอย่าง B) ซึ่งผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มตัวอย่าง A และตัวอย่าง B มีคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี ดังแสดงในตารางที่ 14

สถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 คุณภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ใช้ในการทดสอบผู้บริโภค

คุณภาพ		ตัวอย่าง A	ตัวอย่าง B
ค่าสี	L	37.35±3.19	47.18±3.04
	a	-4.50±0.78	-3.46±0.39
	b	19.16±4.19	25.06±0.25
pH		4.20±0.25	4.21±0.08
TA (%)		0.60±0.20	0.56±0.04
TSS (^{o}Brix)		11.86±1.50	13.53±0.922
โปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)		60.89±11.28	43.58±10.18
FAN (mg/l)		605.34±64.75	493.66±116.30

หมายเหตุ: ตัวอย่าง A ใช้โบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรดในการเตรียมไฮโดรไลเสท
ตัวอย่าง B ใช้โปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ในการเตรียมไฮโดรไลเสท

จากข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง จำนวน 120 คน พบว่า ผู้ที่ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 73.30 เพศชายคิดเป็นร้อยละ 26.70 โดยมีอายุอยู่ระหว่าง 16-20 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.30 รองลงมามีอายุมากกว่า 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 24.30 มีการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. คิดเป็นร้อยละ 23.30 มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 40.80 รองลงมาคือ มีอาชีพเป็นข้าราชการ/พนักงานราชการ คิดเป็นร้อยละ 27.50 และมีรายได้น้อยกว่า 5,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 36.70 รองลงมามีรายได้อยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 32.50

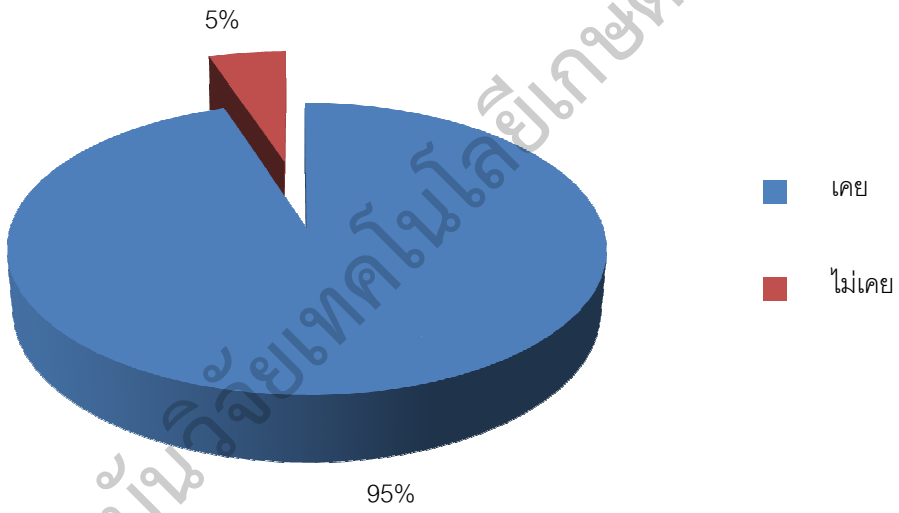
สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีแห่งชาติ

ตารางที่ 15 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคที่ทดสอบผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

รายละเอียด	ร้อยละ
เพศ	
ชาย	26.70
หญิง	73.30
อายุ	
16-20 ปี	28.30
21-25 ปี	20.80
26-30 ปี	10.80
31-35 ปี	9.20
36-40 ปี	6.70
มากกว่า 40 ปี	24.30
การศึกษาสูงสุด	
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	23.30
ปวส./อนุปริญญา	15.80
ปริญญาตรี	50.00
ปริญญาโท	10.00
ปริญญาเอก	0.80
อาชีพ	
นักเรียน/นักศึกษา	40.80
ข้าราชการ/พนักงานราชการ	27.50
พนักงานบริษัทเอกชน	6.70
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	8.30
รับจ้างทั่วไป	10.80
แม่บ้าน	5.80
รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 5,000 บาท	36.70
5,001-10,000 บาท	32.50
10,001-15,000 บาท	9.20
15,001-20,000 บาท	6.70
20,001-25,000 บาท	6.70
มากกว่า 25,000 บาท	8.30

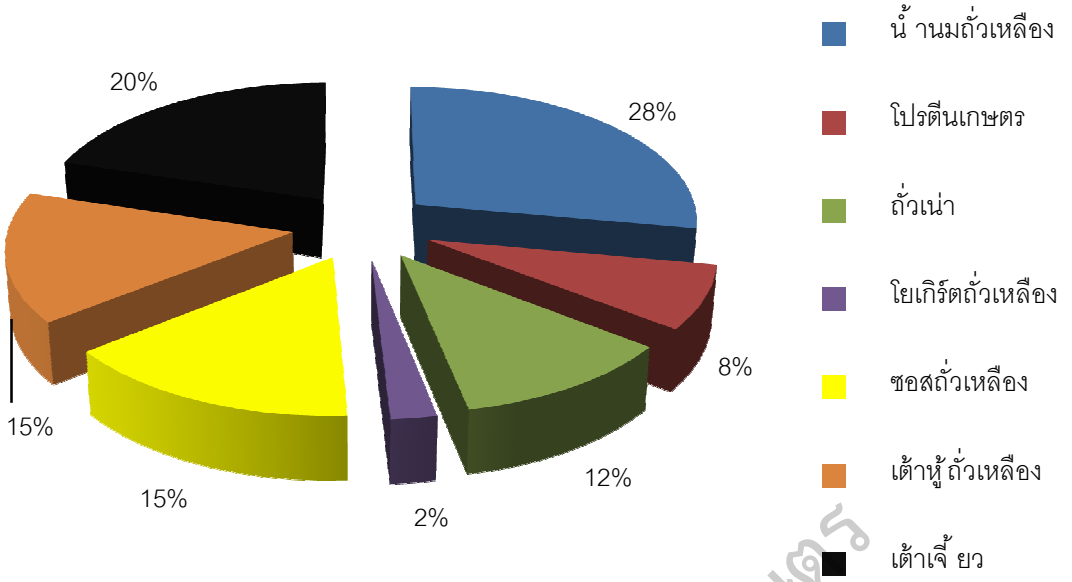
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

สำหรับพฤติกรรมการบริโภคถั่วเหลืองของผู้บริโภคทั่วไปในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง พบว่าผู้บริโภคร้อยละ 95 เคยรับประทานผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง (ภาพที่ 21) โดยผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่ผู้บริโภคเคยรับประทานมากที่สุดคือ น้ำนมถั่วเหลืองร้อยละ 28 โปรตีนเกษตรร้อยละ 8 ถั่วเน่าร้อยละ 12 ซอสถั่วเหลืองร้อยละ 15 เต้าหู้ถั่วเหลืองร้อยละ 15 เต้าเจี้ยวร้อยละ 20 และผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคเคยรับประทานน้อยที่สุดคือ โยเกิร์ตถั่วเหลืองร้อยละ 2 (ภาพที่ 22) ทั้งนี้ความถี่ในการบริโภคผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองส่วนใหญ่ คือ 2-3 ครั้งต่สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 33 (ภาพที่ 23) และสถานที่เลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองได้แก่ ร้านสะดวกซื้อ ตลาดสด ซุปเปอร์สโตร์ คิดเป็นร้อยละ 38 33 และ 21 ตามลำดับ (ภาพที่ 24)

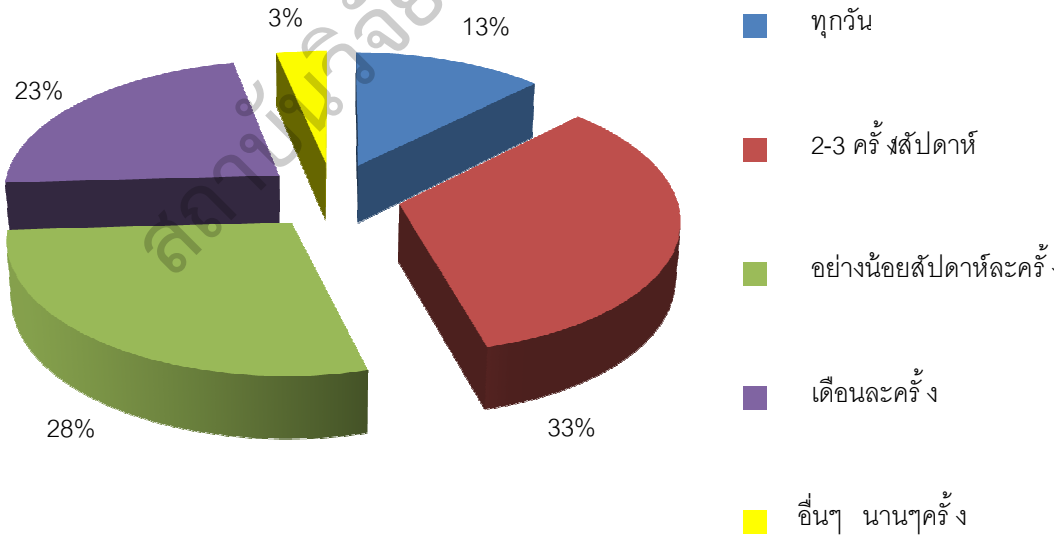


สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

ภาพที่ 21 พฤติกรรมการรับประทานผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองของผู้บริโภค

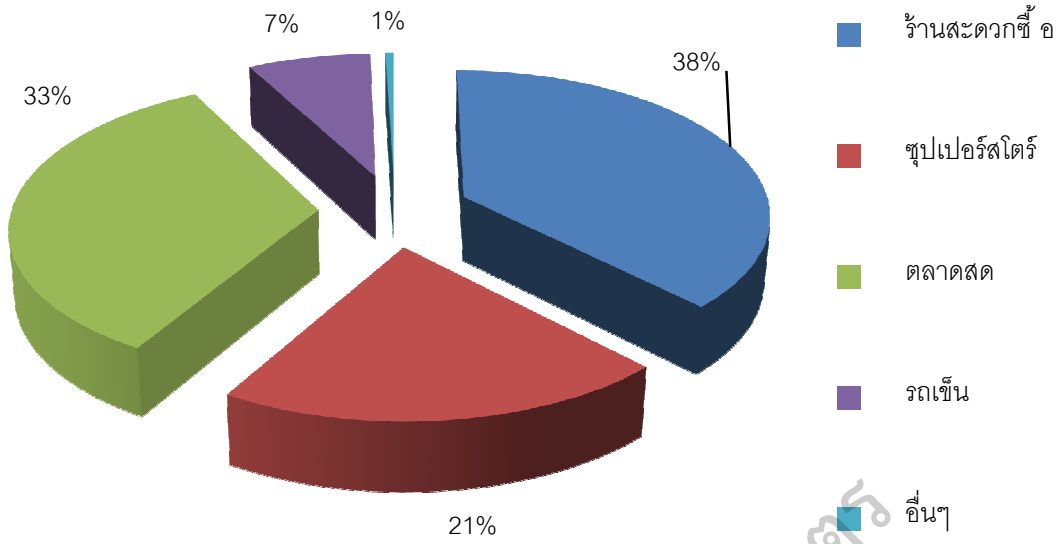


ภาพที่ 22 ชนิดของผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่ผู้บริโภครับประทาน



ภาพที่ 23 ความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองของผู้ บริโภค

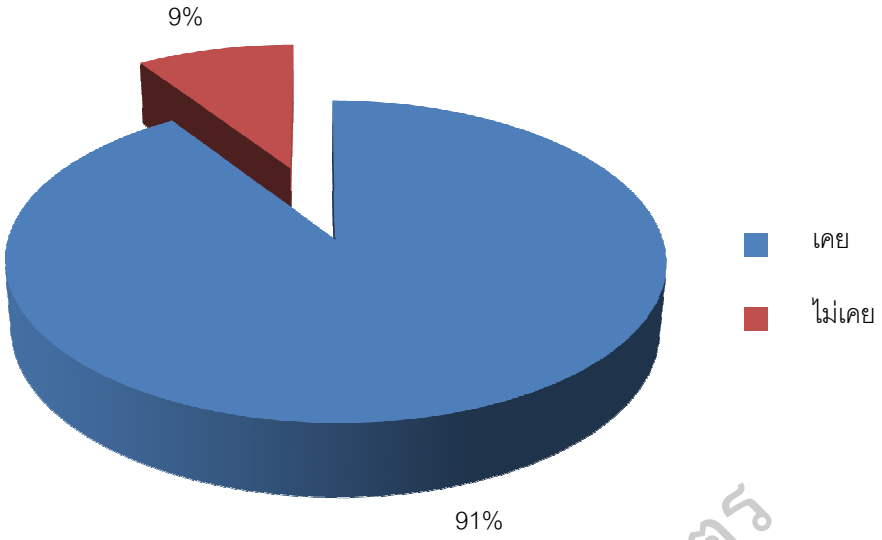
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร



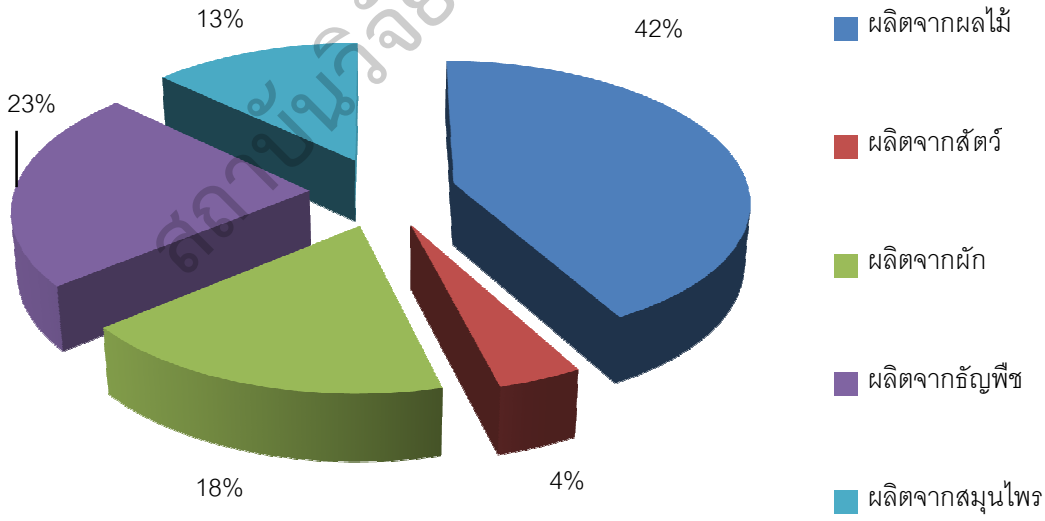
ภาพที่ 24 สถานที่ที่ผู้บริโภคเลือกซื้ อผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้ บริโภคทั่วไปในเขตพื้ นที่จังหวัดลำปาง จำนวน 120 คน พบว่า ผู้ บริโภคร้อยละ 91 เคยรับประทานเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ (ภาพที่ 25) โดยวัตถุดิบในการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่ผู้ บริโภคนิยมรับประทานมากที่สุด คือ ผลิตจากผลไม้ร้อยละ 42 รองลงมาผลิตจากธัญพืชร้อยละ 24 และน้อยที่สุด คือ ผลิตจากสัตว์ ร้อยละ 4 (ภาพที่ 26) โดยความถี่ในการรับประทานเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่รับประทานอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้งร้อยละ28 (ภาพที่ 27) ซึ่งผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่ผู้ บริโภคส่วนใหญ่นิยมรับประทานจัดอยู่ในประเภทเพื่อความสวยความงามร้อยละ 34 (ภาพที่ 28) และมีแนวโน้มความต้องการในการรับประทานเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เพื่อช่วยให้ร่างกายสดชื่น กระปรี้กระเปร่า คุณค่าทางโภชนาการ บำรุงร่างกาย คิดเป็นร้อยละ 26 23 และ 23 ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

สถาบันวิจัยและพัฒนาเกษตร

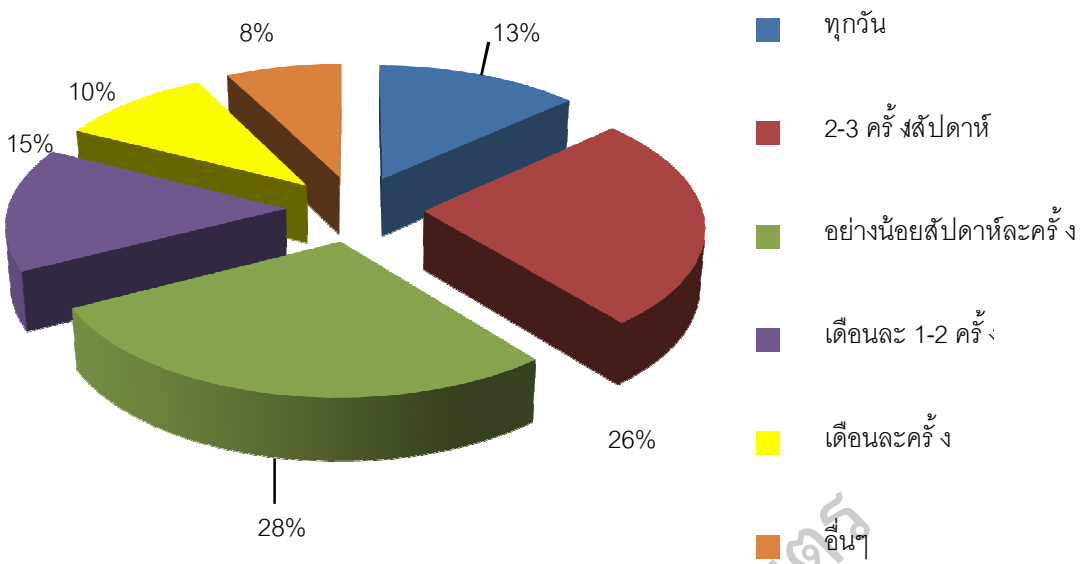


ภาพที่ 25 พฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค

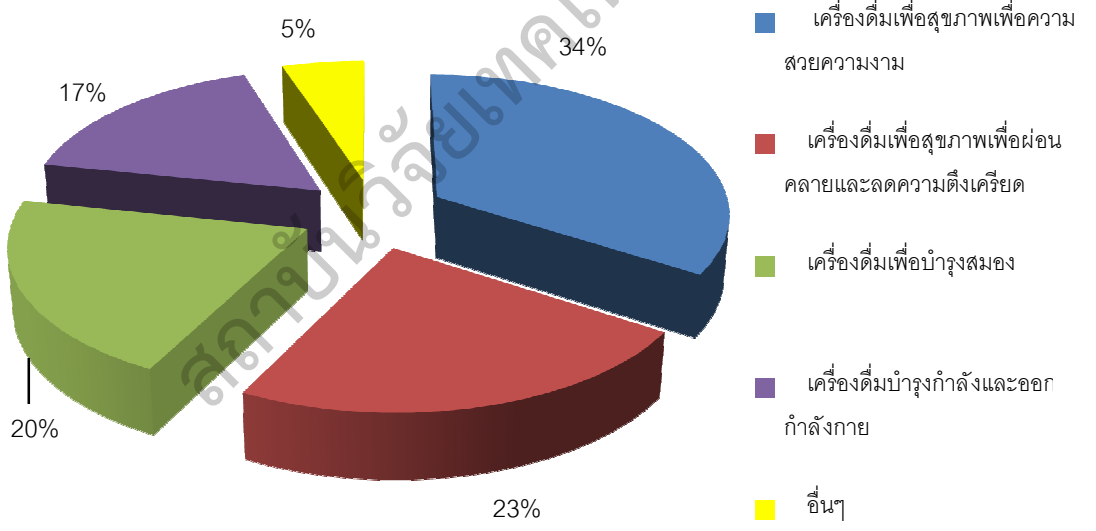


ภาพที่ 26 วัตถุดิบในการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่ผู้บริโภคนิยมรับประทาน

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

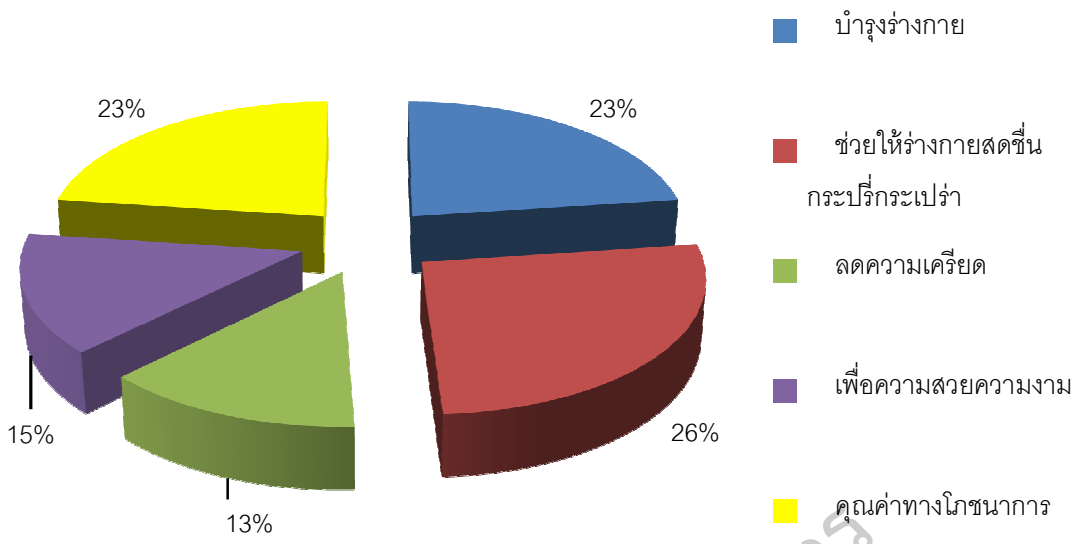


ภาพที่ 27 ความถี่ในการดื่มเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค



ภาพที่ 28 ประเภทของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่ผู้บริโภคนิยมดื่ม

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร



ภาพที่ 29 แนวโน้มความต้องการในการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

การทดสอบด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรด (ตัวอย่าง A) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด ความชอบรวม เท่ากับ 6.95±0.92 6.98±1.23 6.97±1.17 6.99±0.99 6.89±0.87 และ 7.01±0.93 คะแนน ตามลำดับ และผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 (ตัวอย่าง B) เท่ากับ 6.81±0.83 6.77±1.21 6.73±1.11 6.65±1.12 6.57±1.03 และ 6.72±0.98 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย	
	A	B
ลักษณะปรากฏ[ns]	6.95±0.92	6.81±0.83
สี[ns]	6.98±1.23	6.77±1.21
กลิ่น[ns]	6.97±1.17	6.73±1.11
รสชาติ*	6.99±0.99[a]	6.65±1.12[b]
ความข้นหนืด*	6.89±0.87[a]	6.57±1.03[b]
ความชอบรวม*	7.01±0.93[a]	6.72±0.98[b]

ตัวอย่าง A ใช้โบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรดในการเตรียมไฮโดรไลเสท

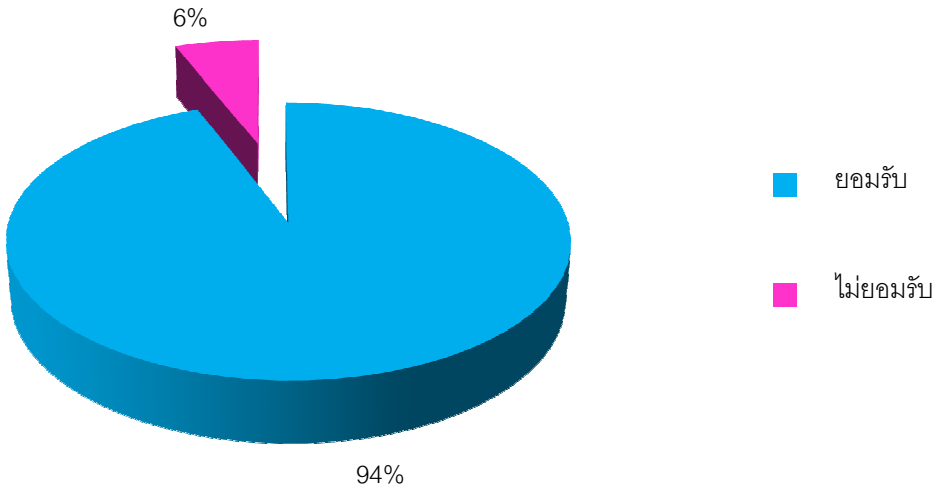
ตัวอย่าง B ใช้โปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ในการเตรียมไฮโดรไลเสท

*ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p > 0.05$)

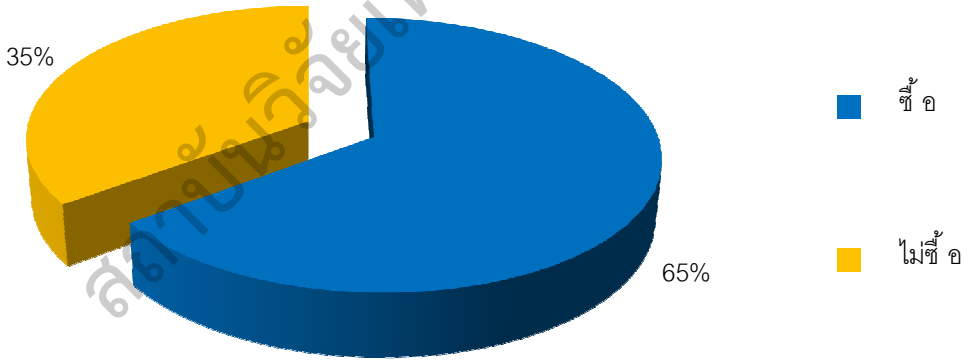
ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท ร้อยละ 94 เมื่อบรรจุขวดแก้วที่มีปริมาตรสุทธิ 200 มิลลิลิตร ในราคา 30 บาท ผู้บริโภคมีความต้องการซื้อเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท ร้อยละ 65 (ภาพที่ 30-31) และตัดสินใจซื้อด้วยเหตุผลทางด้านคุณค่าทางโภชนาการ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ รสชาติดี สะอาด ปลอดภัย ราคาถูก และรูปร่างสีสัน คิดเป็นร้อยละ 26 24 23 6 8 และ 5 ตามลำดับ (ภาพที่ 32)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

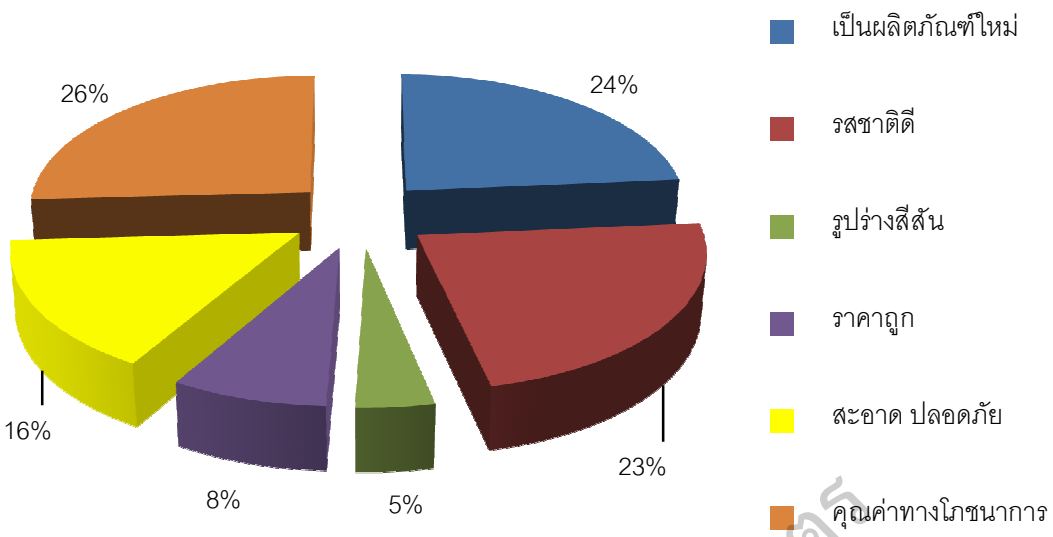


ภาพที่ 30 การยอมรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



ภาพที่ 31 ความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท ในราคา 30 บาทต่อขวด (200 มิลลิลิตร)



ภาพที่ 32 การพิจารณาเลือกชี้ อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

5.3 อายุการเก็บรักษาของเครื่องดื่มน้ ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

การศึกษาอายุการเก็บรักษาเครื่องดื่มน้ ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท ที่อุณหภูมิห้อง (27±3 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 30 วัน พบว่า เครื่องดื่มน้ ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท มีคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี ดังแสดงในตารางที่ 17 โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาในทุกคุณลักษณะของการตรวจสอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์ พบว่า ไม่พบจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มทั้ งหมด 2 ชนิด ที่นำมาตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ทั้ งหมด

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 คุณภาพของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรดที่เก็บรักษานาน 30 วัน

คุณภาพ		0 day	30 day
ทางกายภาพ			
ค่าสี	L^{ns}	34.88±2.54	34.70±1.12
	a^{ns}	-3.30±2.66	-3.32±1.67
	b^{ns}	22.61±1.65	22.50±1.89
ทางเคมี			
pH^{ns}		4.48±0.04	4.46±0.23
TA (%)^{ns}		0.35±1.34	0.32±1.54
TSS ($^{\circ}$Brix)^{ns}		13.60±1.20	13.30±5.98
FAN (mg/l)^{ns}		541.30±34.54	520.49±23.78
โปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)^{ns}		55.89±8.97	50.68±9.45
ทางจุลินทรีย์			
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml)		ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

ตารางที่ 18 คุณภาพของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ที่เก็บรักษานาน 30 วัน

คุณภาพ		0 day	30 day
ทางกายภาพ			
ค่าสี	L^{ns}	43.39±4.32	43.08±1.14
	a^{ns}	-4.47±2.00	-4.36±2.67
	b^{ns}	23.97±3.56	23.29±3.33
ทางเคมี			
pH^{ns}		4.09±0.56	4.07±0.65
TA (%)^{ns}		0.52±0.65	0.42±0.89
TSS ($^{\circ}$Brix)^{ns}		14.40±1.99	14.00±1.56
FAN (mg/l)^{ns}		508.55±13.67	493.66±19.22
โปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมด (mg/l)^{ns}		45.89±8.86	43.98±2.56
ทางจุลินทรีย์			
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml)		ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

ตารางที่ 19 แสดงผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่ใช้โบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรดในการเตรียมไฮโดรไลเสท (ตัวอย่าง A) และใช้โปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ในการเตรียมไฮโดรไลเสท (ตัวอย่าง B) พบว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด ก่อนและหลังการเก็บรักษามีค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

ตารางที่ 19 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทในอายุการเก็บรักษานาน 30 วัน

คุณลักษณะ	A^{ns}		B^{ns}	
	0 day	30 day	0 day	30 day
ลักษณะปรากฏ	7.28±0.64	7.70±0.73	6.85±1.18	6.90±1.25
สี	7.43±0.67	7.55±0.76	7.10±0.85	7.15±0.88
กลิ่น	7.15±1.27	7.15±0.75	7.05±0.89	6.95±1.19
รสชาติ	7.28±0.91	7.03±0.92	7.35±0.81	7.25±1.07
ความข้นหนืด	6.85±0.93	6.98±1.01	7.20±0.70	7.15±0.81
ความชอบรวม	7.38±0.87	7.33±0.92	7.30±0.80	7.20±1.06

ตัวอย่าง A ใช้โบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรดในการเตรียมไฮโดรไลเสท

ตัวอย่าง B ใช้โปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ในการเตรียมไฮโดรไลเสท

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

วิจารณ์

สับปะรด เป็นพืชที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภูมิภาคของโลก ทั้งในรูปของผลสด แยม น้ำสับปะรด เยลลี่ และผลิตภัณฑ์อบแห้ง สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่ทำรายได้จากการส่งออกให้กับประเทศไทยมานานแล้ว แต่ปัจจุบันมีการเผชิญกับปัญหาวิกฤตการณ์การส่งออกจากการมีประเทศคู่แข่ง และปัญหาการล้นตลาดของสับปะรดเนื่องจากฤดูกาลเก็บเกี่ยว ดังนั้นการศึกษาพัฒนาการใช้ประโยชน์จากสับปะรดในรูปแบบอื่น นอกเหนือจากการทำสับปะรดกระป๋อง หรือน้ำสับปะรด จะช่วยเพิ่มมูลค่าของสับปะรดให้สูงขึ้นและเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากสับปะรดให้กว้างขวางขึ้น อนึ่งในสังคมปัจจุบันที่มีความเจริญทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน และมีการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจสูง ทำให้ผู้คนมีชีวิตประจำวันที่เร่งรีบ เพื่อแข่งกับเวลา อีกทั้งสภาวะแวดล้อม และมลภาวะต่างๆ ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการบริโภคและการดูแลสุขภาพที่ไม่เหมาะสม ส่งผลทำให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพมากขึ้น การเพิ่มมูลค่าและคุณค่าทางอาหารของน้ำสับปะรดให้สูงยิ่งขึ้น โดยการเสริมสารอาหารโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่มีกรดอะมิโนและเปปไทด์สายสั้นๆ ในการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดเพื่อสุขภาพจะสามารถตอบสนองต่อวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคมปัจจุบัน และยังเป็นการช่วยส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากสับปะรดอีกด้วย

การผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทที่เตรียมจากการย่อยด้วยเอนไซม์ย่อยโปรตีน 2 ชนิด คือ โบรมิเลนจากผลสับปะรด และโปรติเอสจาก *B. subtilis* MR10 ทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ได้มีปริมาณกรดอะมิโนเพิ่มสูงขึ้น โดยพิจารณาจากการเพิ่มของปริมาณ FAN ในเครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่มีการเสริมโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลือง (นิอร และคณะ, 2554; เข็มทอง และคณะ, 2554) ซึ่งค่า FAN ที่เพิ่มขึ้นบ่งบอกถึงปริมาณของกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายเพิ่มมากขึ้น (Insel *et al*., 2011)

การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท พบว่า เครื่องดื่มที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่ได้จากการย่อยถั่วเหลืองสูงได้รับคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด และความชอบรวมในระดับต่ำกว่าเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่ได้จากการย่อยถั่วเหลืองต่ำ ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากอิทธิพลของกลิ่นและรสชาติของถั่วเหลืองที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ทำให้ส่งผลกระทบต่อการให้คะแนนความชอบของผู้บริโภค (Liu, 1999; Shurtleff and Aoyagi, 2000) รวมถึงรสชาติขมที่อาจเกิดขึ้นในสารสกัดจากถั่วเหลืองที่จัดเป็นโปรตีนไฮโดรไลเสท (Damle *et al*., 2010)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจำนวน 2 ตัวอย่าง คือ เครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่ผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรด (ตัวอย่าง A) และเครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่ผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 (ตัวอย่าง B) พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วง 6.57–7.01 ซึ่งจัดอยู่ในระดับคะแนนความชอบเล็กน้อยถึงความชอบปานกลาง และค่าคะแนนความชอบมากกว่า 6 คะแนน แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคยอมรับในเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสททั้ง 2 ตัวอย่าง (Resurrreccion, 1998)

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท พบว่า คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่ผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทตัวอย่าง A และตัวอย่าง B ก่อนและหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 30 วัน มีคุณภาพที่ไม่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องได้อย่างน้อย 1 เดือน โดยที่คุณภาพไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและยังคงได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร

สรุป

1. ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทมีปริมาณ FAN เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำสับปะรดสด

2. ผู้บริโภคร้อยละ 94 ยอมรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท โดยร้อยละ 65 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุขวดแก้วขนาด200 มิลลิลิตร ในราคาขวดละ 30 บาท

3. เครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่ผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับปะรดและเครื่องดื่มน้ำสับปะรดที่ผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้นานอย่างน้อย 1 เดือน โดยที่คุณภาพไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและยังคงได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร