

ตารางที่ 10 (ต่อ)

คุณภาพทาง ประสาทสัมผัส	สัปดาห์	สิ่งทดลอง			
		1	2	3	4
ความเหนียว	0	4.25+0.30 ^a	4.53+0.26 ^a	4.29+0.28 ^a	4.40+0.32 ^a
	1	4.38+0.25 ^a	4.48+0.25 ^a	4.19+0.31 ^a	4.36+0.27 ^a
	2	4.39+0.31 ^a	4.43+0.27 ^a	4.46+0.26 ^a	4.44+0.34 ^a
	3	4.47+0.23 ^a	4.52+0.32 ^a	4.47+0.29 ^a	4.51+0.39 ^a
	4	4.46+0.28 ^a	4.38+0.23 ^a	4.43+0.14 ^a	4.41+0.27 ^a
	5	*	4.56+0.26 ^a	4.73+0.24 ^a	4.48+0.25 ^a
	6	NA	4.50+0.27 ^a	4.69+0.26 ^a	4.53+0.28 ^a
	7	NA	*	4.82+0.14 ^a	*
	8	NA	NA	4.61+0.41 ^a	NA
	9	NA	NA	4.69+0.26 ^a	NA
	10	NA	NA	4.70+0.27 ^a	NA
	11	NA	NA	4.75+0.35 ^a	NA

^{a-d} ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละปัจจัยคุณภาพมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* หมายถึง ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์มากเกินไประดับมาตรฐาน ไม่สามารถนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส

NA หมายถึง ไม่ได้นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเนื่องจากจำนวนจุลินทรีย์มีมากเกินไประดับมาตรฐานและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพิลีน (สิ่งทดลองที่ 1) ที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีอายุการเก็บรักษาที่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สีจะไม่เปลี่ยนแปลงและผู้บริโภคให้การยอมรับ ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มจากแป้งบุกและฟิล์มโพลีโพรพิลีน (สิ่งทดลองที่ 2) ที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีอายุการเก็บรักษาที่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สีของทุเรียนเริ่มเปลี่ยนแปลงจนผู้บริโภคสามารถเห็นความแตกต่างเมื่อเข้าสัปดาห์ที่ 6 แต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทและฟิล์มโพลีโพรพิลีน (สิ่งทดลองที่ 3) ที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีอายุการเก็บรักษาที่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ สีของทุเรียนเริ่มเปลี่ยนแปลงจนผู้บริโภคสามารถเห็นความแตกต่างเมื่อเข้าสัปดาห์ที่ 6 แต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เมื่อเก็บไว้นานขึ้นเป็นเวลา 11 สัปดาห์ ทุเรียนกวนจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาลเข้มมากขึ้นและไม่สม่ำเสมอจนไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทและฟิล์มโพลีโพรพิลีนที่อุณหภูมิห้องจึงมีอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทุเรียนกวนที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทที่

เก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพีลีน (สิ่งทดลองที่ 4) ที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีอายุการเก็บรักษาที่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สีของทุเรียนเริ่มเปลี่ยนแปลงจนผู้บริโภครู้สึกสามารถเห็นความแตกต่างเมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 5 แต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

จากผลการทดลองข้างต้น สรุปได้ว่าการเก็บรักษาทุเรียนกวนที่ห่อด้วยฟิล์มบริโกล์ได้จากเบงกุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทจะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์โดยผู้บริโภครู้สึกยอมรับ ซึ่งนานกว่าการเก็บรักษาทุเรียนกวนด้วยฟิล์มบริโกล์ได้จากเบงกุกที่ไม่ได้ผสมโปแตสเซียมซอร์เบท เช่นเดียวกับเก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพีลีนเพียงอย่างเดียว ถึงแม้ว่าจะผสมโปแตสเซียมซอร์เบทในทุเรียนกวนก็ตาม นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าปัจจัยคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาทุเรียนกวน คือ สี ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าปัจจัยคุณภาพอื่นบริโกล์

3.3 คุณภาพทางกายภาพ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ a_w และ (L^* a^* b^*) ของทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยชนิดของภาชนะบรรจุต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 11 พบว่าค่า a_w ของทุกสิ่งการทดลองที่ระยะเวลาต่างๆ กันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) จากค่า a_w เริ่มต้น (0.796) และพบว่าค่าสีจากการสังเกตโดยรวมของทุเรียนกวนที่เก็บรักษาที่สภาวะต่างๆ เปลี่ยนไปเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น โดยที่ค่า L^* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) จากค่า L^* เริ่มต้น (52.60) ค่า b^* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) จากค่า b^* เริ่มต้น (22.05) ค่า a^* มีความแตกต่างทางสถิติ ($P\leq 0.05$) จากค่า a^* เริ่มต้น (+1.23) โดยที่ค่า a^* เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น นั่นคือ มีสีแดงเพิ่มขึ้น สีจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาลเข้มมากขึ้นดังตารางที่ 11 จะเห็นว่าค่าดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 11 คุณภาพทางกายภาพของทุเรียนกวนที่เก็บด้วยภาชนะบรรจุต่าง ๆ กัน ณ อุณหภูมิห้อง

คุณภาพทางกายภาพ	สัปดาห์	สิ่งทดลอง			
		1	2	3	4
Water	0	0.795 ^a	0.795 ^a	0.794 ^a	0.794 ^a
Activity (a_w)	1	0.789 ^a	0.794 ^a	0.791 ^a	0.792 ^a
	2	0.788 ^a	0.794 ^a	0.786 ^a	0.790 ^a
	3	0.787 ^a	0.788 ^a	0.790 ^a	0.789 ^a
	4	0.791 ^a	0.789 ^a	0.785 ^a	0.788 ^a
	5	*	0.788 ^a	0.791 ^a	0.788 ^a
	6	NA	0.787 ^a	0.788 ^a	0.787 ^a
	7	NA	*	0.794 ^a	*
	8	NA	NA	0.788 ^a	NA
	9	NA	NA	0.793 ^a	NA
	10	NA	NA	0.792 ^a	NA
	11	NA	NA	0.793 ^a	NA

ตารางที่ 11 (ต่อ)

คุณภาพทาง กายภาพ	ลำดับ	สิ่งทดลอง			
		1	2	3	4
ค่าสี L	0	52.60 ^a	52.60 ^a	52.60 ^a	52.60 ^a
	1	53.62 ^a	53.80 ^a	52.17 ^a	51.74 ^a
	2	52.99 ^a	52.66 ^a	53.25 ^a	51.23 ^a
	3	53.54 ^a	52.38 ^a	53.13 ^a	52.19 ^a
	4	53.89 ^a	52.27 ^a	52.83 ^a	53.51 ^a
	5	*	52.47 ^a	53.34 ^a	52.88 ^a
	6	NA	52.57 ^a	52.09 ^a	52.46 ^a
	7	NA	*	51.96 ^a	*
	8	NA	NA	53.73 ^a	NA
	9	NA	NA	52.15 ^a	NA
	10	NA	NA	52.56 ^a	NA
	11	NA	NA	52.36 ^a	NA
ค่าสี a	0	+1.23 ^b	+1.23 ^b	+1.23 ^c	+1.24 ^d
	1	+1.40 ^b	+1.27 ^b	+1.21 ^c	+1.39 ^d
	2	+1.47 ^b	+1.66 ^b	+1.34 ^c	+1.34 ^d
	3	+2.15 ^a	+1.50 ^b	+1.72 ^c	+1.45 ^d
	4	+2.67 ^a	+1.91 ^b	+1.56 ^c	+2.43 ^c
	5	*	+1.80 ^b	+2.12 ^b	+3.66 ^b
	6	NA	+2.96 ^a	+2.49 ^b	+4.26 ^a
	7	NA	*	+2.68 ^b	*
	8	NA	NA	+3.40 ^a	NA
	9	NA	NA	+3.47 ^a	NA
	10	NA	NA	+3.40 ^a	NA
	11	NA	NA	+3.80 ^a	NA

ตารางที่ 11 (ต่อ)

คุณภาพทาง กายภาพ	สัปดาห์	สิ่งทดลอง			
		1	2	3	4
ค่าสี b [*]	0	22.05 ^a	22.05 ^a	22.05 ^a	22.05 ^a
	1	22.50 ^a	22.13 ^a	22.76 ^a	22.14 ^a
	2	22.34 ^a	22.11 ^a	22.80 ^a	22.90 ^a
	3	22.85 ^a	22.50 ^a	22.03 ^a	22.54 ^a
	4	22.53 ^a	22.22 ^a	22.97 ^a	22.77 ^a
	10	NA	NA	22.66 ^a	NA
	11	NA	NA	22.97 ^a	NA

^{a-d} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่งของแต่ละสิ่งทดลองในแต่ละปัจจัยคุณภาพมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

* หมายถึง ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์มากเกินไประดับมาตรฐาน

NA หมายถึง ไม่ได้นำมาทดสอบทางกายภาพเนื่องจากจำนวนจุลินทรีย์มีมากเกินไประดับมาตรฐานและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

จากผลการทดลองข้างต้น สรุปได้ว่าการเก็บรักษาทุเรียนกวนที่ห่อด้วยฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทจะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุดเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ซึ่งนานกว่าการเก็บรักษาทุเรียนกวนด้วยฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกที่ไม่ได้ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทมีอายุการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ และทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพิลีนเพียงอย่างเดียวมีอายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะผสมโปแตสเซียมซอร์เบทในทุเรียนกวนก็ตามก็สามารถยืดอายุการเก็บได้เพียง 6 สัปดาห์ ดังตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่าสารกันเสียที่ผสมลงไปสามารถช่วยยืดอายุการเก็บได้ อย่างไรก็ดีตามจะเห็นว่าการผสมโปแตสเซียมซอร์เบทลงในฟิล์มจะช่วยยืดอายุการเก็บได้นานกว่าผสมโปแตสเซียมซอร์เบทลงในทุเรียนโดยตรง ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวช่วยสนับสนุนการศึกษาการแพร่ของกรดซอร์บิกในฟิล์ม

ตารางที่ 12 อายุการเก็บรักษาของทุเรียนกวนที่เก็บในลักษณะต่างๆ ที่อุณหภูมิห้อง

สิ่งทดลอง	อายุการเก็บ(สัปดาห์)
1. ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพิลีน ณ อุณหภูมิห้อง	4
2. ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มจากแป้งบุกและโพลีโพรพิลีน ณ อุณหภูมิห้อง	6
3. ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทและโพลีโพรพิลีน ณ อุณหภูมิห้อง	10
4. ทุเรียนกวนผสมโปแตสเซียมซอร์เบทที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพิลีน ณ อุณหภูมิห้อง	6

ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบท มีอายุการเก็บนานที่สุด รองลงมา ได้แก่ ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกที่ไม่ได้ผสมโปแตสเซียมซอร์เบท และทุเรียนกวนที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบท โดยที่ทุเรียนกวนที่มีอายุการเก็บสั้นที่สุดคือ ทุเรียนกวนที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มโพลีโพรพิลีน ดังตารางที่ 12

4. การทดลองใช้แผ่นฟิล์มในผลิตภัณฑ์อื่น และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

แผ่นฟิล์มได้นำมาห่อผลไม้กวนและขนมกวน 4 ชนิดคือ ทุเรียนกวน สับปะรดกวน กล้วยกวน กะละแม และนำไปทดสอบกับผู้บริโภคพร้อมกับแบบสอบถาม ได้ผลการทดสอบดังแสดงต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ผู้ศึกษาได้กำหนดช่วงอายุเป็น 5 กลุ่มๆละเท่าๆกัน ผลการตอบแบบสอบถามแสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามในการยอมรับของผู้บริโภค

ลักษณะทางประชากรศาสตร์		ร้อยละ
เพศ	ชาย	45.50
	หญิง	54.50
อายุ	16-20 ปี	25.00
	21-25 ปี	25.00
	26-30 ปี	25.00
	31-35 ปี	25.00
การศึกษา	ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	1.60
	มัธยมศึกษา	17.50
	อนุปริญญา	17.50
	ปริญญาตรี	49.50
	สูงกว่าปริญญาตรี	14.00
ตารางที่ 13 (ต่อ)		
ลักษณะทางประชากรศาสตร์		ร้อยละ
รายได้ต่อเดือน	ต่ำกว่า 5,000 บาท	22.50
	5,000-10,000 บาท	22.50
	10,001-15,000 บาท	18.00
	15,001-20,000 บาท	12.50
	20,001-25,000 บาท	12.00
	มากกว่า 25,000 บาท	12.50
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	35.50
	ข้าราชการ	14.50
	รัฐวิสาหกิจ	16.00
	เอกชน	10.50
	ธุรกิจส่วนตัว	22.00
	อื่นๆ	1.50
บุคคลในครอบครัวที่	ผู้ปกครอง	33.00
ชอบรับประทานผล	ตัวทำเอง	32.00
ไม้กวานและขนมกวาน	คู่สมรส	18.50
	บุตร	16.50

ผลการสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายและหญิงในสัดส่วนใกล้เคียงกันและระดับการศึกษากระจายอยู่ทุกระดับโดยมีระดับปริญญาตรีและสูงกว่าร้อยละ 63.50 นอกจากนั้นต่ำกว่าระดับปริญญาตรีร้อยละ 36.50 รายได้ต่อเดือนกระจายอยู่ทุกระดับโดยรายได้น้อยกว่า 10,000 บาท/เดือนร้อยละ 55.00 มีอาชีพเป็นนักเรียน นักศึกษาคิดเป็นร้อยละ 35.50 เป็นลูกจ้างร้อยละ 41.00 และประกอบอาชีพส่วนตัว 23.50 โดยบุคคลในครอบครัวที่ชอบรับประทานผลไม้หวานและขนมหวานมากที่สุด คือ ผู้ปกครองและผู้ตอบแบบสอบถามคิดเป็นร้อยละ 65.00 นอกจากนั้นเป็นคู่สมรสและบุตรคิดเป็นร้อยละ 35.00

4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อผลไม้หวานและขนมหวานที่ห่อด้วยแผ่นฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสีย

ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 200 คน จะมีความรู้สึกเฉยๆต่อทุเรียนหวานคิดเป็นร้อยละ 45.00 รู้สึกชอบร้อยละ 40.00 รู้สึกไม่ชอบร้อยละ 15.00 ส่วนในสัปดาห์รับประทานผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 46.50 รู้สึกเฉยๆ ร้อยละ 45.00 รู้สึกชอบ ร้อยละ 8.50 รู้สึกไม่ชอบ สำหรับกล้วยหวานผู้ตอบแบบสอบถามรู้สึกเฉยๆร้อยละ 50.50 รู้สึกชอบร้อยละ 30.00 รู้สึกไม่ชอบร้อยละ 13.50 ส่วนกะละแม้นั้นร้อยละ 47.50 รู้สึกเฉยๆ ร้อยละ 39.00 รู้สึกชอบ ร้อยละ 13.50 เมื่อนำมาจัดลำดับความชอบโดยมีฐานแล้ว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้สึกเฉยๆต่อผลไม้หวานและขนมหวานดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 จัดลำดับความชอบของผลไม้หวานและขนมหวาน

ผลไม้หวานและ ขนมหวาน	ความถี่ของระดับความชอบ (ร้อยละ)			จัดลำดับความชอบ (มีฐาน)
	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	
ทุเรียนหวาน	40.00	45.00	15.00	เฉยๆ
สัปดาห์หวาน	45.00	46.50	8.50	เฉยๆ
กล้วยหวาน	36.00	50.50	13.50	เฉยๆ
กะละแม	39.00	47.50	13.50	เฉยๆ

ความถี่ในการบริโภคผลไม้หวานและขนมหวานของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า การบริโภคทุเรียนหวานของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ร้อยละ 21.50 บริโภคบ่อย ร้อยละ 39.50 บริโภคเป็นครั้งคราว และร้อยละ 39.00 บริโภคนานๆครั้ง ส่วนในสัปดาห์หวาน ร้อยละ 27.00 บริโภคบ่อย ร้อยละ 51.00 บริโภคเป็นครั้งคราว และร้อยละ 22.00 บริโภคนานๆครั้ง สำหรับกล้วยหวาน พบว่า ร้อยละ 18.50 บริโภคบ่อย ร้อยละ 43.00 บริโภคเป็นครั้งคราว และร้อยละ 38.50 บริโภคนานๆครั้ง

ส่วนกะละเม้นั้น ร้อยละ 21.50 บริโภคบ่อย ร้อยละ 50.50 บริโภคเป็นครั้งคราว และร้อยละ 28.00 บริโภคนานๆครั้ง เมื่อนำมาจัดลำดับความถี่ในการบริโภคโดยมาตรฐานแล้ว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามบริโภคผลไม้กวนและขนมกวนทุกชนิดดังกล่าวเป็นครั้งคราว ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ความถี่ในการบริโภคผลไม้กวนและขนมกวน

ผลไม้ กวน และ ขนม กวน	ความถี่ในการบริโภค (ร้อยละ)												จัด ลำดับ ความถี่ ในการ บริโภค (มัธย ฐาน)
	บ่อย				ครั้งคราว				นาน ๆ ครั้ง				
	ทุกวัน	เกือบทุกวัน	ทุกสัปดาห์	รวม	เกือบทุกสัปดาห์	1-2 สัปดาห์	3-4 สัปดาห์	รวม	5-6 สัปดาห์	7-8 สัปดาห์	มากกว่า 2 เดือน	รวม	
ทุเรียน กวน	3.0	12.5	6.0	21.5	9.5	25.5	4.5	39.5	7.0	19.5	12.5	39.0	ครั้ง คราว
สับปะ รดกวน	2.5	18.5	6.0	27.0	7.0	32.0	12.0	51.0	2.5	15.5	4.0	22.0	ครั้ง คราว
กล้วย กวน	1.5	10.0	7.0	18.5	5.0	29.0	9.0	43.0	5.0	22.5	11.0	38.5	ครั้ง คราว
กะละแม	3.5	12.5	5.5	21.5	9.0	30.5	11.0	50.5	6.5	15.5	6.0	28.0	ครั้ง คราว

ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 200 คน ได้ถูกกำหนดให้ตอบแบบสอบถามความชอบทั้งหมด 9 คะแนน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความชอบทุเรียนกวนเฉลี่ย 6.00 คะแนน หมายถึงชอบเล็กน้อย ส่วนสับปะรดกวนผู้ตอบแบบสอบถามให้คะแนนความชอบเฉลี่ยเป็น 6.35 คะแนน หมายถึงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง สำหรับกล้วยกวนนั้นมีคะแนนความชอบเฉลี่ย 5.91 คะแนน หมายถึง เฉยๆถึงชอบเล็กน้อย และกะละแมมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเป็น 5.96 คะแนน หมายถึง เฉยๆถึงชอบเล็กน้อย เมื่อเรียงลำดับความชอบแล้ว ผู้ตอบแบบสอบถามชอบสับปะรดกวนมากที่สุด รองลงมา คือ ทุเรียนกวน กล้วยกวน ชอบน้อยที่สุด คือ กะละแม แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ความชอบของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อผลไม้กวนและขนมกวนภายหลังจากการแกะฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสีย

ผลไม้ และ ขนมกวน	ความถี่ของแต่ละระดับความชอบ (ร้อยละ)									ความ ชอบ เฉลี่ย	ความหมายของ ระดับความชอบ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	ไม่ชอบมากที่สุด	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ชอบเล็กน้อย	ชอบปานกลาง	ชอบมาก	ชอบมากที่สุด		
ทุเรียนกวน	0.5	2	2.5	14.5	27.0	13.5	13.0	21.0	6.0	6.00	เล็กน้อย
สับปะรดกวน	1.0	2.0	1.5	7.5	31.5	5.5	13.0	28.0	10.0	6.35	เล็กน้อย-ปานกลาง
กล้วยกวน	0	9.5	1.5	8.5	32.5	7.0	7.5	25.0	8.5	5.91	เล็กน้อย
กะละแม	0	3.5	1.5	10.0	48.0	16.5	1.0	17.5	2.0	5.56	เฉยๆ-เล็กน้อย

จากการสอบถามโดยกำหนดความพอใจในเรื่องต่างๆให้เป็น 5 สเกล ค่าเฉลี่ยที่พบปรากฏดังตารางที่ 18 เช่น สีของทุเรียนกวนมีค่าเฉลี่ย 1.93 (1 = ดี , 5 = ไม่ดี) กลิ่นมีค่าเฉลี่ย 1.90 (1 = ดี , 5 = ไม่ดี) รสชาติมีค่าเฉลี่ย 1.92 (1 = ดี , 5 = ไม่ดี) ความเยิ้มเหนียวติดกับฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสียมีค่าเฉลี่ย 1.52 (1 = ไม่เยิ้ม , 5 = เยิ้ม) ความสดใหม่ของเนื้อทุเรียนกวนมีค่าเฉลี่ย 1.49 (1 = ใหม่ , 5 = เก่า) และผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ 1.94 สำหรับผลไม้และขนมกวนอื่นๆ ปรากฏในตารางที่ 17 เช่นกัน

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยความพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อผลไม้กวนและขนมกวน

ปัจจัย	ทุเรียนกวน	สับปะรดกวน	กล้วยกวน	กะละแม
สี	1.93	1.91	1.92	1.97
กลิ่น	1.90	1.84	1.92	1.70
รสชาติ	1.92	1.90	1.97	1.86
ความเยิ้มเหนียวติดกับฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสีย	1.52	1.46	1.39	1.39
ความสดใหม่ของผลิตภัณฑ์	1.49	1.67	1.74	1.72
ความเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่	1.94	1.94	1.94	1.94

จากการสำรวจความคิดเห็นในเรื่องการนำฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสียมาใช้ประโยชน์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 87.0 เห็นด้วย ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 13.0 ไม่เห็นด้วย จากการสำรวจความคิดเห็นในเรื่องการยอมรับผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนและขนมกวนที่ห่อด้วยฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสีย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามยอมรับร้อยละ 88.5 และไม่ยอมรับร้อยละ 11.5

สรุป

การพัฒนาฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งแห้ง เช่น ทุเรียนกวน มีวัตถุประสงค์ในการยืดอายุการเก็บรักษาโดยอาศัยการชะลอการแพร่ของสารกันเสียที่ผิวหน้าของทุเรียนกวน มีขั้นตอนในการดำเนินงาน คือ การศึกษาผลของความเข้มข้นของแป้งบุก ชนิดและปริมาณของพลาสติกไซเซอ์ต่อคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติการซึมผ่านของฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุก การศึกษาผลของความเข้มข้นของกรดซอร์บิก ความหนาของแผ่นฟิล์มและสภาวะความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อการแพร่ของกรดซอร์บิกในฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุก การศึกษาการใช้ประโยชน์ได้จากฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกในอาหารที่มีความชื้นปานกลาง (Intermediate moisture food) และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ผลการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้ คือ

1. การศึกษาผลของความเข้มข้นของแป้งบุก ชนิดและปริมาณของพลาสติกไซเซอ์ต่อคุณสมบัติเชิงกล ได้แก่ การต้านทานแรงดึงและการยืดตัว คุณสมบัติการซึมผ่าน ได้แก่ ความสามารถในการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซออกซิเจน พบว่า ความเข้มข้นของแป้งบุกที่เหมาะสม คือ ความเข้มข้นร้อยละ 1 (w/v) และกลีเซอรินร้อยละ 30 ของน้ำหนักแป้งบุกเป็นพลาสติกไซเซอ์ที่เหมาะสม โดยแผ่นฟิล์มที่ได้จะมีลักษณะเด่นในการยืดตัวซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญในการใช้ประโยชน์

2. การศึกษาผลของความเข้มข้นของกรดซอร์บิก ความหนาของฟิล์มและสภาวะความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อสัมประสิทธิ์การแพร่ (Diffusion coefficient, D_p) ของกรดซอร์บิกในฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุก พบว่าที่สภาวะความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65 การแพร่ที่ช้าที่สุดของกรดซอร์บิกในฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุก จะมีค่าสัมประสิทธิ์การแพร่เป็น $0.060 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ และ ที่สภาวะความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 100 สัมประสิทธิ์การแพร่ที่ช้าที่สุดของกรดซอร์บิกในฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุก จะมีค่าเป็น $0.313 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ โดยแผ่นฟิล์มที่มีสัมประสิทธิ์การแพร่ช้าที่สุดดังกล่าว คือ แผ่นฟิล์มที่ความเข้มข้นของกรดซอร์บิกร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งบุก และมีความหนา 0.04 มิลลิเมตร

3. การศึกษาการใช้ประโยชน์ได้จากฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกในอาหารที่มีความชื้นปานกลาง (Intermediate moisture food) พบว่าแผ่นฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งบุก จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของทุเรียนกวนที่อุณหภูมิห้องได้เป็นระยะเวลานาน 10 สัปดาห์ ซึ่งนานกว่าทุเรียนกวนที่เก็บรักษาโดยฟิล์มโพลี โพรพิลีน ถึงแม้ว่าทุเรียนกวนที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทในปริมาณเท่ากับที่ใช้ในแผ่นฟิล์มก็ไม่สามารถยืดอายุได้เท่ากับแผ่นฟิล์มบริโกลได้จากแป้งบุกที่ผสมโปแตสเซียมซอร์เบท

4. ผู้บริโภคเห็นด้วยกับการนำฟิล์มจากแป้งบุกไปใช้ประโยชน์ในการช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลไม้ไม้วานและขนมกววนคิดเป็นร้อยละ 87 และผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลไม้ไม้วานและขนมกววนที่ห่อด้วยฟิล์มจากแป้งบุกที่ผสมสารกันเสียคิดเป็นร้อยละ 88.5

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2532. ผลไม้ไม้วาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 3 น.
กมลทิพย์ เอกธรรมสุทธิ และ อติศักดิ์ เอกโสมวรรณ. 2543. ฟิล์มแป้งบุกชนิดบริโภคได้.

อาหาร. 30 (1) : 44-51

จรัส เห็นพิทักษ์. 2537. กลูโคแมนแนนสารสำคัญในบุกไข่. วารสารสถาบันคั่นคว้าและพัฒนา
ระบบเกษตรในเขตวิกฤต. 1 (4) : 7-12

บุรินทร์ ริมศิริ. 2534. การเสียของทุเรียนกววนจากเชื้อราและการเก็บรักษาภายใต้
สภาวะควบคุมความชื้นสัมพัทธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์-อุตสาหกรรมผลไม้แห้ง. เลขที่
มอก. 919-2532.

อติศักดิ์ เอกโสมวรรณ. 2538. แป้งบุก. อาหาร 25 (4) : 238-242.

A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed., The Association of Official
Analytical Chemists Arlington, Virginia. 1,588 p.

American Standard for Testing and Materials.1980. Standard Test Method for Water
Vapor Transmission of Materials. ASTM E96-80. Annual Book of ASTM Standard,
Philadelphia.

American Standard for Testing and Materials.1981. Standard Test Method for Oxygen
Gas Transmission Rate through Plastic Film and Sheeting Using a Coulometric
Sensor. ASTM D3985-81. Annual Book of ASTM Standard, Philadelphia.

Gontard, N., S. Guilbert and J.L. Cuq. 1992. Edible wheat gluten films : Influence of the
main process variables on film properties using response surface methodology.
J. Food Sci. 57 : 190-195

Guilbert, S. 1986. Technology and application of edible protective films. Elsevier Applied
Science Publishing Co., London , England. 545 p.

Jangchud, A. 1997. Development and characterization of edible films and coatings from
peanut protein. Ph.D. Dissertation. The University of Georgia, Athens. GA., USA.

Mark. A.M. 1966. Oxygen permeability of amylo maize starch films. Food Tech. 20 : 75 – 79

- Redl, A., N. Gontard and S. Guibert. 1996. Determination of sorbic and sorbic acid diffusivity in edible wheat gluten and lipid base film. *J. Food Sci.* 61 : 116-120
- Rico – Pena, D.C. and J.A. Torres. 1990. Oxygen Transmission Rate of and Edible Methylcellulose–Palmitic Acid Film. *J. Food Process. Eng.*, 13 : 125 -133.
- Technical Association of the Pulp and Paper Industry. 1988. Tensile Breaking Properties of Paper and Paperboard (Using Constant Rate of Elongation Apparatus). T 494om-88. TAPPI Test Method. Technology Park, Atlanta.
- Torres, J.A., C. Motoki, and M. Karel. 1985. Microbial stabilization of intermediate moisture food surface. *J. Food Proc. Preserv.* 9 : 75-92
- Tye, R.J. 1991. Konjac flour: Properties and application. *Food Technol.* 45 (3) : 86-92.
- Vojdani, F. and J.A. Torres. 1989. Potassium sorbate permeability of polysaccharide Films : chitosan, methyl cellulose and hydroxyl propyl methyl cellulose. *J. Food Proc. Preserv.* 12 : 33-48.

Output จากโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจาก สกว.

1. ผลงานที่คาดว่าจะตีพิมพ์

ตีพิมพ์ในวารสาร Journal of Food Science

2. การเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ได้ส่งผลงานเพื่อนำเสนอในงาน IFT Annual Meeting & IFT Food Expo 2002 ณ ประเทศ
สหรัฐอเมริกา ในเดือนมิถุนายน 2002 ..

Reprint of abstract submitted to IFT annual meeting 2002, USA

Diffusivity of sorbic acid in glucomannan film and the film application as affected by acid concentration, film thickness, and relative humidity

A. Jangchud¹, V. Haruthaithanasarn¹, T. Hungsaperk¹, and W. Prinyawiwatkul². (1) Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand, (2) Department of Food Science, Louisiana State University Agricultural Center, Baton Rouge, LA 70803-4200

Konjac flour mainly contains glucomannan and may be used as a raw material to produce biodegradable film. The glucomannan film can be incorporated with antimicrobial agents and function as an active packaging. Some parameters of the film formation process may affect the diffusivity of antimicrobial agents in the glucomannan film and its food applications. Research in this area has not been investigated and is worth investigation.

Our objective was to determine effects of sorbic acid concentration, film thickness, and relative humidity (RH) on (1) sorbic acid diffusivity in the glucomannan film and (2) the film application on durian paste during storage.

The glucomannan film was prepared from 1% konjac flour (w/v water) and 30% glycerol (w/w of konjac flour). Various levels of sorbic acid concentrations (10, 15, 20%, w/w of konjac flour), film thickness (0.04, 0.07 and 0.10 mm) and RH (65 and 100%) were studied. The film application was tested on durian paste used as a model for intermediate moisture foods. The shelf life of durian paste with double wrapped with glucomannan film first, then with polypropylene film, was studied.

Sorbic acid concentration, film thickness, and RH significantly ($p \leq 0.05$) affected the sorbic acid diffusivity. The lowest diffusivity of film stored at 65 and 100% RH was, respectively, 0.060×10^{-12} and $0.3133 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$, both at 10% sorbic acid incorporated. The shelf life of durian paste with double wrapped by glucomannan film (containing 10% sorbic acid) and polypropylene was 10 weeks stored at room temperature, which was longer than that of the samples not inner-wrapped with the glucomannan film.

This study showed that konjac flour could be used to produce biodegradable film. The film shows potential for use as an active wrapping film that helps prolong shelf life of intermediate moisture food products.

Abstract ID#11248

Password: 759850

Program selection: Food Packaging Devision

Title: Diffusivity of sorbic acid in glucomannan film and the film application as affected by acid concentration, film thickness, and relative humidity