

ผลการทดลอง

5.1 การศึกษาผลของตัวแปรต่างๆในการผลิตถั่วลิสงแผ่นจากแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน

5.1.1 การศึกษาเวลาการคั่ว ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 21 และ 22

ตารางที่ 21. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดถั่วลิสงที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ที่ไม่ผ่านการคั่วและคั่วที่อุณหภูมิ 160° C นาน 5 , 10 และ 15 นาที

Source	SS	DF	MS	F-Value
Treatment	2879.9210	3	959.9738	3769.0420*
Error	2.0376	8	.2547	
Total	2881.9586	11		

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 22. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดถั่วลิสงที่ลอกเปลือกสมบูรณ์ที่ไม่ผ่านการคั่วและคั่วที่อุณหภูมิ 160° C นาน 5 , 10 และ 15 นาที

สภาวะ	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดถั่วลิสงที่ลอกเปลือกสมบูรณ์*
ไม่ได้คั่ว	55.60 a
คั่ว 160° C 5 นาที	90.69 b
คั่ว 160° C 10 นาที	91.61 bc
คั่ว 160° C 15 นาที	91.80 c

\* ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.1.2 การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการบด พบว่าถั่วลิสงที่ผ่านการคั่วนาน 10 และ 15 นาที มีปัญหาในการบดละเอียดมากกว่าถั่วลิสงที่ผ่านการคั่ว 5 นาที ปัญหาที่พบคือ แป้งถั่วลิสงจะจับกันเป็นก้อนอยู่ตามผนังด้านใน Column เมื่อจับกันมากต้องหยุดเครื่องและเอา แป้งถั่วลิสงออก ผลการทดสอบขนาดอนุภาคแสดงในตารางที่ 23 และ 24

ตารางที่ 23. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ขนาดอนุภาคแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมันซึ่งผ่านการคั่วที่อุณหภูมิ 160° C นาน 5 , 10 และ 15 นาที

Source	SS	DF	MS	F-Value
Treatment	0.9423	2	0.4711	1.97 <sup>ns</sup>
Error	1.4365	6	.23494	
Total	2.3788	8		

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 24. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขนาดอนุภาคแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมันซึ่งผ่านการคั่วที่อุณหภูมิ 160° C นาน 5 , 10 และ 15 นาที

สภาวะ	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขนาดอนุภาคแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน*
คั่ว 160° C 5 นาที	76.40 a
คั่ว 160° C 10 นาที	75.27 a
คั่ว 160° C 15 นาที	75.50 a

\* ตัวอักษรเหมือนกันในแถวตั้งหมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน จะนำแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมันที่ผ่านการคั่วที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที มาวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 25.

ตารางที่ 25. องค์ประกอบทางเคมีของแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน

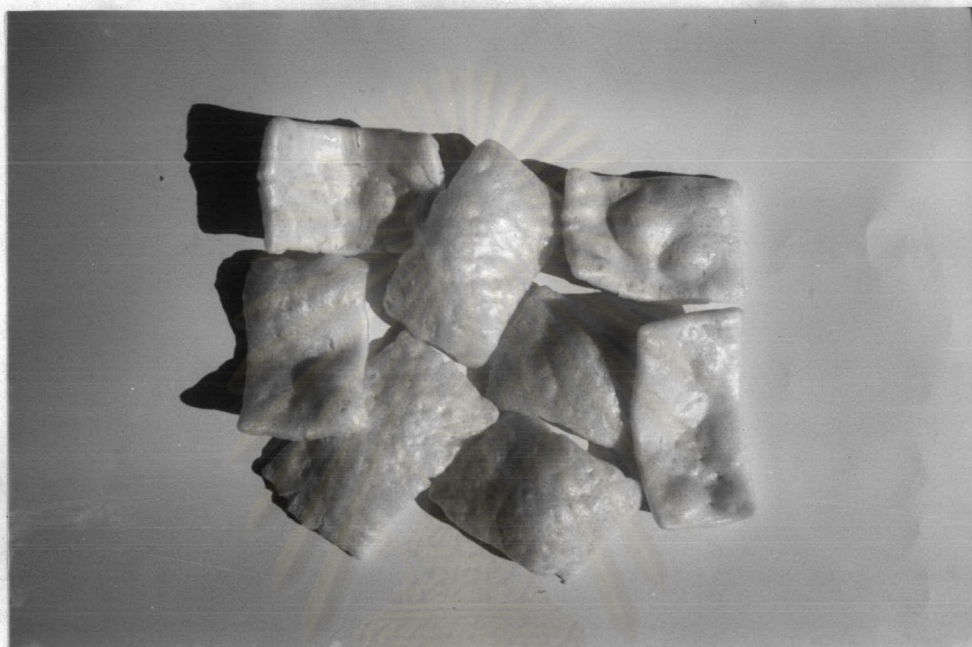
องค์ประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
ความชื้น	$4.66 \pm 0.01$
น้ำมัน	$49.81 \pm 0.52$
โปรตีน	$22.32 \pm 0.69$
เถ้า	$2.21 \pm 0.01$

5.1.4 การศึกษาหาปริมาณแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมันที่จะใช้ในการผลิตถั่วลิสงแผ่นด้วยเครื่องเอกซ์ทราคเตอร์ พบว่าถ้าใช้แป้งถั่วลิสง 30 และ 35 เปอร์เซ็นต์ในสูตรส่วนผสมจะมีปัญหาในการผลิตคือ จะมีน้ำมันแยกออกมา เมื่อผสมกันมาก สกรูอัดไม่สามารถนำพาส่วนผสมเคลื่อนไปข้างหน้า และต้องหยุดเครื่อง ส่วนสูตรที่มีแป้งถั่วลิสง 25 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีปัญหาในการผลิตคือสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 26.

ตารางที่ 26. ปัญหาในการผลิตถั่วลิสงแผ่นจากแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน

เปอร์เซ็นต์แป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน ในส่วนผสม	ปัญหาการผลิต
25	ไม่มี
30	มี
35	มี

5.1.5 การผลิตถั่วลิสงแผ่น รูปที่ 19 เป็นถั่วลิสงแผ่นที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมันซึ่งมีแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมันผสมอยู่ 25 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 19. ถั่วลิสงแผ่นที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน

5.1.5.1 คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของถั่วลิสงแผ่น ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 27. คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของถั่วลิสงแผ่นที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน

ค่าเฉลี่ย	หน่วย
Bulk density 0.1499 ± 0.0091	กรัม / มิลลิลิตร
Shear press 0.17 ± 0.02	ปอนด์ / ตารางนิ้ว
Oil content 34.08 ± 0.76	เปอร์เซ็นต์

5.1.5.2 คุณภาพทางประสาทสัมผัส จากผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสามารถจำแนกค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยตามลักษณะคุณภาพต่างๆได้ ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28. ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยตามลักษณะคุณภาพต่างๆของถั่วลิสงแผ่นที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่ไม่ได้สกัดน้ำมัน

ลักษณะคุณภาพ	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย
สี	5.10 ± 1.24
ลักษณะปรากฏ	3.50 ± 0.94
กลิ่น	4.66 ± 1.12
รสชาติ	3.24 ± 0.97
ความกรอบ	7.05 ± 1.02
การอมน้ำมัน	3.71 ± 1.15
ความชอบรวม	3.88 ± 1.04

5.2 การศึกษาผลของตัวแปรต่างๆในการผลิตถั่วลิสงแผ่นจากแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมัน

5.2.1 การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการบีบน้ำมันออกจากเมล็ดถั่วลิสงด้วยเครื่องไฮดรอลิคเพรส โดยกำหนดตัวแปร A คือระดับความดันของการบีบอัด ซึ่งมี 4 ระดับได้แก่ 20 , 30 , 40 และ 50 ตัน ตัวแปร B คือน้ำหนักตัวอย่างในแบบพิมพ์ ซึ่งมี 4 ระดับได้แก่ 1 , 2 , 3 และ 4 กิโลกรัม ตัวแปร C คือเวลาการบีบอัด ซึ่งมี 4 ระดับได้แก่ 15 , 30 , 45 และ 60 นาที ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 29 และ 30

ตารางที่ 29. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันที่บีบออกจากเมล็ดถั่วลิสงด้วยเครื่องไฮดรอลิคเพรส

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	61.9632	1	61.9632	41.55*
A	403.8734	3	134.6245	90.27*
B	6.1588	3	2.0529	1.38 <sup>ns</sup>
C	1913.2309	3	637.7436	427.61*
AB	60.946	9	6.7718	4.54*
AC	41.1955	9	4.5773	3.07*
BC	29.7001	9	3.3000	2.21*
ABC	32.615	27	1.2080	0.81 <sup>ns</sup>
Error	93.9591	63	1.4914	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 30. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันที่บีบออกจากเมล็ดถั่วลิสงด้วยเครื่องไฮดรอลิคเพรส

ตัวแปร A	ค่าเฉลี่ย*	ตัวแปร B	ค่าเฉลี่ย*	ตัวแปร C	ค่าเฉลี่ย*
20 ตัน	35.18 a	1 กิโลกรัม	34.12 a	15 นาที	30.58 a
30 ตัน	38.63 b	2 กิโลกรัม	34.73 a	30 นาที	36.10 b
40 ตัน	38.68 b	3 กิโลกรัม	34.47 a	45 นาที	38.00 bc
50 ตัน	39.30 b	4 กิโลกรัม	34.40 a	60 นาที	39.30 c

\* ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมัน ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 31

ตารางที่ 31. องค์ประกอบทางเคมีของแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมัน

องค์ประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
ความชื้น	5.83 ± 0.05
น้ำมัน	20.35 ± 0.06
โปรตีน	41.71 ± 0.23
เถ้า	3.58 ± 0.01

5.2.3 การหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตถั่วลิสงแผ่น

สูตรถั่วลิสงแผ่นที่ทดลองผลิตขึ้นในการทดลองนี้มีทั้งหมด 5 สูตรดังนี้

สูตร 1 คือ สูตรที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 45 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผสมระหว่างแป้งมันสำปะหลังและแป้งถั่วลิสง

สูตร 2 คือ สูตรที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 50 เปอร์เซ็นต์

สูตร 3 คือ สูตรที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 55 เปอร์เซ็นต์

สูตร 4 คือ สูตรที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 60 เปอร์เซ็นต์

สูตร 5 คือ สูตรที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 65 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะปรากฏของถั่วลิสงแผ่นสูตรต่างๆแสดงดังในรูปที่ 20, 21, 22, 23,







รูปที่ 22. ถั่วลิสงแผ่นที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 55 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 23. ถั่วลิสงแผ่นที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 60 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 24. ถั่วลิสงแผ่นที่มีแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมันผสมอยู่ 65 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี ผลการวิเคราะห์  
แสดงในตารางที่ 32

ตารางที่ 32. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของถั่วลิสง  
แผ่นสูตรต่างๆที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมัน

สูตร	ค่าเฉลี่ย*		
	Bulk density (กรัม / มิลลิลิตร)	Shear press (ปอนด์ / ตารางนิ้ว)	Oil content (เปอร์เซ็นต์)
1	0.35 a	0.27 a	24.74 a
2	0.38 b	0.31 b	25.15 ab
3	0.44 c	0.36 c	25.69 b
4	0.50 d	0.43 d	27.73 c
5	0.64 e	0.50 e	27.03 c

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.2.3.2 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผลการทดสอบคุณภาพทาง  
ประสาทสัมผัสของถั่วลิสงแผ่นสูตรต่างๆแสดงในตารางที่ 33 และ 34

ตารางที่ 33. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยตามลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงแผ่นสูตรต่างๆที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมัน

สูตร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้าน*			
	สี	ลักษณะปรากฏ	กลิ่น	รสชาติ
1	7.69 a	7.88 a	6.69 a	7.13 a
2	7.56 a	6.75 b	7.06 a	7.06 a
3	7.06 ab	6.69 b	6.63 a	7.06 a
4	6.81 b	6.19 b	6.44 a	7.00 a
5	5.75 c	5.56 c	6.31 a	6.81 a

ตารางที่ 34. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยตามลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงแผ่นสูตรต่างๆที่ผลิตจากแป้งถั่วลิสงที่สกัดน้ำมัน

สูตร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้าน*		
	การร่อนน้ำมัน	ความกรอบ	ความชอบรวม
1	6.83 a	7.69 a	7.50 a
2	6.81 a	6.75 b	6.63 b
3	6.50 a	6.25 b	6.63 b
4	6.31 a	6.00 c	6.34 b
5	6.06 a	5.31 d	5.38 c

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.3 การศึกษาหาผลของชนิดภาชนะบรรจุ สภาวะการบรรจุ และระดับปริมาณสารกันเหินในน้ำมันที่ใช้ทอดที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในช่วงการเก็บรักษานาน 3 เดือน ในการทดลองนี้จะกำหนดให้ตัวแปร A คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ ซึ่งมี 2 ชนิด ได้แก่ ถุงพลาสติกที่ทำด้วย OPP/PE (Oriented polypropylene / polyethylene) และถุงอะลูมิเนียมเปลว ตัวแปร B คือ สภาวะการบรรจุ มี 2 สภาวะ ได้แก่ อากาศปกติ และการแทนที่อากาศด้วยก๊าซไนโตรเจน ตัวแปร C คือ ระดับปริมาณสารกันเหินในน้ำมันที่ใช้ทอด มี 2 ระดับคือ 0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์ และจะสุ่มตัวอย่างทุก 2 สัปดาห์ มาทดสอบคุณภาพ

### 5.3.1 ผลการทดสอบคุณภาพถั่วลิสงแผ่นในสัปดาห์ที่ 2

#### 5.3.1.1 ปริมาณ TBA ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 35, 36 และ

37

ตารางที่ 35. ผลการวิเคราะห์หาค่า TBA ในถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2

ชนิดภาชนะบรรจุ	สภาวะการบรรจุ	ปริมาณสารกันเหิน	ค่า TBA (มิลลิกรัม / กิโลกรัม)		
			ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ค่าเฉลี่ย
ถุง OPP / PE	อากาศปกติ	0.008 %	2.94	2.90	2.92
	อากาศปกติ	0.016 %	2.82	2.83	2.825
	ก๊าซไนโตรเจน	0.008 %	2.35	2.34	2.345
	ก๊าซไนโตรเจน	0.016 %	2.26	2.22	2.24
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	อากาศปกติ	0.008 %	2.19	2.20	2.195
	อากาศปกติ	0.016 %	2.08	2.13	2.105
	ก๊าซไนโตรเจน	0.008 %	1.88	1.85	1.865
	ก๊าซไนโตรเจน	0.016 %	1.06	1.02	1.04

ตารางที่ 36. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณ TBA ในถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

Source	SS	DF	MS	F-Value
A	2.441391	1	2.441391	4587.79*
B	1.631989	1	1.631989	3066.78*
C	0.3107834	1	0.3107834	584.01*
AB	0.01382446	1	0.01382446	25.99*
AC	0.1278229	1	0.1278229	240.20*
BC	0.1387787	1	0.1387787	260.79*
ABC	0.1313858	1	0.1313858	246.90*
Error	0.0042572	8	0.00053215	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 37. การเปรียบเทียบค่า TBA เฉลี่ย ของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะ  
ต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

ตัวแปร	ค่า TBA เฉลี่ย(มิลลิกรัม / กิโลกรัม)*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	2.58 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	1.80 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	2.51 a
ก๊าซไนโตรเจน	1.87 b
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	2.33 a
0.016 %	2.05 b

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 5.3.1.1 ความชื้น ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 38 และ 39

ตารางที่ 38. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความชื้นในถั่วลิสงแผ่นที่ เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

Source	SS	DF	MS	F-Value
A	5.791733	1	5.791733	24389.85 <sup>*</sup>
B	0.2624512	1	0.2624512	1105.22 <sup>*</sup>
C	0.00105	1	0.00105	4.42 <sup>ns</sup>
AB	0.00782775	1	0.00782775	329.64 <sup>*</sup>
AC	0.0035858	1	0.0035858	15.10 <sup>*</sup>
BC	0.0003662	1	0.0003662	1.54 <sup>ns</sup>
ABC	0.0008850	1	0.0008850	3.73 <sup>ns</sup>
Error	0.0037994	16	0.0002374	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 39. การเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

ตัวแปร	ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	3.59 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	2.60 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	3.20 a
ภายในโตรเจน	2.99 b
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	3.11 a
0.016 %	3.08 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.3.1.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ ลักษณะคุณภาพที่ทดสอบได้แก่ กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, และ 47

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 40. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านกลิ่นของ  
ถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างในสัปดาห์ที่ 2

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	93.03	11	8.46	6.17*
A	23.01	1	23.01	16.78*
B	2.67	1	2.67	1.94 <sup>ns</sup>
C	0.09	1	0.09	0.07 <sup>ns</sup>
AB	1.04	1	1.04	0.76 <sup>ns</sup>
AC	0.51	1	0.51	0.37 <sup>ns</sup>
BC	8.17	1	8.17	5.96*
ABC	5.04	1	5.04	3.68 <sup>ns</sup>
Error	105.59	77	1.37	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 41. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านกลิ่นของถั่วลิสงแผ่น  
ที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านกลิ่น*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	5.67 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	6.65 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	5.99 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.33 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	6.19 a
0.016 %	6.13 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 42. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านรสชาติ  
ของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	75.78	11	6.89	5.74 <sup>*</sup>
A	25.01	1	25.01	20.84 <sup>*</sup>
B	2.04	1	2.04	1.70 <sup>ns</sup>
C	0.01	1	0.01	0.01 <sup>ns</sup>
AB	0.67	1	0.67	0.56 <sup>ns</sup>
AC	0.51	1	0.51	0.43 <sup>ns</sup>
BC	4.17	1	4.17	3.47 <sup>ns</sup>
ABC	2.04	1	2.04	1.70 <sup>ns</sup>
Error	92.43	77	1.20	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 43. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านรสชาติของถั่วลิสง  
แผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านรสชาติ*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	6.40 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	7.42 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	6.76 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.05 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	6.92 a
0.016 %	6.89 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 44. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านความกรอบของถั่วลิสงแห้งที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	64.59	11	5.87	3.77*
A	42.00	1	42.00	26.97*
B	0.06	1	0.06	0.04 <sup>ns</sup>
C	4.38	1	4.38	2.81 <sup>ns</sup>
AB	0.13	1	0.13	0.08 <sup>ns</sup>
AC	1.15	1	1.15	0.74 <sup>ns</sup>
BC	0.44	1	0.44	0.28 <sup>ns</sup>
ABC	1.63	1	1.63	1.04 <sup>ns</sup>
Error	119.93	77	1.56	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ตารางที่ 45. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความกรอบของ  
ถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความกรอบ*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	6.74 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	8.06 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	7.43 a
ก๊าซไนโตรเจน	7.38 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	7.62 a
0.016 %	7.19 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกัน ในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 46. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านความชอบรวมของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 2

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	55.55	11	5.05	3.43*
A	63.38	1	63.38	43.05*
B	3.01	1	3.01	2.04 <sup>ns</sup>
C	0.17	1	0.17	0.11 <sup>ns</sup>
AB	4.17	1	4.17	2.83 <sup>ns</sup>
AC	0.51	1	0.51	0.35 <sup>ns</sup>
BC	1.50	1	1.50	1.02 <sup>ns</sup>
ABC	2.34	1	2.34	1.59 <sup>ns</sup>
Error	113.36	77	1.47	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ตารางที่ 47. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมของ  
ถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางความชอบรวม*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	5.87 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	7.49 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	6.50 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.86 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	6.72 a
0.016 %	6.64 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 5.3.2 ผลการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสัปดาห์ที่ 4

5.3.2.1 ปริมาณ TBA ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 48 และ 49 และรูปที่ 25

ตารางที่ 48. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณ TBA ในถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

Source	SS	DF	MS	F-Value
A	3.831795	1	3.831795	12029.75*
B	1.683479	1	1.683479	5285.20*
C	0.406395	1	0.406395	1275.86*
AB	0.0138321	1	0.0138321	43.43*
AC	0.1743088	1	0.1743088	547.23*
BC	0.1743164	1	0.1743164	547.26*
ABC	0.2185516	1	0.2185516	686.13*
Error	0.0025482	8	0.0003185	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 49. การเปรียบเทียบค่า TBA เจลลี่ ของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะ  
ต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	ค่า TBA เจลลี่(มิลลิกรัม/กิโลกรัม)*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	3.03 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	2.05 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	2.86 a
ก๊าซไนโตรเจน	2.21 b
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	2.70 a
0.016 %	2.38 b

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



—■— Aluminium Foil      —+— OPP/PE Pouch

รูปที่ 25. กราฟค่า TBA เจลลี่ของถั่วลิสงแห้งที่บรรจุในถุง OPP/PE และถุงอะลูมิเนียมเปลวเมื่อเก็บไว้นาน 4 สัปดาห์

5.3.2.2 ความชื้น ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 50 และ 51  
และในรูปที่ 26

ตารางที่ 50. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วลิสงแผ่นที่  
เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

Source	SS	DF	MS	F-Value
A	30.69083	1	30.69083	178787 <sup>*</sup>
B	0.4873657	1	0.4873657	2839.11 <sup>*</sup>
C	0.00075	1	0.00075	4.37 <sup>ns</sup>
AB	0.2166138	1	0.2166138	1261.87 <sup>*</sup>
AC	0.0000305	1	0.0000305	0.18 <sup>ns</sup>
BC	0.0002441	1	0.0002441	1.42 <sup>ns</sup>
ABC	0.0004272	1	0.0004272	2.49 <sup>ns</sup>
Error	0.0027465	16	0.0001716	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

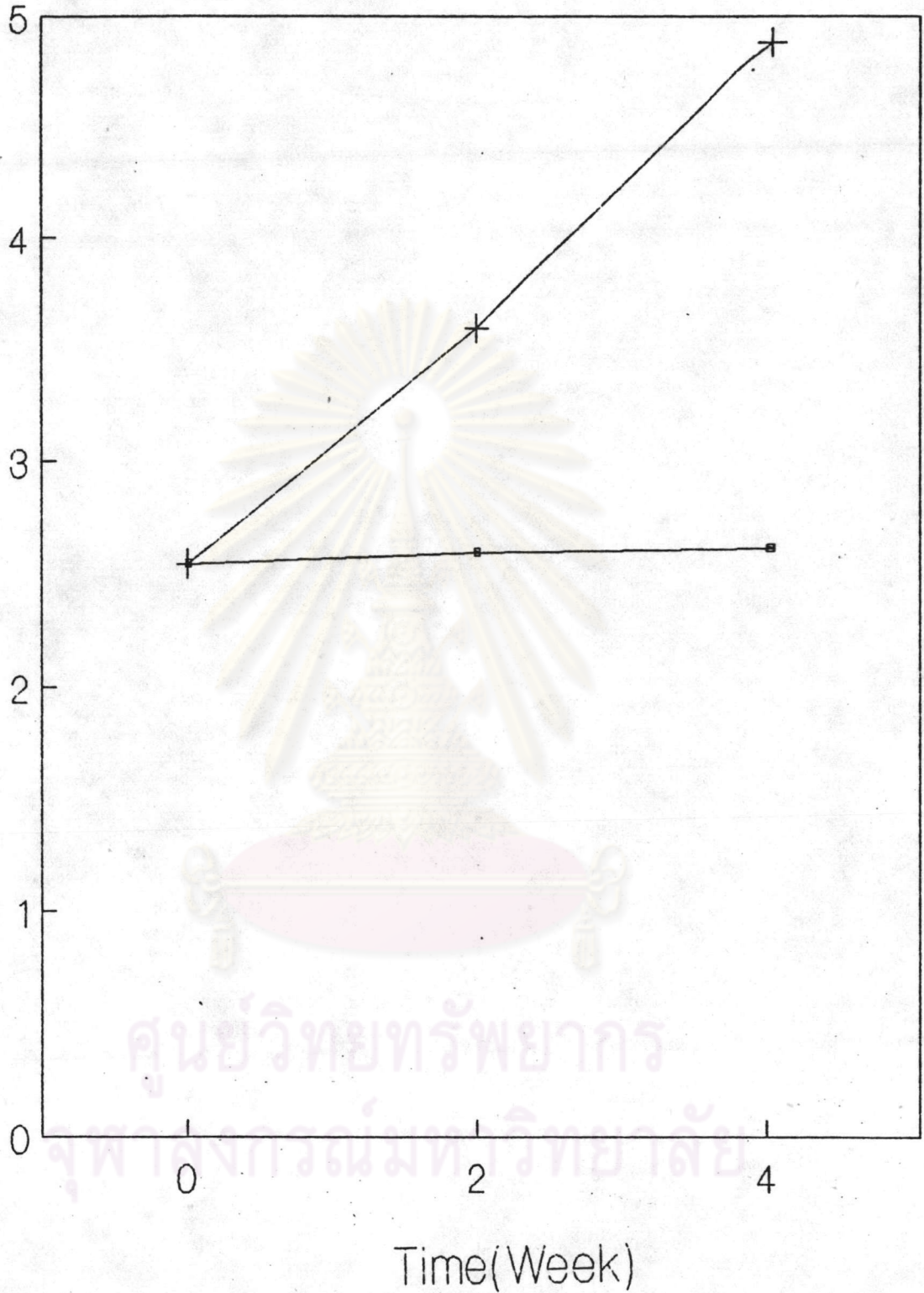
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 51. การเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	4.88 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	2.62 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	3.89 a
ก๊าซไนโตรเจน	3.61 b
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	3.75 a
0.016 %	3.74 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



—■— Aluminium Foil    —+— OPP/PE Pouch

รูปที่ 26. กราฟค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุง OPP/PE และถุงอะลูมิเนียมเคลือบเมื่อเก็บไว้นาน 4 สัปดาห์



5.3.2.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ ลักษณะคุณภาพที่ทดสอบได้แก่ กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 และ 59

ตารางที่ 52. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านกลิ่นของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	152.70	14	10.91	5.39*
A	27.07	1	27.07	13.38*
B	21.68	1	21.68	10.71*
C	5.21	1	5.21	2.57 <sup>ns</sup>
AB	0.21	1	0.21	0.10 <sup>ns</sup>
AC	5.21	1	5.21	3.18 <sup>ns</sup>
BC	12.68	1	12.68	6.26*
ABC	0.21	1	0.21	0.10 <sup>ns</sup>
Error	198.37	98	2.02	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 53. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านกลิ่นของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านกลิ่น*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	4.86 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	6.80 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	5.40 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.25 b
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	5.62 a
0.016 %	6.04 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 54. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านรสชาติของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างในสัปดาห์ที่ 4

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	80.67	14	5.76	5.27*
A	58.80	1	58.80	53.82*
B	1.63	1	1.63	1.49 <sup>ns</sup>
C	3.33	1	3.33	3.05 <sup>ns</sup>
AB	1.63	1	1.63	1.49 <sup>ns</sup>
AC	0.53	1	0.53	0.49 <sup>ns</sup>
BC	2.70	1	2.70	2.47 <sup>ns</sup>
ABC	0.30	1	0.30	0.27 <sup>ns</sup>
Error	107.07	98	1.09	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 55. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านรสชาติของถั่วลิสง  
แผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านรสชาติ*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	5.47 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	6.87 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	6.05 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.29 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	6.00 a
0.016 %	6.34 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 56. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านความกรอบ  
ของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	72.47	14	5.18	3.82 <sup>*</sup>
A	165.67	1	165.67	122.32 <sup>*</sup>
B	4.41	1	4.41	3.26 <sup>ns</sup>
C	3.01	1	3.01	2.22 <sup>ns</sup>
AB	5.21	1	5.21	3.85 <sup>ns</sup>
AC	1.01	1	1.01	0.74 <sup>ns</sup>
BC	2.41	1	2.41	1.78 <sup>ns</sup>
ABC	3.67	1	3.67	2.71 <sup>ns</sup>
Error	132.73	98	1.35	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 57. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความกรอบของ  
ถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความกรอบ*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	5.68 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	8.03 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	7.05 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.67 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	7.02 a
0.016 %	6.70 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 58. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านความชอบรวมของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	69.30	14	4.95	2.71*
A	150.75	1	150.75	82.60*
B	0.05	1	0.05	0.03 <sup>ns</sup>
C	0.10	1	0.10	0.06 <sup>ns</sup>
AB	0.92	1	0.90	0.50 <sup>ns</sup>
AC	0.002	1	0.002	0.001 <sup>ns</sup>
BC	4.60	1	4.60	2.52 <sup>ns</sup>
ABC	2.55	1	2.55	1.40 <sup>ns</sup>
Error	178.86	98	1.82	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 59. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมของ  
ถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความชอบรวม*
ตัวแปร A	
ถุง OPP/PE	4.88 a
ถุงอะลูมิเนียมเปลว	7.52 b
ตัวแปร B	
อากาศปกติ	6.18 a
ก๊าซไนโตรเจน	6.22 a
ตัวแปร C	
BHT 0.008 %	6.17 a
0.016 %	6.23 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

### 5.3.3 ผลการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสัปดาห์ที่ 6

ในการทดลองนี้จะกำหนดตัวแปร A คือ สภาวะการบรรจุ ซึ่งมี 2 สภาวะ  
ได้แก่ อากาศปกติ และการแทนที่อากาศด้วยก๊าซไนโตรเจน ตัวแปร B คือ ระดับปริมาณสาร  
กันชื้นในน้ำมันที่ใช้ทอด มี 2 ระดับได้แก่ 0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์ และทุกตัวอย่างที่  
ใช้ทดสอบจะบรรจุในถุงอะลูมิเนียมเปลว

5.3.3.1 ปริมาณ TBA ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 60 และ 61  
และรูปที่ 27

ตารางที่ 60. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณ TBA ในถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

Source	SS	DF	MS	F-Value
A	1.036797	1	1.036797	4149.47*
B	0.6271973	1	0.6271973	2510.17*
AB	0.4050064	1	0.4050064	1620.92*
Error	0.0009994	4	0.0002498	

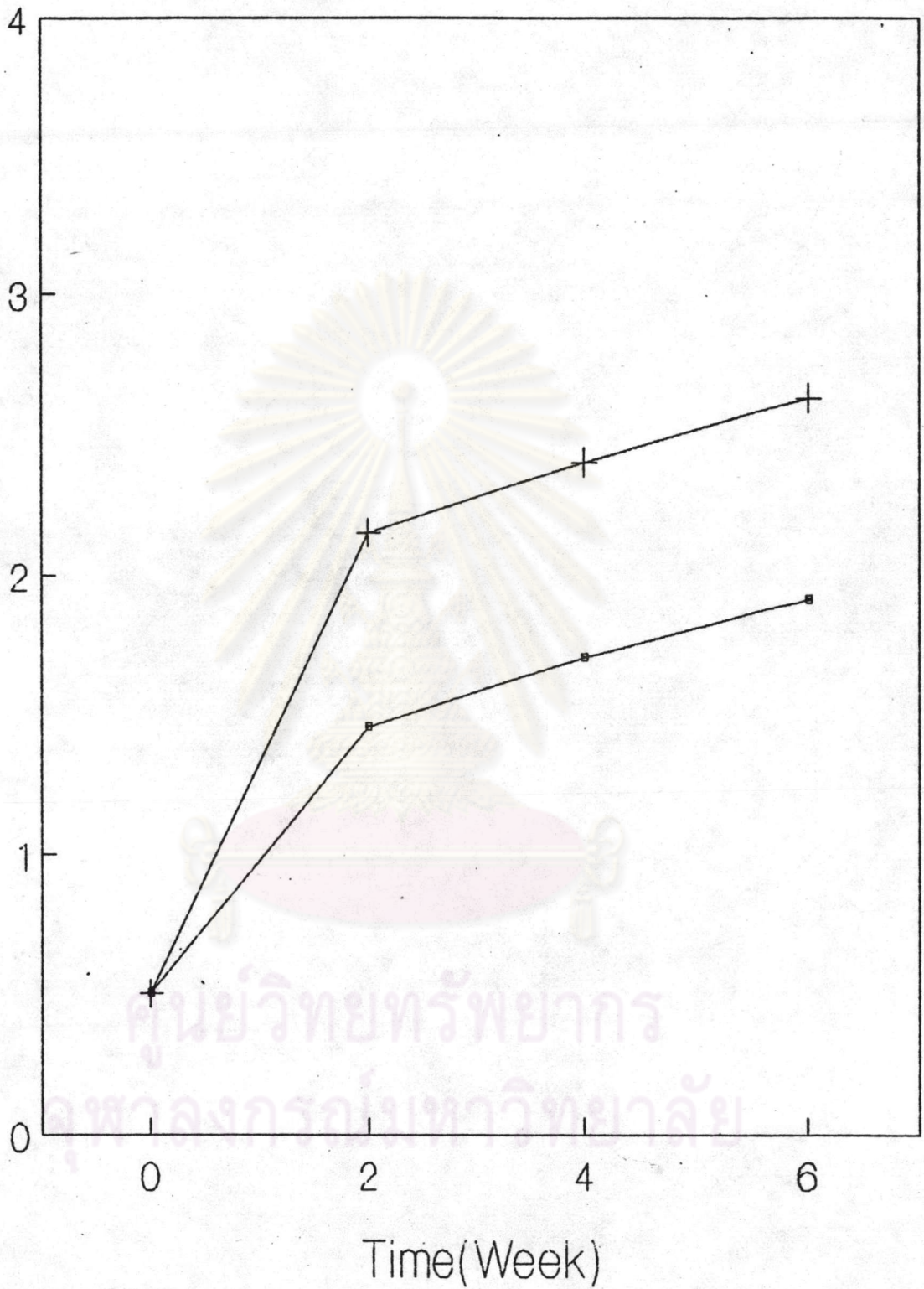
\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 61. การเปรียบเทียบค่า TBA เฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ค่า TBA เฉลี่ย (มิลลิกรัม / กิโลกรัม) *
ตัวแปร A	
อากาศปกติ	2.63 a
ก๊าซไนโตรเจน	1.91 b
ตัวแปร B	
BHT 0.008 %	2.55 a
0.016 %	1.99 b

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์





■ Nitrogen Gas    + Air

รูปที่ 27. กราฟค่า TBA เจลลี่ของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเปลวภายใต้  
อากาศปกติ และก๊าซไนโตรเจน เมื่อเก็บไว้นาน 6 สัปดาห์

### 5.3.3.2 ความชื้น ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 62 และ 63

ตารางที่ 62. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความชื้นของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

Source	SS	DF	MS	F-Value
A	0.0299911	1	0.0299911	55.27*
B	0.0003051	1	0.00030051	0.56 <sup>ns</sup>
AB	0.0033340	1	0.0033340	6.14*
Error	0.0043411	8	0.0005426	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 63. การเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย*
ตัวแปร A	
อากาศปกติ	2.67 a
ก๊าซไนโตรเจน	2.57 b
ตัวแปร B	
BHT 0.008 %	2.62 a
0.016 %	2.63 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

5.3.3.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ ลักษณะคุณภาพที่ทดสอบได้แก่ กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70 และ 71

ตารางที่ 64. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านกลิ่นของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	32.73	12	2.73	2.19*
A	96.94	1	96.94	77.89*
B	0.48	1	0.48	0.39 <sup>ns</sup>
AB	0.02	1	0.02	0.02 <sup>ns</sup>
Error	44.81	36	1.24	

\* แสดงต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 65. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านกลิ่นของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านกลิ่น*
ตัวแปร A	
อากาศปกติ	3.66 a
กาซไนโตรเจน	6.35 b
ตัวแปร B	
BHT 0.008 %	4.89 a
0.016 %	5.12 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ตารางที่ 66. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านรสชาติของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	30.23	12	2.52	2.03*
A	37.23	1	37.23	29.87*
B	1.92	1	1.92	1.54 <sup>ns</sup>
AB	0.0001	1	0.0001	0.00 <sup>ns</sup>
Error	44.84	36	1.24	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์  
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 67. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านรสชาติของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านรสชาติ*
ตัวแปร A	
อากาศปกติ	5.43 a
ก๊าซไนโตรเจน	7.12 b
ตัวแปร B	
BHT 0.008 %	6.08 a
0.016 %	6.47 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 68. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านความกรอบของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	51.00	12	4.25	11.11 <sup>*</sup>
A	0.02	1	0.02	0.05 <sup>ns</sup>
B	0.02	1	0.02	0.05 <sup>ns</sup>
AB	0.94	1	0.94	2.46 <sup>ns</sup>
Error	13.77	36	0.38	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 69. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความกรอบของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความกรอบ*
ตัวแปร A	
อากาศปกติ	7.74 a
ก๊าซไนโตรเจน	7.77 a
ตัวแปร B	
BHT 0.008 %	7.77 a
0.016 %	7.74 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 70. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนความชอบทางด้านความชอบรวมของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

Source	SS	DF	MS	F-Value
Replicate	47.08	12	3.92	3.79*
A	59.24	1	59.24	57.28*
B	1.08	1	1.08	1.05 <sup>ns</sup>
AB	0.39	1	0.39	0.38 <sup>ns</sup>
Error	37.23	36	1.03	

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
 ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 71. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมของถั่วลิสงแผ่นที่เก็บภายใต้สภาวะต่างๆในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้านความชอบรวม*
ตัวแปร A	
อากาศปกติ	4.91 a
ก๊าซไนโตรเจน	7.05 b
ตัวแปร B	
BHT 0.008 %	5.84 a
0.016 %	6.13 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

#### 5.3.4 ผลการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสัปดาห์ที่ 8

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบนี้ได้แก่ ถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเคลว ภายใต้การแทนที่อากาศด้วยก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์

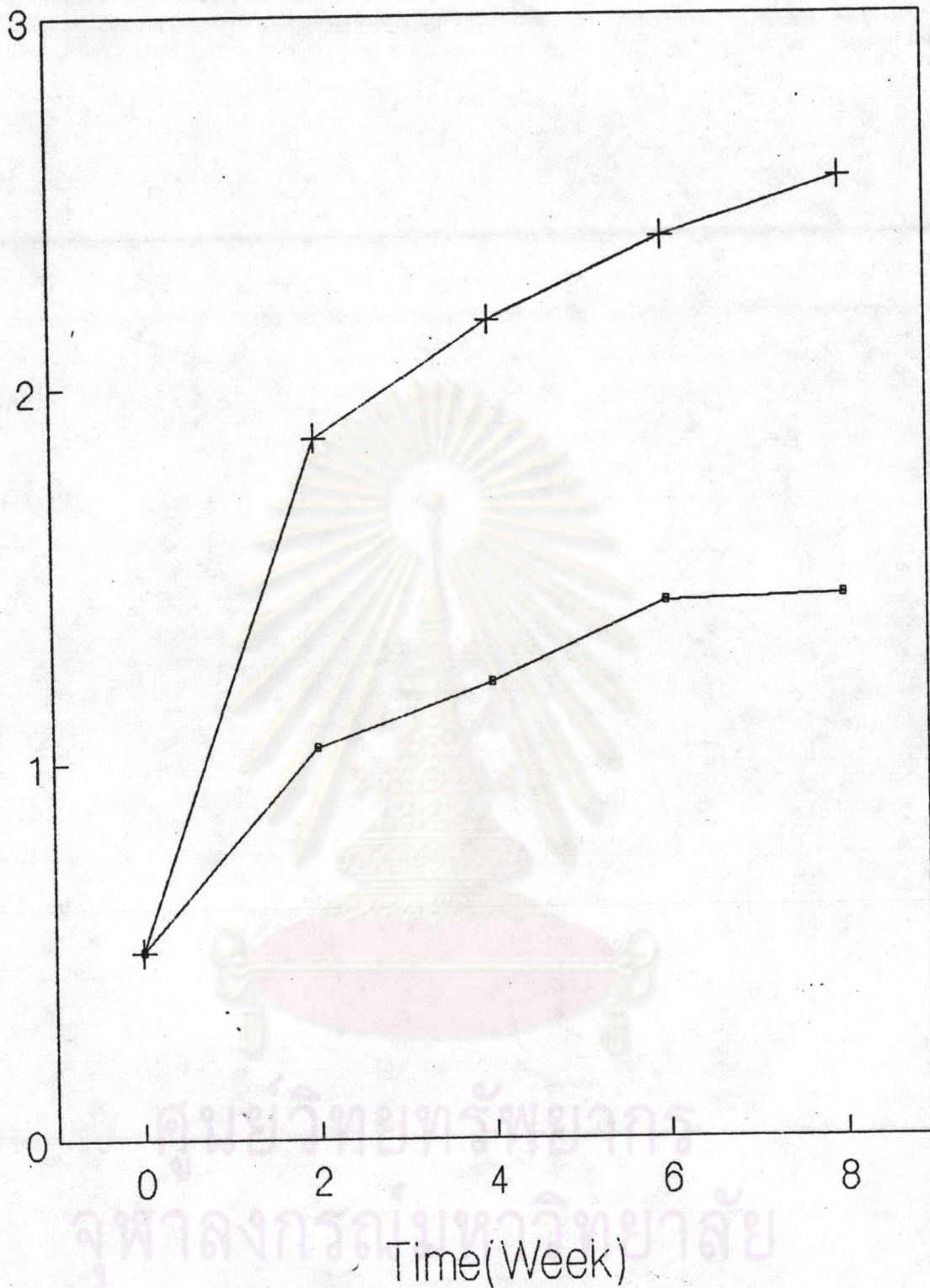
5.3.4.1 ปริมาณ TBA และ ความชื้น ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 72 และรูปที่ 28

ตารางที่ 72. การเปรียบเทียบค่า TBA และ ความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเคลว ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 8

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย*	
	TBA (มิลลิกรัม / กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น
BHT 0.008 %	2.56 a	2.55 a
0.016 %	1.44 b	2.56 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



—■— BHT 0.016 %      —+— BHT 0.008 %

รูปที่ 28. กราฟค่า TBA เฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเคลว ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บไว้นาน 8 สัปดาห์



5.3.4.2 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ ลักษณะคุณภาพที่ทดสอบได้แก่ กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 73

ตารางที่ 73. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยตามลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเปลว ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.008 และ 0.016 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บไว้นาน 8 สัปดาห์

ตัวแปร	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้าน*			
	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ	ความชอบรวม
BHT 0.008 %	4.57 a	5.50 a	7.07 a	4.86 a
0.016 %	6.07 b	6.64 b	7.50 a	6.93 b

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 5.3.5 ผลการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสัปดาห์ที่ 10 และ 12

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบนี้ได้แก่ ถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเคลว  
ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.016 เปอร์เซ็นต์

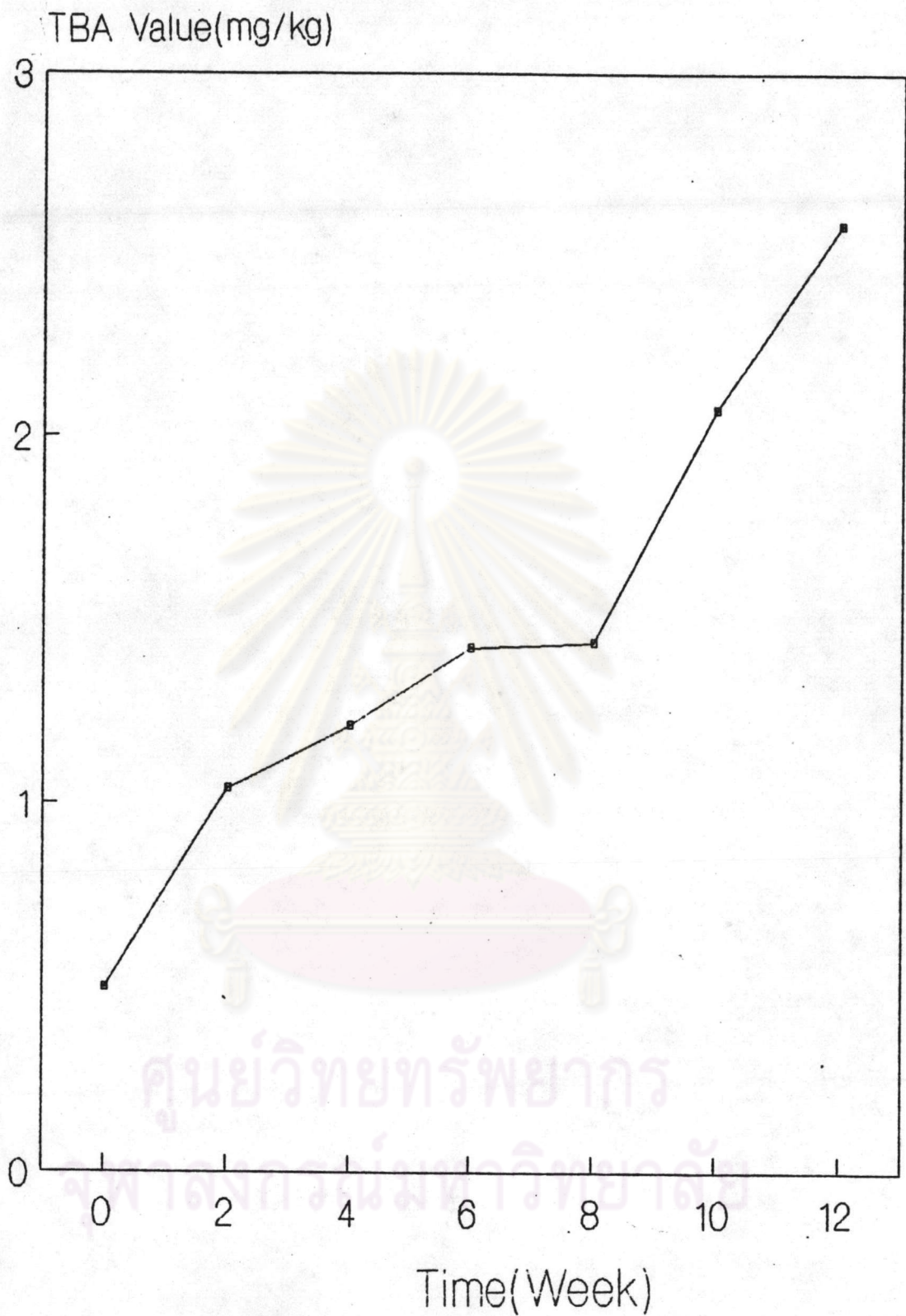
5.3.5.1 ปริมาณ TBA และความชื้น ผลการทดลองแสดงในตารางที่  
74 และในรูปที่ 29 และ 30

ตารางที่ 74. การเปรียบเทียบค่า TBA และความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุใน  
ถุงอะลูมิเนียมเคลว ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสาร  
กันหืน 0.016 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 10 และ 12

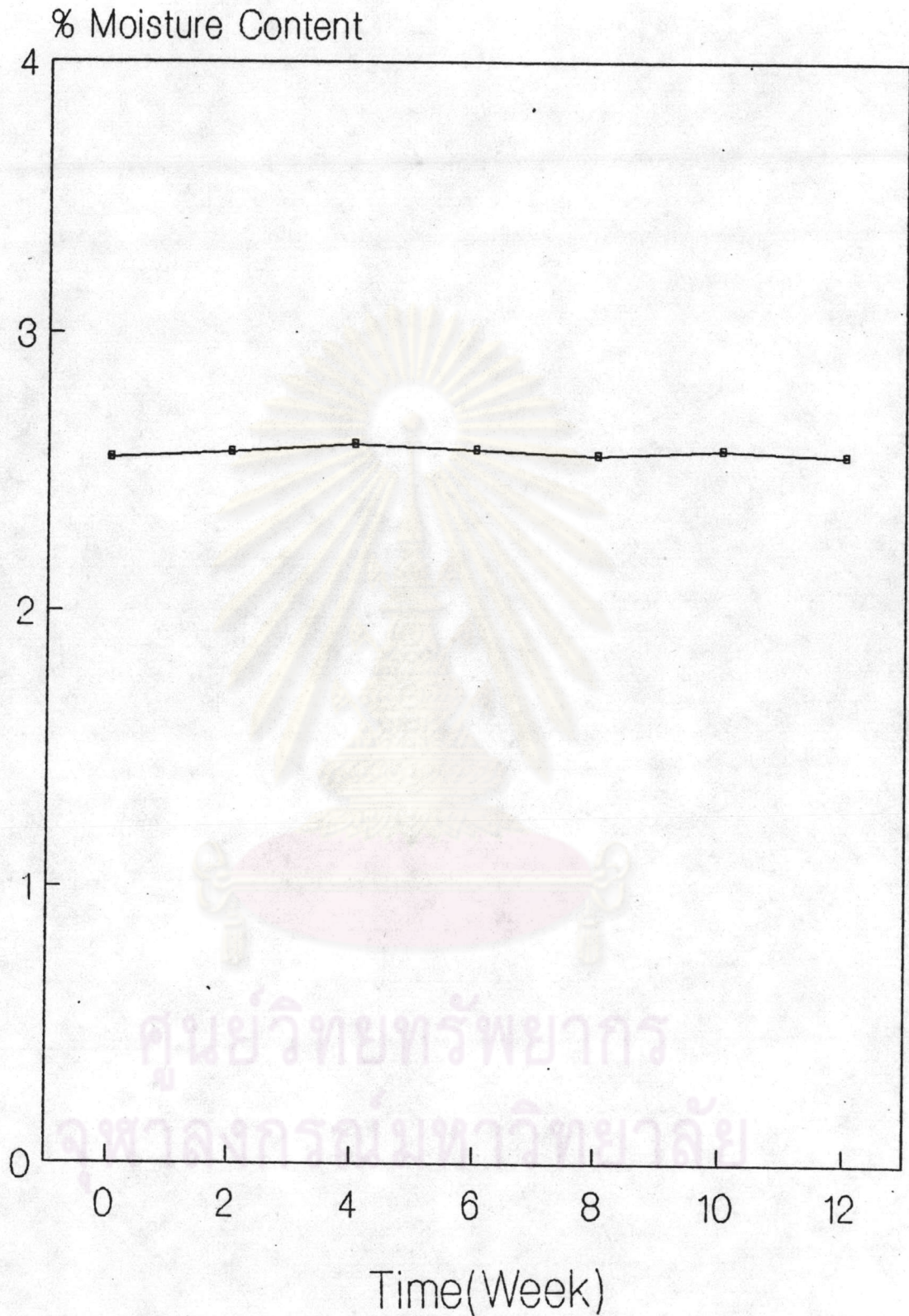
เวลา	ค่าเฉลี่ย*	
	TBA (มิลลิกรัม / กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์ความชื้น
สัปดาห์ที่ 10	2.07 a	2.58 a
สัปดาห์ที่ 12	2.58 b	2.56 a

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 29. กราฟค่า TBA เฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเคลว ภายใต้กาชไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.016 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บไว้นาน 12 สัปดาห์



รูปที่ 30. กราฟค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเคลือบ ภายใต้ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.016 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บไว้นาน 12 สัปดาห์

5.3.5.2 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดย ใช้ผู้ทดสอบ  
ลักษณะคุณภาพที่ทดสอบได้แก่ กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม ผลการทดลอง  
แสดงในตารางที่ 75

ตารางที่ 75. การเปรียบเทียบค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยตามลักษณะคุณภาพทาง  
ประสาทสัมผัสของถั่วลิสงแผ่นที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมเปลว ภายใต้  
ก๊าซไนโตรเจน และทอดในน้ำมันที่มีสารกันหืน 0.016 เปอร์เซ็นต์  
ในสัปดาห์ที่ 10 และ 12

เวลา	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยทางด้าน*			
	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ	ความชอบรวม
สัปดาห์ที่ 10	5.37 a	6.06 a	7.37 a	6.18 a
สัปดาห์ที่ 12	3.00 b	4.14 b	7.14 a	4.29 b

\* ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวตั้งหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย