

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การสร้างเค้าโครงผลิตภัณฑ์

ผลการสอบถามความต้องการของผู้ทดสอบจำนวน 40 คน ที่มีต่อตัวอย่างน้ำลำไยผงที่ผ่านการอบแห้งแบบโฟม-เมท โดยใช้สูตรที่พัฒนาจากสูตรของวัชรและรัตนา (2543) โดยใช้แบบสอบถาม ดังภาคผนวก ข พบว่าผู้ทดสอบกล่าวถึงลักษณะต่างๆ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบให้ความสำคัญ

ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบกล่าวถึง	จำนวนผู้ทดสอบที่กล่าวถึง (คน)	เปอร์เซ็นต์ผู้ทดสอบที่กล่าวถึง (%)
สีของผลิตภัณฑ์	16	40.0
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	34	85.0
ความหนืด	2	5.0
ความลื่นคอ	6	15.0
ความมี body	10	25.0
ความサクลิ้น	3	7.5
รสหวาน	13	32.5
รสเปรี้ยว	3	7.5
กลิ่นลำไย	12	30.0

จากข้อมูลข้างต้นแสดงว่าลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบให้ความสำคัญมาก ได้แก่

1. สีผลิตภัณฑ์
2. ความเป็นเนื้อเดียวกัน
3. ความลื่นคอ หรือ ความหนืด
4. ความมี body
5. รสหวาน
6. กลิ่นลำไย

สำหรับลักษณะที่จัดว่ามีความสำคัญน้อย คือ ความสากลื่น และรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงนำลักษณะสำคัญที่ผู้ทดสอบกล่าวถึงมาสร้างเค้าโครงผลิตภัณฑ์ต่อไป

ผลการทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์นำลำไยด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 15 คน ชิมผลิตภัณฑ์นำลำไยที่ทดลองผลิตขึ้นโดยวิธีการอบแห้งแบบโฟม-แมทสุตรที่พัฒนาจากสูตรของวัชรวิและรัตนา (2543) และใช้แบบทดสอบชิม ดังภาคผนวก ข เพื่อประเมินลักษณะที่สำคัญ 6 ลักษณะ ได้แก่ สีผลิตภัณฑ์ ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความถี่นคอ ความมี body รสหวาน และกลิ่นลำไย นอกจากนี้ยังได้ให้ผู้ทดสอบประเมินการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์อีกด้วย ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าสัดส่วนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์

ลักษณะที่สำคัญ	I	X	X / I
สีของผลิตภัณฑ์	5.13 ± 1.46	6.53 ± 1.48	1.37 * ± 0.52
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	7.82 ± 1.97	6.70 ± 2.20	0.83 * ± 0.18
ความถี่นคอ	7.52 ± 1.62	6.19 ± 1.33	0.85 * ± 0.21
ความมี body	5.43 ± 1.69	5.11 ± 2.01	0.98 ^{ns} ± 0.36
รสหวาน	5.45 ± 1.40	3.80 ± 1.28	0.71 * ± 0.18
กลิ่นลำไย	6.49 ± 1.80	5.45 ± 1.80	0.87 ^{ns} ± 0.24
การยอมรับโดยรวม	10.00 ± 0.00	6.65 ± 2.52	0.66 * ± 0.15

หมายเหตุ: I หมายถึง ค่าเฉลี่ยของลักษณะในอุดมคติ

X หมายถึง ค่าเฉลี่ยของการทดสอบลักษณะของตัวอย่าง

X / I หมายถึง ค่าสัดส่วนเฉลี่ย

* หมายถึง ค่าสัดส่วนเฉลี่ยมีความแตกต่างกับค่าสัดส่วนอุดมคติ (I/I) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

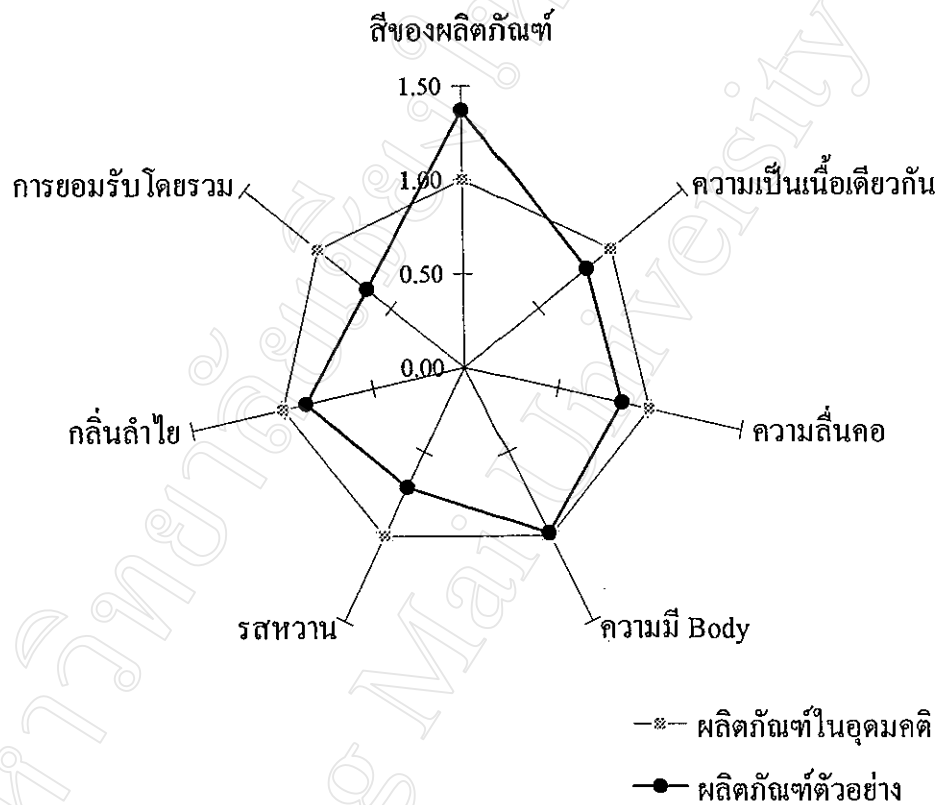
ns หมายถึง ค่าสัดส่วนเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกับค่าสัดส่วนอุดมคติ (I/I) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์ พบว่า นำลำไยตัวอย่าง มีลักษณะความมี body และกลิ่นลำไยที่ไม่มีความแตกต่างจากลักษณะดังกล่าวในอุดมคติของผู้ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ผลิตภัณฑ์มีสี ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความถี่นคอ รสหวาน และการยอมรับโดยรวมแตกต่างจากลักษณะในอุดมคติของผู้ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ค่าสัดส่วนเฉลี่ย

ของแต่ละลักษณะและค่าสัดส่วนอุดมคติ ($I/I = 1.00$) จะถูกนำมาสร้างเป็นแผนภาพเค้าโครง (profile) ในรูปแบบกราฟไขว้แมงมุม ดังแสดงในรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงเค้าโครงผลิตภัณฑ์ของน้ำลำไยตัวอย่าง



จากการทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์ กำหนดให้ค่าเฉลี่ยของลักษณะในอุดมคติ (I) เป็นค่าอุดมคติถาวร (fixed ideal) โดยกำหนดค่าอุดมคติถาวรลงในแบบทดสอบซิม ดังภาคผนวก ข เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่อไป

4.2 ผลการหาสูตรน้ำลำไยผงที่เหมาะสม

เมื่อนำวัตถุดิบ 3 ชนิด คือ เนื้อลำไยสด เนื้อลำไยแห้งคั้นรูป และน้ำตาลทราย ในสัดส่วนต่างๆ ตามแผนการทดลอง แบบ mixture design มาผลิตเป็นน้ำลำไยผงได้ 5 สูตร แล้วนำไปชงละลายให้ผู้ทดสอบ 20 คนประเมินลักษณะกลิ่นลำไย และความชอบโดยรวม ได้ผลคะแนนเฉลี่ยดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนลักษณะกลิ่นลำไย และความชอบโดยรวม

สิ่งทดลอง (สูตร)	คะแนนกลิ่นลำไย	คะแนนความชอบโดยรวม
1 (A)	6.91 ^{ns} ± 1.87	3.05 ^b ± 1.19
2 (B)	6.88 ^{ns} ± 2.13	2.35 ^c ± 1.18
3 (C)	7.20 ^{ns} ± 3.20	4.40 ^a ± 0.75
4 (D)	6.57 ^{ns} ± 2.18	3.45 ^b ± 1.05
5 (E)	7.32 ^{ns} ± 1.92	3.45 ^b ± 1.15

- หมายเหตุ: 1. ตัวเลขที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนน (สำหรับกลิ่นลำไย คะแนนต่ำสุดคือ 0 เท่ากับ มีกลิ่นลำไยมากที่สุด คะแนนสูงสุดคือ 12 เท่ากับ มีกลิ่นลำไยจางที่สุด สำหรับความชอบโดยรวม คะแนนต่ำสุดคือ 1 เท่ากับ ชอบมากที่สุด คะแนนสูงสุดคือ 5 เท่ากับ ชอบน้อยที่สุด)
2. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)
3. ns หมายถึง ข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)
4. ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธี Duncan พบว่า ในด้านกลิ่นลำไย ทุกสูตรมีลักษณะกลิ่นลำไยที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในด้านความชอบโดยรวม พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยสูตร B ได้รับการยอมรับมากที่สุด และสูตร C ได้รับการยอมรับน้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาส่วนผสมของแต่ละสูตรที่มีผลต่อกลิ่นลำไย พบว่า สัดส่วนของเนื้อลำไยแห้งต่อเนื้อลำไยสดมีผลต่อการยอมรับเรื่องกลิ่นลำไยของน้ำลำไยผง ดังจะเห็นจากการทดสอบที่ สูตร D ได้รับการยอมรับมากกว่า $B > A > C > E$ ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนเนื้อลำไยแห้ง:ลำไยสดของทั้ง 5 สูตรเรียงตามลำดับการยอมรับดังนี้ $\frac{2}{7}, \frac{2}{5}, \frac{7}{0}, \frac{7}{2}, \frac{9}{7}$ เมื่อพิจารณาสัดส่วนเนื้อลำไยแห้ง : ลำไยสด

ในแต่ละสูตร พบว่า เมื่อเพิ่มสัดส่วนของลำไยแห้ง การยอมรับในเรื่องกลิ่นของน้ำลำไยผงลดลง

นั่นคือ เมื่อเปรียบเทียบส่วนผสมที่ทำการทดลองนี้ ผู้ทดสอบพอใจกลิ่นของลำไยสดมากกว่ากลิ่นของลำไยแห้งที่ปรากฏในน้ำลำไยผง

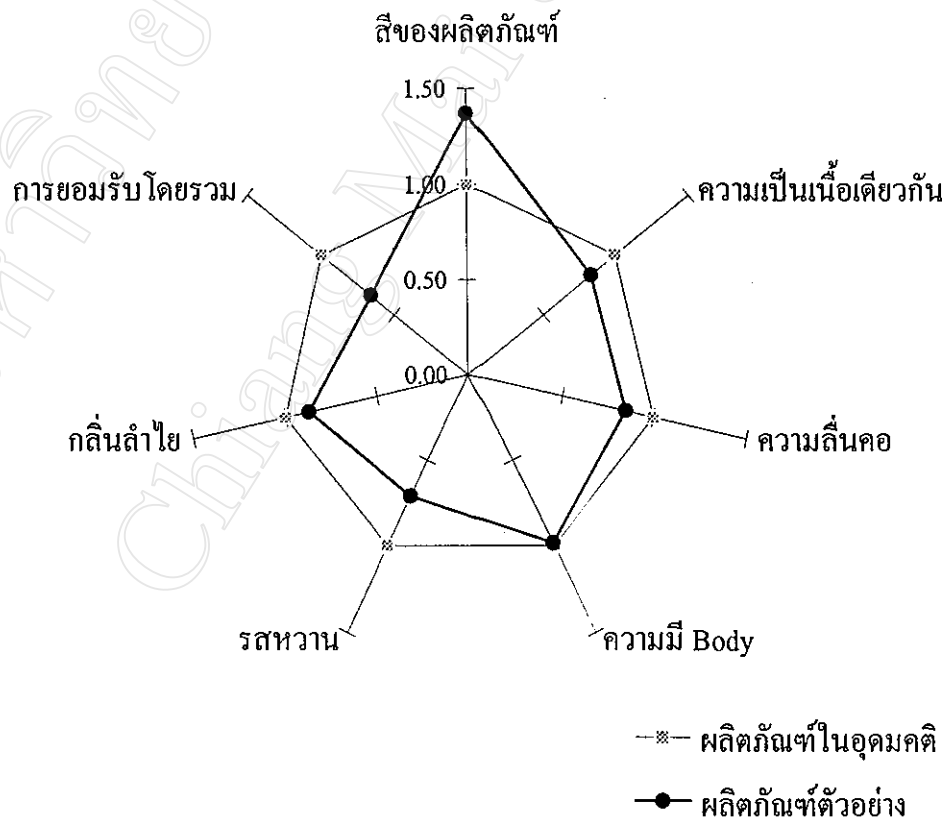
เมื่อพิจารณาส่วนผสมของแต่ละสูตรที่มีผลต่อความชอบโดยรวม พบว่า ผู้ทดสอบพอใจสูตรที่มีรสหวาน (เปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูง) มากกว่าสูตรที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลต่ำ ดังจะเห็นได้จากสูตร B ได้รับการยอมรับมากกว่าสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนั้นจึงเลือกสูตร B ซึ่งประกอบด้วย เนื้อลำไยสด 50% เนื้อลำไยแห้งคั้นรูป 20% และน้ำตาล 30% โดยน้ำหนัก สำหรับการศึกษาดทดลองต่อไป พร้อมกับได้ทำการวิเคราะห์ผลทางกายภาพและทางเคมีของสูตร B ได้ผลดังนี้

- 1) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในส่วนผสมน้ำลำไยที่นำมาตีให้ขึ้น โฟม เท่ากับ 45 องศาบริกซ์
- 2) ปริมาณของเจลของสารที่ก่อให้เกิดโฟมที่ต้องใช้ เท่ากับ 23 % โดยน้ำหนัก
- 3) ความหนาแน่นของโฟม เท่ากับ 0.31 กรัมต่อมิลลิลิตร
- 4) ความคงตัวของโฟม พบว่ามี syneresis rate 0.014 มิลลิลิตรต่อนาที
- 5) ปริมาณของน้ำลำไยผงที่ผลิตได้ 238.68 กรัมต่อของผสมก่อนตีโฟม 1000 กรัม
- 6) น้ำลำไยผงมีปริมาณความชื้น 4.8 % โดยน้ำหนักเปียก
- 7) ปริมาณน้ำอิสระ (water activity) ของน้ำลำไยผง เท่ากับ 0.2
- 8) ความสามารถในการคืนรูป (Rehydration) เท่ากับ 72 % โดยน้ำหนักแห้ง
- 9) สีของน้ำลำไยผงก่อนชงละลาย มีค่าสี $L = 70$, $a^* = 4$, $b^* = 15$ และสีของน้ำลำไยผงภายหลังชงละลาย มีค่าสี $L = 30$, $a^* = 1$, $b^* = 6$
- 10) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี ideal ratio profile ได้ผลดังตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.2

ตารางที่ 4.4 ค่าตัดส่วนเฉลี่ยสำหรับลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยสุตรที่เลือก

ลักษณะที่สำคัญ	ค่าตัดส่วนเฉลี่ย
สีของผลิตภัณฑ์	1.32 ± 0.26
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	0.86 ± 0.34
ความลื่นคอ	0.89 ± 0.28
ความมี body	0.96 ± 0.47
รสหวาน	0.76 ± 0.41
กลิ่นลำไย	0.91 ± 0.32
การยอมรับโดยรวม	0.73 ± 0.24

รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงเค้าโครงผลิตภัณฑ์ของน้ำลำไยสุตรที่เลือก



4.3 ผลการคัดเลือกชนิดของสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัว ที่เหมาะสมกับน้ำลำไยผง

4.3.1 การกลั่นกรองชนิดของสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัว

เมื่อนำส่วนผสมน้ำลำไยเข้มข้น ซึ่งประกอบด้วย เนื้อลำไยสด 50% เนื้อลำไยแห้งคั้นรูป 20% และ น้ำตาลทราย 30% โดยน้ำหนัก มาทดลองเติมสารที่ก่อให้เกิดโฟมและสารที่ทำให้โฟมคงตัว 6 แบบ คือ Methocel 65 HG, egg albumin, glyceryl monostearate (GMS), methyl cellulose, Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก และ Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ละลายในน้ำให้มีความเข้มข้น 1% โดยน้ำหนัก แล้วนำมาเติมลงในส่วนผสมน้ำลำไยเข้มข้นในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ โดยระดับที่ต่ำที่สุด คือ ปริมาณของสารที่เติมลงไปในส่วนผสมน้ำลำไยน้อยที่สุดที่สามารถทำให้เกิดโฟมได้ และเพิ่มปริมาณขึ้นระดับละ 10% โดยน้ำหนัก พบว่า egg albumin ไม่สามารถทำให้ส่วนผสมน้ำลำไยเกิดโฟมที่คงตัวได้ แม้จะใช้ปริมาณสารละลายสูงถึง 42% โดยน้ำหนัก โฟมก็ยังคงมีความคงตัวที่ต่ำมาก โดยมีค่าอัตราการแยกตัวของของเหลว (syneresis rate) เท่ากับ 0.2 มิลลิลิตรต่ออนาที

สำหรับ glyceryl monostearate พบว่าเมื่อใช้ปริมาณสารละลาย 27% โดยน้ำหนัก โฟมมีค่าอัตราการแยกตัวของของเหลว (syneresis rate) เท่ากับ 0.1 มิลลิลิตรต่ออนาที และที่ปริมาณสารละลาย 89% โดยน้ำหนัก โฟมมีอัตราการแยกตัวของของเหลว (syneresis rate) เท่ากับ 0.067 มิลลิลิตรต่ออนาที ซึ่งสามารถนำไปอบได้ แต่ปริมาณ (yield) ของน้ำลำไยผงที่ได้ต่ำมากคือ 70.3 กรัม ต่อส่วนผสม 1,000 กรัม

สำหรับ methyl cellulose เมื่อใช้ปริมาณสารละลาย 49% โดยน้ำหนัก โฟมมีค่าอัตราการแยกตัวของของเหลว (syneresis rate) เท่ากับ 1 มิลลิลิตรต่ออนาที ซึ่งเป็นโฟมที่ไม่คงตัว

สารละลาย Methocel 65 HG, Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin และ Methocel 65 HG ผสมกับ GMS สามารถทำให้ส่วนผสมของน้ำลำไยเกิดโฟมที่คงตัวได้ โดยสารละลาย Methocel 65 HG เริ่มทำให้ส่วนผสมน้ำลำไยเกิดโฟมได้เมื่อใช้ปริมาณ 23% โดยน้ำหนัก ส่วนสารละลาย Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin และสารละลาย Methocel 65 HG ผสมกับ GMS เริ่มทำให้ส่วนผสมน้ำลำไยเกิดโฟมได้เมื่อใช้ปริมาณ 26% โดยน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ปริมาณของสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัวในส่วนผสมน้ำลำไย

ชนิดของสาร	ปริมาณสารละลาย (% โดยน้ำหนักของส่วนผสม)				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	23.0	33.0	43.0	53.0	63.0
Methocel 65 HG + EA	26.0	36.0	46.0	56.0	66.0
Methocel 65 HG + GMS	26.0	36.0	46.0	56.0	66.0

4.3.2 การคัดเลือกชนิดของสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัว ที่เหมาะสมกับน้ำลำไยผง

เตรียมส่วนผสมน้ำลำไยเข้มข้น วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solid) ได้เท่ากับ 45.8 องศาบริกส์ เติมสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัว โดยใช้ปริมาณต่างๆ ดังตารางที่ 4.5 แล้วนำไปตีให้เป็นโฟม ศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ของโฟม ได้ผลดังตารางที่ 4.6-4.18

ตารางที่ 4.6 ความคงตัวของโฟม วัดจากอัตราการแยกตัวของของเหลว (syneresis rate)

ชนิดของสาร	อัตราการแยกตัวของของเหลว (มิลลิลิตรต่อนาที)				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	0.007 ^b	0.001 ^a	0.007 ^b	0.009 ^b	0.007 ^b
Methocel 65 HG + EA	0.015 ^{ns}	0.019 ^{ns}	0.014 ^{ns}	0.023 ^{ns}	0.015 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	0.007 ^a	0.014 ^{b,c}	0.009 ^{a,b,c}	0.008 ^{a,b}	0.015 ^c

ตารางที่ 4.7 ความหนาแน่นของโฟม (foam density)

ชนิดของสาร	ความหนาแน่นของโฟม (กรัมต่อมิลลิลิตร)				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	0.20 ^{a,b}	0.20 ^{a,b}	0.18 ^a	0.20 ^{a,b}	0.21 ^b
Methocel 65 HG + EA	0.21 ^c	0.18 ^b	0.18 ^b	0.15 ^a	0.17 ^{a,b}
Methocel 65 HG + GMS	0.15 ^{ns}	0.13 ^{ns}	0.13 ^{ns}	0.13 ^{ns}	0.13 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.8 ค่า Overrun ของโฟม

ชนิดของสาร	Overrun (%)				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	491.4 ^d	482.4 ^{c,d}	444.6 ^c	403.3 ^b	350.3 ^a
Methocel 65 HG + EA	554.8 ^c	542.0 ^{b,c}	495.9 ^{a,b}	508.3 ^{b,c}	438.1 ^a
Methocel 65 HG + GMS	768.7 ^b	741.2 ^b	608.0 ^a	764.6 ^b	702.1 ^b

ตารางที่ 4.9 ความสามารถในการคืนรูป (rehydration)

ชนิดของสาร	ความสามารถในการคืนรูป (%)				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	74.50 ^b	72.24 ^b	72.85 ^b	73.07 ^b	65.84 ^a
Methocel 65 HG + EA	87.37 ^{ns}	89.11 ^{ns}	86.48 ^{ns}	85.22 ^{ns}	87.51 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	94.72 ^{ns}	96.40 ^{ns}	96.49 ^{ns}	96.29 ^{ns}	97.49 ^{ns}

ตารางที่ 4.10 ค่าสี L ของน้ำลำไยผงก่อนการชงละลาย

ชนิดของสาร	ค่าสี L ของน้ำลำไยผงก่อนการชงละลาย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	70.11 ^{ns}	72.68 ^{ns}	69.23 ^{ns}	71.30 ^{ns}	69.45 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	67.51 ^{ns}	72.98 ^{ns}	69.86 ^{ns}	69.02 ^{ns}	71.25 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	70.64 ^{ns}	71.13 ^{ns}	70.11 ^{ns}	72.58 ^{ns}	71.80 ^{ns}

ตารางที่ 4.11 ค่าสี a* ของน้ำลำไยผงก่อนการชงละลาย

ชนิดของสาร	ค่าสี a* ของน้ำลำไยผงก่อนการชงละลาย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	3.75 ^{ns}	4.01 ^{ns}	3.51 ^{ns}	3.83 ^{ns}	3.79 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	4.19 ^{ns}	3.98 ^{ns}	4.05 ^{ns}	4.31 ^{ns}	4.16 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	4.28 ^{ns}	3.87 ^{ns}	3.70 ^{ns}	3.61 ^{ns}	3.53 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.12 ค่าสี b* ของน้ำลำไยผงก่อนการชงละลาย

ชนิดของสาร	ค่าสี b* ของน้ำลำไยผงก่อนการชงละลาย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	15.25 ^{ns}	16.23 ^{ns}	14.63 ^{ns}	15.80 ^{ns}	15.54 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	15.84 ^{ns}	16.57 ^{ns}	16.13 ^{ns}	16.54 ^{ns}	16.83 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	16.79 ^{ns}	17.92 ^{ns}	17.19 ^{ns}	17.94 ^{ns}	17.37 ^{ns}

ตารางที่ 4.13 ค่าสี L ของน้ำลำไยผงภายหลังการชงละลาย

ชนิดของสาร	ค่าสี L ของน้ำลำไยผงภายหลังการชงละลาย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	29.92 ^{ns}	28.54 ^{ns}	28.23 ^{ns}	28.48 ^{ns}	27.96 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	28.94 ^{ns}	28.76 ^{ns}	28.98 ^{ns}	28.73 ^{ns}	28.79 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	27.54 ^{ns}	27.37 ^{ns}	27.40 ^{ns}	27.21 ^{ns}	27.07 ^{ns}

ตารางที่ 4.14 ค่าสี a* ของน้ำลำไยผงภายหลังการชงละลาย

ชนิดของสาร	ค่าสี a* ของน้ำลำไยผงภายหลังการชงละลาย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	1.27 ^{ns}	1.04 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.78 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	1.40 ^{ns}	1.27 ^{ns}	1.03 ^{ns}	1.13 ^{ns}	1.09 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	1.18 ^b	1.02 ^{a,b}	0.79 ^a	0.82 ^{a,b}	0.64 ^a

ตารางที่ 4.15 ค่าสี b* ของน้ำลำไยผงภายหลังการชงละลาย

ชนิดของสาร	ค่าสี b* ของน้ำลำไยผงภายหลังการชงละลาย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	6.02 ^{ns}	5.53 ^{ns}	5.36 ^{ns}	5.02 ^{ns}	4.77 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	6.62 ^{ns}	5.67 ^{ns}	5.29 ^{ns}	5.54 ^{ns}	5.29 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	6.03 ^b	5.64 ^{a,b}	4.86 ^{a,b}	4.62 ^{a,b}	4.25 ^a

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.16 คะแนนกลิ่นลำไย

ชนิดของสาร	คะแนนกลิ่นลำไย				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	6.61 ^{ns}	5.22 ^{ns}	5.13 ^{ns}	4.65 ^{ns}	3.81 ^{ns}
Methocel 65 HG + EA	6.54 ^{ns}	6.21 ^{ns}	5.88 ^{ns}	6.68 ^{ns}	7.26 ^{ns}
Methocel 65 HG + GMS	5.19 ^{ns}	4.93 ^{ns}	4.75 ^{ns}	5.44 ^{ns}	5.94 ^{ns}

ตารางที่ 4.17 ปริมาณผลผลิต (yield) ลำไยผงที่ได้

ชนิดของสาร	ปริมาณผลผลิตลำไยผงที่ได้ (กรัมต่อส่วนผสม 1,000 กรัม)				
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	ระดับที่ 5
Methocel 65 HG	219.2 ^c	167.4 ^b	151.0 ^b	166.8 ^b	98.4 ^a
Methocel 65 HG + EA	199.0 ^d	192.8 ^d	148.4 ^b	168.0 ^c	89.2 ^a
Methocel 65 HG + GMS	232.0 ^e	159.0 ^d	140.8 ^c	114.2 ^b	93.6 ^a

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติต่างๆ

คุณสมบัติ	Methocel 65 HG	Methocel 65 HG + EA	Methocel 65 HG + GMS
ความคงตัว	0.006 ^a	0.017 ^b	0.011 ^{a,b}
ความหนาแน่นของโฟม	0.20 ^b	0.18 ^b	0.13 ^a
Overrun	310.6 ^a	363.2 ^b	512.7 ^c
การคืนรูป	71.70 ^a	87.14 ^b	96.28 ^c
ค่าสี L ก่อนละลาย	70.55 ^{ns}	70.12 ^{ns}	71.25 ^{ns}
ค่าสี a* ก่อนละลาย	3.78 ^{ns}	4.14 ^{ns}	3.80 ^{ns}
ค่าสี b* ก่อนละลาย	15.49 ^{ns}	16.38 ^{ns}	17.44 ^{ns}
ค่าสี L หลังละลาย	28.63 ^{ns}	28.86 ^{ns}	27.32 ^{ns}
ค่าสี a* หลังละลาย	0.98 ^{ns}	1.18 ^{ns}	0.89 ^{ns}
ค่าสี b* หลังละลาย	5.34 ^{ns}	5.66 ^{ns}	5.08 ^{ns}
คะแนนกลิ่นลำไย	5.08 ^{ns}	6.51 ^{ns}	5.25 ^{ns}
% Yield	160.6 ^{ns}	159.5 ^{ns}	147.9 ^{ns}

- หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวอนที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)
 2. ns หมายถึง ข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)
 3. ค่าคะแนนกลิ่นลำไย คะแนนต่ำสุดคือ 0 เท่ากับ มีกลิ่นลำไยมากที่สุด คะแนนสูงสุดคือ 12 เท่ากับ มีกลิ่นลำไยงาที่สุด

จากการทดสอบความคงตัวของโฟม เมื่อใช้สารที่ก่อให้เกิดโฟมและสารที่ทำให้โฟมคงตัว ชนิดเดียวกัน ในปริมาณที่แตกต่างกันได้ผล ดังตารางที่ 4.6 พบว่า โฟมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG มีอัตราการแยกตัวของของเหลว ระหว่าง 0.001-0.009 มิลลิลิตรต่ออนาที โดยเมื่อใช้ปริมาณ 33% โดยน้ำหนัก (ระดับที่ 2) มีอัตราการแยกตัวของของเหลว ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.001 มิลลิลิตรต่ออนาที ซึ่งให้โฟมที่มีความคงตัวดีกว่าโฟมที่ใช้ Methocel 65 HG ในระดับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ส่วนโฟมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin ในปริมาณต่างๆ ตั้งแต่ 26-66% โดยน้ำหนัก พบว่า มีอัตราการแยกตัวของของเหลว อยู่ในช่วง 0.014-0.023 มิลลิลิตรต่ออนาที ซึ่งไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละระดับความเข้มข้น ($P > 0.05$) ส่วนโฟมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ในปริมาณ 26-66% โดยน้ำหนัก มีอัตราการแยกตัวของของเหลว ระหว่าง 0.007-0.014 มิลลิลิตรต่ออนาที และที่ระดับความเข้มข้น 26%, 46% และ 56% โดยน้ำหนัก ให้โฟมที่มีความคงตัวดีกว่าที่ระดับ 36% และ 66% โดยน้ำหนัก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบโฟมที่ใช้เจลดแต่ละชนิด พบว่า โฟมของส่วนผสมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG มีอัตราการแยกตัวของของเหลว เฉลี่ยดีกว่าโฟมของส่วนผสมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับโฟมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS

สำหรับความหนาแน่นของโฟม (ตารางที่ 4.7) พบว่า โฟมของส่วนผสมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ในปริมาณ 23-53% โดยน้ำหนัก มีความหนาแน่นค่อนข้างคงที่ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คืออยู่ในช่วง 0.18-0.20 กรัมต่อมิลลิลิตร แต่โฟมของส่วนผสมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin มีความหนาแน่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อมีการใช้เจลดในส่วนผสมมากขึ้น ดังจะเห็นได้จาก เมื่อเพิ่มปริมาณเจลดจาก 26% เป็น 56% โดยน้ำหนัก ความหนาแน่นลดลงจาก 0.21 กรัมต่อมิลลิลิตร เป็น 0.15 กรัมต่อมิลลิลิตร แต่เมื่อเพิ่มปริมาณเจลดมากกว่า 56% โดยน้ำหนัก ความหนาแน่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จาก เมื่อใช้เจลดปริมาณ 66% โดยน้ำหนัก ความหนาแน่นของโฟมเพิ่มขึ้นเป็น 0.17 กรัมต่อมิลลิลิตร

ส่วนความหนาแน่นของโฟมของส่วนผสมที่ใช้เจลด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ที่ระดับต่างๆ ตั้งแต่ 26-66% โดยน้ำหนักมีความหนาแน่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีความหนาแน่นเมื่อใช้เจลดปริมาณ 26% โดยน้ำหนัก เท่ากับ 0.15 กรัมต่อมิลลิลิตร และมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.13 กรัมต่อมิลลิลิตรคงที่ เมื่อใช้เจลดปริมาณ 26-66% โดยน้ำหนัก ซึ่ง

ผลการทดลองสอดคล้องกับ Karim และ Wai ,1999 ที่พบว่า ความหนาแน่นของโพลีเมอร์ลดลงตามความเข้มข้นของ Methocel 65 HG ที่เพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของโพลีเมอร์ของส่วนผสมที่ใช้เจลแต่ละชนิด แสดงดังตารางที่ 4.7 พบว่า โพลีเมอร์ของส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS มีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือเท่ากับ 0.13 กรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนความหนาแน่นของโพลีเมอร์ของส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ซึ่งเท่ากับ 0.20 กรัมต่อมิลลิลิตร และ ความหนาแน่นของโพลีเมอร์ของส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin ซึ่งเท่ากับ 0.18 กรัมต่อมิลลิลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.8 พบว่า ค่า overrun ของโพลีเมอร์ที่ใช้เจลทุกชนิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ตามปริมาณเจลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Bikerman (1973) ซึ่งอธิบายว่า ความเข้มข้นของเจลที่สูงเกินไป ทำให้ความสามารถในการดักจับอากาศลดลง โดยค่า overrun ของโพลีเมอร์ที่ใช้เจล Methocel 65 HG อยู่ในช่วง 350.3-491.4% ค่า overrun ของโพลีเมอร์ที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin อยู่ในช่วง 438.1-554.8% และค่า overrun ของโพลีเมอร์ที่ใช้ Methocel 65 HG ผสมกับ GMS มีค่าระหว่าง 608.0-768.7%

สำหรับความสามารถในการคืนรูป (rehydration) ของน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG เป็นสารที่ก่อให้เกิดโพลีเมอร์และสารที่ทำให้โพลีเมอร์คงตัว ดังตารางที่ 4.9 พบว่า เมื่อใช้เจลในปริมาณ 23-63% โดยน้ำหนัก น้ำลำไยผงมีความสามารถในการคืนรูปไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คือสามารถคืนรูปได้ในช่วง 72.24-74.50% โดยน้ำหนัก แต่เมื่อใช้เจลในปริมาณที่เพิ่มขึ้น มากกว่า 63% โดยน้ำหนัก ความสามารถในการคืนรูปของน้ำลำไยผงลดลง และที่ 66% โดยน้ำหนัก พบว่าความสามารถในการคืนรูปของน้ำลำไยผงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เหลือ 65.84% โดยน้ำหนัก

สำหรับน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin ในระดับต่างๆ ตั้งแต่ 26-66% โดยน้ำหนัก มีความสามารถในการคืนรูปอยู่ในช่วง 85.22-89.11% โดยน้ำหนัก และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เช่นเดียวกับน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ตั้งแต่ 26-66% โดยน้ำหนัก มีความสามารถในการคืนรูประหว่าง 94.72-97.49% โดยน้ำหนัก

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการคืนรูป (rehydration) ของน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจลแต่ละชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.9 พบว่า น้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS มีความสามารถในการคืนรูปสูงที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

96.28% โดยน้ำหนัก ซึ่งดีกว่าน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin ซึ่งมีความสามารถในการคืนรูปเฉลี่ยเท่ากับ 87.14% โดยน้ำหนัก และดีกว่าน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ซึ่งมีความสามารถในการคืนรูปเฉลี่ยเท่ากับ 71.70% โดยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เมื่อพิจารณาค่า L a^* b^* ของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยก่อนการละลาย พบว่า เมื่อใช้เจดที่ระดับต่างๆ ค่า L a^* b^* ที่วัดได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.10-4.12 ส่วนค่า L a^* b^* ของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยหลังการละลาย พบว่า เมื่อใช้เจดที่ระดับต่างๆ ค่า L a^* b^* ของน้ำลำไยที่ผลิตจากส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG และส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin และค่า L ของน้ำลำไยที่ผลิตจากส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ค่า a^* และ b^* ของน้ำลำไยที่ผลิตจากส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อใช้ปริมาณเจดเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.13-4.15

สำหรับคะแนนกลิ่นลำไยของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยที่ผลิตจากส่วนผสมที่ใช้เจดระดับต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 4.16

สำหรับปริมาณผลผลิต (yield) น้ำลำไยผงที่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.17 เมื่อใช้เจดชนิดเดียวกัน ในปริมาณที่แตกต่างกันระดับต่างๆ พบว่า การใช้ปริมาณของเจดที่น้อยจะได้ปริมาณน้ำลำไยผงมากกว่าการใช้เจดปริมาณมาก โดยส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ปริมาณ 23-63% โดยน้ำหนัก สามารถผลิตน้ำลำไยผงได้ในช่วง 98.4-219.2 กรัมต่อส่วนผสม 1,000 กรัม ส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ egg albumin ปริมาณ 26-66% โดยน้ำหนัก สามารถผลิตน้ำลำไยผงได้ในช่วง 89.2-199.0 กรัมต่อส่วนผสม 1,000 กรัม และส่วนผสมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ปริมาณ 26-66% โดยน้ำหนัก สามารถผลิตน้ำลำไยผงได้ในช่วง 93.6-232.0 กรัมต่อส่วนผสม 1,000 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในปริมาณน้ำลำไยผงที่ผลิตได้เมื่อใช้เจดต่างชนิดกัน

เมื่อเปรียบเทียบค่า overrun เฉลี่ยของเจดชนิดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.18 พบว่า ค่า overrun ของโฟมที่ใช้เจด Methocel 65 HG มีค่าต่ำที่สุด คือเท่ากับ 310.6% และโฟมที่ใช้เจด Methocel 65 HG ผสมกับ GMS มีค่า overrun สูงที่สุด คือเท่ากับ 512.7%

สำหรับ ค่า L a^* b^* เฉลี่ยของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยทั้งก่อนการละลายและภายหลังการละลาย และคะแนนผลการประเมินกลิ่นลำไยของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยที่ใช้ชนิดของเจดต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณาผลการทดลองที่ได้จะเห็นได้ว่า ส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS เป็นสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัวมีความเหมาะสมที่สุดที่จะถูกเลือกเพื่อนำไปใช้ในการผลิตน้ำลำไยผงโดยวิธีอบแห้งแบบโฟม-เมท เนื่องจากส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS แม้จะมีค่าความคงตัวน้อยกว่า แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ซึ่งมีความคงตัวดีที่สุด นอกจากนี้ส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ยังมีความหนาแน่นต่ำที่สุด มีค่า overrun สูงที่สุด และมีความสามารถในการคืนรูปสูงสุดด้วย สำหรับระดับความเข้มข้น ได้คัดเลือกระดับที่ 1 คือใช้ในปริมาณ 26% โดยน้ำหนักของส่วนผสมเพื่อนำไปทดลองต่อไป เนื่องจากส่วนผสมที่ใช้เจล Methocel 65 HG ผสมกับ GMS ในปริมาณ 26% โดยน้ำหนัก มีอัตราการแยกตัวของของเหลวต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ที่ระดับอื่นๆ คือเท่ากับ 0.007 มิลลิลิตรต่ออนาที มีความหนาแน่นของโฟมและความสามารถในการคืนรูปไม่แตกต่างกับการใช้เจลที่ปริมาณระดับอื่นๆ คือมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.15 กรัมต่อมิลลิลิตร และมีความสามารถในการคืนรูปเท่ากับ 94.72% โดยน้ำหนัก มีปริมาณน้ำลำไยผงที่ผลิตได้เท่ากับ 232.0 กรัมต่อส่วนผสม 1,000 กรัม

4.3.3 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม ของสารละลายผสมระหว่าง Methocel 65 HG และ Glyceryl monostearate อัตราส่วน 1 : 1 โดยน้ำหนัก

การศึกษาคูณสมบัติของโฟมที่ใช้เจลดผสมระหว่าง Methocel 65 HG และ GMS ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก โดยใช้ความเข้มข้นของเจลด 6 ระดับ และใช้สัดส่วนของเจลดกับส่วนผสมของน้ำลำใยเข้มข้น เท่ากับ 26% : 74% โดยน้ำหนัก ได้ผลดังตารางที่ 4.19

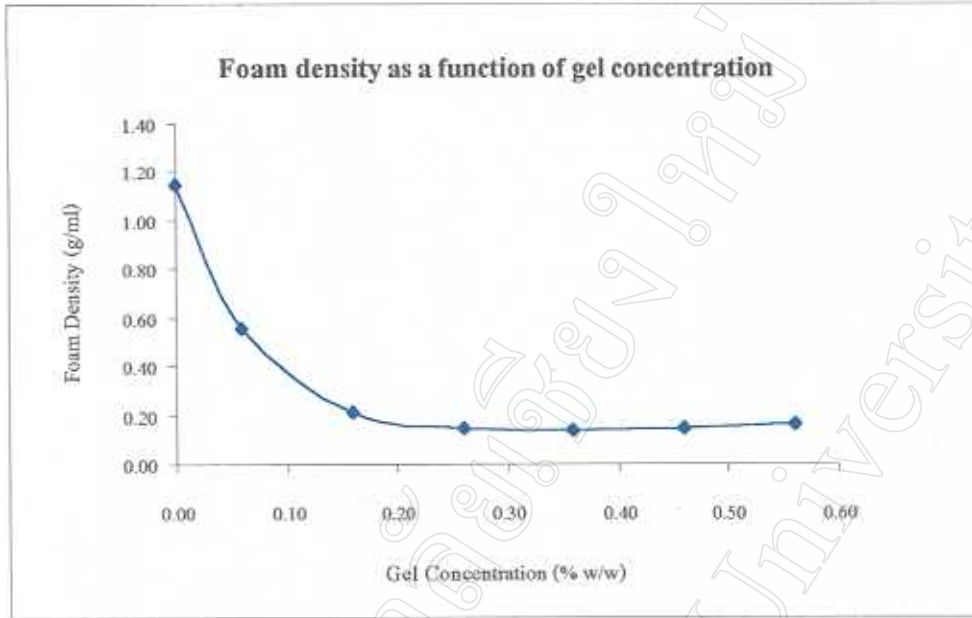
ตารางที่ 4.19 ความหนาแน่นของโฟม เมื่อใช้ความเข้มข้นของเจลดในระดับต่างๆ

ระดับ	ความเข้มข้นของเจลด (% โดยน้ำหนักของส่วนผสม)			ความหนาแน่นโฟม (กรัม/มิลลิลิตร)
	Methocel 65 HG	GMS	รวม	
0	0.00	0.00	0.00	1.15 ^c
1	0.03	0.03	0.06	0.56 ^b
2	0.08	0.08	0.16	0.21 ^a
3	0.13	0.13	0.26	0.15 ^a
4	0.18	0.18	0.36	0.14 ^a
5	0.23	0.23	0.46	0.15 ^a
6	0.28	0.28	0.56	0.16 ^a

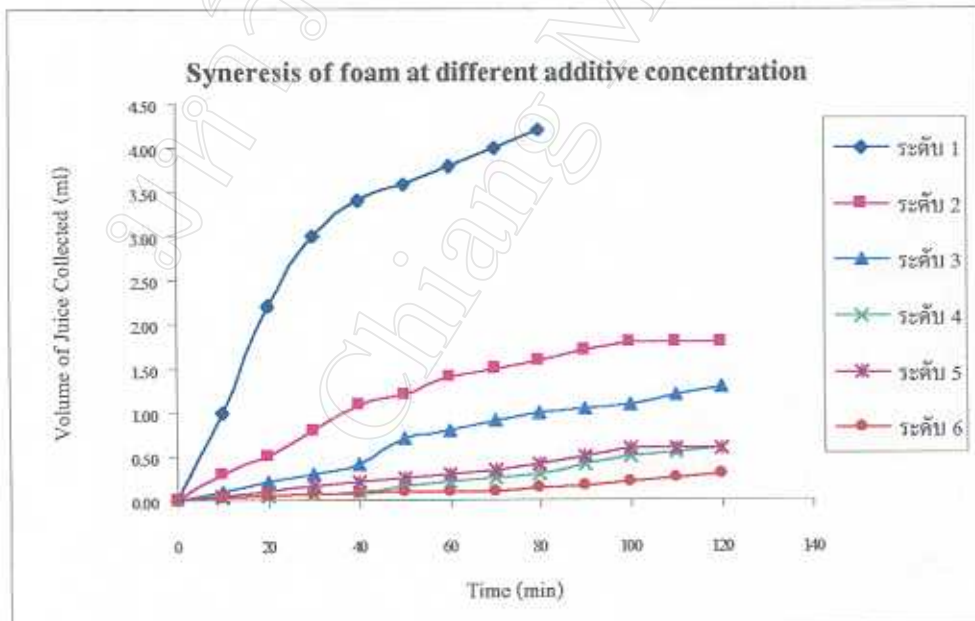
หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากการทดลองพบว่า ความหนาแน่นของโฟมลดลงจาก 1.15 กรัมต่อมิลลิลิตร จนถึง 0.14 กรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อใช้ความเข้มข้นของ Methocel 65 HG และ GMS เพิ่มขึ้น จากไม่ใช้เลยจนถึงความเข้มข้น 0.36% โดยน้ำหนัก เช่นเดียวกับค่า overrun ของโฟมมีค่า ลดลงจาก 94.0 จนถึง 12.6 เมื่อใช้ความเข้มข้นของ Methocel 65 HG และ GMS เพิ่มขึ้น จากไม่ใช้เลยจนถึงความเข้มข้น 0.36% โดยน้ำหนัก และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเจลดตั้งแต่ 0.46% ขึ้นไป พบว่าค่าความหนาแน่นของโฟมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ซึ่งผลการทดลองที่ได้มีผลสอดคล้องกับของ Karim และ Wai (1999) ที่พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ Methocel 65 HG ค่า ความหนาแน่นของโฟมจะลดลง

รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความหนาแน่นของโฟม เมื่อใช้เจลความเข้มข้นระดับต่างๆ



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความคงตัวของโฟม เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารที่ทำให้โฟมคงตัวระดับต่างๆ



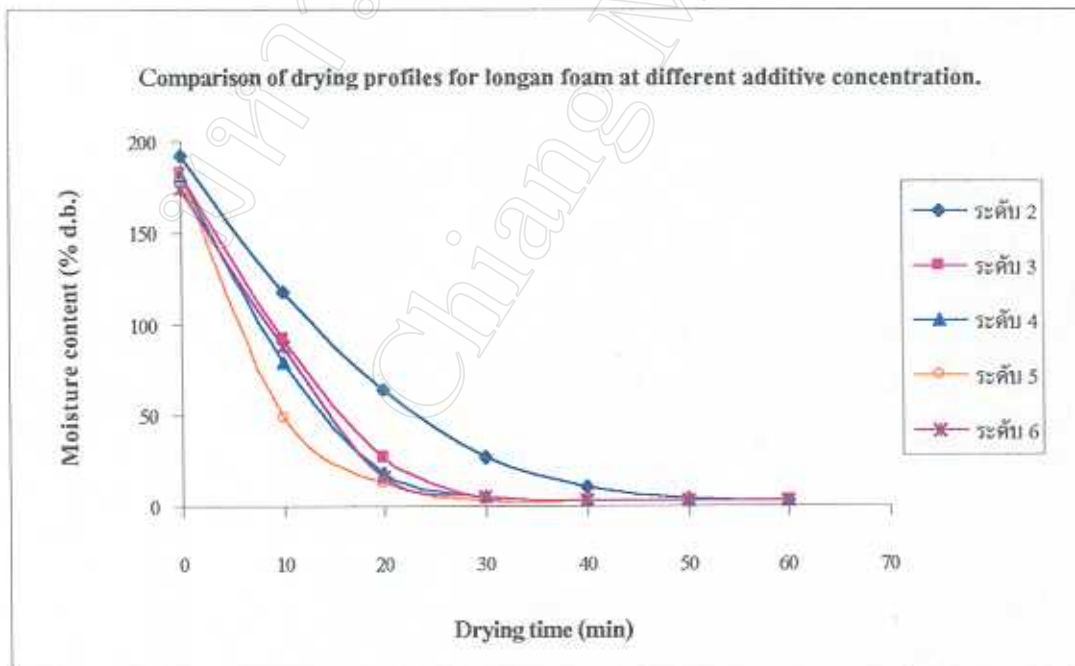
ตารางที่ 4.20 ความชื้นที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ ในระหว่างการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เมื่อใช้ความเข้มข้นของเจลในระดับต่างๆ

เวลาในการอบ (นาทิจ)	ความชื้นที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ (% โดยน้ำหนักแห้ง)				
	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	ระดับ 6
0	191.93 ^c	182.67 ^d	181.86 ^d	181.17 ^d	174.41 ^d
10	117.90 ^d	91.38 ^c	79.18 ^c	48.36 ^c	87.47 ^c
20	63.72 ^c	26.55 ^b	18.76 ^b	12.50 ^b	16.25 ^b
30	27.08 ^b	4.81 ^a	5.38 ^a	3.44 ^a	5.10 ^a
40	10.53 ^a	3.17 ^a	3.16 ^a	3.08 ^a	3.74 ^a
50	4.86 ^a	3.00 ^a	2.98 ^a	2.98 ^a	3.56 ^a
60	2.82 ^a	2.81 ^a	2.78 ^a	2.77 ^a	3.07 ^a

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแถวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ระดับ 1 พบว่าไม่สามารถขึ้นรูปเป็นเส้นโฟมที่คงตัว จึงไม่นำมาอบแห้ง

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นที่เหลือในผลิตภัณฑ์ กับเวลาในการทำแห้ง เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารที่ทำให้โฟมคงตัวระดับต่างๆ



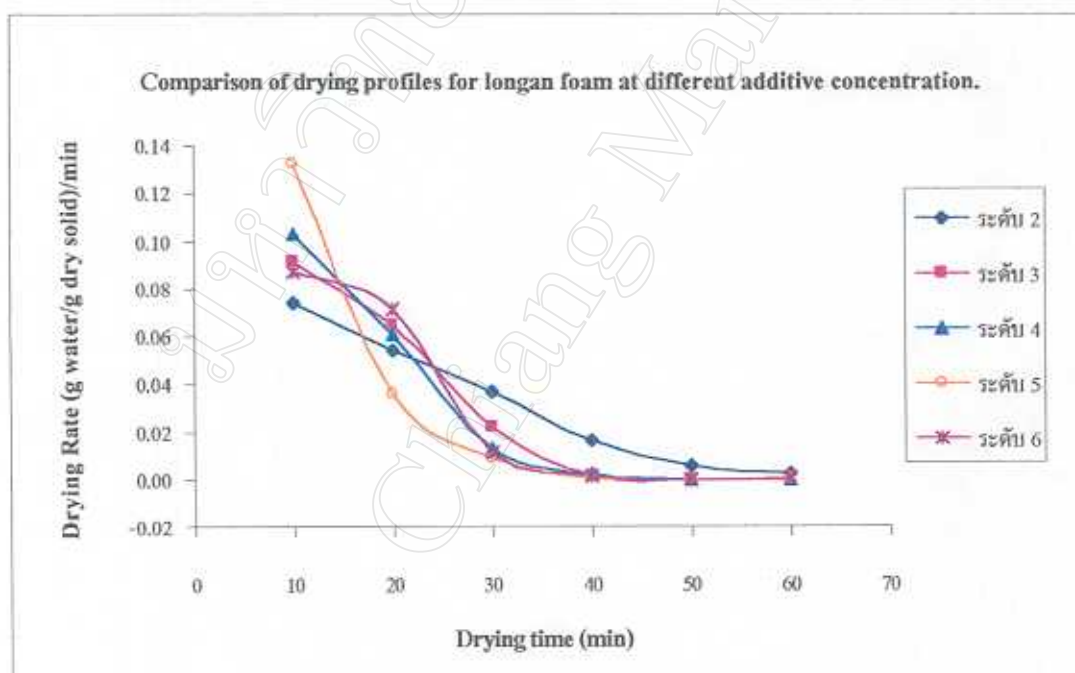
หมายเหตุ: ระดับ 1 พบว่าไม่สามารถขึ้นรูปเป็นเส้นโฟมที่คงตัว จึงไม่นำมาอบแห้ง

ตารางที่ 4.21 อัตราการทำให้แห้ง ในระหว่างการทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารที่ทำให้โฟมคงตัวระดับต่างๆ

เวลาในการอบ (นาทึ)	อัตราการทำให้แห้ง (g water/g dry solid/min)				
	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	ระดับ 6
0	-	-	-	-	-
10	0.0740	0.0913	0.1027	0.1328	0.0869
20	0.0542	0.0648	0.0604	0.0359	0.0712
30	0.0366	0.0217	0.0134	0.0091	0.0111
40	0.0166	0.0016	0.0022	0.0004	0.0014
50	0.0057	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002
60	0.0020	0.0002	0.0002	0.0002	0.0005

หมายเหตุ: ระดับ 1 พบว่าไม่สามารถขึ้นรูปเป็นเส้นโฟมที่คงตัว จึงไม่นำมาอบแห้ง

รูปที่ 4.6 กราฟเปรียบเทียบอัตราการทำให้แห้ง ในระหว่างการทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เมื่อใช้ความเข้มข้นของสารที่ทำให้โฟมคงตัวระดับต่างๆ



หมายเหตุ: ระดับ 1 พบว่าไม่สามารถขึ้นรูปเป็นเส้นโฟมที่คงตัว จึงไม่นำมาอบแห้ง

ในด้านความคงตัวของโฟมที่เกิดจากการตีส่วนผสมที่ใช้เจลผสมระหว่าง Methocel 65 HG และ GMS ระดับความเข้มข้นต่างๆ ดังรูปที่ 4.4 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของเจลที่สูงขึ้นความหนาแน่นของโฟมยิ่งต่ำ การแยกตัวของของเหลวออกจากโฟมยิ่งช้าลง นั่นคือ ในช่วงความเข้มข้นของ Methocel 65 HG และ GMS ระหว่าง 0-0.28% โดยน้ำหนักของส่วนผสม ยิ่งใช้ความเข้มข้นของเจลมากยิ่งขึ้น ได้โฟมที่คงตัวมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.18-0.28% โดยน้ำหนัก (ระดับที่ 4-6) โฟมมีเส้นกราฟที่ไม่แตกต่างกันมาก

เมื่อนำโฟมไปบีบขึ้นรูปเป็นเส้นแบบเส้นสปาเก็ตตี้ก่อนนำไปทำแห้ง พบว่า ส่วนผสมที่มีความเข้มข้นของสารทั้ง 2 ชนิด เท่ากับ 0.03% โดยน้ำหนัก (ระดับที่ 1) ไม่สามารถขึ้นรูปให้เป็นเส้นโฟมที่คงตัวอยู่ได้ จึงเหลือส่วนผสม 5 ส่วนผสมที่ขึ้น โฟมสามารถนำไปทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที โดยทำการบันทึกความชื้นที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ ที่เวลาการทำแห้งทุกๆ 10 นาที ดังแสดงในตารางที่ 4.20 และ รูปที่ 4.5 และคำนวณอัตราการทำแห้งของผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 4.21

จากเส้นกราฟในรูปที่ 4.5-4.6 และตารางที่ 4.20-4.21 พบว่า ช่วงการทำแห้ง 30 นาทีแรก โฟมที่ใช้เจลความเข้มข้นทุกระดับ มีอัตราการทำแห้งและความชื้นลดลงอย่างรวดเร็ว โฟมที่มีความเข้มข้นของเจลระดับต่ำ มีอัตราการทำแห้งและการลดลงของความชื้นช้ากว่า โฟมที่ใช้ความเข้มข้นของเจลที่ระดับสูง ยกเว้นโฟมที่ใช้เจลที่มีความเข้มข้นในระดับที่ 6 ที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นต่ำกว่าระดับอื่นๆ และมีปริมาณความชื้นเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์มากกว่าระดับที่ 5 แต่เมื่อทำแห้งครบ 40 นาที โฟมที่ใช้ความเข้มข้นของเจลตั้งแต่ระดับ 3 ถึงระดับ 6 มีความชื้นเหลืออยู่ 3.08-3.74% และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อทำแห้งครบ 60 นาที ผลิตภัณฑ์ทุกระดับมีความชื้นต่ำกว่า 3% เมื่อพิจารณาค่าความชื้นที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ พบว่า โฟมที่ได้จากส่วนผสมที่มีความเข้มข้นของเจลระดับที่ 3, 4 และ 5 มีความชื้นลดลงต่ำกว่า 3% โดยน้ำหนักได้เร็วที่สุด ได้ภายใน 50 นาที โดยมีความชื้นเท่ากับ 3.00, 2.98 และ 2.98% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เช่นเดียวกับอัตราการทำแห้ง พบว่า เมื่อทำแห้งถึง 50 นาที อัตราการทำแห้งของส่วนผสมที่มีความเข้มข้นของเจลระดับที่ 3, 4 และ 5 เท่าๆ กัน คือมีค่าเท่ากับ 0.0002, 0.0002 และ 0.0001 กรัมของน้ำต่อกรัมของน้ำหนักแห้งต่อนาที เมื่อนำข้อมูลด้านต้นทุนการผลิตและจุดประสงค์ของการใช้สารคือใช้ในปริมาณต่ำสุดที่สามารถทำให้เกิดโฟมและรักษาโฟมให้คงตัวได้ขณะทำแห้งมาพิจารณาประกอบ จึงเลือกส่วนผสมที่มีความเข้มข้นของเจลที่ระดับ 3 อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 50 นาที เป็นอุณหภูมิและเวลาในการอบที่ควรศึกษาต่อไป

ดังนั้น สูตรของน้ำลำไยผงที่เหมาะสมสำหรับการตีโฟม คือ

1. ส่วนผสมน้ำลำไยเข้มข้น 74.00% โดยน้ำหนัก
(เนื้อลำไยสด 50% เนื้อลำไยแห้งคั้นรูป 20% และน้ำตาลทราย 30% โดยน้ำหนัก)
2. เจลของสารที่ก่อให้เกิดโฟมและทำให้โฟมคงตัว 26.00% โดยน้ำหนัก
(Methocel 65 HG 0.5% และ GMS 0.5% โดยน้ำหนัก ละลายในน้ำ)

ส่วนประกอบของสูตรน้ำลำไยผงดังกล่าวคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้ดังนี้

เนื้อลำไยสด	37.00% โดยน้ำหนัก
เนื้อลำไยแห้ง	4.93% โดยน้ำหนัก
น้ำตาลทราย	22.20% โดยน้ำหนัก
Methocel 65 HG	0.13% โดยน้ำหนัก
Glyceryl monostearate (GMS)	0.13% โดยน้ำหนัก
น้ำ	35.61% โดยน้ำหนัก

4.4 ผลการหาอุณหภูมิและเวลาในการทำแห้งที่เหมาะสม

ผลการทดลองนำน้ำลำไยที่ดีที่สุดให้ขึ้นโคมมาทำแห้งที่อุณหภูมิ 2 ระดับ คือที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ความเร็วลมคงที่ 1 เมตรต่อวินาที ความหนาของโคมคงที่ 5 มิลลิเมตร ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4.8-4.11 และผลการวิเคราะห์ความชื้นที่เหลือ คังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ความชื้นที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์

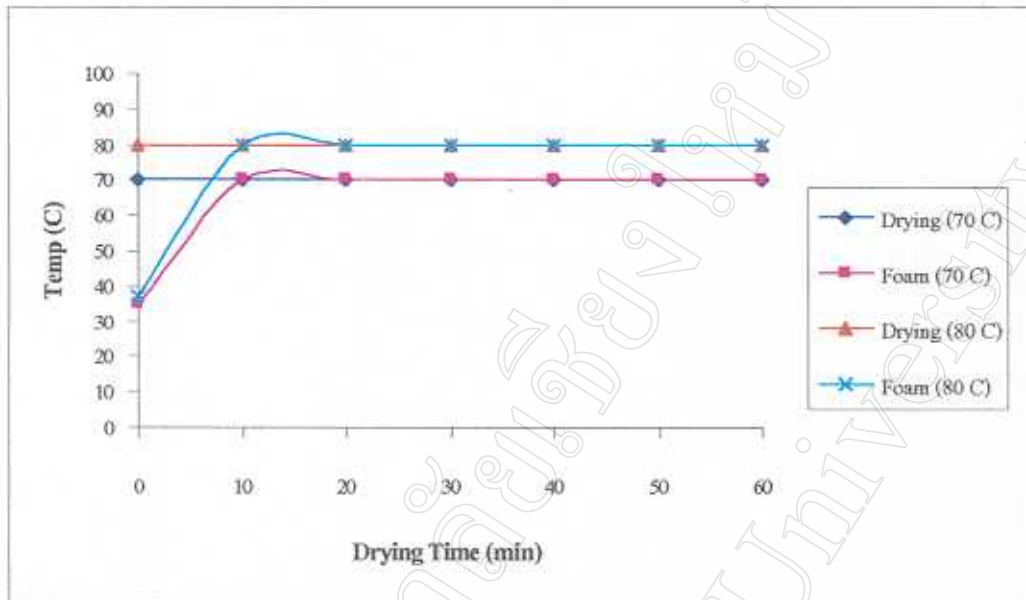
เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ความชื้นในผลิตภัณฑ์ (% โดยน้ำหนักแห้ง)	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
0	178.53 ^d	179.68 ^d
10	86.77 ^c	80.12 ^c
20	18.34 ^b	11.63 ^b
30	4.97 ^a	3.96 ^a
40	3.86 ^a	2.94 ^a
50	2.95 ^a	2.46 ^a
60	2.78 ^a	2.32 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

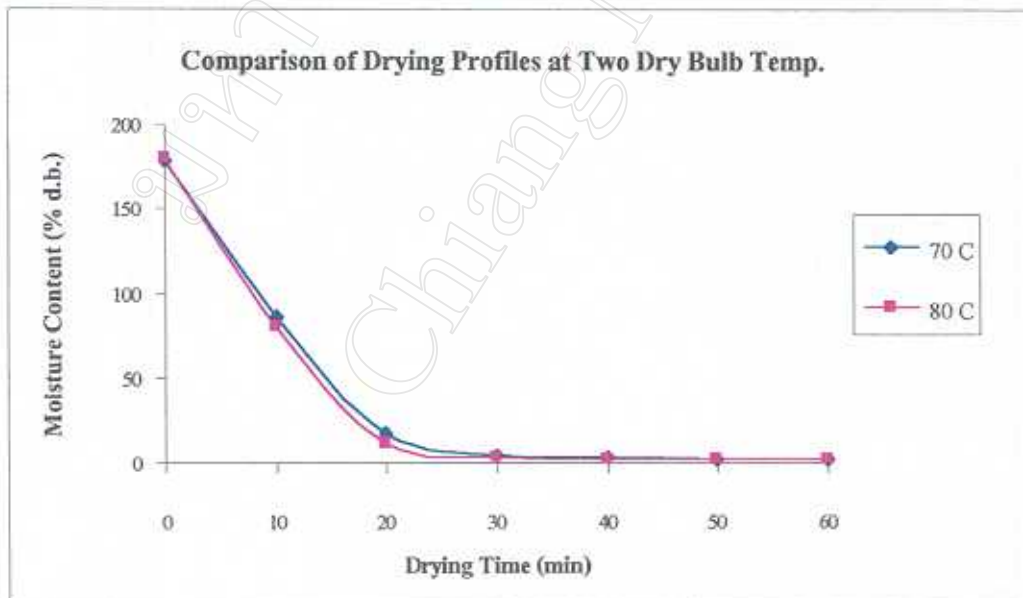
รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของลมร้อนที่ใช้ในการทำแห้งกับอุณหภูมิของโคม ในทุกๆ 10 นาทีของการทำแห้ง พบว่า ต้องใช้เวลาในการทำแห้งประมาณ 10 นาที จึงสามารถเพิ่มอุณหภูมิของโคมให้สูงขึ้นเท่ากับอุณหภูมิของลมร้อนที่ใช้ในการทำแห้ง ไม่ว่าจะใช้อุณหภูมิในการทำแห้ง 70 หรือ 80 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นอุณหภูมิของโคมเท่ากับอุณหภูมิของลมร้อนตลอดช่วงระยะเวลาการทำแห้ง เนื่องจากระยะเวลาของการวัดกว้างเกินไปทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของลมร้อนภายในตู้อบซึ่งน่าจะลดลงเมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้า

รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ ระหว่างการทำแห้งทั้งที่ 70 และ 80 องศาเซลเซียส พบว่าที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส สามารถระเหยน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ได้รวดเร็วกว่าที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะในช่วง 30 นาทีแรกของการทำแห้ง หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นจะช้าลง และเมื่อทำให้ครบ 60 นาที ผลิตภัณฑ์มีความชื้นเหลืออยู่ 2.78 และ 2.32% ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Bissette และคณะ (1963) ที่พบว่าอุณหภูมียิ่งสูง การสูญเสียความชื้นยิ่งเพิ่มขึ้น

รูปที่ 4.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ของผลิตภัณฑ์กับเวลาการทำแห้ง (นาที) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และ 80 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้น (% น้ำหนักแห้ง) ของผลิตภัณฑ์กับเวลาการทำแห้ง ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และ 80 องศาเซลเซียส



เมื่อพิจารณาปริมาณความชื้นที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ระหว่างการทำแห้ง ดังตารางที่ 4.22 จะเห็นได้ว่าการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นลดลงต่ำกว่า 3% นั้น ต้องใช้เวลาทำแห้ง 50 และ 40 นาที สำหรับอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จึงได้นำค่าไยผงที่ได้จากการทำแห้ง ทั้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ที่ใช้ระยะเวลาในการทำแห้งตั้งแต่ 30-60 นาที ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นเหลืออยู่ 2.32-4.97% มาวิเคราะห์หาค่า a_w ความสามารถในการคืนรูป สี และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ซึ่งนำผลการทดลองที่ได้ ดังตารางที่ 4.23-4.29 มาเปรียบเทียบเพื่อคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทำแห้งที่เหมาะสม ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.23 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ในผลิตภัณฑ์

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ปริมาณน้ำอิสระในผลิตภัณฑ์	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
30	0.194 ^d	0.152 ^c
40	0.146 ^c	0.122 ^b
50	0.124 ^b	0.104 ^a
60	0.108 ^{a,b}	0.095 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.23 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำอิสระในค่าไยผงลดลงตามระยะเวลาการทำแห้งที่เพิ่มขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที และที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที มีปริมาณน้ำอิสระในผลิตภัณฑ์เท่ากับ 0.124 และ 0.122 ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.24 การเปรียบเทียบความสามารถในการคืนรูปของผลิตภัณฑ์

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ความสามารถในการคืนรูปของผลิตภัณฑ์	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
30	98.39 ^{ns}	98.43 ^{ns}
40	98.44 ^{ns}	98.42 ^{ns}
50	98.48 ^{ns}	98.47 ^{ns}
60	98.46 ^{ns}	98.45 ^{ns}

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.24 จะเห็นได้ว่าความสามารถในการคืนรูปของลำไยผงทั้งสองอุณหภูมิ มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 98.39-98.48% และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงว่า อุณหภูมิและระยะเวลาในการทำแห้งไม่มีผลต่อความสามารถในการคืนรูปของลำไยผง

ตารางที่ 4.25 การเปรียบเทียบค่าสี L ของผลิตภัณฑ์

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ค่าสี L ของผงนำลำไย	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
30	71.02 ^b	67.27 ^a
40	70.83 ^b	67.11 ^a
50	70.64 ^b	67.98 ^a
60	70.42 ^b	66.83 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

ตารางที่ 4.25 พบว่าค่าสี L ของลำไยผงเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้ง กล่าวคือ อุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้งยิ่งสูง ค่าสี L ยิ่งลดลง ดังจะเห็นได้จากค่าสี L ของลำไยผงที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส มีค่ามากกว่าที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

ตารางที่ 4.26 การเปรียบเทียบค่าสี a* ของผลิตภัณฑ์

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ค่าสี a* ของผงนำลำไย	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
30	4.16 ^a	5.27 ^b
40	4.21 ^a	5.32 ^b
50	4.26 ^a	5.37 ^b
60	4.31 ^a	5.42 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

ตารางที่ 4.26 พบว่าค่าสี a* ของลำไยผงเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทำแห้ง กล่าวคือ ค่าสี a* ของลำไยผงเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการทำแห้งเพิ่มขึ้น และอุณหภูมียิ่งสูงขึ้น ค่าสี a* ยิ่งเพิ่มขึ้นดังจะเห็นได้จาก ลำไยผงที่ทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมีค่าสี a* ต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) การที่มีค่าสี a* เพิ่มขึ้นแสดงว่าผลิตภัณฑ์มีการเกิดสีน้ำตาล

ตารางที่ 4.27 การเปรียบเทียบค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ค่าสี b* ของผงน้ำลำไย	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
30	17.13 ^b	14.01 ^a
40	16.91 ^b	13.87 ^a
50	16.82 ^b	13.63 ^a
60	16.69 ^b	13.58 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.27 พบว่าค่าสี b* ของลำไยผงเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทำแห้ง กล่าวคือ ค่าสี b* ของลำไยผงลดลงเมื่อระยะเวลาการทำแห้งเพิ่มขึ้น และอุณหภูมียิ่งสูงขึ้น ค่าสี b* ยิ่งลดลง ดังจะเห็นได้จาก ค่าสี b* ของลำไยผงที่ทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส มีค่ามากกว่าที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.28 การเปรียบเทียบค่าสี L a* b* ของน้ำลำไยที่ละลายได้

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	ค่าสีของน้ำลำไยที่ละลายได้จากลำไยผง					
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส			ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส		
	ค่าสี L	ค่าสี a*	ค่าสี b*	ค่าสี L	ค่าสี a*	ค่าสี b*
30	27.71 ^b	1.15 ^a	6.19 ^b	25.68 ^a	1.64 ^b	4.31 ^a
40	27.67 ^b	1.18 ^a	6.13 ^b	25.46 ^a	1.69 ^b	4.23 ^a
50	27.57 ^b	1.21 ^a	6.07 ^b	25.38 ^a	1.75 ^{b,c}	4.17 ^a
60	27.38 ^b	1.24 ^a	5.94 ^b	25.22 ^a	1.81 ^c	4.06 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่กำกับที่ต่างกัน ในช่องค่าสีเดียวกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.28 ค่าสี L a* b* ของน้ำลำไยที่ละลายได้จากลำไยผง มีค่าสอดคล้องกับ ค่าสี L a* b* ของลำไยผง เพียงแต่มีย่าน้อยกว่าเนื่องจากความเข้มข้นลดลง

ตารางที่ 4.29 การเปรียบเทียบคะแนนกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลำไย

เวลาในการทำแห้ง (นาที)	คะแนนกลิ่นของผลิตภัณฑ์น้ำลำไย	
	ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส	ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
30	4.83 ^a	6.34 ^{b,c}
40	4.93 ^a	6.46 ^{b,c}
50	5.02 ^a	6.53 ^{b,c}
60	5.32 ^{a,b}	6.69 ^c

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับที่ต่างกัน แสดงว่าข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ค่าคะแนนกลิ่นลำไย คะแนนต่ำสุดคือ 0 เท่ากับ มีกลิ่นลำไยมากที่สุด คะแนนสูงสุดคือ 12 เท่ากับ มีกลิ่นลำไยจางที่สุด

ตารางที่ 4.29 จะเห็นได้ว่าน้ำลำไยที่ละลายจากลำไยผงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส มีค่าคะแนนกลิ่นลำไยต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งหมายความว่า น้ำลำไยที่ละลายได้จากลำไยผงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในด้านกลิ่นของลำไยมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

จากการเปรียบเทียบคุณสมบัติและคุณลักษณะของลำไยผงที่ได้ พบว่าลำไยผงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 50 นาทีได้รับการยอมรับด้านกลิ่นหอมของลำไยมากกว่าและมีสีสวยกว่าลำไยผงที่ผ่านการทำแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยมีค่าปริมาณความชื้น a_w และความสามารถในการคืนรูปใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงคัดเลือกวิธีการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และใช้เวลาการทำแห้ง นาน 50 นาที เป็นอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมที่สุดในกระบวนการผลิตน้ำลำไยผง โดยวิธีการอบแห้งแบบโฟม-เมท

4.5 ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษา

เมื่อนำน้ำลำไยผงที่ผลิตได้จากโพลีเมอร์ของส่วนผสมน้ำลำไยเข้มข้น 74% โดยน้ำหนัก และเจดของสารที่ก่อให้เกิดโพลีเมอร์และทำให้โพลีเมอร์คงตัว 26% โดยน้ำหนัก โดยผ่านการอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 50 นาที มาบรรจุในถุงที่ปิดสนิทได้ด้วยความร้อน 2 ชนิด คือ ถุงสุญญากาศ และถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ โดยการบรรจุในสภาวะการเก็บรักษา 8 แบบ คือ

- 1) ถุงสุญญากาศ ไม่บรรจุแก๊ส ไม่มีสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน (ควบคุม)
- 2) ถุงสุญญากาศ บรรจุแก๊สในโตรเจน
- 3) ถุงสุญญากาศ บรรจุสารดูดความชื้น
- 4) ถุงสุญญากาศ บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน
- 5) ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ไม่บรรจุแก๊ส สารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน (ควบคุม)
- 6) ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุแก๊สในโตรเจน
- 7) ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุสารดูดความชื้น
- 8) ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน

เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุดังกล่าวไว้ในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 62-65% เป็นเวลานาน 6 เดือน โดยศึกษาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปทุกเดือน ได้ผลดังต่อไปนี้

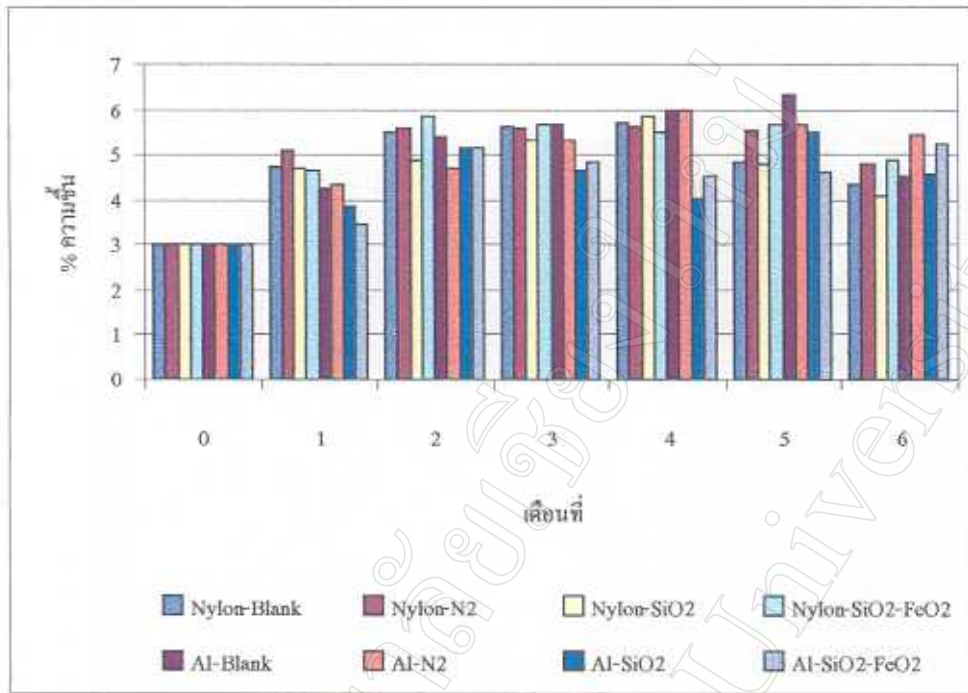
4.5.1 ความชื้นของน้ำลำไยผง

ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ดังตารางที่ 4.30 และรูปที่ 4.9 ก. พบว่า น้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศและถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ มีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ($P \leq 0.05$) โดยน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศในสภาวะไม่บรรจุแก๊สและสารอื่น (ควบคุม) ในสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน และในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้น มีค่าปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นสูงสุดภายหลังการเก็บรักษานาน 4 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ขณะที่ในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจนมีค่าปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นสูงสุดภายหลังการเก็บรักษานาน 2 เดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

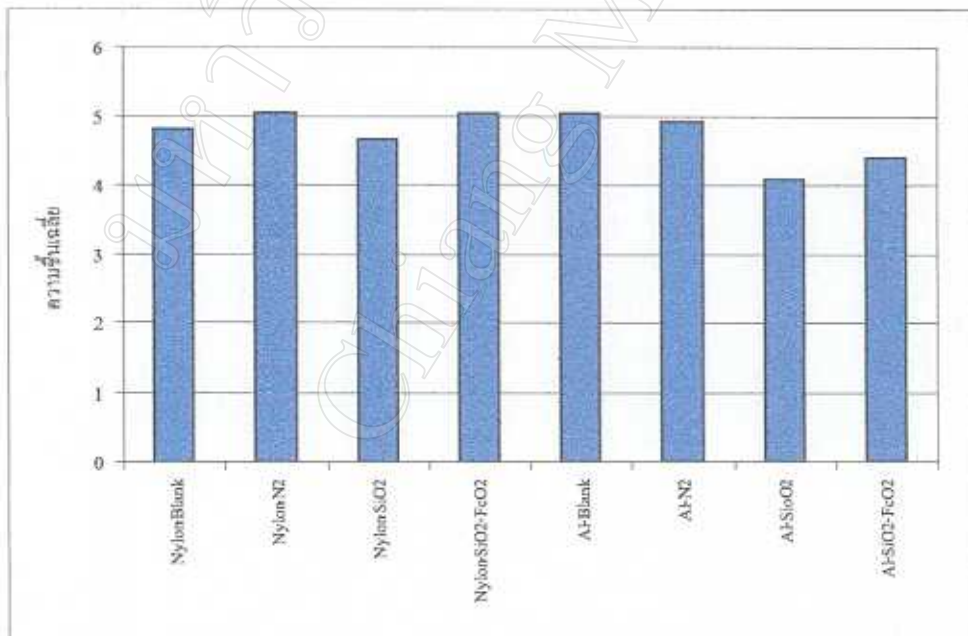
สำหรับน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ พบว่า การเก็บรักษาในสภาวะที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นน้อยกว่าการเก็บรักษาในสภาวะอื่นๆ โดยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นสูงสุดในเดือนที่ 6 ขณะที่น้ำลำไยผงที่ถุงบรรจุในถุงที่มีสารดูดความชื้นและถุงควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นสูงสุดภายหลังการเก็บรักษานาน 5 เดือน และถุงบรรจุแก๊สไนโตรเจน มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นสูงสุดภายหลังการเก็บรักษานาน 4 เดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.30 และ รูปที่ 4.9 ข. พบว่า การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นมีค่าความชื้นเฉลี่ยต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เท่ากับ 4.10% โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งใกล้เคียงกับค่าความชื้นเริ่มต้นมากที่สุด (3.00% โดยน้ำหนักแห้ง) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ในสภาวะควบคุม และการเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ในสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน มีค่าความชื้นเฉลี่ยสูงที่สุด และมีความแตกต่างจากการเก็บรักษาสภาวะอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

รูปที่ 4.9 ก. กราฟความชื้นในแต่ละเดือนของน้ำดำไขผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.9 ข. กราฟความชื้นเฉลี่ยของน้ำดำไขผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.30 ความชื้นในแต่ละเดือนของน้ำลำไยพวงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูมิปกติ				อุณหภูมิเย็นพอเย็น			
	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุสุญญากาศ ความชื้น	บรรจุสุญญากาศ และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุสุญญากาศ ความชื้น	บรรจุสุญญากาศ และสารดูดออกซิเจน
0	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a	3.00 ^a
1	4.72 ^c	5.11 ^c	4.70 ^c	4.63 ^b	4.27 ^b	4.34 ^b	3.86 ^a	3.47 ^b
2	5.50 ^d	5.59 ^d	4.89 ^c	5.86 ^d	5.43 ^c	4.69 ^c	5.13 ^c	5.14 ^e
3	5.62 ^d	5.58 ^d	5.31 ^d	5.67 ^{cd}	5.68 ^d	5.32 ^d	4.63 ^d	4.82 ^d
4	5.72 ^d	5.61 ^d	5.84 ^e	5.51 ^c	5.98 ^d	6.00 ^f	4.03 ^c	4.52 ^c
5	4.83 ^c	5.56 ^d	4.79 ^c	5.67 ^{cd}	6.35 ^e	5.68 ^e	5.48 ^f	4.61 ^{cd}
6	4.33 ^b	4.79 ^b	4.09 ^b	4.89 ^b	4.54 ^b	5.43 ^d	4.56 ^d	5.23 ^e
เฉลี่ย	4.82 ^{ab}	5.03 ^b	4.66 ^{ab}	5.03 ^b	5.03 ^b	4.92 ^b	4.10 ^a	4.40 ^{ab}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

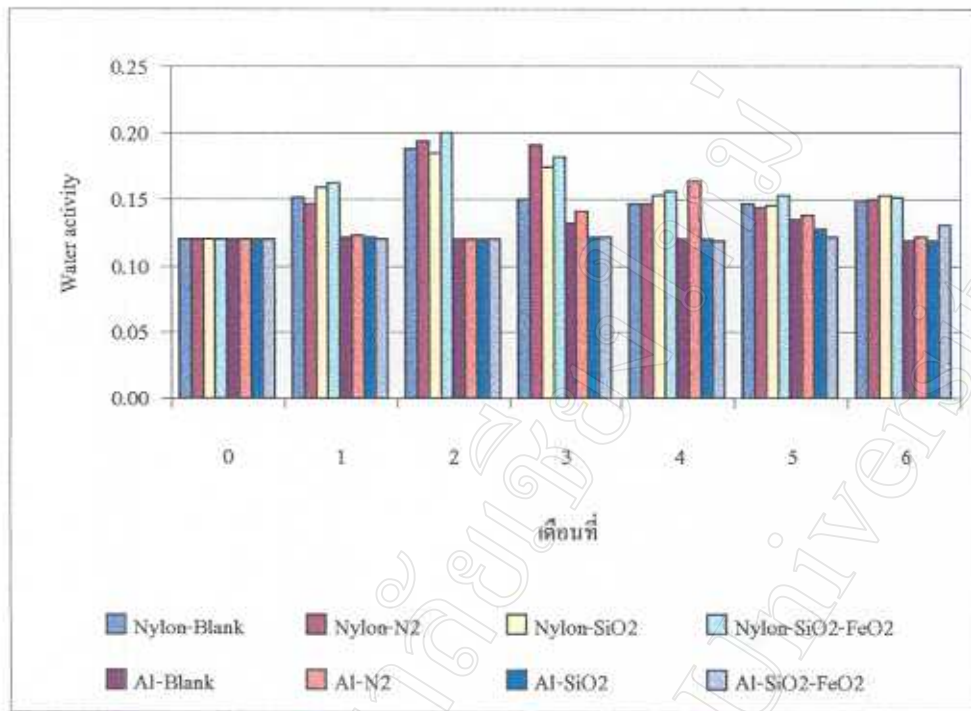
3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.2 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของน้ำลำไยผง

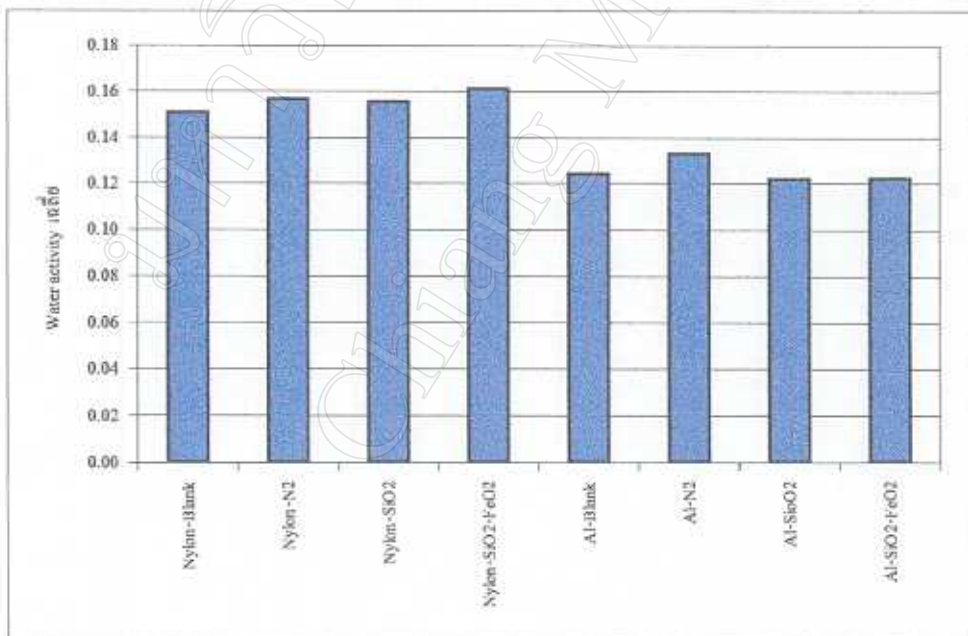
จากผลการวิเคราะห์ค่า a_w ดังตารางที่ 4.31 และ รูปที่ 4.10 ก. พบว่า น้ำลำไยผงที่บรรจุถุงสุญญากาศมีการเปลี่ยนแปลงค่า a_w มากกว่าถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ในทุกสภาวะการเก็บรักษา สำหรับในถุงสุญญากาศในทุกสภาวะการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงค่า a_w เพิ่มขึ้นสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) หลังการเก็บรักษานาน 2 เดือน ภายหลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงค่า a_w ลดลงอย่างไม่สม่ำเสมอ สำหรับน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ที่บรรจุสารดูดความชื้นและที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีการเปลี่ยนแปลงค่า a_w เพิ่มขึ้นน้อยมากและไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ขณะที่เก็บรักษาในสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน และสภาวะควบคุมนั้น มีการเปลี่ยนแปลงค่า a_w เพิ่มขึ้นอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในถุงบรรจุแก๊สไนโตรเจนและมากกว่าสภาวะควบคุม โดยมีค่า a_w สูงสุด เท่ากับ 0.164 ภายหลังจากการเก็บรักษานาน 4 เดือน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.31 และ รูปที่ 4.10 ข. พบว่า การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้น และที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจนมีค่า a_w เฉลี่ยค่าที่สุทธเท่ากัน เท่ากับ 0.122 ซึ่งใกล้เคียงกับค่า a_w เริ่มต้นมากที่สุด (0.120) อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ทุกสภาวะการเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างกันของค่า a_w อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีค่า a_w เฉลี่ยสูงที่สุด และ ไม่มีความแตกต่างกันของค่า a_w อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในการเก็บรักษาทุกสภาวะ

รูปที่ 4.10 ก. กราฟค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ในแต่ละเดือนของน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.10 ข. กราฟค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เฉลี่ยของน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.31 ปริมาณน้ำอิสระ (water activity) ในแต่ละเดือนของน้ำลำไยแห้งที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูมิอากาศ				อุณหภูมิเย็บพอยด์			
	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	0.120 ^a	0.120 ^a	0.120 ^a	0.120 ^a	0.120 ^a	0.120 ^a	0.120 ^{ns}	0.120 ^{ns}
1	0.152 ^b	0.148 ^b	0.159 ^c	0.163 ^b	0.122 ^a	0.124 ^a	0.122 ^{ns}	0.121 ^{ns}
2	0.189 ^c	0.195 ^c	0.185 ^c	0.201 ^d	0.120 ^a	0.120 ^a	0.121 ^{ns}	0.121 ^{ns}
3	0.150 ^b	0.192 ^c	0.174 ^d	0.182 ^c	0.133 ^b	0.142 ^b	0.122 ^{ns}	0.122 ^{ns}
4	0.147 ^b	0.148 ^b	0.153 ^{bc}	0.157 ^b	0.120 ^a	0.164 ^c	0.121 ^{ns}	0.119 ^{ns}
5	0.147 ^b	0.144 ^b	0.146 ^b	0.153 ^b	0.136 ^b	0.139 ^b	0.128 ^{ns}	0.122 ^{ns}
6	0.149 ^b	0.150 ^b	0.153 ^{bc}	0.152 ^b	0.119 ^a	0.122 ^a	0.119 ^{ns}	0.131 ^{ns}
เฉลี่ย	0.151 ^b	0.157 ^b	0.156 ^b	0.161 ^b	0.124 ^a	0.133 ^a	0.122 ^a	0.122 ^a

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับตามเหลี่ยมในแนวอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

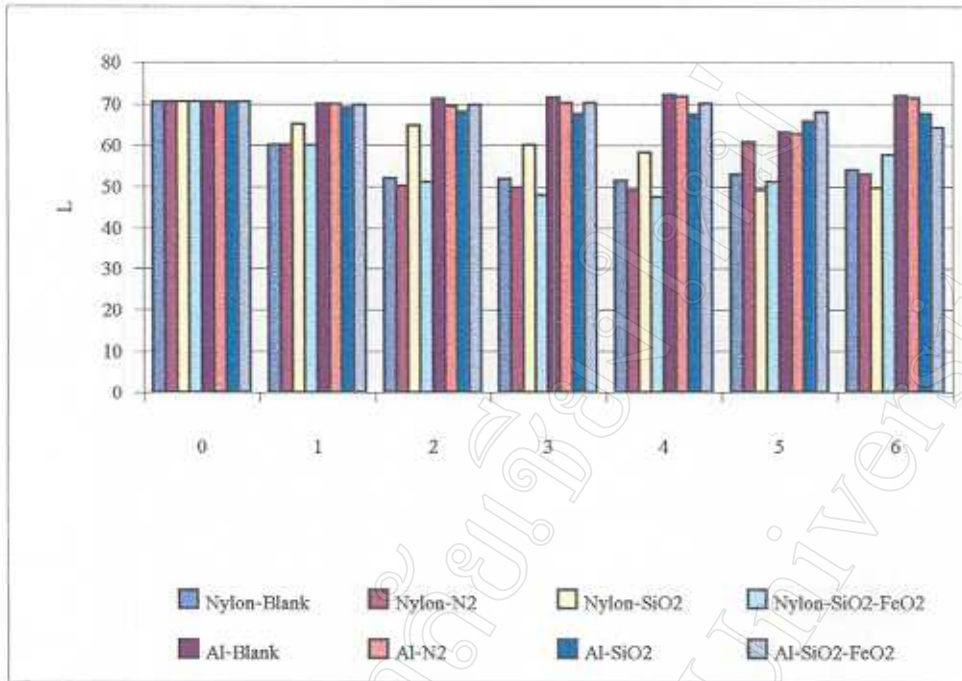
3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.3 ค่าสี L ของน้ำลำไยผงก่อนการละลาย

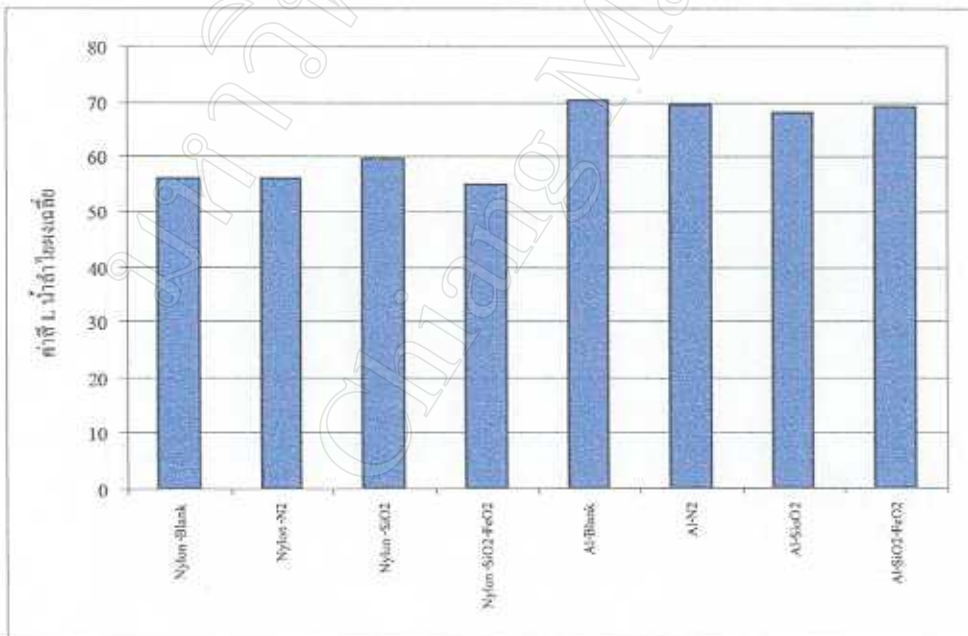
ผลการวิเคราะห์ค่าสี L ดังตารางที่ 4.32 และรูปที่ 4.11 ก. พบว่า ค่าสี L ของน้ำลำไยผงในถุงสุญญากาศทุกสภาวะการเก็บรักษามีค่าลดลงแปรผันตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่การเปลี่ยนแปลงค่าสี L เป็นไปอย่างไม่สม่ำเสมอ มีความผันแปรของค่าสีที่วัดได้ เช่นเดียวกับค่าสี L ของน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าสี L ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่บรรจุสารดูดความชื้น และที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในระหว่างการเก็บรักษาและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ขณะที่ในถุงที่บรรจุแก๊สในโตรเจนและในถุงควบคุม มีการเปลี่ยนแปลงค่าสี L อย่างไม่สม่ำเสมอ มีความผันแปรมาก แต่ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.32 และรูปที่ 4.11 ข. พบว่า การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะควบคุมมีค่าสี L เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 70.17 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสี L เริ่มต้นมากที่สุด (70.64) อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทุกสภาวะการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันของค่าสี L อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีค่า a_w เฉลี่ยต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะการเก็บรักษาอื่นๆ ในถุงสุญญากาศ และไม่มีความแตกต่างกันของค่าสี L อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

รูปที่ 4.11 ก. กราฟค่าสี L ในแต่ละเดือนของน้ำดื่มที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.11 ข. กราฟค่าสี L เฉลี่ยของน้ำดื่มที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.32 ค่าสี L ในแต่ละเดือนของน้ำถ่ายพิษที่เกิดปฏิกิริยาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูมิกาศ				อุณหภูมิน้ำพอด			
	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูด และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูด และสารดูดออกซิเจน
0	70.64 ^c	70.64 ^c	70.64 ^d	70.64 ^d	70.64 ^b	70.64 ^b	70.64 ^{ns}	70.64 ^{ns}
1	60.04 ^b	60.12 ^b	65.15 ^{c,d}	59.93 ^c	70.12 ^b	69.94 ^b	69.02 ^{ns}	69.78 ^{ns}
2	52.16 ^a	50.21 ^a	64.92 ^{b,c,d}	51.21 ^{ab}	71.31 ^b	69.59 ^b	68.12 ^{ns}	69.84 ^{ns}
3	51.94 ^a	49.79 ^a	60.17 ^{bc}	48.01 ^a	71.67 ^b	70.22 ^b	67.72 ^{ns}	70.36 ^{ns}
4	51.52 ^a	49.18 ^a	58.28 ^b	47.46 ^a	72.26 ^b	71.86 ^b	67.48 ^{ns}	70.20 ^{ns}
5	53.00 ^{a,b}	60.76 ^b	49.22 ^a	51.21 ^{ab}	63.17 ^a	62.75 ^a	66.00 ^{ns}	68.17 ^{ns}
6	54.05 ^{a,b}	53.00 ^{a,b}	49.68 ^a	57.60 ^{b,c}	72.02 ^b	71.58 ^b	67.68 ^{ns}	64.28 ^{ns}
เฉลี่ย	56.19 ^a	56.24 ^a	59.72 ^a	55.15 ^a	70.17 ^b	69.51 ^b	68.09 ^b	69.04 ^b

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

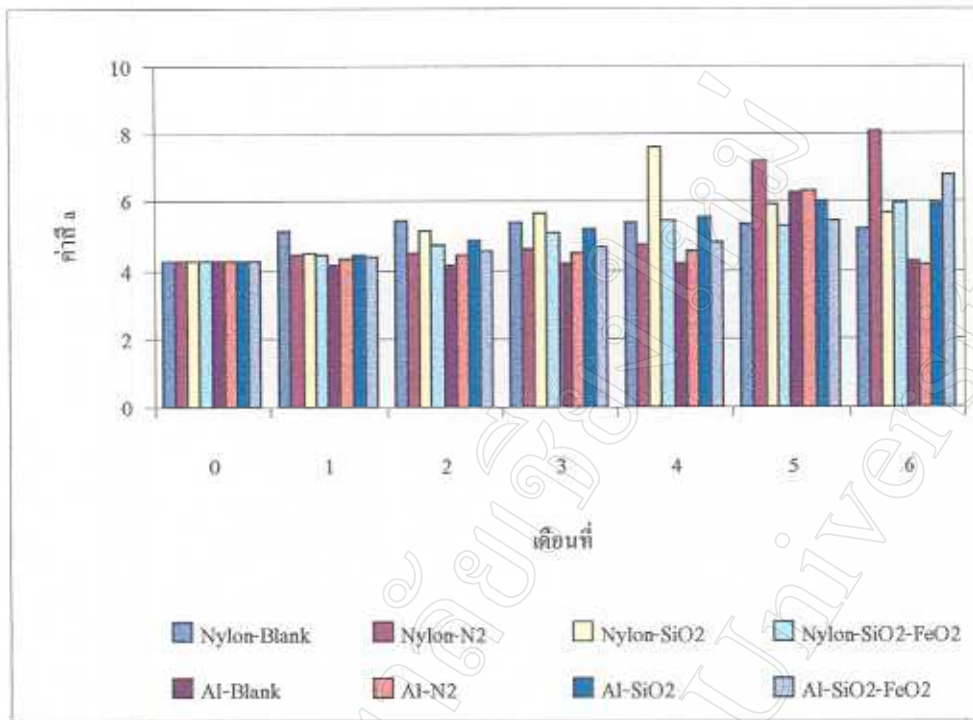
4.5.4 ค่าสี a^* ของน้ำลำไยผงก่อนการละลาย

ผลการวิเคราะห์ค่าสี a^* ของน้ำลำไยผงก่อนการละลาย ดังตารางที่ 4.33 และรูปที่ 4.12 ก. พบว่า ค่าสี a^* มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สำหรับถุงที่บรรจุแก้วในโตรเจน ทั้งถุงสุญญากาศและถุงอะลูมิเนียมฟอยล์นั้น มีการเปลี่ยนแปลงค่าสี a^* เพิ่มขึ้น อย่างไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ตลอดระยะเวลา 4 เดือน และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการเก็บรักษานาน 5 เดือน สำหรับถุงที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงค่าสี a^* เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และมีค่าสี a^* สูงสุด คือ 5.99 และ 6.77 เมื่อเก็บรักษาครบ 6 เดือน ทั้งในถุงสุญญากาศและถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ตามลำดับ สำหรับถุงที่บรรจุสารดูดความชื้น พบว่า ค่าสี a^* เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

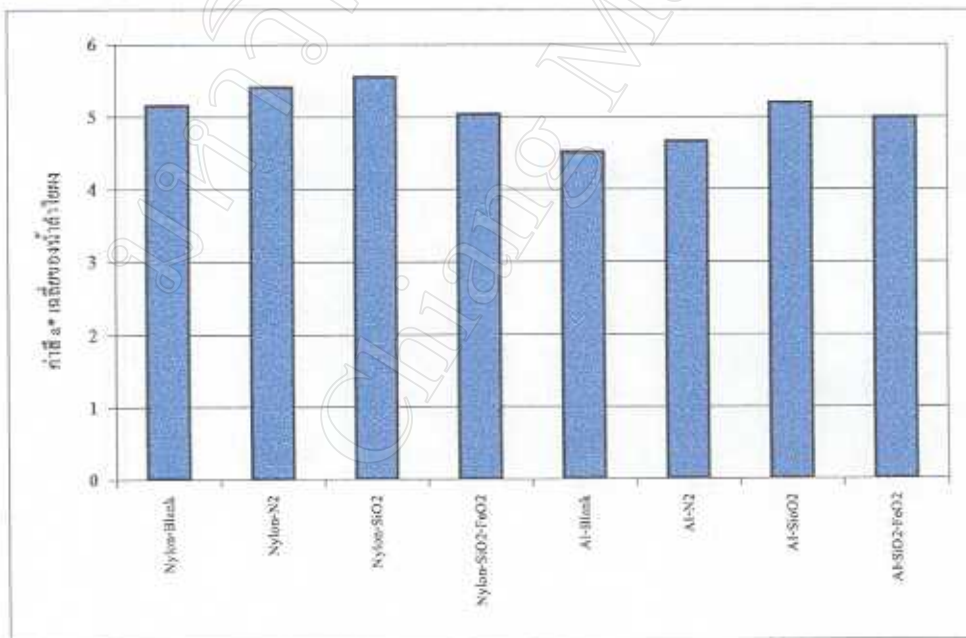
สำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าสี a^* ของน้ำลำไยผงในถุงควบคุม พบว่า สำหรับถุงสุญญากาศมีการเปลี่ยนแปลงค่าสี a^* เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเก็บรักษาครบ 1 เดือน จากนั้นการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นน้อยมากอย่าง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไป

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.33 และรูปที่ 4.12 ข. พบว่า การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะควบคุมมีค่าสี a^* เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 4.51 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสี a^* เริ่มต้นมากที่สุด (4.28) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้น มีค่าสี a^* เฉลี่ยสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

รูปที่ 4.12 ก. กราฟค่าสี a^* ในแต่ละเดือนของน้ำลำไผ่ผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.12 ข. กราฟค่าสี a^* เฉลี่ยของน้ำลำไผ่ผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.33 ค่าเฉลี่ย* ในแต่ละเดือนของน้ำดื่มที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูมิปกติ				อุณหภูมิเย็นพอเย็น			
	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	4.28 ^a	4.28 ^a	4.28 ^a	4.28 ^a	4.28 ^a	4.28 ^a	4.28 ^a	4.28 ^a
1	5.12 ^b	4.43 ^a	4.51 ^a	4.43 ^a	4.16 ^a	4.34 ^a	4.47 ^a	4.41 ^{ab}
2	5.41 ^b	4.51 ^a	5.13 ^b	4.76 ^{ab}	4.18 ^a	4.42 ^a	4.83 ^{ab}	4.56 ^{ab,c}
3	5.39 ^b	4.62 ^a	5.69 ^c	5.10 ^{b,c}	4.21 ^a	4.50 ^a	5.21 ^{b,c}	4.69 ^{b,c}
4	5.36 ^b	4.75 ^a	7.62 ^d	5.46 ^c	4.23 ^a	4.57 ^a	5.56 ^{c,d}	4.80 ^c
5	5.30 ^b	7.18 ^b	5.93 ^c	5.25 ^{b,c}	6.24 ^b	6.30 ^b	6.05 ^d	5.44 ^d
6	5.22 ^b	8.09 ^c	5.67 ^c	5.99 ^d	4.25 ^a	4.17 ^a	5.98 ^d	6.77 ^e
เฉลี่ย	5.15 ^{ab}	5.41 ^b	5.55 ^b	5.04 ^{ab}	4.51 ^a	4.65 ^a	5.20 ^{ab}	4.99 ^{ab}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

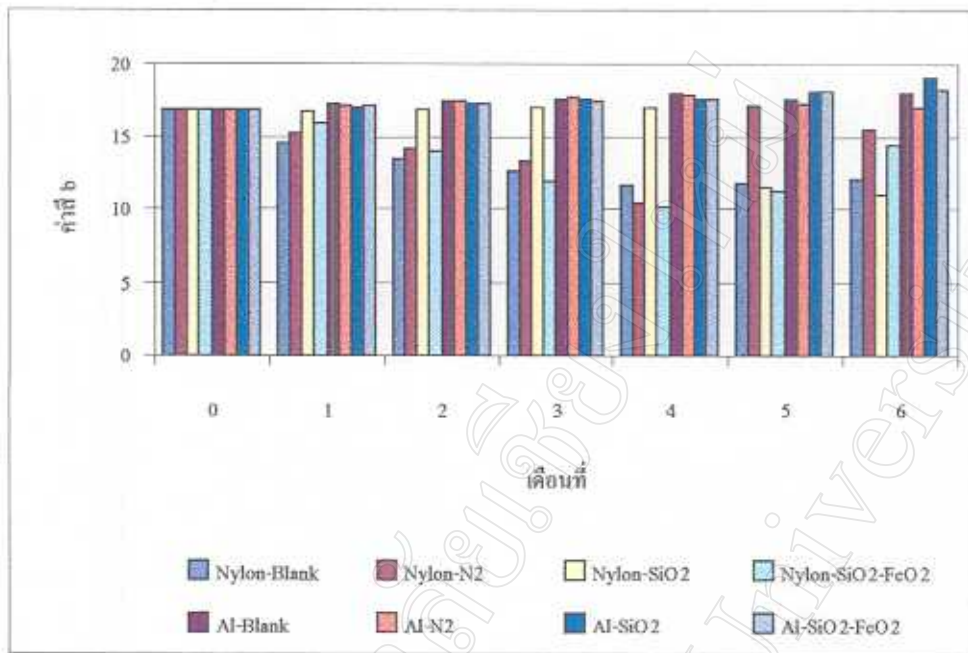
4.5.5 ค่าสี b^* ของน้ำลำไยผงก่อนการละลาย

ผลการวิเคราะห์ค่าสี b^* ดังตารางที่ 4.34 และรูปที่ 4.13 ก. พบว่า ค่าสี b^* ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ทุกสภาวะการเก็บรักษา มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ยกเว้นถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่บรรจุสารดูดความชื้น ที่มีการเพิ่มขึ้นของค่าสี b^* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สำหรับถุงสุญญากาศมีการเปลี่ยนแปลงลดลงของค่าสี b^* ตั้งแต่เมื่อเก็บรักษาได้ 1 เดือนและลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นถุงสุญญากาศที่บรรจุสารดูดความชื้น ที่มีค่าสี b^* เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ตลอดการเก็บรักษา 4 เดือน จากนั้นค่าสี b^* จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

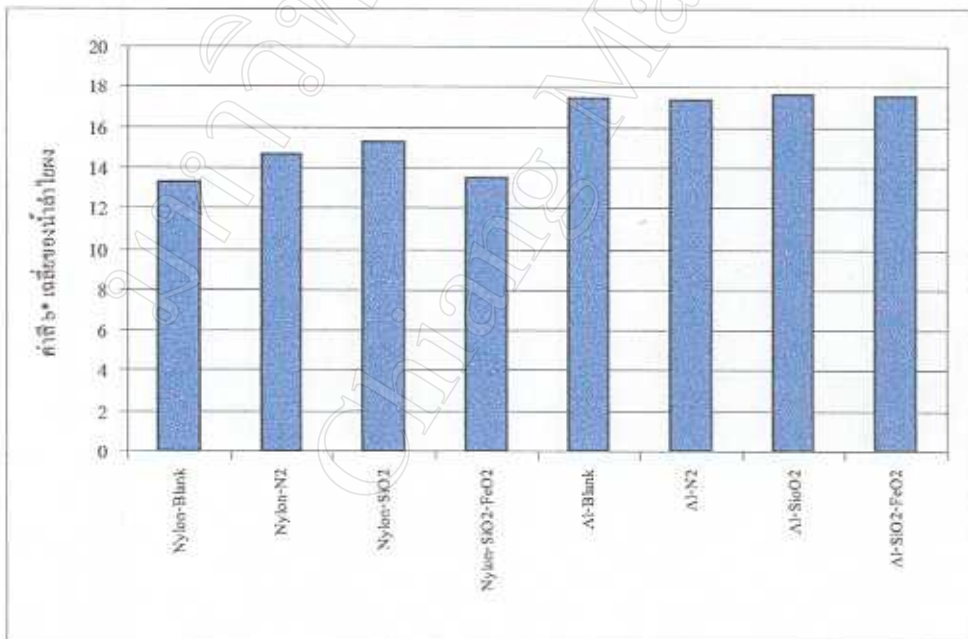
เมื่อพิจารณาค่าสี b^* เฉลี่ยตลอดการเก็บรักษา 6 เดือน ดังตารางที่ 4.34 และรูปที่ 4.13 ข. พบว่า การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทุกสภาวะการเก็บรักษามีค่าสี b^* เฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยในสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจนมีค่าสี b^* เท่ากับ 17.29 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสี b^* เริ่มต้นมากที่สุด (16.79) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศทุกสภาวะการเก็บรักษามีค่าสี b^* เฉลี่ยต่ำกว่าค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยในสภาวะควบคุมมีค่าสี b^* เฉลี่ยต่ำที่สุด

การที่ค่าสี L และ b^* ของน้ำลำไยผงที่ทำการเก็บรักษามีค่าลดลงและค่าสี a^* มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม แสดงว่ามีการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์ขึ้นในผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับสีที่ปรากฏของน้ำลำไยผงมีสีน้ำตาลมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในถุงสุญญากาศ (Bolin and Steel, 1987)

รูปที่ 4.13 ก. กราฟค่าสี b^* ในแต่ละเดือนของน้ำลำไผ่รงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.13 ข. กราฟค่าสี b^* เฉลี่ยของน้ำลำไผ่รงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.34 ค่าที่ b* ในแต่ละเดือนของน้ำดื่มผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูมิปกติ				อุณหภูมิเย็นพอชด			
	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ในโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ในโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	16.79 ^c	16.79 ^{d,e}	16.79 ^b	16.79 ^d	16.79 ^{ns}	16.79 ^{ns}	16.79 ^a	16.79 ^{ns}
1	14.53 ^b	15.27 ^{c,d}	16.76 ^b	15.93 ^d	17.21 ^{ns}	17.16 ^{ns}	17.02 ^{a,b}	17.15 ^{ns}
2	13.42 ^{a,b}	14.11 ^{b,c}	16.89 ^b	14.02 ^c	17.33 ^{ns}	17.35 ^{ns}	17.23 ^{a,b}	17.31 ^{ns}
3	12.64 ^a	13.25 ^b	16.94 ^b	11.86 ^b	17.54 ^{ns}	17.66 ^{ns}	17.47 ^{a,b}	17.46 ^{ns}
4	11.68 ^a	10.47 ^a	17.04 ^b	10.20 ^a	17.89 ^{ns}	17.86 ^{ns}	17.59 ^{a,b}	17.58 ^{ns}
5	11.80 ^a	17.09 ^c	11.48 ^a	11.24 ^{a,b}	17.51 ^{ns}	17.29 ^{ns}	18.03 ^{a,b}	18.05 ^{ns}
6	12.11 ^a	15.51 ^{c,d}	10.99 ^a	14.35 ^c	17.92 ^{ns}	16.95 ^{ns}	18.99 ^b	18.23 ^{ns}
เฉลี่ย	13.28 ^a	14.64 ^{b,c}	15.27 ^c	13.48 ^{a,b}	17.46 ^d	17.29 ^d	17.59 ^d	17.51 ^d

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับเป็นแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับตามแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

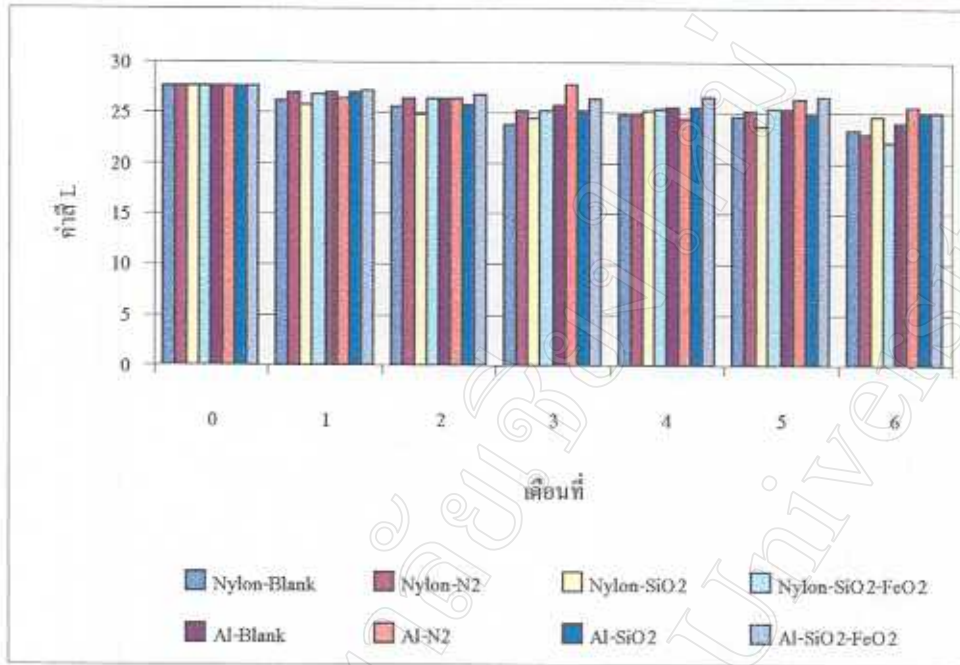
3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.6 ค่าสี L ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลาย

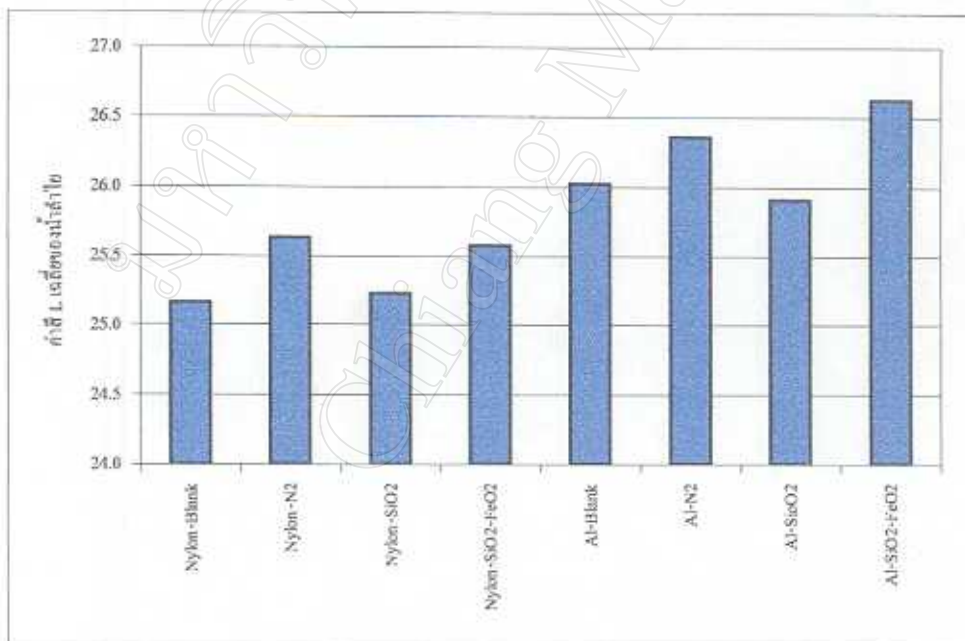
การวิเคราะห์ค่าสี L ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลาย ดังตารางที่ 4.35 และรูปที่ 4.14 ก. พบว่า ค่าสี L ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลายมีค่าลดลงจากเดิม ผันแปรตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ทั้งในถุงสุญญากาศและถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ในทุกสภาวะการเก็บรักษา ยกเว้นค่าสี L ที่ลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นอย่างไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ของน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ใน สภาวะที่บรรจุเกิดในโตรเจนและในสภาวะที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน

เมื่อพิจารณาค่าสี L เฉลี่ยของน้ำลำไยภายหลังการละลายตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.35 และรูปที่ 4.14 ข. พบว่า การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะบรรจุสารดูด ความชื้นและสารดูดออกซิเจนมีค่าสี L เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 26.62 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสี L เริ่มต้น มากที่สุด (27.54) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สภาวะควบคุม มีค่าสี L เฉลี่ยต่ำที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

รูปที่ 4.14 ก. กราฟค่าสี L ในแต่ละเดือนของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.14 ข. กราฟค่าสี L เฉลี่ยของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.35 ค่า L ในแต่ละเดือนของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูยภาค				อุณหภูมิห้องพอยล์			
	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโตรีเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโตรีเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	27.54 ^b	27.54 ^c	27.54 ^b	27.54 ^b	27.54 ^b	27.54 ^{ns}	27.54 ^c	27.54 ^{ns}
1	26.25 ^{a,b}	27.03 ^{b,c}	25.93 ^{a,b}	26.87 ^b	26.99 ^{a,b}	26.41 ^{ns}	27.02 ^{b,c}	27.20 ^{ns}
2	25.62 ^{a,b}	26.36 ^{b,c}	24.88 ^a	26.36 ^b	26.47 ^{a,b}	26.38 ^{ns}	25.93 ^{a,b,c}	26.80 ^{ns}
3	23.82 ^a	25.26 ^{a,b,c}	24.50 ^a	25.28 ^{a,b}	25.94 ^{a,b}	27.80 ^{ns}	25.23 ^{a,b}	26.50 ^{ns}
4	24.92 ^{a,b}	24.90 ^{a,b}	25.34 ^{a,b}	25.42 ^{a,b}	25.66 ^{a,b}	24.41 ^{ns}	25.74 ^{a,b,c}	26.58 ^{ns}
5	24.63 ^{a,b}	25.36 ^{a,b,c}	23.78 ^a	25.48 ^{a,b}	25.42 ^{a,b}	26.38 ^{ns}	24.79 ^a	26.59 ^{ns}
6	23.36 ^a	22.99 ^a	24.60 ^a	22.09 ^a	24.15 ^{a,b}	25.56 ^{ns}	25.14 ^{a,b}	25.15 ^{ns}
เฉลี่ย	25.16 ^a	25.63 ^{a,b}	25.22 ^a	25.58 ^{a,b}	26.02 ^{a,b}	26.36 ^{a,b}	25.91 ^{a,b}	26.62 ^b

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

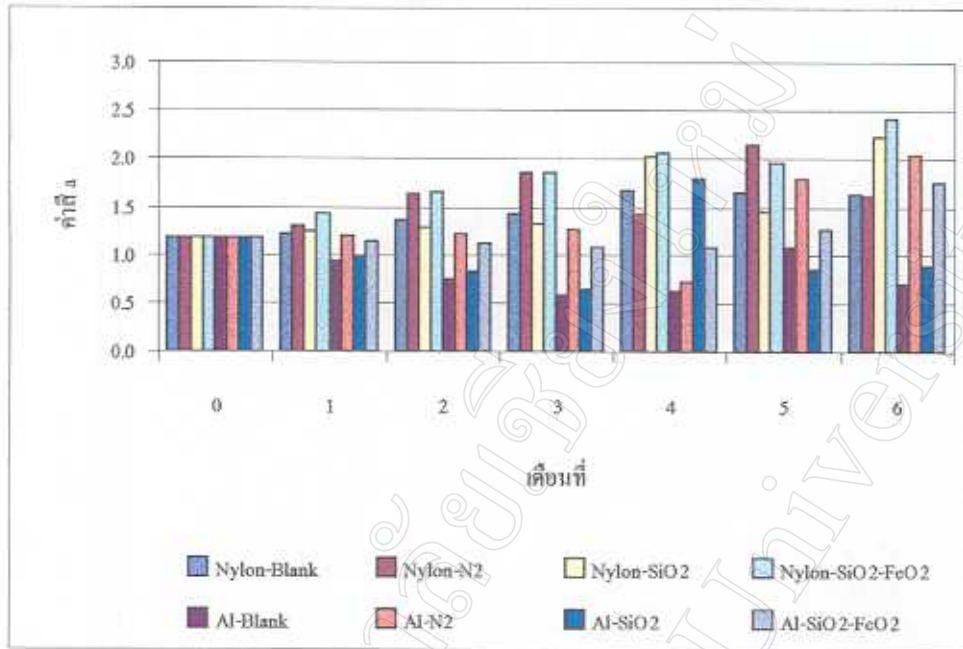
3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.7 ค่าสี a^* ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลาย

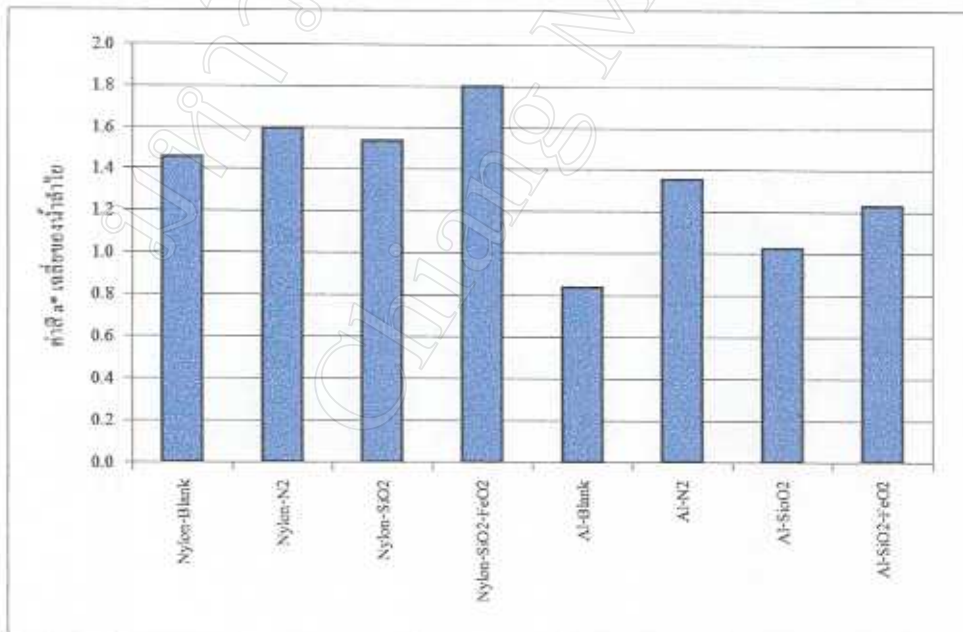
จากการวิเคราะห์ค่าสี a^* ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลาย ดังตารางที่ 4.36 และรูปที่ 4.15 ก. พบว่า ค่าสี a^* ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลายมีค่าเพิ่มขึ้น แปรผันตามระยะเวลาการเก็บรักษา ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในถุงสุญญากาศทุกสภาวะการเก็บรักษา สำหรับใน ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ในสภาวะควบคุม ในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้น และในสภาวะบรรจุสารดูด ความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีค่าสี a^* ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 3 เดือนแรก ส่วนใน สภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน มีค่าสี a^* ค่อนข้างคงที่ และในระยะการเก็บรักษาเดือนที่ 4-6 มีความ แปรปรวนของค่าสี a^* ขึ้นๆ ลงๆ

เมื่อพิจารณาค่าสี a^* เฉลี่ยของน้ำลำไยภายหลังการละลายตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.36 และรูปที่ 4.15 ข. พบว่า ค่าสี a^* เฉลี่ยของน้ำลำไยภายหลังการละลายมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในทุกสภาวะการเก็บรักษา โดยสภาวะควบคุมและ สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ มีค่าสี a^* ลดลงจากเดิม ขณะที่สภาวะบรรจุ แก๊สไนโตรเจนและสภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจนในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ มีค่า สี a^* เพิ่มขึ้นจากเดิม และอัตราการเพิ่มขึ้นนั้นจะน้อยกว่าในถุงสุญญากาศทุกสภาวะการเก็บรักษา โดย การเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจนมีค่าสี a^* เฉลี่ย เท่ากับ 1.23 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสี a^* เริ่มต้นมากที่สุด (1.18) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุง สุญญากาศที่สภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีค่าสี a^* เฉลี่ยสูงที่สุด และการเก็บ รักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะควบคุม มีค่าสี a^* เฉลี่ยต่ำที่สุด

รูปที่ 4.15 ก. กราฟค่าสี a* ในแต่ละเดือนของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.15 ข. กราฟค่าสี a* เฉลี่ยของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.36 ค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือนของน้ำดื่มที่ละลายน้ำได้จากน้ำดื่มที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูมิต่ำ				อุณหภูมิห้อง				อุณหภูมิสูง			
	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุขวด ความชื้น	บรรจุขวด และสารออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุขวด ความชื้น	บรรจุขวด และสารออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุขวด ความชื้น	บรรจุขวด และสารออกซิเจน
0	1.18 ^a	1.18 ^a	1.18 ^a	1.18 ^a	1.18 ^d	1.18 ^b	1.18 ^d	1.18 ^{b,c}	1.18 ^d	1.18 ^b	1.18 ^d	1.18 ^{b,c}
1	1.23 ^a	1.31 ^b	1.24 ^{a,b}	1.43 ^b	0.93 ^c	1.21 ^b	0.98 ^c	1.14 ^{a,b}	0.93 ^c	1.21 ^b	0.98 ^c	1.14 ^{a,b}
2	1.36 ^b	1.64 ^d	1.28 ^{a,b}	1.65 ^c	0.74 ^b	1.23 ^b	0.83 ^b	1.11 ^{a,b}	0.74 ^b	1.23 ^b	0.83 ^b	1.11 ^{a,b}
3	1.44 ^b	1.86 ^e	1.33 ^{b,c}	1.87 ^d	0.58 ^a	1.26 ^b	0.63 ^a	1.08 ^a	0.58 ^a	1.26 ^b	0.63 ^a	1.08 ^a
4	1.68 ^c	1.42 ^c	2.03 ^d	2.06 ^e	0.63 ^{a,b}	0.73 ^a	1.81 ^e	1.07 ^a	0.63 ^{a,b}	0.73 ^a	1.81 ^e	1.07 ^a
5	1.66 ^c	2.16 ^f	1.45 ^c	1.97 ^{d,e}	1.08 ^d	1.80 ^c	0.86 ^b	1.27 ^c	1.08 ^d	1.80 ^c	0.86 ^b	1.27 ^c
6	1.64 ^c	1.62 ^d	2.24 ^e	2.43 ^f	0.71 ^{a,b}	2.05 ^d	0.90 ^{b,c}	1.76 ^d	0.71 ^{a,b}	2.05 ^d	0.90 ^{b,c}	1.76 ^d
เฉลี่ย	1.46 ^{c,d}	1.60 ^{d,e}	1.54 ^{d,e}	1.80 ^e	0.84 ^a	1.35 ^{c,d}	1.03 ^{a,b}	1.23 ^{b,c}	0.84 ^a	1.35 ^{c,d}	1.03 ^{a,b}	1.23 ^{b,c}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับตามเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

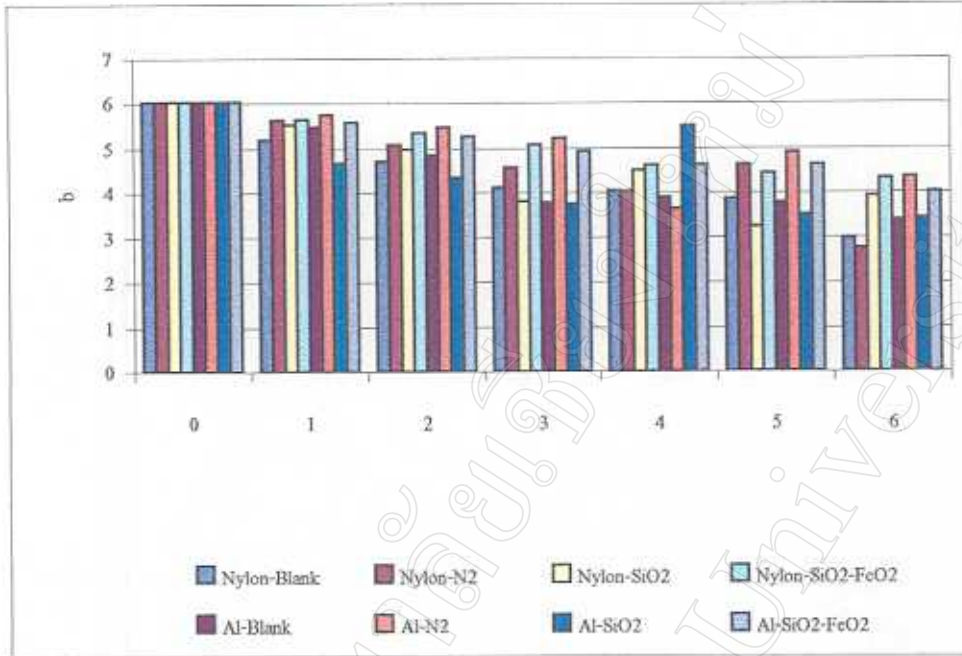
4.5.8 ค่าสี b^* ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลาย

ผลวิเคราะห์ค่าสี b^* ของน้ำลำไยผงภายหลังการละลาย ดังตารางที่ 4.37 และรูปที่ 4.16 ก. พบว่า น้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศในสถานะควบคุม และในสถานะบรรจุแก๊สไนโตรเจน มีค่าสี b^* ภายหลังการละลายลดลงอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนสถานะบรรจุสารดูดความชื้น มีค่าสี b^* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในช่วง 3 เดือนแรก แต่ต่อมามีความแปรปรวนขึ้นๆ ลงๆ ในช่วงเดือนที่ 4-6 สำหรับในสถานะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีค่าสี b^* ภายหลังการชงละลายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในช่วง 3 เดือนแรกเช่นเดียวกัน แต่มีค่าคงที่ช่วงเดือนที่ 4-6

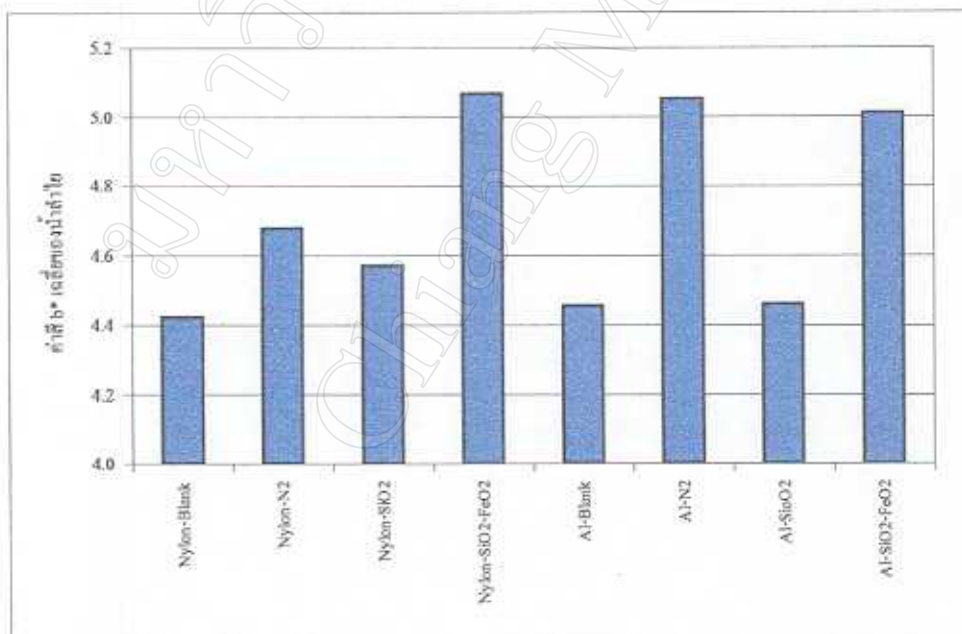
น้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ในสถานะควบคุม มีค่าสี b^* ภายหลังการชงละลายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในช่วง 2 เดือนแรก และมีค่าคงที่ช่วงเดือนที่ 3-6 ในสถานะบรรจุแก๊สไนโตรเจนดูดออกซิเจน มีค่าสี b^* ภายหลังการชงละลายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในช่วง 4 เดือนแรก และมีค่าคงที่ช่วงเดือนที่ 5-6 สำหรับในสถานะบรรจุสารดูดความชื้น มีค่าสี b^* ภายหลังการชงละลายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในช่วง 3 เดือนแรก และมีค่าผันแปรเพิ่มขึ้นและลดลงในช่วงเดือนที่ 4-6 ส่วนในสถานะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน มีค่าสี b^* ภายหลังการชงละลายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

เมื่อพิจารณาค่าสี b^* เฉลี่ยของน้ำลำไยภายหลังการละลายตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน ดังตารางที่ 4.37 และรูปที่ 4.16 ข. พบว่า ค่าสี b^* เฉลี่ยของน้ำลำไยภายหลังการละลาย มีค่าลดลงจากเดิมในทุกสถานะการเก็บรักษาอย่างไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยการเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สถานะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจนมีค่าสี b^* เฉลี่ย สูงที่สุด เท่ากับ 5.07 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าสี b^* เริ่มต้นมากที่สุด (6.03) ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่สถานะควบคุม มีค่าสี b^* เฉลี่ยต่ำที่สุด

รูปที่ 4.16 ก. กราฟค่าสี b^* ในแต่ละเดือนของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสถานะต่างๆ



รูปที่ 4.16 ข. กราฟค่าสี b^* เฉลี่ยของน้ำลำไยที่ละลายได้จากน้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสถานะต่างๆ



ตารางที่ 4.37 ค่าที่ b* ในแต่ละเดือนของน้ำดำไข่ที่ละลายได้จากน้ำดำไข่ผงที่เกิดขึ้นที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุณหภูยภาค				อุณหภูมินิยมพอยล์			
	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	6.03 ^d	6.03 ^d	6.03 ^e	6.03 ^d	6.03 ^c	6.03 ^e	6.03 ^d	6.03 ^e
1	5.20 ^c	5.64 ^d	5.52 ^{d,e}	5.65 ^{c,d}	5.48 ^{b,c}	5.75 ^{d,e}	4.67 ^b	5.58 ^{d,e}
2	4.72 ^c	5.09 ^c	4.98 ^{c,d}	5.34 ^{b,c}	4.86 ^b	5.47 ^{c,d,e}	4.34 ^b	5.27 ^{c,d}
3	4.12 ^b	4.57 ^c	3.81 ^{a,b}	5.09 ^b	3.78 ^a	5.23 ^{c,d}	3.75 ^a	4.94 ^{b,c}
4	4.05 ^b	4.03 ^b	4.50 ^{b,c}	4.62 ^a	3.89 ^a	3.64 ^a	5.50 ^c	4.63 ^b
5	3.86 ^b	4.63 ^c	3.24 ^a	4.43 ^a	3.78 ^a	4.91 ^{b,c}	3.51 ^a	4.62 ^b
6	2.98 ^a	2.76 ^a	3.92 ^{a,b}	4.32 ^a	3.38 ^a	4.34 ^b	3.42 ^a	4.01 ^a
เฉลี่ย	4.42 ^{ns}	4.68 ^{ns}	4.57 ^{ns}	5.07 ^{ns}	4.46 ^{ns}	5.05 ^{ns}	4.46 ^{ns}	5.01 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

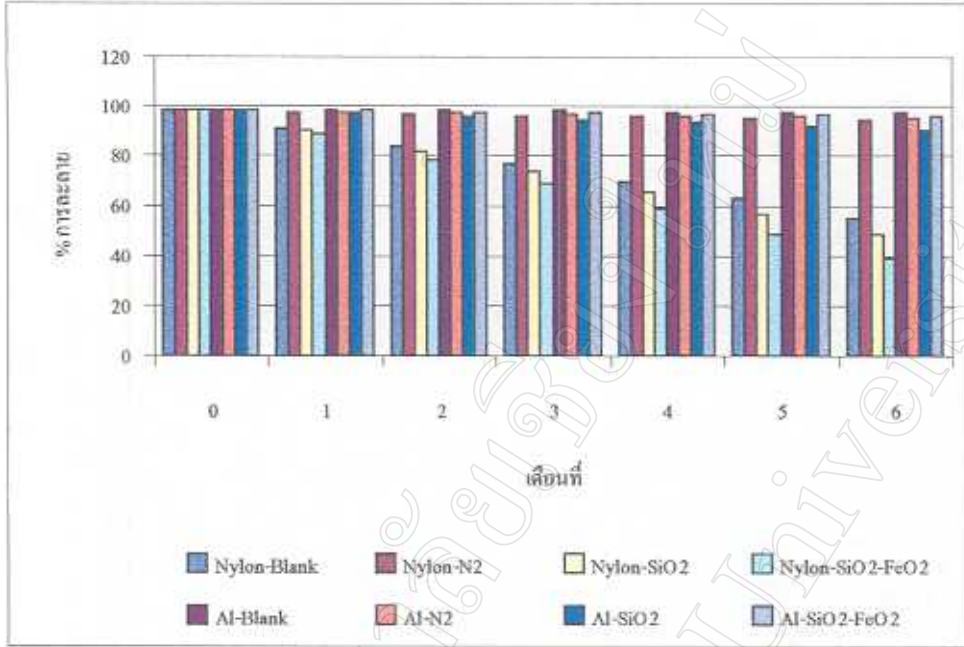
3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.9 ความสามารถในการคืนรูป (rehydration)

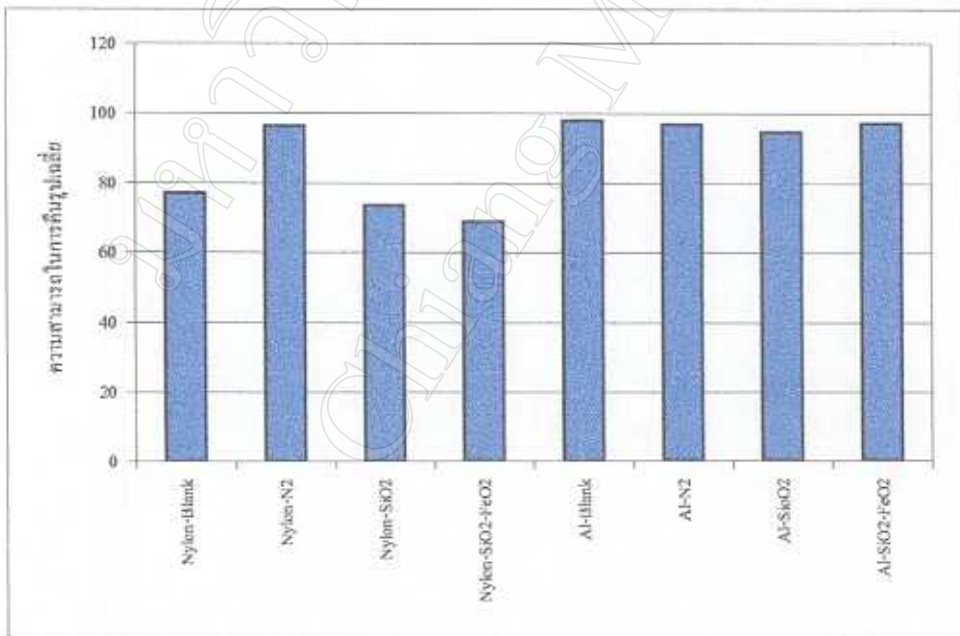
ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการละลายของลำไยผงดังตารางที่ 4.38 และรูปที่ 4.17 ก. พบว่า ความสามารถในการละลายของลำไยผงลดลงผันแปรตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน และที่บรรจุในสภาวะควบคุมที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งต่างก็มีความสามารถในการละลายได้ดีกว่าสภาวะการเก็บรักษาอื่นๆ ทั้งหมด ถ้าพิจารณาค่าความสามารถในการละลายของลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ จะเห็นได้ว่าเฉพาะลำไยผงที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศที่บรรจุแก๊สไนโตรเจนเท่านั้นที่มีความสามารถในการละลายได้ดีกว่าสภาวะการเก็บรักษาอื่นๆ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของความสามารถในการละลายของลำไยผงตลอดการเก็บรักษา 6 เดือน ดังตารางที่ 4.38 และรูปที่ 4.17 ข. พบว่า ความสามารถในการละลายของลำไยผงลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น สำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าความสามารถในการละลายของลำไยผงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทุกสภาวะการเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยการเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่สภาวะควบคุมมีค่าความสามารถในการคืนรูปเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 98.08% โดยน้ำหนัก ซึ่งใกล้เคียงกับค่าความสามารถในการคืนรูปเริ่มต้นมากที่สุด (98.50% โดยน้ำหนัก) ขณะที่การเก็บรักษาในถุงสุญญากาศสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน มีค่าความสามารถในการละลาย 96.41% โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าสภาวะการเก็บรักษาอื่นๆ ในถุงสุญญากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

รูปที่ 4.17 ก. กราฟความสามารถในการละลายในแต่ละเดือนของลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 4.17 ข. กราฟความสามารถในการละลายเฉลี่ยของลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ



ตารางที่ 4.38 ความสามารถในการละลายในแต่ละเดือนของค่าไผ่ที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ

เดือน	อุ้งสุญญากาศ				อุ้งอะลูมิเนียมฟอยล์			
	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูด ความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูด ความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	98.50 ^g	98.50 ^b	98.50 ^g	98.50 ^g	98.50 ^{ns}	98.50 ^b	98.50 ^c	98.50 ^{ns}
1	91.52 ^f	97.82 ^b	90.21 ^f	88.61 ^f	98.33 ^{ns}	97.97 ^{ab}	97.21 ^{d,e}	98.11 ^{ns}
2	84.34 ^e	97.04 ^{ab}	81.87 ^e	78.72 ^e	98.19 ^{ns}	97.44 ^{ab}	95.93 ^{c,d,e}	97.72 ^{ns}
3	77.18 ^d	96.37 ^{ab}	73.62 ^d	68.83 ^d	98.12 ^{ns}	96.91 ^{ab}	94.64 ^{b,c,d}	97.32 ^{ns}
4	69.74 ^c	95.73 ^{ab}	65.27 ^c	58.94 ^c	97.97 ^{ns}	96.38 ^{ab}	93.36 ^{ab,c}	96.93 ^{ns}
5	63.42 ^b	95.13 ^{ab}	57.16 ^b	49.05 ^b	97.82 ^{ns}	95.86 ^{ab}	92.07 ^{ab}	96.54 ^{ns}
6	55.49 ^a	94.26 ^a	48.65 ^a	39.15 ^a	97.60 ^{ns}	95.33 ^a	90.79 ^a	96.15 ^{ns}
เฉลี่ย	77.17 ^a	96.41 ^b	73.61 ^a	68.83 ^a	98.08 ^b	96.91 ^b	94.64 ^b	97.32 ^b

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ตัวอักษรที่กำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

3. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.10 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบที่มีคือน้ำลำไยที่ได้จากลำไยฝงที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ (ควบคุม) ถุงสุญญากาศในสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน ในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้น และในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน ดังตารางที่ 4.39-4.42 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในด้านความพอใจที่ผู้ทดสอบมีต่อด้านความเป็นเนื้อเดียวกัน ความถี่คอ ความมี body รสหวาน กลิ่นลำไยแห้ง และการยอมรับโดยรวม ตลอดอายุการเก็บรักษา แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในด้านความพอใจที่ผู้ทดสอบมีต่อสีของน้ำลำไยที่ละลายจากลำไยฝงที่เก็บรักษาในแต่ละเดือน

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบที่มีคือน้ำลำไยที่ได้จากลำไยฝงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (ควบคุม) ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ในสภาวะบรรจุแก๊สไนโตรเจน ในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้น และในสภาวะบรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน ดังตารางที่ 4.43-4.46 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในด้านความพอใจที่ผู้ทดสอบมีต่อความเป็นเนื้อเดียวกัน ความถี่คอ ความมี body รสหวาน กลิ่นลำไยแห้ง และการยอมรับโดยรวม ตลอดอายุการเก็บรักษา แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ในด้านความพอใจที่ผู้ทดสอบมีต่อสีของน้ำลำไยที่ละลายจากลำไยฝงที่เก็บรักษาในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.39 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำถ่ายผงที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ (ควบคุม) เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นคอ	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นถ่ายผง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^b	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.14 ^{a,b}	0.89 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.94 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.82 ^{ns}
2	0.87 ^{a,b}	0.87 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.91 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.80 ^{ns}
3	0.76 ^a	0.84 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.87 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.82 ^{ns}	0.78 ^{ns}
4	1.11 ^{a,b}	0.97 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.81 ^{ns}
5	1.13 ^{a,b}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.97 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.77 ^{ns}
6	1.21 ^b	0.96 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.94 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.79 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.40 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำถ้าไหลงที่เก็บรักษาในอุณหภูมิก๊าซบรรจุแก๊สในโตรเจน เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นคอ	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นถ้าไหลง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^b	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.16 ^{a,b}	0.89 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.97 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.79 ^{ns}
2	0.98 ^{a,b}	0.88 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.78 ^{ns}
3	0.88 ^a	0.87 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.88 ^{ns}	1.03 ^{ns}	0.82 ^{ns}	0.70 ^{ns}
4	1.21 ^{a,b}	0.97 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.77 ^{ns}
5	1.22 ^{a,b}	0.92 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.77 ^{ns}
6	1.26 ^b	0.96 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.97 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.81 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.41 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำดื่มโยงิร์ตที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง บรรจุสารดูดความชื้น เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นหนืด	ความมี Body	รสชาติ	กลิ่นฉ่ำแย่ง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^b	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.08 ^{a,b}	0.93 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.81 ^{ns}
2	0.85 ^{a,b}	0.92 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.92 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.79 ^{ns} *
3	0.78 ^a	0.91 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.79 ^{ns}	1.06 ^{ns}	0.82 ^{ns}	0.78 ^{ns}
4	1.05 ^{a,b}	0.99 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.76 ^{ns}
5	1.20 ^{a,b}	0.93 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.75 ^{ns}
6	1.27 ^b	0.97 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.94 ^{ns}	1.03 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.79 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.42 ค่าการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำไอพ่นที่เก็บรักษาในถุงสุญญากาศ บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นคอ	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นไอแห้ง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^b	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.13 ^{a,b}	0.89 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.78 ^{ns}
2	0.94 ^{a,b}	0.88 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.87 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.77 ^{ns}
3	0.83 ^a	0.87 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.85 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.87 ^{ns}	0.75 ^{ns}
4	1.09 ^{a,b}	1.00 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.78 ^{ns}
5	1.19 ^{a,b}	0.87 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.90 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.74 ^{ns}
6	1.21 ^{a,b}	0.98 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.80 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.43 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำลายผงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (ควบคุม) เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นคอ	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นฉ่ำโยแห้ง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^b	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.17 ^{a,b}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.94 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.81 ^{ns}
2	1.13 ^{a,b}	0.90 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.91 ^{ns}	1.03 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.78 ^{ns}
3	1.06 ^{a,b}	0.87 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.88 ^{ns}	1.07 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.77 ^{ns}
4	0.84 ^a	0.98 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.78 ^{ns}
5	0.94 ^{a,b}	0.97 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.78 ^{ns}
6	0.87 ^a	0.97 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.76 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.44 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำดื่มไฮดรอกซีที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำในโตรเจน เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นหนืด	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นลำไยแห้ง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.19 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}	1.03 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.81 ^{ns}
2	1.16 ^{ns}	0.89 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.91 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.80 ^{ns}
3	1.12 ^{ns}	0.85 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.87 ^{ns}	1.07 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.90 ^{ns}
4	1.03 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.78 ^{ns}
5	1.05 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.76 ^{ns}
6	1.05 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.79 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.45 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำถ่ายพวงที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมพอยด์ บรรจุสารดูดความชื้น เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความคืนคอ	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นกำไยแห้ง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^c	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.17 ^c	0.92 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.95 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.81 ^{ns}
2	1.11 ^{b,c}	0.87 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.92 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.78 ^{ns}
3	1.04 ^{a,b,c}	0.85 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.88 ^{ns}	1.11 ^{ns}	0.85 ^{ns}	0.76 ^{ns}
4	0.81 ^a	1.00 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.80 ^{ns}
5	0.88 ^{a,b}	0.95 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.87 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.80 ^{ns}
6	0.88 ^{a,b}	0.99 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.94 ^{ns}	1.02 ^{ns,v}	0.94 ^{ns}	0.81 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.46 คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำถ่ายพองที่เก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมพอยท์ บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน เป็น

เวลานาน 6 เดือน

เดือน	สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความข้นคอ	ความมี Body	รสหวาน	กลิ่นฉ่ำแย้แห้ง	การยอมรับโดยรวม
0	1.24 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.02 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.83 ^{ns}
1	1.18 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.96 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.82 ^{ns}
2	1.15 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.80 ^{ns}
3	1.09 ^{ns}	0.87 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.92 ^{ns}	1.14 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.77 ^{ns}
4	0.89 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.99 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.80 ^{ns}
5	0.92 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.92 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.83 ^{ns}
6	1.03 ^{ns}	0.99 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.95 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.82 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

4.5.11 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

ผลการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา พบว่า ตลอดระยะเวลาเก็บ 6 เดือน ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เพียงเล็กน้อย ซึ่ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในทุกสภาวะการเก็บรักษา ดังตารางที่ 4.47 และ 4.48 ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นกัน

4.5.12 การเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษา

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์น้ำลำไยผงที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ เป็นเวลานาน 6 เดือนกับค่าเริ่มต้น (เดือนที่ 0) ดังตารางที่ 4.49 และเปรียบเทียบค่าสัดส่วนเฉลี่ยของคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำลำไยผงหลังการละลายที่ผ่านการเก็บรักษาในสภาวะต่างๆ เป็นเวลานาน 6 เดือนกับค่าสัดส่วนอุดมคติ (1.00) ดังตารางที่ 4.50 พบว่า กุ้งอะลูมิเนียมฟอยล์สามารถรักษาคุณภาพของน้ำลำไยผงได้ดีกว่าถุงสุญญากาศในทุกสภาวะการเก็บ โดยมีความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ค่าสี L a* b* ของน้ำลำไยผง ค่าสี L ของน้ำลำไย ความสามารถในการคืนรูป ใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้นมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยค่าสัดส่วนเฉลี่ยของคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างกุ้งอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงสุญญากาศในทุกสภาวะการเก็บ

หากนำค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะตลอดระยะเวลาเก็บ 6 เดือน มาเรียงลำดับ และคัดเลือกสภาวะการเก็บที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้นมากที่สุด ดังตารางที่ 4.51 พบว่า กุ้งอะลูมิเนียมฟอยล์ที่บรรจุสารดูดความชื้นและสารดูดออกซิเจน สามารถรักษาระดับปริมาณน้ำอิสระ ค่าสี L และ a* ของน้ำลำไย ความเป็นเนื้อเดียวกัน และคะแนนการยอมรับโดยรวม ไว้ได้ดีกว่าสภาวะการเก็บรักษาแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.47 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์น้ำดื่มที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	อุณหภูมิต่ำ				อุณหภูมิห้อง				อุณหภูมิเย็นพอๆ			
	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโตรีเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโตรีเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโตรีเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$
1	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$
2	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$
3	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$
4	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.5 \times 10^{2\text{ns}}$
5	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$
6	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.7 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.6 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$	$1.8 \times 10^{2\text{ns}}$

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.48 ปริมาณเชื้อยีสต์และราในผลิตภัณฑ์ขนมปังดำ โยพ่งที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ เป็นเวลานาน 6 เดือน

เดือน	อุณหภูยอากาศ				อุณหภูมินิยมพอยด์			
	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊ส และสารอื่น	บรรจุแก๊ส ไนโตรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสารดูดความชื้น และสารดูดออกซิเจน
0	$2.7 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.1 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$2.7 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$2.7 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$
1	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$
2	$2.7 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$2.7 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$2.7 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$
3	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$
4	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$
5	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$5.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$
6	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$3.6 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$	$4.5 \times 10^{1 \text{ ms}}$

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับบนแนวตั้งที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ms หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.49 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์น้ำดื่มที่เก็บรักษาในสภาวะต่างๆ เป็นเวลานาน 6 เดือน

	จุลชีววิทยา				คุณสมบัติโดยรวม			
	ไม่บรรจุแก๊สและสารอื่น	บรรจุแก๊สในโตรเจน	บรรจุสารดูดความชื้น	บรรจุสารดูดและสารดูดออกซิเจน	ไม่บรรจุแก๊สและสารอื่น	บรรจุแก๊สในโตรเจน	บรรจุแก๊สความชื้น	บรรจุสารดูดและสารดูดออกซิเจน
ค่าเริ่มต้น								
ความชื้น	4.82 ^{ab}	5.03 ^b	4.66 ^{ab}	5.03 ^b	5.03 ^b	4.92 ^b	4.10 ^a	4.40 ^{ab}
ปริมาณน้ำอิสระ	0.151 ^b	0.157 ^b	0.156 ^b	0.161 ^b	0.124 ^a	0.133 ^a	0.122 ^a	0.122 ^a
ค่าสี L ถ้าโยพง	56.19 ^a	56.24 ^a	59.72 ^a	55.15 ^a	70.17 ^b	69.51 ^b	68.09 ^b	69.04 ^b
ค่าสี a* ถ้าโยพง	5.15 ^{ab}	5.41 ^b	5.55 ^b	5.04 ^{ab}	4.51 ^a	4.65 ^a	5.20 ^{ab}	4.99 ^{ab}
ค่าสี b* ถ้าโยพง	13.28 ^a	14.64 ^{b,c}	15.27 ^c	13.48 ^{ab}	17.46 ^d	17.29 ^d	17.59 ^d	17.51 ^d
ค่าสี L น้ำดื่ม	25.16 ^a	25.63 ^{ab}	25.22 ^a	25.58 ^{ab}	26.02 ^{ab}	26.36 ^{ab}	25.91 ^{ab}	26.62 ^b
ค่าสี a* น้ำดื่ม	1.46 ^{cd}	1.60 ^{de}	1.54 ^{de}	1.80 ^e	0.84 ^a	1.35 ^{cd}	1.03 ^{ab}	1.23 ^{bc}
ค่าสี b* น้ำดื่ม	4.42 ^{ns}	4.68 ^{ns}	4.57 ^{ns}	5.07 ^{ns}	4.46 ^{ns}	5.05 ^{ns}	4.46 ^{ns}	5.01 ^{ns}
การคืนรูป	77.17 ^a	96.41 ^b	73.61 ^a	68.83 ^a	98.08 ^b	96.91 ^b	94.64 ^b	97.32 ^b

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.50 ค่าสัดส่วนเฉลี่ยของคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำดื่มไฮดรอลิกหลังการกระจายที่ผ่านการเก็บรักษาในสภาวะต่างๆ เป็นเวลานาน 6 เดือน

	สัดส่วน อุดมคติ	อุณหภูมิปกติ				อุณหภูมิเย็นพอเย็น			
		ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสาร ดูดความชื้น และสารดูด ออกซิเจน	ไม่บรรจุแก้ว และสารอื่น	บรรจุแก้ว ในโถรเจน	บรรจุสารดูด ความชื้น	บรรจุสาร ดูดความชื้น และสารดูด ออกซิเจน
สี	1.00	1.07 ^{ns}	1.14 ^{ns}	1.07 ^{ns}	1.09 ^{ns}	1.03 ^{ns}	1.12 ^{ns}	1.02 ^{ns}	1.07 ^{ns}
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	1.00	0.91 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.94 ^{ns}
ความข้นหนืด	1.00	0.96 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.97 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.96 ^{ns}
ความมี body	1.00	0.93 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.91 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.92 ^{ns}	0.95 ^{ns}
รสหวาน	1.00	1.01 ^{ns}	1.01 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.98 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.02 ^{ns}	1.02 ^{ns}
กลิ่นฉ่ำ	1.00	0.96 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.93 ^{ns}
การยอมรับโดยรวม	1.00	0.80 ^{ns}	0.78 ^{ns}	0.79 ^{ns}	0.78 ^{ns}	0.79 ^{ns}	0.80 ^{ns}	0.80 ^{ns}	0.81 ^{ns}

หมายเหตุ: 1. ตัวอักษรที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

2. ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.51 สถานะการเก็บรักษาที่มีค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะตลอดระยะเวลา 6 เดือน ใกล้เคียงกับค่าเมื่อเริ่มต้น (เดือนที่ 0) มากที่สุด หรือมีค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินคุณภาพทาง ประสาทสัมผัส ใกล้เคียงกับค่าสัดส่วนอุดมคติ (1.00) มากที่สุด

ลักษณะ	สถานะการเก็บรักษาที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้น/ค่าอุดมคติมากที่สุด
ปริมาณความชื้น	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้น
ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้น และ ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้นและสารดูออกซิเจน
ค่าสี L ก่อนละลาย	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะควบคุม
ค่าสี a* ก่อนละลาย	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะควบคุม
ค่าสี b* ก่อนละลาย	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุแก๊สใน ไตรเจน
ค่าสี L ภายหลังละลาย	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้นและสารดูออกซิเจน
ค่าสี a* ภายหลังละลาย	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้นและสารดูออกซิเจน
ค่าสี b* ภายหลังละลาย	ถุงสุญญากาศที่สถานะบรรจุสารดูความชื้นและสารดูออกซิเจน
ความสามารถในการละลาย	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะควบคุม
สีของผลิตภัณฑ์	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้น
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้นและสารดูออกซิเจน
ความลื่นคอ	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะควบคุม
ความมี body	ถุงสุญญากาศที่สถานะบรรจุแก๊สใน ไตรเจน
รสหวานของผลิตภัณฑ์	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะควบคุม
กลิ่นลำไยแห้ง	ถุงสุญญากาศที่สถานะควบคุม
การยอมรับโดยรวม	ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ที่สถานะบรรจุสารดูความชื้นและสารดูออกซิเจน