

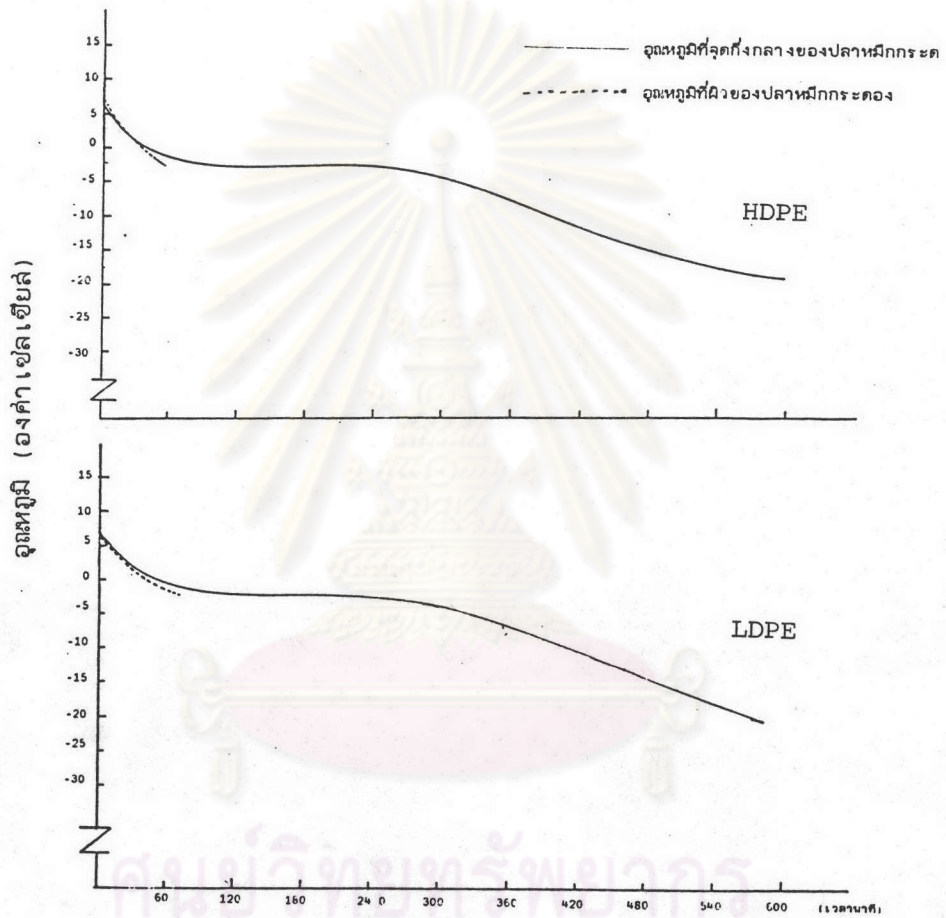
ผลการทดลอง

5.1 การหาเวลาที่ใช้ในการแช่แข็งและอัตราเร็วของการแช่แข็งแต่ละวิธี

ได้ทดลองหาเวลาที่ใช้ในการแช่แข็งของปลาหมึกกระดองที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน และนำไปแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน โดยการบันทึกเวลาที่ใช้ในการแช่แข็ง ตั้งแต่อุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ประมาณ 5 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิลดต่ำลง ณ จุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์เป็น -18 องศาเซลเซียส ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการแช่แข็ง แสดงในรูปที่ 16-18 และเวลาที่ใช้ในการแช่แข็งของปลาหมึกกระดองแสดงไว้ในตารางที่ 7 จากการพบว่าจุดเยือกแข็งของปลาหมึกกระดองอยู่ที่ -2 องศาเซลเซียส

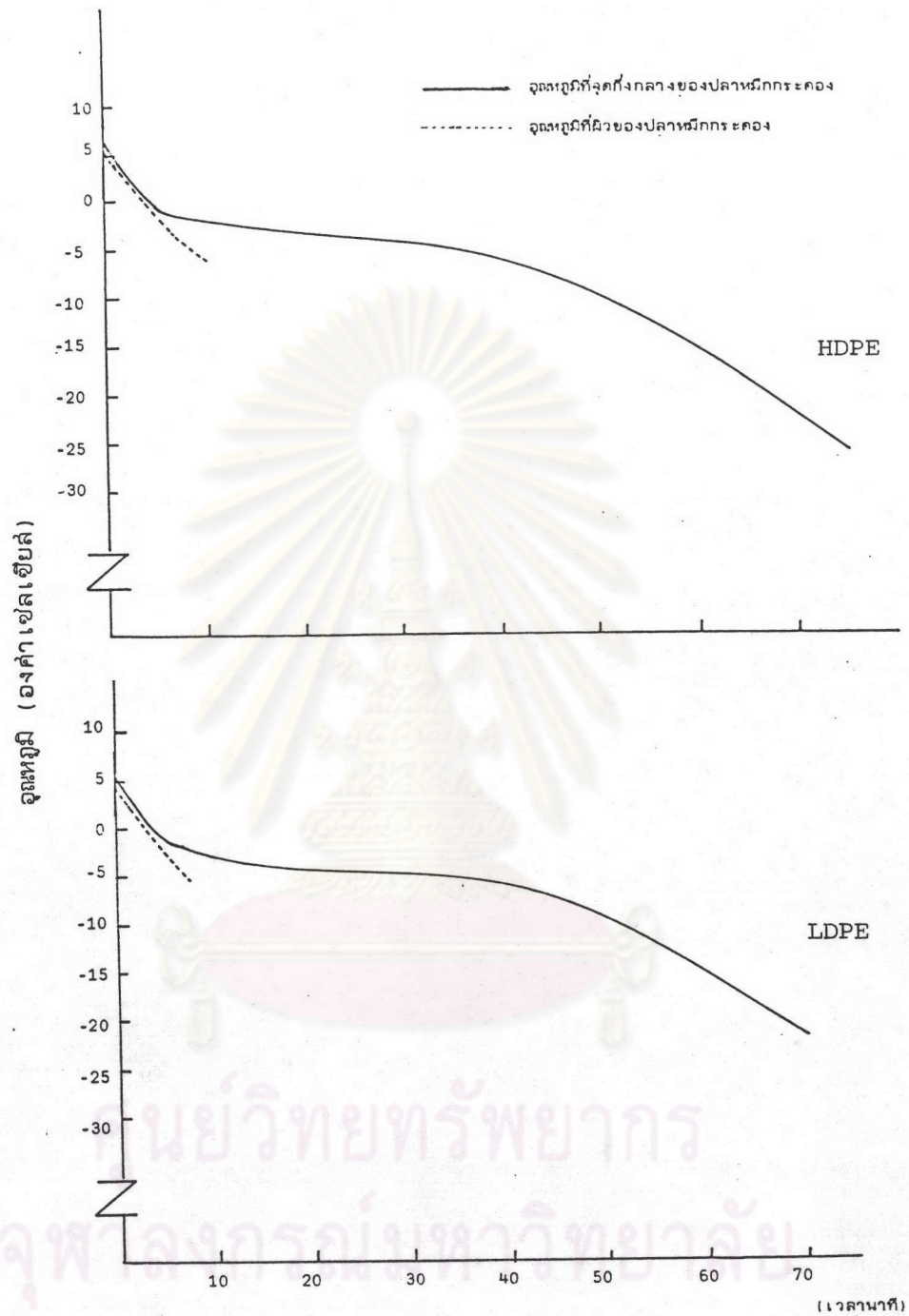
อัตราเร็วของการแช่แข็งหาได้จากการบันทึกเวลาเมื่ออุณหภูมิลดของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 0 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิลดถึงจุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์ลดต่ำลงจากอุณหภูมิจุดเยือกแข็ง อีก 10 องศาเซลเซียส อัตราเร็วของการแช่แข็งของปลาหมึกกระดองที่หาได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 (ดูตัวอย่างการคำนวณหาอัตราเร็วของการแช่แข็งในภาคผนวก ค.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

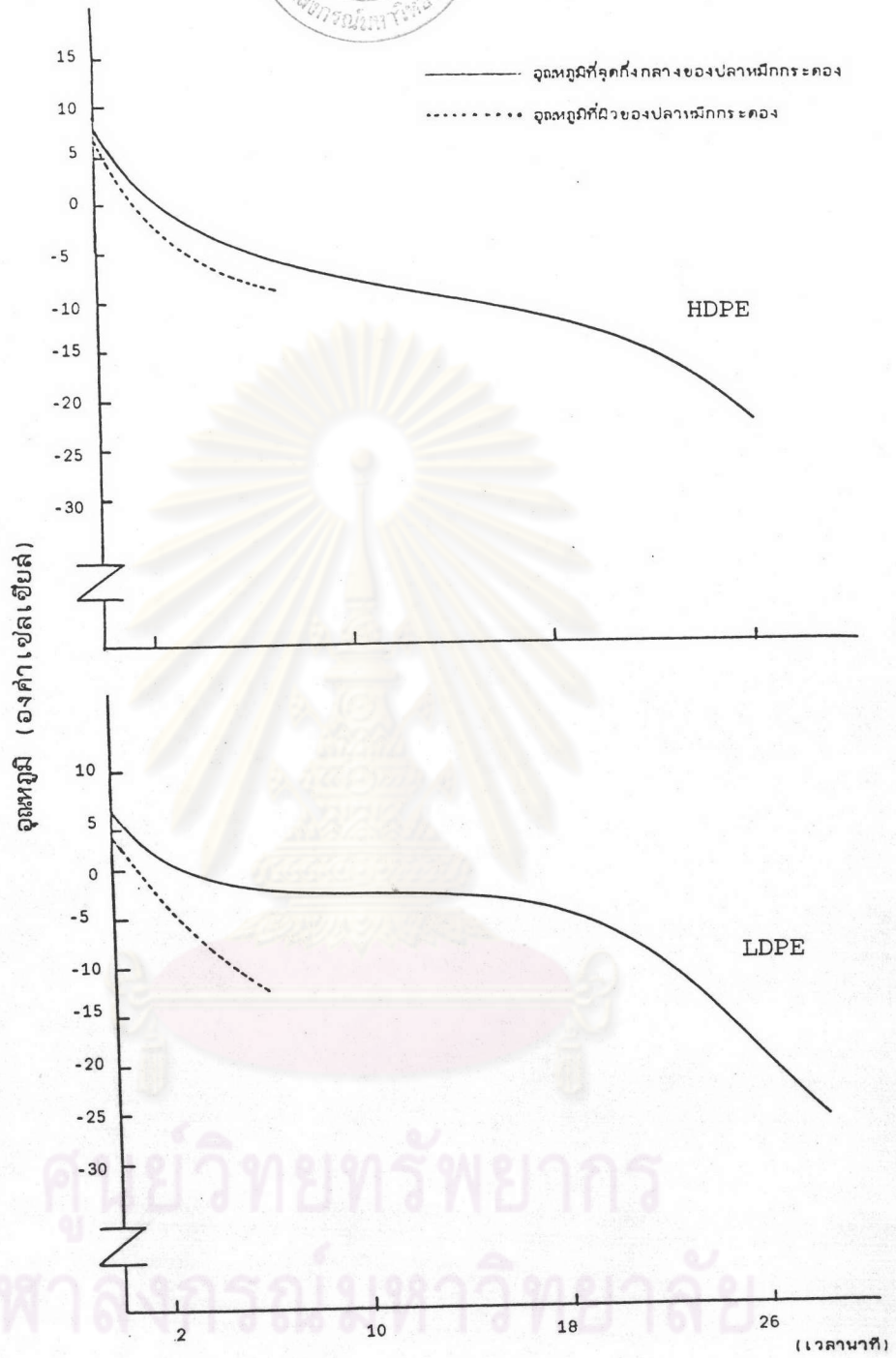


ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาสำหรับการแช่แข็งปลาหมึกกระดองที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกชนิด HDPE และ LDPE ซึ่งแช่แข็งด้วยวิธี still air freezing



รูปที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาสำหรับการแช่แข็งปลาหมึกกระดองที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกชนิด HDPE และ LDPE ซึ่งแช่แข็งด้วยวิธี air blast freezing



รูปที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาสำหรับการแช่แข็งปลาหมึกกระดอง ที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกชนิด HDPE และ LDPE ซึ่งแช่แข็งด้วยวิธี plate freezing

ตารางที่ 7 เวลาที่ใช้ในการแช่แข็งและอัตราเร็วของการแช่แข็งพลาสติกกระดองที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน และแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน

วิธีแช่แข็ง	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก	อุณหภูมิเริ่มต้นของตัวกลางภายในตู้แช่แข็ง (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิล่าสุดท้ายของตัวกลางภายในตู้แช่แข็ง (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิล่าสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ (องศาเซลเซียส)	เวลาที่ใช้ในการแช่แข็ง	อัตราเร็วของการแช่แข็ง (เซนติเมตร/ชั่วโมง)
F ₁	HDPE	4.00	-19.80	-18	9.10 ชม.	0.136
	LDPE	3.80	-19.10	-18	9.15 ชม.	0.131
F ₂	HDPE	-12.40	-27.90	-18	63.5 นาที	0.960
	LDPE	-12.35	-24.70	-18	65.0 นาที	0.933
F ₃	HDPE	-12.40	-30.00	-18	23.60 นาที	2.89
	LDPE	-12.40	-25.60	-18	25.40 นาที	2.20

หมายเหตุ สัญลักษณ์ที่ใช้คือ

F₁ = still air freezing

LDPE = low density polyethylene

F₂ = air blast freezing

HDPE = high density polyethylene

F₃ = plate freezing



5.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

5.2.1 การสูญเสียน้ำหนัก

ผลการหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดองแช่แข็งที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน และนำไปแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน โดยบันทึกการสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์หลังแช่แข็ง และในระหว่างการเก็บ แสดงไว้ในตารางที่ 8

และนำค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดองแช่แข็งไปวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บ แสดงไว้ในตารางที่ 9

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีแช่แข็งต่างกันให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงไว้ในตารางที่ 10

ผลของชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงไว้ในตารางที่ 11

ผลของอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ตารางที่ 19

ผลของอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีแช่แข็งและอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์จะเกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตารางที่ 20

ผลของอิทธิพลร่วม (interaction) ระหว่างชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลิตภัณฑ์จะไม่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตารางที่ 21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของพลาสติกกระดองแ่งแข็งที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแ่งแข็งด้วยวิธีแ่งแข็งต่างกันและเก็บผลิตภัณฑ์แ่งแข็งไว้เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะแ่งแข็งอุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแ่งแข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	0.35 ± 0.06	0.34 ± 0.02
		LDPE	0.40 ± 0.01	0.42 ± 0.01
	F ₂	HDPE	0.91 ± 0.01	0.87 ± 0.04
		LDPE	1.01 ± 0.00	1.09 ± 0.03
	F ₃	HDPE	0.18 ± 0.01	0.22 ± 0.01
		LDPE	0.21 ± 0.01	0.23 ± 0.00
6	F ₁	HDPE	0.77 ± 0.01	0.76 ± 0.03
		LDPE	0.72 ± 0.01	0.70 ± 0.02
	F ₂	HDPE	0.98 ± 0.04	0.94 ± 0.03
		LDPE	1.31 ± 0.01	1.30 ± 0.07
	F ₃	HDPE	0.36 ± 0.05	0.39 ± 0.00
		LDPE	0.33 ± 0.04	0.32 ± 0.01
12	F ₁	HDPE	1.77 ± 0.03	1.24 ± 0.02
		LDPE	1.84 ± 0.06	1.30 ± 0.01
	F ₂	HDPE	1.66 ± 0.01	1.11 ± 0.03
		LDPE	1.76 ± 0.08	1.29 ± 0.01
	F ₃	HDPE	1.12 ± 0.09	1.04 ± 0.01
		LDPE	1.69 ± 0.17	1.24 ± 0.02
18	F ₁	HDPE	1.65 ± 0.00	1.65 ± 0.00
		LDPE	1.98 ± 0.00	1.82 ± 0.08
	F ₂	HDPE	1.80 ± 0.00	1.77 ± 0.00
		LDPE	2.00 ± 0.00	1.78 ± 0.01
	F ₃	HDPE	1.66 ± 0.01	1.65 ± 0.00
		LDPE	1.98 ± 0.01	1.82 ± 0.02
24	F ₁	HDPE	2.12 ± 0.00	2.12 ± 0.00
		LDPE	2.15 ± 0.01	2.15 ± 0.00
	F ₂	HDPE	2.21 ± 0.00	2.21 ± 0.00
		LDPE	2.22 ± 0.01	2.00 ± 0.01
	F ₃	HDPE	2.13 ± 0.01	2.13 ± 0.00
		LDPE	2.16 ± 0.01	2.15 ± 0.00

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดอง
 แย่แข็ง เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส โดยมีตัวแปรที่ศึกษา
 คือวิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ (ดูตัวอย่างการคำนวณในภาคผนวก ค)

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.1664			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	1.3876	0.6938	37.1016*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก (B)	1	0.2018	0.2018	10.7914*	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	23.1306	5.7827	309.2353*	2.69
AB	2	0.0171	0.0086	0.4599 ^{ns}	3.32
AC	8	1.2854	0.1067	8.5936*	2.27
BC	4	0.0748	0.0187	1.0000 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.1683	0.0210	1.1230 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (r=2)	29	0.5432	0.0187		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่ได้จากวิธีแช่แข็งต่างกัน เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บเป็นตัวแปรคงที่ (ดูการคำนวณจากภาคผนวก ค.)

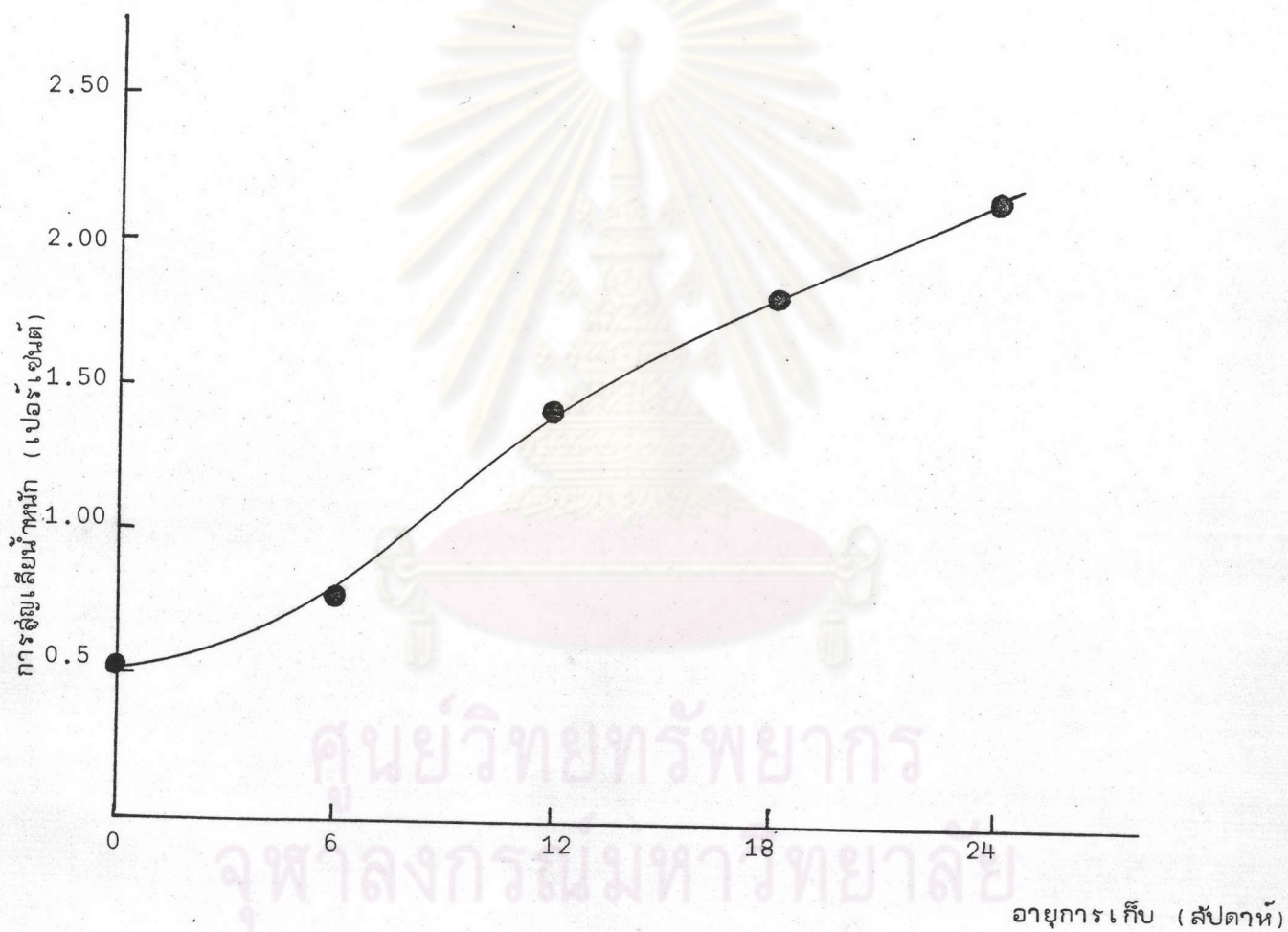
สมบัติที่ทดสอบ	วิธีแช่แข็ง		
	F ₁	F ₂	F ₃
เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนัก	1.31 a	1.52 b	1.15 c

ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแถวเดียวกัน หมายถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

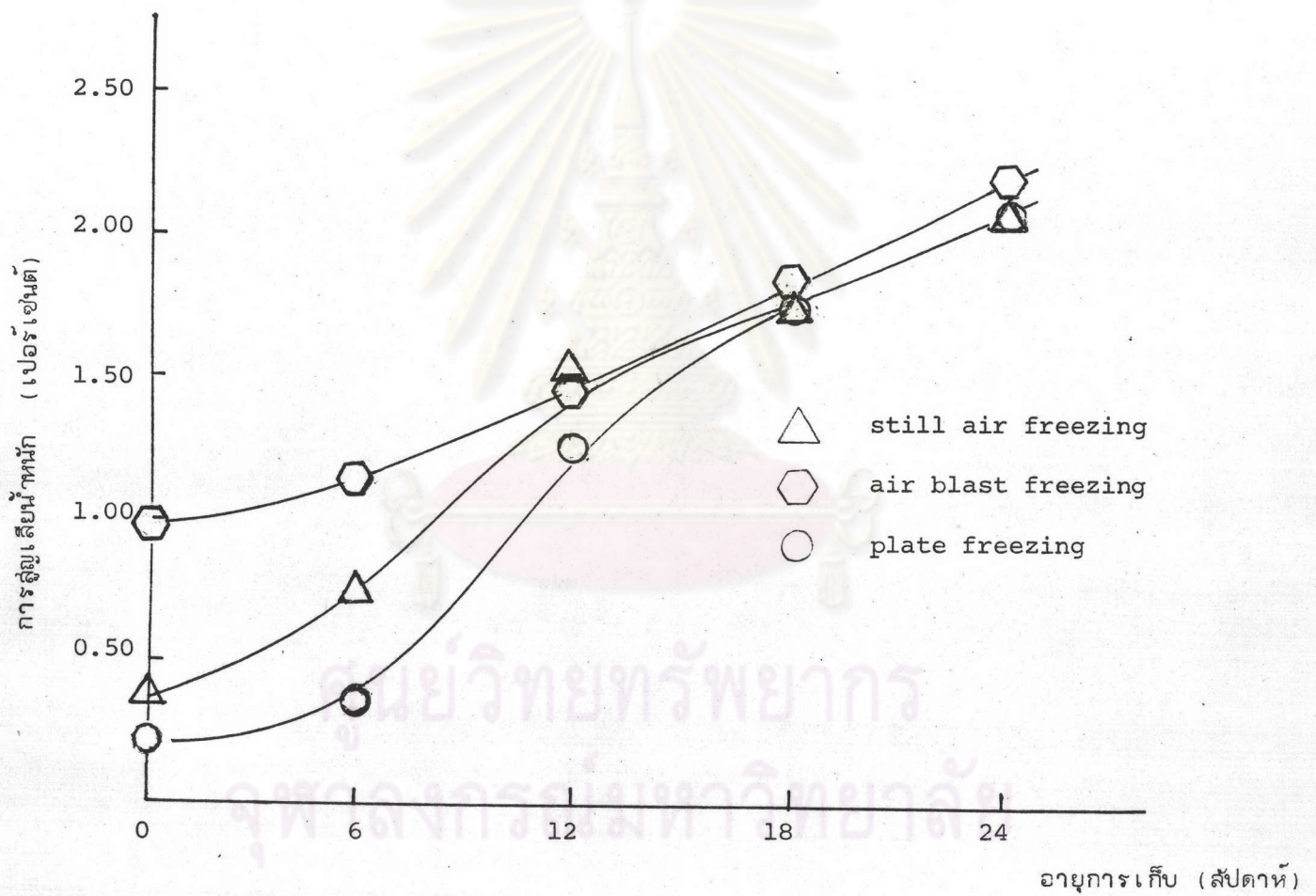
ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง ซึ่งพิจารณาเฉพาะ ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก เมื่อวิธีแช่แข็งและอายุการเก็บเป็นตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก	
	HDPE	LDPE
เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก	1.27 a	1.39 b

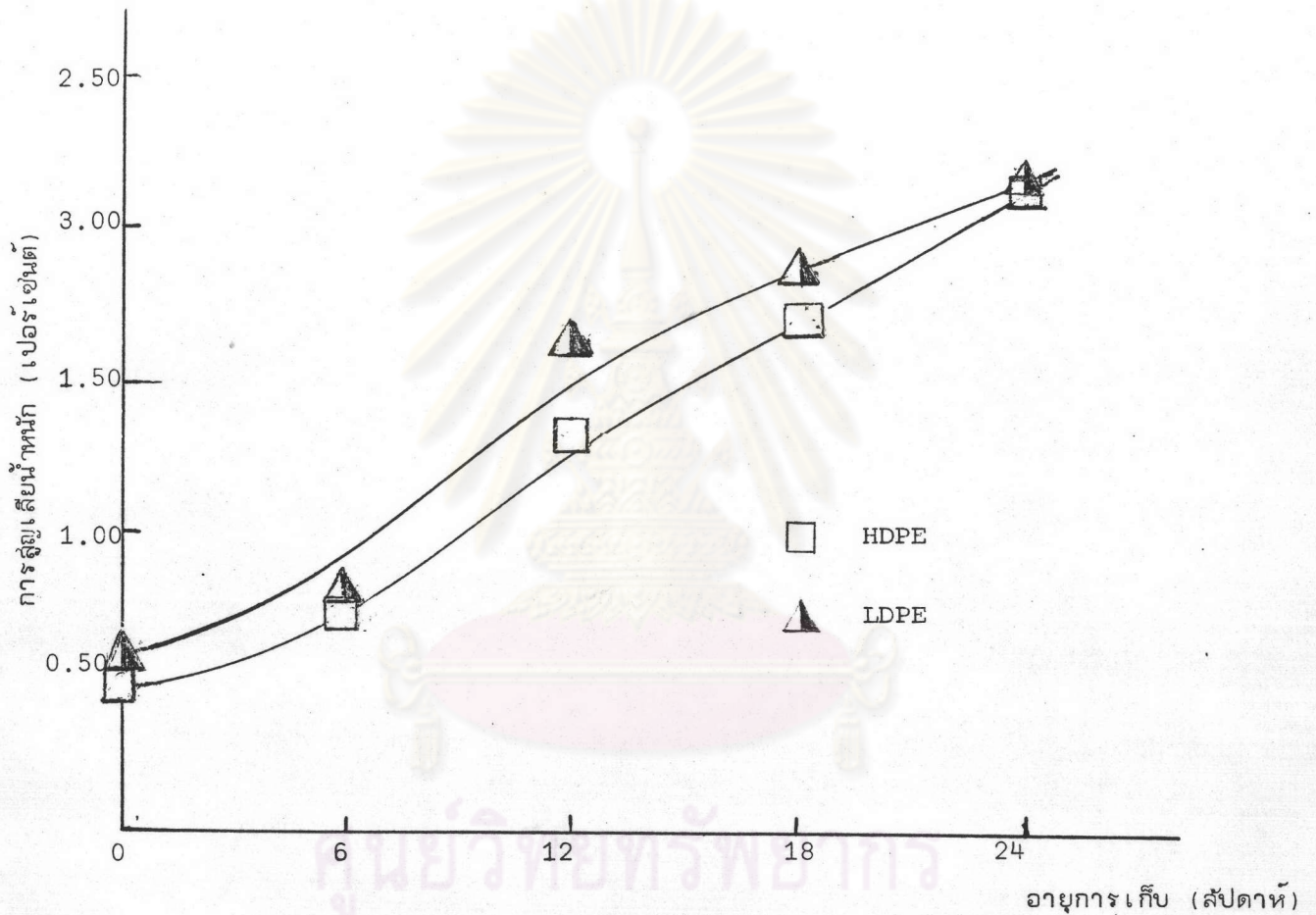
ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแถวเดียวกัน หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 19 ผลของอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง
เมื่อวิธีแช่แข็ง และชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลิตรักษที่
ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



รูปที่ 20 ผลของวิธีแช่แข็งและอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



รูปที่ 21 ผลของชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนักของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง เมื่อวิธีแช่แข็งเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส

5.2.2 การสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์เมื่อละลายน้ำแข็ง

ผลการหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อของปลาหมึกกระดองแช่แข็งที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน และผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน โดยบันทึกการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์หลังแช่แข็ง และในระหว่างการเก็บ แสดงไว้ในตารางที่ 12

และนำค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อของปลาหมึกกระดองแช่แข็งไปวิเคราะห์หาความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บ แสดงไว้ในตารางที่ 13

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีแช่แข็งต่างกัน ให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงไว้ในตารางที่ 14

ผลของอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีแช่แข็ง และชนิดของแผ่นฟิล์มพลาสติกที่มีต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อจะเกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แสดงไว้ในตารางที่ 15

ผลของชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกที่มีต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 16

ผลของอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ รูปที่ 22

ผลของอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีแช่แข็ง และอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อ จะไม่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รูปที่ 23

ผลของอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อ จะเกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รูปที่ 24

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในเนื้อเยื่อของปลาหมึกกระดองแช่แข็งที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งไว้เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักในเนื้อเยื่อ	
			การทดลอง ครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	1.23 ± 0.00	1.34 ± 0.04
		LDPE	1.27 ± 0.04	1.27 ± 0.05
	F ₂	HDPE	1.01 ± 0.00	1.04 ± 0.07
		LDPE	1.07 ± 0.02	1.05 ± 0.06
	F ₃	HDPE	1.18 ± 0.00	1.18 ± 0.02
		LDPE	1.20 ± 0.02	1.37 ± 0.16
6	F ₁	HDPE	5.64 ± 0.06	5.48 ± 0.10
		LDPE	5.24 ± 0.13	5.29 ± 0.10
	F ₂	HDPE	4.50 ± 0.57	4.23 ± 0.12
		LDPE	5.06 ± 0.18	6.02 ± 0.04
	F ₃	HDPE	4.87 ± 0.34	5.15 ± 0.36
		LDPE	5.23 ± 0.18	5.39 ± 0.36
12	F ₁	HDPE	7.16 ± 0.19	6.94 ± 0.04
		LDPE	7.80 ± 0.03	7.94 ± 0.05
	F ₂	HDPE	5.70 ± 0.26	6.91 ± 0.01
		LDPE	7.58 ± 0.04	7.74 ± 0.06
	F ₃	HDPE	6.93 ± 0.10	7.06 ± 0.06
		LDPE	7.66 ± 0.37	7.73 ± 0.13
18	F ₁	HDPE	7.92 ± 0.03	7.86 ± 0.02
		LDPE	7.99 ± 0.02	7.95 ± 0.00
	F ₂	HDPE	7.50 ± 0.01	7.40 ± 0.00
		LDPE	7.64 ± 0.06	7.45 ± 0.07
	F ₃	HDPE	7.88 ± 0.02	7.82 ± 0.00
		LDPE	7.98 ± 0.23	7.89 ± 0.04
24	F ₁	HDPE	7.94 ± 0.00	7.99 ± 0.00
		LDPE	7.80 ± 0.28	8.05 ± 0.11
	F ₂	HDPE	7.41 ± 0.00	7.42 ± 0.01
		LDPE	7.49 ± 0.00	7.49 ± 0.00
	F ₃	HDPE	7.88 ± 0.00	7.87 ± 0.03
		LDPE	7.98 ± 0.01	7.98 ± 0.01

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักเนื้อเยื่อของปลาหมึก
กระดองแยะแยะหลังจากละลายน้ำแข็ง เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แยะแยะ ที่สภาวะแยะแยะ
อุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือวิธีแยะแยะ ชนิดแผ่นฟิล์ม
พลาสติก และอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.1092			
วิธีแยะแยะ (A)	2	1.5022	0.7511	16.3996*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก (B)	1	1.3894	1.3894	30.3362*	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	379.4920	94.8730	2071.4629*	2.69
AB	2	0.5358	0.2679	5.8493*	3.32
AC	8	0.6277	0.0785	1.7140 ^{ns}	2.27
BC	4	1.8552	0.4638	10.1266*	2.69
ABC	8	0.8200	0.1025	2.2380 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง (r=2)	29	1.3291	0.0458		
ผลรวม	59				

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เพอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เพอร์เซนต์

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในเนื้อเยื่อที่ได้จากวิธีแ่ง
แ่งต่างกัน เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บเป็นตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	วิธีแ่งแ่ง		
	F ₁	F ₂	F ₃
เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักในเนื้อเยื่อ	6.01 ac	5.59 b	5.93 c

ตัวอักษรเหมือนกันในแถวเดียวกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 15 อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และวิธีแ่งแ่งที่มีต่อเปอร์เซ็นต์
การสูญเสียน้ำหนักในเนื้อเยื่อ

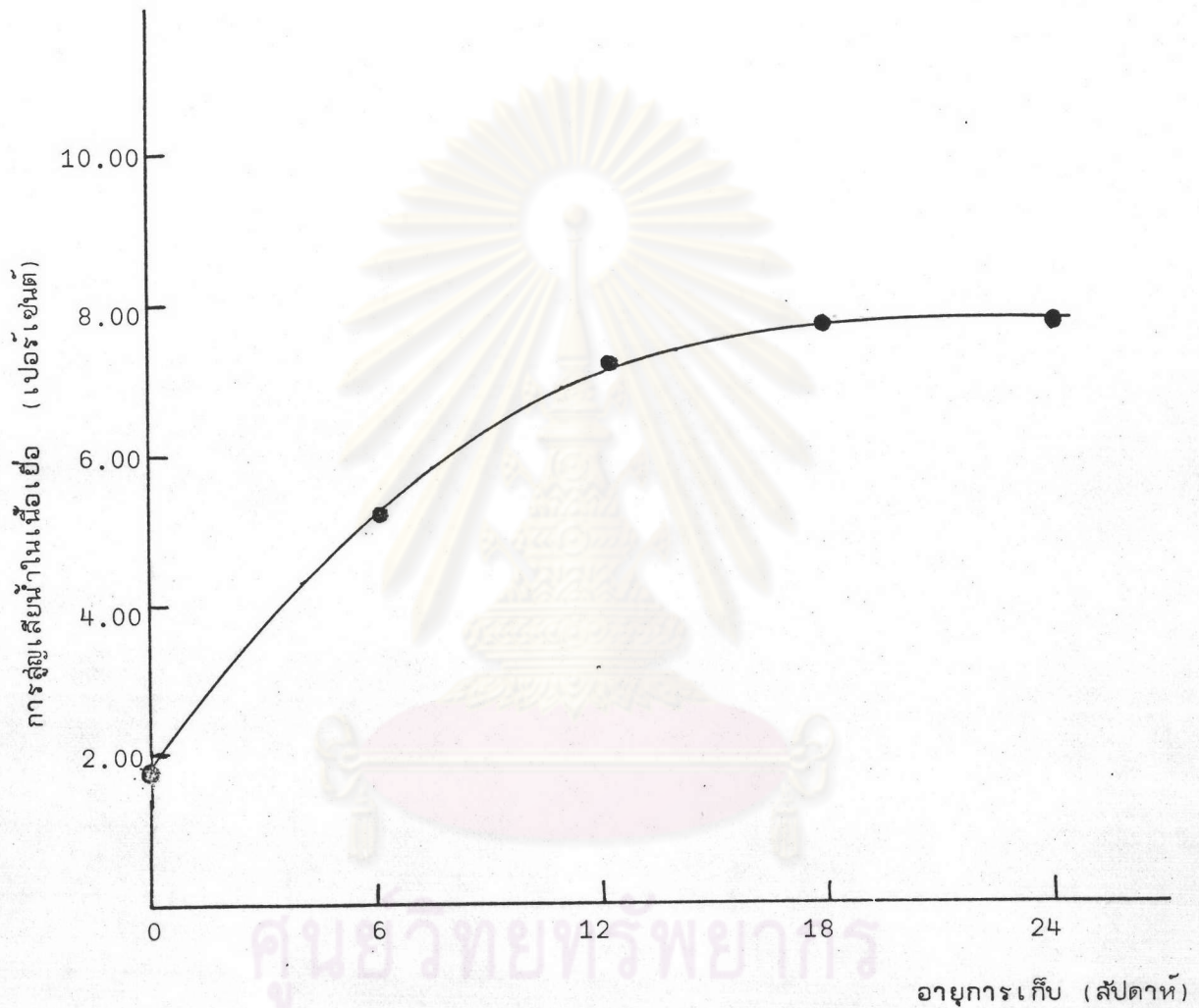
วิธีแ่งแ่ง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในเนื้อเยื่อ	
	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก HDPE	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก LDPE
F ₁	5.95	6.06
F ₂	5.31	5.86
F ₃	5.88	6.04

ตารางที่ 16 เพอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์หลังละลายน้ำแข็ง ซึ่งพิจารณาเฉพาะชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก เมื่อวิธีแช่แข็งและอายุการเก็บเป็นตัวแปรคงที่

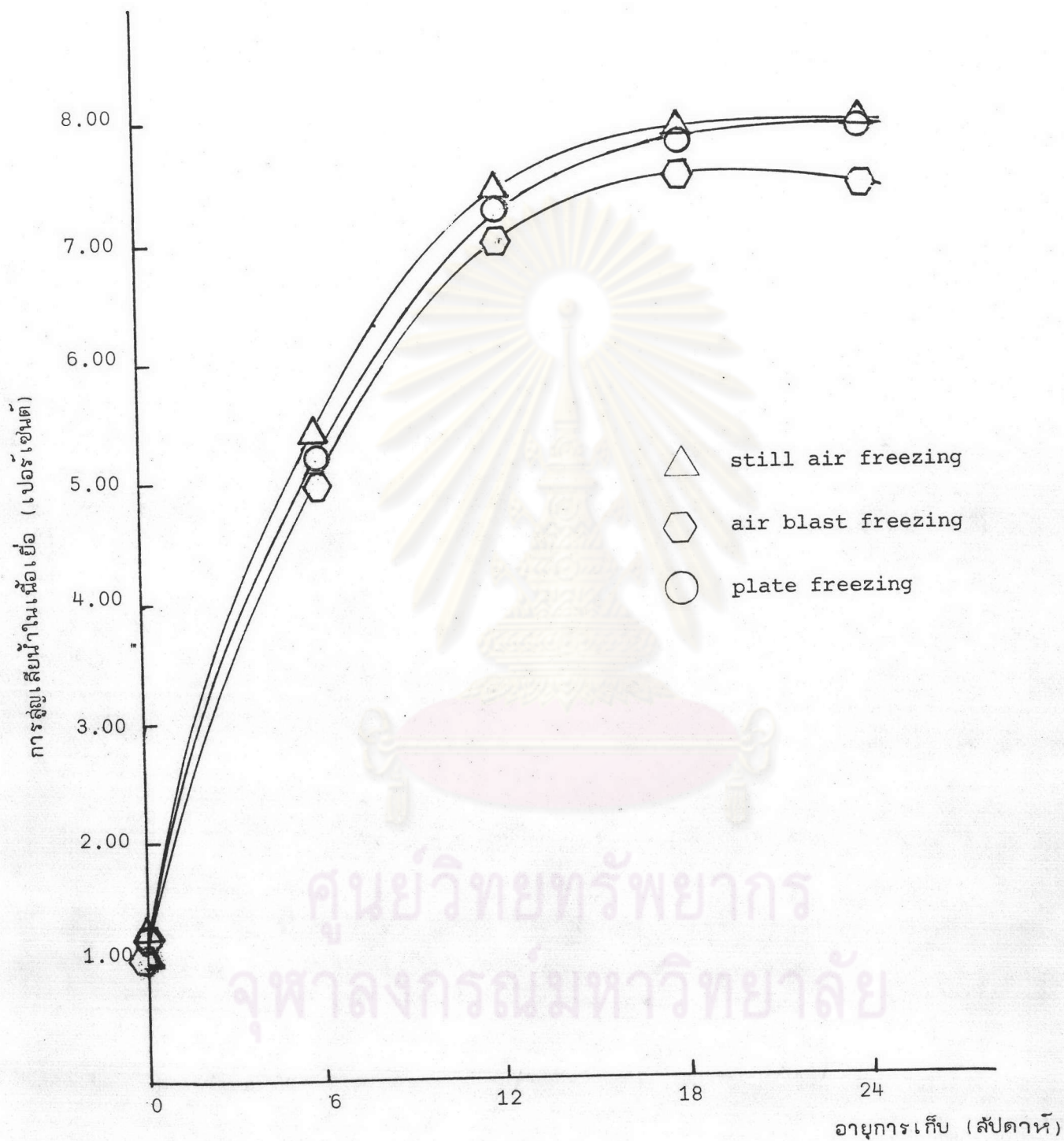
สมบัติที่ทดสอบ	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก	
	HDPE	LDPE
เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเนื้อเยื่อ	5.68 a	5.99 b

ตัวอักษรไม่เหมือนกันในแถวเดียวกัน หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

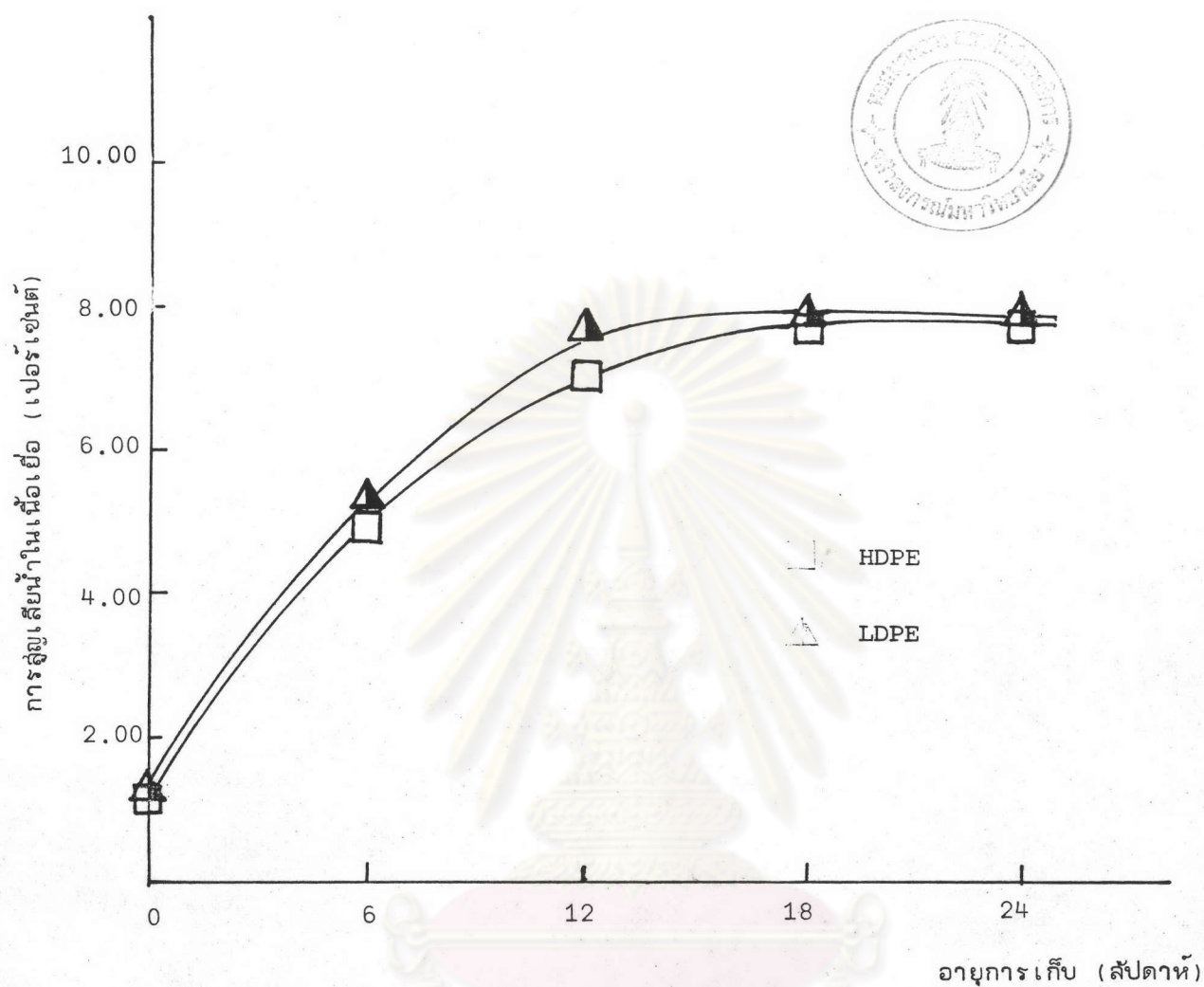
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 22 ผลของอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง หลังละลายน้ำแข็งแล้ว เมื่อวิธีแช่แข็งและชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลิตรัดหุ้มไว้ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



รูปที่ 23 ผลของวิธีแช่แข็ง และอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียในเนื้อเยื่อของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง เมื่อวิธีแช่แข็งและชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



รูปที่ 24 ผลของชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บที่มีต่อการสูญเสียไอน้ำในเนื้อเยื่อของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง หลังจากละลายน้ำแข็งแล้ว เมื่อวิธีแช่แข็งเป็นตัวแปรคงที่ โดย เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.3 การประเมินผลทางประสาทสัมผัส

การประเมินผลทางประสาทสัมผัสของปลาหมึกกระดองดิบ (ลักษณะปรากฏ กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับ) ซึ่งได้จากปลาหมึกกระดองที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน และผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน และนำค่าคะแนนของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสไปวิเคราะห์หาความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ วิธีแช่แข็งชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บ ผลการทดลองต่าง ๆ แสดงไว้ตั้งแต่ตารางที่ 17 ถึง 28 ส่วนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของปลาหมึกกระดองดิบทำเช่นเดียวกับการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของปลาหมึกกระดองดิบ แต่จะเพิ่มการตรวจสอบรสชาติของปลาหมึกกระดองสุกเข้าไปด้วย ซึ่งผลการทดลองต่าง ๆ แสดงไว้ตั้งแต่ตารางที่ 29 ถึง 40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 จำนวนผู้ทดลองที่ลงความเห็นว่าคุณสมบัติปรากฏของพลาสติกเกรดรองมีความผิดปกติเมื่อบรรจุพลาสติกเกรดลงในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งต่างกันและเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งไว้เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิต่ำ - 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	จำนวนความผิดปกติ * ที่เกิดขึ้น	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₂	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₃	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
6	F ₁	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₂	HDPE	0/12	0/12
		LDPE	0/15	0/15
	F ₃	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
12	F ₁	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₂	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₃	HDPE	0/13	0/13
		LDPE	0/15	0/15
18	F ₁	HDPE	0/13	0/13
		LDPE	0/13	0/13
	F ₂	HDPE	0/14	0/14
		LDPE	0/13	0/13
	F ₃	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/13	0/13
24	F ₁	HDPE	1/12	0/12
		LDPE	1/12	0/12
	F ₂	HDPE	0/12	1/12
		LDPE	0/12	1/12
	F ₃	HDPE	1/12	0/12
		LDPE	1/12	0/12

* จำนวนผู้ทดลองที่ลงความเห็นว่าคุณสมบัติปรากฏของพลาสติกเกรดรองมีความผิดปกติเกิดขึ้นจากจำนวนผู้ทดลองทั้งหมด

ตารางที่ 18 คะแนนเฉลี่ยของกลิ่นปลาหมึกกระดองดิบซึ่งได้จากปลาหมึกกระดองที่บรรจุ
ในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็ง
ต่างกัน และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งไว้เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะแช่แข็ง
อุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของกลิ่น	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	4.10 ± 0.60	3.73 ± 0.59
		LDPE	3.87 ± 0.64	3.87 ± 0.64
	F ₂	HDPE	4.07 ± 0.59	3.97 ± 0.67
		LDPE	4.10 ± 0.76	3.75 ± 0.62
	F ₃	HDPE	4.20 ± 0.56	3.80 ± 0.68
		LDPE	4.13 ± 0.64	3.87 ± 0.52
6	F ₁	HDPE	4.13 ± 0.83	3.70 ± 0.51
		LDPE	3.60 ± 0.51	3.83 ± 0.72
	F ₂	HDPE	3.93 ± 0.70	3.83 ± 0.53
		LDPE	3.67 ± 0.72	3.80 ± 0.68
	F ₃	HDPE	3.80 ± 0.68	3.75 ± 0.62
		LDPE	3.67 ± 0.49	3.42 ± 0.51
12	F ₁	HDPE	3.93 ± 0.46	3.67 ± 0.49
		LDPE	3.60 ± 0.74	3.27 ± 0.59
	F ₂	HDPE	4.07 ± 0.46	3.73 ± 0.59
		LDPE	3.60 ± 0.63	3.50 ± 0.78
	F ₃	HDPE	3.53 ± 0.52	3.40 ± 0.63
		LDPE	3.23 ± 0.60	3.10 ± 0.57
18	F ₁	HDPE	3.54 ± 0.52	3.54 ± 0.89
		LDPE	3.54 ± 0.52	3.29 ± 0.73
	F ₂	HDPE	3.46 ± 0.52	3.57 ± 0.76
		LDPE	3.77 ± 0.60	3.43 ± 0.76
	F ₃	HDPE	2.92 ± 0.28	3.36 ± 0.63
		LDPE	2.93 ± 0.70	3.07 ± 0.62
24	F ₁	HDPE	2.92 ± 0.67	3.00 ± 0.63
		LDPE	2.92 ± 0.67	2.90 ± 0.54
	F ₂	HDPE	3.50 ± 0.52	3.20 ± 0.65
		LDPE	3.58 ± 0.51	3.33 ± 0.45
	F ₃	HDPE	3.00 ± 0.60	3.20 ± 0.56
		LDPE	3.17 ± 0.57	2.93 ± 0.59

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของกลิ่นปลาหมึกกระดองดิบ
เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส โดย
มีตัวแปรที่ศึกษาคือวิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.2245			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.7252	0.3626	15.2996*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.2419	0.2419	10.1213*	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	4.9383	1.2346	52.0928*	2.69
AB	2	0.0171	0.0086	0.3629 ^{ns}	3.32
AC	8	0.7298	0.0912	3.8481*	2.27
BC	4	0.2291	0.0573	2.4177 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.0411	0.0051	0.2152 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.6869	0.0237		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีแช่แข็งและอายุการเก็บที่มีต่อค่าคะแนนเฉลี่ย
ของกลิ่นปลาหมึกกระดองดิบ

วิธีแช่แข็ง	คะแนนเฉลี่ย				
	อายุการเก็บ				
	0 สัปดาห์	6 สัปดาห์	12 สัปดาห์	18 สัปดาห์	24 สัปดาห์
F ₁	3.89	3.82	3.62	3.48	2.94
F ₂	3.97	3.81	3.72	3.56	3.40
F ₃	4.00	3.66	3.32	3.07	3.08

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 ค่าคะแนนเฉลี่ยของลักษณะเนื้อสัมผัสปลาหมึกกระดองดิบซึ่งได้จากปลาหมึกกระดองที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นที่สัมผัสพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของ ลักษณะเนื้อสัมผัส	
			การทดลอง ครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	3.97 ± 0.73	3.53 ± 0.7
		LDPE	3.90 ± 0.66	3.56 ± 0.62
	F ₂	HDPE	3.80 ± 0.86	3.58 ± 0.67
		LDPE	4.00 ± 0.53	3.50 ± 0.63
	F ₃	HDPE	3.83 ± 0.75	3.67 ± 0.62
		LDPE	4.10 ± 0.71	3.43 ± 0.62
6	F ₁	HDPE	3.10 ± 0.60	3.58 ± 0.67
		LDPE	3.60 ± 0.63	3.58 ± 0.51
	F ₂	HDPE	3.30 ± 0.59	3.40 ± 0.51
		LDPE	3.50 ± 0.82	3.58 ± 0.51
	F ₃	HDPE	3.53 ± 0.74	3.42 ± 0.51
		LDPE	3.33 ± 0.81	3.33 ± 0.65
12	F ₁	HDPE	3.37 ± 0.61	3.53 ± 0.52
		LDPE	3.13 ± 0.64	3.53 ± 0.64
	F ₂	HDPE	3.67 ± 0.82	3.53 ± 0.64
		LDPE	3.27 ± 0.59	3.53 ± 0.64
	F ₃	HDPE	3.15 ± 0.90	3.17 ± 0.67
		LDPE	3.13 ± 0.74	3.20 ± 0.77
18	F ₁	HDPE	3.46 ± 0.78	3.36 ± 0.74
		LDPE	3.23 ± 0.60	3.36 ± 0.63
	F ₂	HDPE	3.50 ± 0.88	3.43 ± 0.65
		LDPE	3.30 ± 0.63	3.43 ± 0.65
	F ₃	HDPE	3.13 ± 0.83	3.07 ± 0.66
		LDPE	2.84 ± 0.69	3.07 ± 0.73
24	F ₁	HDPE	2.83 ± 0.58	3.00 ± 0.42
		LDPE	2.83 ± 0.58	2.90 ± 0.51
	F ₂	HDPE	3.17 ± 0.72	3.10 ± 0.57
		LDPE	3.16 ± 0.72	3.03 ± 0.56
	F ₃	HDPE	3.00 ± 0.60	3.00 ± 0.60
		LDPE	3.00 ± 0.60	2.97 ± 0.58

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของลักษณะเนื้อสัมผัสปลาหมึก
กระตองดิบ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิต่ำ - 18 องศาเซลเซียส
โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.0096			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.2932	0.1466	4.8383*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.0123	0.0123	0.4059 ^{ns}	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	3.4688	0.8672	28.6204*	2.69
AB	2	0.0062	0.0031	0.1023 ^{ns}	3.32
AC	8	0.4026	0.0503	1.6600 ^{ns}	2.27
BC	4	0.0977	0.0244	0.8053 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.1106	0.0138	0.4554 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.8810	0.0303		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 23 ค่าคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับพลาสติกกระดองดิบที่ได้จากพลาสติกกระดองที่บรรจุ
ในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน
และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ
- 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับ	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	4.03 ± 0.61	3.87 ± 0.74
		LDPE	4.00 ± 0.76	3.60 ± 0.76
	F ₂	HDPE	3.90 ± 0.60	3.83 ± 0.62
		LDPE	4.03 ± 0.77	3.67 ± 0.72
	F ₃	HDPE	3.93 ± 0.80	3.86 ± 0.52
		LDPE	4.20 ± 0.77	3.70 ± 0.70
6	F ₁	HDPE	3.47 ± 0.52	3.90 ± 0.53
		LDPE	3.70 ± 0.75	3.92 ± 0.51
	F ₂	HDPE	3.33 ± 0.49	3.40 ± 0.51
		LDPE	3.73 ± 0.62	3.83 ± 0.58
	F ₃	HDPE	3.46 ± 0.48	3.42 ± 0.47
		LDPE	3.60 ± 0.74	3.46 ± 0.50
12	F ₁	HDPE	3.27 ± 0.46	3.33 ± 0.48
		LDPE	3.53 ± 0.52	3.67 ± 0.59
	F ₂	HDPE	3.53 ± 0.64	3.53 ± 0.64
		LDPE	3.80 ± 0.41	3.63 ± 0.61
	F ₃	HDPE	3.23 ± 0.60	3.13 ± 0.48
		LDPE	3.17 ± 0.52	3.43 ± 0.68
18	F ₁	HDPE	3.38 ± 0.65	3.36 ± 0.63
		LDPE	3.35 ± 0.43	3.36 ± 0.84
	F ₂	HDPE	3.65 ± 0.47	3.43 ± 0.76
		LDPE	3.38 ± 0.51	3.57 ± 0.65
	F ₃	HDPE	2.90 ± 0.77	3.11 ± 0.63
		LDPE	3.03 ± 0.43	3.39 ± 0.63
24	F ₁	HDPE	2.92 ± 0.51	3.00 ± 0.27
		LDPE	2.83 ± 0.58	2.97 ± 0.48
	F ₂	HDPE	3.50 ± 0.53	3.37 ± 0.44
		LDPE	3.41 ± 0.51	3.17 ± 0.63
	F ₃	HDPE	3.17 ± 0.39	3.03 ± 0.64
		LDPE	3.08 ± 0.51	3.00 ± 0.63

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับปลาหมึกกระดองดิบ
เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิต่ำ -18 องศาเซลเซียส โดยมีตัวแปร
ที่ศึกษาคือ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.0051			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.4863	0.2432	10.5717*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.0660	0.0660	2.8696 ^{ns}	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	4.0153	1.0038	43.6435*	2.69
AB	2	0.0053	0.0027	0.1174 ^{ns}	3.32
AC	8	0.6758	0.0845	3.6739*	2.27
BC	4	0.1502	0.0376	1.6348 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.2134	0.0267	1.1609 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.6675	0.0230		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 25 อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีแช่แข็งและอายุการเก็บที่มีต่อค่าคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับปลาหมึกกระดองดิบ

วิธีแช่แข็ง	คะแนนเฉลี่ย				
	อายุการเก็บ				
	0 สัปดาห์	6 สัปดาห์	12 สัปดาห์	18 สัปดาห์	24 สัปดาห์
F ₁	3.88	3.75	3.45	3.36	2.93
F ₂	3.86	3.57	3.62	3.51	3.36
F ₃	3.92	3.49	3.24	3.11	3.07

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลทางประล่ำทสัมพันธ์ของปลาหมึก
กระดองดิบที่ได้จากวิธีแช่แข็งต่างกัน เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ
เป็นตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย		
	วิธีแช่แข็ง F ₁	วิธีแช่แข็ง F ₂	วิธีแช่แข็ง F ₃
กลิ่น	3.55 a	3.69 b	3.42 c
ลักษณะ เนื้อสัมผัส	3.37 ab	3.44 a	3.27 b
การยอมรับ	3.47 ab	3.59 a	3.37 b

ตัวอย่างอักษรร่วมเหมือนกันในแถวบน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 27 ค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลทางประล่ำทสัมพันธ์ของปลาหมึกกระดองดิบ
เมื่อพิจารณาเฉพาะชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก ขณะที่วิธีแช่แข็งและอายุการเก็บเป็น
ตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย	
	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก HDPE	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก LDPE
กลิ่น	3.62 a	3.49 b
ลักษณะ เนื้อสัมผัส	3.37 a	3.34 a
การยอมรับ	3.44 a	3.51 a

ตัวอักษรร่วมเหมือนกันในแถวบน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลทางประสาธน์ผลของปลาหมึก
กระดองดิบที่ได้จากอายุการเก็บต่าง ๆ เมื่อวิธีแช่แข็งและชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก
เป็นตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย				
	อายุการเก็บ				
	0 สัปดาห์	6 สัปดาห์	12 สัปดาห์	18 สัปดาห์	24 สัปดาห์
กลิ่น	3.86 a	3.76 b	3.55 c	3.37 d	3.14 e
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.74 a	3.44 b	3.35 b	3.27 b	3.00 c
การยอมรับ	3.89 a	3.60 b	3.44 bc	3.33 c	3.12 d

ตัวอักษรพร้อมเหมือนกันในแถวอนหมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 จำนวนผู้ทดสอบที่ลงความเห็นว่าคุณสมบัติปรากฏของพลาสติกเกรดสูง มีความผิดปกติ เมื่อบรรจุพลาสติกเกรดสูงลงในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ - 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	จำนวนความผิดปกติ *	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₂	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₃	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
6	F ₁	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₂	HDPE	0/12	0/12
		LDPE	0/15	0/15
	F ₃	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
12	F ₁	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₂	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/15	0/15
	F ₃	HDPE	0/13	0/13
		LDPE	0/15	0/15
18	F ₁	HDPE	0/13	0/13
		LDPE	0/13	0/13
	F ₂	HDPE	0/14	0/14
		LDPE	0/13	0/13
	F ₃	HDPE	0/15	0/15
		LDPE	0/13	0/13
24	F ₁	HDPE	0/12	0/12
		LDPE	0/12	0/12
	F ₂	HDPE	0/12	0/12
		LDPE	0/12	0/12
	F ₃	HDPE	0/12	0/12
		LDPE	0/12	0/12

* จำนวนผู้ทดสอบที่ลงความเห็นว่าคุณสมบัติปรากฏของพลาสติกเกรดสูงมีความผิดปกติ เกิดขึ้นจากผู้ทดสอบทั้งหมด

ตารางที่ 30 ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลิ่นปลาหมึกกระดองลู่ซึ่งได้จากปลาหมึกกระดองที่บรรจุ
 ในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างชนิดกัน
 และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็ง เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ - 18
 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของกลิ่น	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	4.20 ± 0.77	4.20 ± 0.68
		LDPE	4.00 ± 0.65	4.20 ± 0.68
	F ₂	HDPE	4.20 ± 0.77	4.47 ± 0.52
		LDPE	4.70 ± 0.46	4.47 ± 0.64
	F ₃	HDPE	4.07 ± 0.70	4.37 ± 0.62
		LDPE	4.20 ± 0.56	4.13 ± 0.64
6	F ₁	HDPE	4.13 ± 0.64	3.38 ± 0.58
		LDPE	4.20 ± 0.56	4.08 ± 0.51
	F ₂	HDPE	4.27 ± 0.59	4.00 ± 0.60
		LDPE	4.07 ± 0.70	4.07 ± 0.70
	F ₃	HDPE	3.93 ± 0.59	4.08 ± 0.51
		LDPE	4.00 ± 0.53	4.08 ± 0.51
12	F ₁	HDPE	3.87 ± 0.64	3.53 ± 0.52
		LDPE	3.86 ± 0.35	3.80 ± 0.41
	F ₂	HDPE	4.20 ± 0.41	4.07 ± 0.70
		LDPE	4.20 ± 0.75	4.00 ± 0.60
	F ₃	HDPE	4.07 ± 0.59	3.83 ± 0.52
		LDPE	4.07 ± 0.59	3.87 ± 0.52
18	F ₁	HDPE	3.69 ± 0.48	3.53 ± 0.50
		LDPE	3.81 ± 0.38	3.80 ± 0.56
	F ₂	HDPE	3.92 ± 0.64	4.04 ± 0.63
		LDPE	3.73 ± 0.44	3.79 ± 0.43
	F ₃	HDPE	3.69 ± 0.48	3.46 ± 0.63
		LDPE	4.03 ± 0.66	3.50 ± 0.76
24	F ₁	HDPE	3.50 ± 0.52	3.27 ± 0.56
		LDPE	3.50 ± 0.52	3.46 ± 0.48
	F ₂	HDPE	3.92 ± 0.67	3.67 ± 0.49
		LDPE	3.83 ± 0.58	3.67 ± 0.62
	F ₃	HDPE	3.67 ± 0.65	3.33 ± 0.45
		LDPE	3.58 ± 0.51	3.43 ± 0.50

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของกลิ่นปลาหมึกกระดองลู่ก เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์
 แปะแห้งที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ
 วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.1623			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.6607	0.3304	18.2239*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.0224	0.0224	1.2355 ^{ns}	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	3.4983	0.8746	48.3204*	2.69
AB	2	0.0356	0.0178	0.9818 ^{ns}	3.32
AC	8	0.1821	0.0228	1.2576 ^{ns}	2.27
BC	4	0.0022	0.0006	0.0331 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.1967	0.0246	1.3569 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.5259	0.0181		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 32 ค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนิยมปลาติปลาหมึกกระดองลุ่มซึ่งได้จากปลาหมึกกระดองที่
บรรจุในถุงที่หาลจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธี
แช่แข็งต่างกัน และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะ
แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ - 18 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของรสนิยมปลาติ	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	3.60 ± 0.63	3.87 ± 0.64
		LDPE	3.80 ± 0.68	3.60 ± 0.51
	F ₂	HDPE	3.87 ± 0.83	4.27 ± 0.70
		LDPE	3.93 ± 0.59	3.67 ± 0.72
	F ₃	HDPE	3.53 ± 0.64	3.80 ± 0.56
		LDPE	3.67 ± 0.72	3.67 ± 0.72
6	F ₁	HDPE	3.76 ± 0.68	4.00 ± 0.60
		LDPE	3.67 ± 0.72	3.58 ± 0.69
	F ₂	HDPE	3.77 ± 0.68	3.80 ± 0.56
		LDPE	3.93 ± 0.70	3.58 ± 0.67
	F ₃	HDPE	3.63 ± 0.61	3.79 ± 0.50
		LDPE	3.67 ± 0.62	3.67 ± 0.41
12	F ₁	HDPE	3.40 ± 0.63	3.73 ± 0.80
		LDPE	3.33 ± 0.45	3.30 ± 0.46
	F ₂	HDPE	3.67 ± 0.49	3.67 ± 0.49
		LDPE	3.87 ± 0.74	3.53 ± 0.64
	F ₃	HDPE	3.40 ± 0.51	3.53 ± 0.70
		LDPE	3.47 ± 0.56	3.30 ± 0.46
18	F ₁	HDPE	3.46 ± 0.52	3.50 ± 0.65
		LDPE	3.38 ± 0.51	3.29 ± 0.47
	F ₂	HDPE	3.54 ± 0.52	3.57 ± 0.65
		LDPE	3.69 ± 0.85	3.43 ± 0.51
	F ₃	HDPE	3.62 ± 0.65	3.43 ± 0.51
		LDPE	3.31 ± 0.48	3.07 ± 0.47
24	F ₁	HDPE	3.25 ± 0.45	3.30 ± 0.46
		LDPE	3.25 ± 0.45	3.10 ± 0.21
	F ₂	HDPE	3.42 ± 0.51	3.47 ± 0.52
		LDPE	3.50 ± 0.63	3.40 ± 0.51
	F ₃	HDPE	3.42 ± 0.51	3.17 ± 0.52
		LDPE	3.42 ± 0.51	3.03 ± 0.40

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของรสน้ำปลาหมึกกระดองลูก
เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่ลภาวะแช่แข็งอุณหภูมิต่ำ -18 องศาเซลเซียส โดยมีตัวแปร
ที่ศึกษาคือ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.0206			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.4633	0.2317	10.9292*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.1633	0.1633	7.7028*	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	1.8612	0.4653	21.9481*	2.69
AB	2	0.0275	0.0138	0.6509 ^{ns}	3.32
AC	8	0.0843	0.0105	0.4953 ^{ns}	2.27
BC	4	0.0161	0.0040	0.1887 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.1528	0.0191	0.9009 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.6140	0.0212		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 34 ค่าคะแนนเฉลี่ยของลักษณะเนื้อสัมผัสปลาหมึกกระดองลู่ซึ่งได้จากปลาหมึกกระดอง
ที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่
แข็งต่างกัน และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งเป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะ
แช่แข็งอุณหภูมิต่ำ - 18 องศาเซลเซียส



อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของลักษณะ เนื้อสัมผัส	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	4.00 ± 0.65	4.13 ± 0.74
		LDPE	3.76 ± 0.56	4.13 ± 0.52
	F ₂	HDPE	4.40 ± 0.51	4.20 ± 0.68
		LDPE	4.23 ± 0.62	4.00 ± 0.65
	F ₃	HDPE	3.93 ± 0.59	4.00 ± 0.76
		LDPE	3.93 ± 0.70	4.00 ± 0.65
6	F ₁	HDPE	4.07 ± 0.70	4.17 ± 0.83
		LDPE	3.90 ± 0.66	3.92 ± 0.51
	F ₂	HDPE	3.93 ± 0.59	4.17 ± 0.58
		LDPE	4.27 ± 0.59	4.13 ± 0.64
	F ₃	HDPE	3.47 ± 0.68	3.92 ± 0.39
		LDPE	4.03 ± 0.55	3.67 ± 0.49
12	F ₁	HDPE	3.73 ± 0.88	3.80 ± 0.77
		LDPE	3.53 ± 0.64	3.90 ± 0.47
	F ₂	HDPE	4.07 ± 0.80	4.00 ± 0.65
		LDPE	3.67 ± 0.82	3.92 ± 0.67
	F ₃	HDPE	3.60 ± 0.74	3.67 ± 0.49
		LDPE	3.73 ± 0.88	3.47 ± 0.64
18	F ₁	HDPE	3.85 ± 0.55	3.71 ± 0.47
		LDPE	3.54 ± 0.52	3.46 ± 0.59
	F ₂	HDPE	4.03 ± 0.52	3.79 ± 0.58
		LDPE	3.77 ± 0.60	3.43 ± 0.65
	F ₃	HDPE	3.69 ± 0.48	3.36 ± 0.74
		LDPE	3.65 ± 0.69	3.25 ± 0.43
24	F ₁	HDPE	3.67 ± 0.49	3.57 ± 0.50
		LDPE	3.58 ± 0.51	3.40 ± 0.43
	F ₂	HDPE	3.58 ± 0.51	3.67 ± 0.49
		LDPE	3.42 ± 0.51	3.60 ± 0.63
	F ₃	HDPE	3.67 ± 0.49	3.27 ± 0.42
		LDPE	3.50 ± 0.52	3.23 ± 0.42

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของลักษณะเนื้อสัมผัสปลาหมึก
กระตองลูก เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่ลภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศา-
เซลเซียส โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการ
เก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F _{0.05, df, 29})
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.0455			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.5857	0.2929	11.7160*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.2042	0.2042	8.1680*	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	2.6676	0.6669	26.6760*	2.69
AB	2	0.0322	0.0161	0.6440 ^{ns}	3.32
AC	8	0.0561	0.0070	0.2800 ^{ns}	2.27
BC	4	0.0539	0.0135	0.5400 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.1095	0.0137	0.5480 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.7250	0.0250		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 36 ค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับพลาสติกชนิดที่สกัดได้จากพลาสติกที่บรรจุ
ในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน
และเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็ง เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ - 18
องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแช่แข็ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับ	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	3.93 ± 0.80	4.07 ± 0.59
		LDPE	3.67 ± 0.49	4.10 ± 0.47
	F ₂	HDPE	4.00 ± 0.65	4.07 ± 0.46
		LDPE	4.13 ± 0.64	4.13 ± 0.64
	F ₃	HDPE	3.73 ± 0.70	3.97 ± 0.72
		LDPE	3.50 ± 0.63	4.03 ± 0.67
6	F ₁	HDPE	4.10 ± 0.60	3.89 ± 0.74
		LDPE	4.00 ± 0.76	3.96 ± 0.62
	F ₂	HDPE	4.00 ± 0.53	4.08 ± 0.63
		LDPE	4.20 ± 0.65	4.07 ± 0.68
	F ₃	HDPE	3.67 ± 0.64	3.83 ± 0.62
		LDPE	3.83 ± 0.59	3.91 ± 0.56
12	F ₁	HDPE	3.63 ± 0.55	3.50 ± 0.50
		LDPE	3.60 ± 0.63	3.83 ± 0.36
	F ₂	HDPE	3.80 ± 0.68	3.93 ± 0.59
		LDPE	3.90 ± 0.36	4.00 ± 0.60
	F ₃	HDPE	3.47 ± 0.52	3.63 ± 0.48
		LDPE	3.70 ± 0.65	3.57 ± 0.68
18	F ₁	HDPE	3.58 ± 0.37	3.54 ± 0.50
		LDPE	3.46 ± 0.52	3.64 ± 0.60
	F ₂	HDPE	4.00 ± 0.58	3.93 ± 0.43
		LDPE	3.73 ± 0.53	3.71 ± 0.51
	F ₃	HDPE	3.50 ± 0.50	3.21 ± 0.54
		LDPE	3.73 ± 0.53	3.25 ± 0.67
24	F ₁	HDPE	3.58 ± 0.51	3.37 ± 0.44
		LDPE	3.41 ± 0.51	3.40 ± 0.43
	F ₂	HDPE	3.58 ± 0.51	3.73 ± 0.46
		LDPE	3.50 ± 0.52	3.77 ± 0.50
	F ₃	HDPE	3.58 ± 0.51	3.27 ± 0.42
		LDPE	3.58 ± 0.21	3.20 ± 0.37

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคะแนนเฉลี่ยของการยอมรับปลาหมึกกระดองลูก
เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่สภาวะแช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส โดยมี
ตัวแปรที่ศึกษาคือ วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F' 0.05, df, 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.0042			
วิธีแช่แข็ง (A)	2	0.9603	0.4802	20.0083*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.0019	0.0019	0.0792 ^{ns}	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	2.0161	0.5040	21.0000*	2.69
AB	2	0.0086	0.0043	0.1792 ^{ns}	3.32
AC	8	0.0592	0.0074	0.3083 ^{ns}	2.27
BC	4	0.0812	0.0203	0.8458 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.1052	0.0132	0.5500 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง	29	0.6968	0.0240		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 38 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลทางประสาธน์ผลของปลาหมึก
กระดองลู่ที่ได้จากวิธีแย้แย้ต่างกัน เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ
เป็นตัวแปรคงที่

ลุ่มบัตินที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย		
	วิธีแย้แย้ F ₁	วิธีแย้แย้ F ₂	วิธีแย้แย้ F ₃
กลิ่น	3.82 ac	4.06 b	3.87 c
รสขำติ	3.51 ac	3.68 b	3.48 c
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.79 ab	3.91 a	3.67 b
การยอมรับ	3.71 ac	3.91 b	3.62 c

ตัวอักษรร่วมเหมือนกันในแถวบนหมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 39 ค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลทางประสาธน์ผลของปลาหมึกกระดองลู่
ซึ่งพิจารณาเฉพาะชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก เมื่อวิธีแย้แย้และอายุการเก็บเป็นตัวแปร
คงที่

ลุ่มบัตินที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย	
	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก HDPE	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก LDPE
กลิ่น	3.90 a	3.94 a
รสขำติ	3.61 a	3.50 b
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.85 a	3.73 b
การยอมรับ	3.74 a	3.75 a

ตัวอักษรร่วมเหมือนกันในแถวบน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 40 เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลทางประสาทมัมภ์ผลของปลาหมึก
กระตองลูก ที่อายุการเก็บต่าง ๆ เมื่อวิธีแช่แข็งและชนิดแผ่นฟิล์ม-
พลาสติกเป็นตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย				
	อายุการเก็บ				
	0 สัปดาห์	6 สัปดาห์	12 สัปดาห์	18 สัปดาห์	24 สัปดาห์
กลิ่น	4.26 a	4.06 bc	3.95 c	3.75 d	3.57 e
รสชาติ	3.77 a	3.74 a	3.52 bc	3.44 cd	3.31 d
ลักษณะเนื้อสัมผัส	4.06 a	4.00 a	3.76 b	3.63 bc	3.51 c
การยอมรับ	3.94 a	3.96 a	3.71 b	3.61 bc	3.50 c

ตัวอักษรพร้อมเหมือนกันในแถวอนหมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.4 การตรวจสอบจำนวนבקเตริทั้งหมด

ผลของการตรวจสอบจำนวนבקเตริทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง และปลาหมึกกระดองหลังจากแช่แข็งทันที ด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน แสดงไว้ในตารางที่ 41

จากการตรวจสอบ จำนวนבקเตริทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแช่แข็งที่บรรจุในถุงที่ทำจากแผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน และผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน ซึ่งผลของค่าล็อกจำนวนבקเตริทั้งหมดของปลาหมึกกระดองหลังแช่แข็งและในระหว่างการเก็บ แสดงไว้ในตารางที่ 42

และนำค่าล็อกของจำนวนבקเตริทั้งหมดไปวิเคราะห์หาความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่วิธีแช่แข็ง ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บ แสดงไว้ในตารางที่ 43

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าล็อกจำนวนבקเตริทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแช่แข็งที่ได้จากวิธีแช่แข็งต่างกันให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงไว้ในตารางที่ 44

ผลของชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกที่มีต่อค่าล็อกจำนวนבקเตริทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ ไม่ให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงไว้ในตารางที่ 45

ผลของอายุการเก็บที่มีต่อค่าล็อกจำนวนבקเตริทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ ให้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ รูปที่ 25

ผลของอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีแช่แข็ง และอายุการเก็บที่มีต่อค่าล็อก จำนวนבקเตริของผลิตภัณฑ์ไม่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รูปที่ 26

ผลของอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก และอายุการเก็บที่มีต่อค่าล็อกจำนวนבקเตริไม่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รูปที่ 27

ตารางที่ 41 จำนวนבקเตરીทั้งหมดที่ตรวจลอบได้จากปลาหมึกกระดองก่อนแช่แข็งและ
ปลาหมึกกระดองหลังจากแช่แข็งทันทีด้วยวิธีแช่แข็งต่างกัน

ลุ่มบัตินที่ทดสอบ	ปลาหมึก กระดอง ก่อนแช่แข็ง	ปลาหมึกกระดองหลังแช่แข็งทันทีด้วยวิธี		
		F ₁	F ₂	F ₃
จำนวนבקเตરીทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	2.83×10^3 $+1.70 \times 10^2$	2.39×10^3 $+0.52 \times 10^2$	2.57×10^3 $+0.68 \times 10^2$	2.74×10^3 $+0.32 \times 10^2$

ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 42 ค่าลัอกจำนวนבקเตรทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแ่แ่งที่บรรูจในตุงที่หาจาก
 แผ่นฟิล์มพลาสติกต่างชนิดกัน ผ่านการแ่แ่งด้วยวิธีแ่แ่งต่างกัน และเก็บ
 ผลตมัทแ่แ่งไว้เป็นระยะเวลา 24 สัปดาห์ ที่สภาวะแ่แ่งจตุหภูมิ - 18
 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บ (สัปดาห์)	วิธีแ่แ่ง	ชนิด แผ่นฟิล์มพลาสติก	ค่าลัอกจำนวนבקเตรทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	
			การทดลองครั้งที่	
			1	2
0	F ₁	HDPE	3.37 ± 1.63	3.39 ± 1.15
		LDPE	3.38 ± 2.15	3.37 ± 2.55
	F ₂	HDPE	3.40 ± 2.45	3.42 ± 2.45
		LDPE	3.42 ± 2.45	3.40 ± 2.63
	F ₃	HDPE	3.44 ± 1.85	3.43 ± 2.15
		LDPE	3.44 ± 1.85	3.44 ± 1.85
6	F ₁	HDPE	3.36 ± 2.45	3.38 ± 2.15
		LDPE	3.37 ± 2.33	3.37 ± 2.55
	F ₂	HDPE	3.40 ± 2.00	3.40 ± 2.45
		LDPE	3.39 ± 1.85	3.40 ± 2.00
	F ₃	HDPE	3.41 ± 2.05	3.42 ± 1.85
		LDPE	3.41 ± 2.00	3.41 ± 2.05
12	F ₁	HDPE	3.36 ± 2.00	3.37 ± 1.85
		LDPE	3.37 ± 1.85	3.36 ± 2.00
	F ₂	HDPE	3.40 ± 2.00	3.40 ± 2.15
		LDPE	3.41 ± 2.05	3.39 ± 1.85
	F ₃	HDPE	3.41 ± 2.00	3.42 ± 2.00
		LDPE	3.41 ± 2.05	3.42 ± 2.00
18	F ₁	HDPE	3.36 ± 2.45	3.37 ± 2.55
		LDPE	3.37 ± 1.85	3.36 ± 2.45
	F ₂	HDPE	3.40 ± 2.63	3.40 ± 2.15
		LDPE	3.39 ± 2.00	3.41 ± 2.00
	F ₃	HDPE	3.41 ± 2.00	3.42 ± 1.85
		LDPE	3.41 ± 2.00	3.42 ± 1.85
24	F ₁	HDPE	3.36 ± 2.00	3.37 ± 1.63
		LDPE	3.37 ± 2.55	3.36 ± 2.45
	F ₂	HDPE	3.40 ± 2.63	3.40 ± 2.45
		LDPE	3.39 ± 1.85	3.41 ± 2.05
	F ₃	HDPE	3.42 ± 1.85	3.41 ± 2.05
		LDPE	3.41 ± 2.00	3.42 ± 2.45

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าล้อย จำนวนบักเตรีทั้งหมดในปลาหมึก
 กระดองแยะแยะ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์แยะแยะที่สภาวะแยะแยะอุณหภูมิ -18 องศา-
 เชลเซียส โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ วิธีแยะแยะ ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บ

Source of Variation	Degree of Freedom (df.)	Sum of Squares	Mean Squares	Computed F	Table F (F 0.05, df 29)
จำนวนซ้ำ (r)	1	0.0002			
วิธีแยะแยะ (A)	2	0.0263	0.01315	187.8571*	3.32
ชนิดแผ่นฟิล์ม พลาสติก (B)	1	0.0000	0.00000	0.00000 ^{ns}	4.17
อายุการเก็บ (C)	4	0.0022	0.00055	7.8571*	2.69
AB	2	0.0000	0.00000	0.0000 ^{ns}	3.32
AC	8	0.0004	0.00005	0.7143 ^{ns}	2.27
BC	4	0.0000	0.00000	0.0000 ^{ns}	2.69
ABC	8	0.0001	0.00001	0.1429 ^{ns}	2.27
ความคลาดเคลื่อน จากการทดลอง (r=2)	29	0.0020	0.00007		
ผลรวม	59				

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 44 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าล็กจำนวนปกติทั้งหมดของวิธีแย้แย้ต่างกัน
เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการ เก็บเป็นตัวแปรคงที่

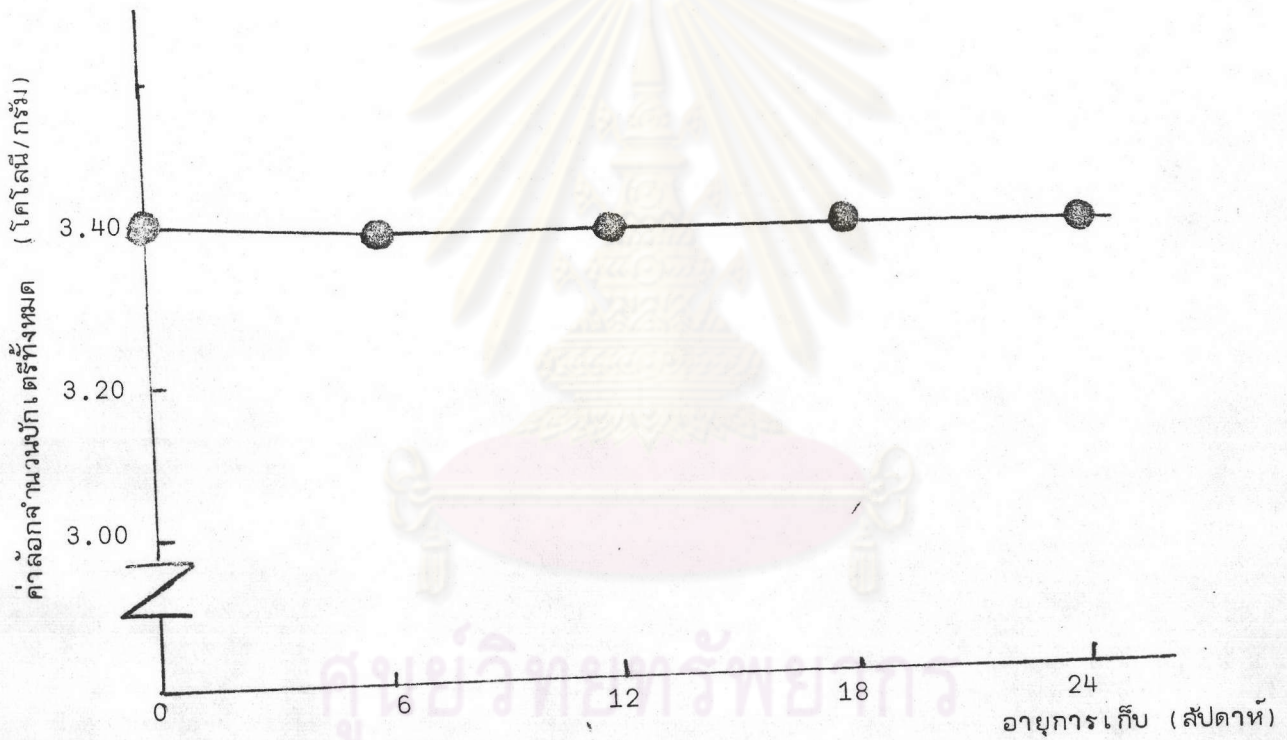
สมบัติที่ทดสอบ	วิธีแย้แย้		
	F ₁	F ₂	F ₃
ค่าล็กจำนวนปกติทั้งหมด (โคโลนิ/กรัม)	3.37 a	3.40 b	3.42 c

ตัวอักษรร่วมไม่เหมือนกันในแถวบน หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 45 ค่าล็กจำนวนปกติทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแย้แย้ ซึ่งพิจารณาเฉพาะ
ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก เมื่อวิธีแย้แย้และอายุการ เก็บเป็นตัวแปรคงที่

สมบัติที่ทดสอบ	ชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติก	
	HDPE	LDPE
ค่าล็กจำนวนปกติทั้งหมด (โคโลนิ/กรัม)	3.40 a	3.40 a

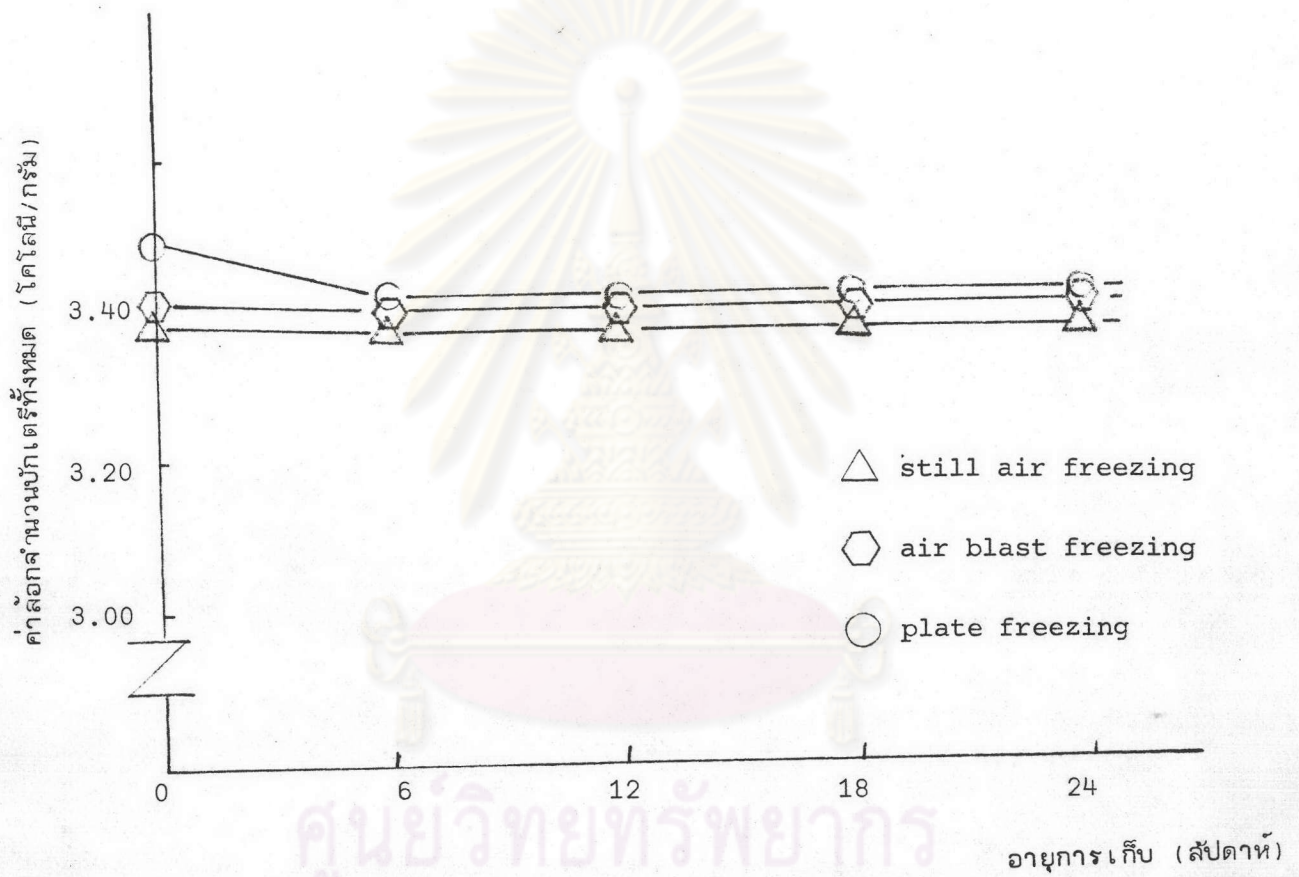
ตัวอักษรร่วมเหมือนกันในแถวบน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



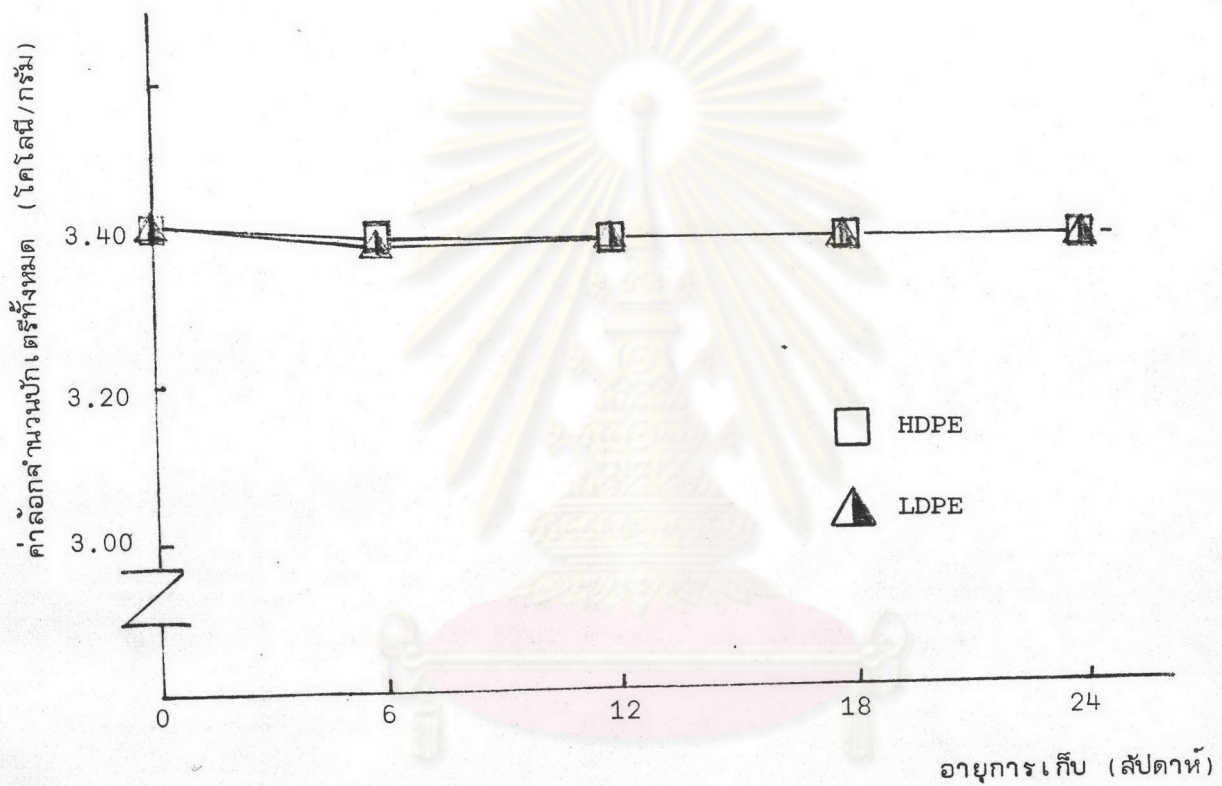
รูปที่ 25 ผลของอายุการเก็บ ที่มีต่อค่าล็อกจำนวนบักเตรีทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง

เมื่อวิธีแช่แข็ง และชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลสถิติที่

ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



รูปที่ 26 ผลของวิธีแช่แข็ง และอายุการเก็บที่มีต่อค่าล้อยางรวมทั้งหมดของปลาหมึกกระดองแช่แข็ง เมื่อชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกเป็นตัวแปร โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่สภาวะแช่แข็ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



รูปที่ 27 ผลของชนิดแผ่นฟิล์มพลาสติกและอายุการเก็บที่มีต่อค่าล๊อคจำนวนבקเต้ร้ทั้งหมดของพลาสติกกระดองแฉ่แฉ้ง เมื่อวิธีแฉ่แฉ้งเป็นตัวแปรคงที่ โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่สภาวะแฉ่แฉ้ง อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส