

ผลของสารชอบผิวต่อคุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาแบบเม็ดชั้น



นางสาววิมล สุจินัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-379-3

008747

i 17369459

EFFECT OF SURFACTANTS ON PHYSICAL PROPERTIES OF FISH FEED
IN MOIST PELLETS FORM



Miss Vimol Suchinai

คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของสารชอบผิวต่อคุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลา
แบบเม็ดขึ้น

โดย นางสาววิมล สัจฉินัย

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์
รองศาสตราจารย์ ดร. วิชา วนคุรงค์วรรณ



บัณฑิตวิทยาลัย จฬาลงกรณมหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

Signature of Associate Professor Dr. Supradit Bunnak

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

Signature of Associate Professor Dr. Pichai Panakul

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชรี ปานกุล)

Signature of Associate Professor Dr. Suphachit Sukhinsilp

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์)

Signature of Associate Professor Dr. Vichai Vankhwan

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิชา วนคุรงค์วรรณ)

Signature of Associate Professor Dr. Sittasith

..... กรรมการ
(คณประเสริฐ สีตะสิทธิ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จฬาลงกรณมหาวิทยาลัย



หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของสารชอบผิวต่อคุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาแบบ
เม็คซีน

ชื่อ นิสิต นางสาววิมล สุจินัย

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนคุรงค์วรณ

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

ปีการศึกษา 2527

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของการใช้สาร เซอร์แฟคแทนท์(สารชอบผิว)ชนิดต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาแบบเม็คซีน สารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใช้มี 3 กลุ่มคือ กลุ่มโมโนกลีเซอไรด์ กลุ่มทวินและกลุ่มสแปน โดยเติมสารเหล่านี้ในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร ในปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 0, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 พบว่าชนิดและความเข้มข้นของสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใช้ไม่มีผลต่อความหนาแน่นของอาหารปลา แต่มีผลทำให้ความคงทนเพิ่มขึ้นและอัตราการจมช้าลง กล่าวคือชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสารเซอร์แฟคแทนท์ที่เติมในอาหารปลาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร ในสภาวะน้ำนิ่ง ไคแก ทวิน 80 ร้อยละ 2.5 ในสภาวะน้ำไหล ไคแกสแปน 80 ร้อยละ 1.5 และอาหารปลาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ในสภาวะน้ำนิ่ง ไคแกโมโนกลีเซอไรด์ ร้อยละ 1.5 ในสภาวะน้ำไหล ไคแก สแปน 60 ร้อยละ 2.5 เมื่อนำชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสารเซอร์แฟคแทนท์ดังกล่าวมาทดลองกับอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 และ 20 พบว่า อาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 จะมีคุณสมบัติทางกายภาพดีกว่าอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 และ 30 และที่ปริมาณความชื้นเดียวกันอาหารที่มีการเติมสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพดีกว่าอาหารชุกควบคุม และในการศึกษาอายุการเก็บของอาหารปลาที่มีการเติมสาร เซอร์แฟคแทนท์ พบว่าสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใช้ไม่ช่วยยืดอายุการเก็บ

2

Thesis Title Effect of Surfactants on Physical Properties of
Fish Feed in Moist Pellets Form

Name Miss Vimol Suchinai

Thesis Advisor Assistant Professor Sutthisak Suknaisilp
Associate Professor Vicha Vanadurongwan, Ph.D.

Department Food Technology

Academic Year 1984

ABSTRACT

The effect of surfactant on the physical properties of fish feed had been studied. These surfactants were classified into three groups: Monoglyceride, Tween and Span. Various concentration, 0-3.0%, of each group of these surfactants were added to the moist pellet containing 30% moisture content. Two sizes of the pellet, 3 and 5 millimeter in diameter, were used. Preliminary study on suitable concentration of each surfactant, which provided the suitable water stability and velocity, was found that the density of the pellet was not depended on the surfactant. The water stability was increased as the concentration increased while the velocity was decreased. For the pellet of 3 millimeter in diameter it was found that 2.5% of Tween 80 and 1.5% of Span 80 gave the best result for both still and turbulent water. But for 5 millimeter in diameter 1.5% of Monoglyceride and 2.5% of Span 60 were the best result in both conditions. More over these suitable concentration were applied to the pellet with two different moisture content, 20 and 10% respectively. It was found that the lower the moisture content the better the physical properties of fish feed were obtained. Besides that the pellet added surfactant

had a better physical properties in the same moisture content in all cases. Furthermore the surfactant had no effect on the storage time.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิศักดิ์ สุขินศิลป์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชา วนคุรงค์วรรณ ที่กรุณาให้คำแนะนำและความช่วยเหลือทางวิชาการตลอดจนขอทุนในการทำวิจัย กราบขอบพระคุณคุณประเสริฐ สีตะสิทธิ์ แห่งสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยมาก

ขอขอบคุณคุณสุภาพรณ ภวเมธีสกุล และคุณรตนา ตันติศิริวิทย์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ผลทางเคมีเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงตามจุดหมาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ป
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การทดลอง.....	21
4. ผลการทดลองและวิจารณ์.....	30
5. สรุปผลและขอเสนอแนะ.....	79
เอกสารอ้างอิง.....	81
ภาคผนวก.....	85
ประวัติ.....	175

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	คุณค่าทางอาหารของ brewer's yeast	4
2-2	ปริมาณวิตามินในยีสต์แห้ง (ปริมาณเป็นไมโครกรัมต่อกรัม)	5
2-3	องค์ประกอบของกรดอะมิโนในโปรตีนยีสต์บางชนิด (ปริมาณมีหน่วยเป็นกรัมต่อโปรตีน 100 กรัม)	6
3-1	แสดงระดับ water activity (a_w) ของเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด	27
4-1	แสดงชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสาร เซอร์แฟกแทนท์ในแต่ละกลุ่มที่เติมลงในอาหารปลาตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและสภาวะที่ทดสอบ	61
4-2	แสดงชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสาร เซอร์แฟกแทนท์ที่เติมลงในอาหารปลาตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและสภาวะที่ทดสอบ	63
ก-1	คุณค่าทางอาหารของปลาป่นจืด รำละเอียดและยีสต์แห้ง	91
ข-1	แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารปลา ที่ใช้ยีสต์แทนปลาป่นในอัตราร้อยละ 25	94
ค-1	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	95
ค-2	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	95
ค-3	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	96

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ก-4	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติม สารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	96
ก-5	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร โมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	97
ก-6	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร โมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	97
ก-7	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติม สารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	98
ก-8	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร โมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	98
ก-9	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการ เติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	99
ก-10	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร โมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	99
ก-11	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวิน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	100

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ก-12	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการ เติมสารทวนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	101
ก-13	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	102
ก-14	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติม สารทวนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	103
ก-15	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	104
ก-16	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	105
ก-17	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการ เติมสารทวนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	106
ก-18	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	107
ก-19	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติม สารทวนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	108

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ก-20	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร ทวี้นที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	109
ก-21	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร สเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	110
ก-22	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการ เติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	111
ก-23	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร สเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	112
ก-24	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มี ปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมี การเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	113
ก-25	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร สเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	114
ก-26	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสาร สเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	115

ค-27	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	116
ค-28	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	117
ค-29	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	118
ค-30	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	119
ค-31	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	120
ค-32	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	120
ค-33	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	121

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ค-34	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและ ปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้คัดเลือกไว้แล้ว	121
ค-35	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการ เติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้คัดเลือกไว้แล้ว	122
ค-36	อัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิด และปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้คัดเลือกไว้แล้ว	122
ค-37	ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณ ความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการ เติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้คัดเลือกไว้แล้ว	123
ค-38	อัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกที่มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิด และปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้คัดเลือกไว้แล้ว	123
ค-39	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีการเติมสาร เซอร์แฟคแทนท์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์	124
ค-40	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีการเติมสาร เซอร์แฟคแทนท์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	125

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ค-41	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีการเติมสารเซอร์เฟกแทนท์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	126
ค-42	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวิน 80 ร้อยละ 2.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์	127
ค-43	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวิน 80 ร้อยละ 2.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	128
ค-44	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวิน 80 ร้อยละ 2.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	129
ค-45	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสแปน 80 ร้อยละ 1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์	130
ค-46	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสแปน 80 ร้อยละ 1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	131
ค-47	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสแปน 80 ร้อยละ 1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	132

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ก-48	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีการเติมสารเซอร์แฟคแตนท์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์	133
ก-49	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีการเติมสารเซอร์แฟคแตนท์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	134
ก-50	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อไม่มีการเติมสารเซอร์แฟคแตนท์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	135
ก-51	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ ร้อยละ 1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์	136
ก-52	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ ร้อยละ 1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	137
ก-53	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ ร้อยละ 1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	138
ก-54	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสแปน 60 ร้อยละ 2.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์	139

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ก-55	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปน 60 ร้อยละ 2.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	140
ก-56	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปน 60 ร้อยละ 2.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์	141
ก-57	ปริมาณแบคทีเรีย (total viable plate count) ในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟกแทนท์ที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว โดยบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	142
ก-58	ปริมาณแบคทีเรีย (total viable plate count) ในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟกแทนท์ที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว โดยบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	143
ก-59	ปริมาณยีสต์และรา (total yeast and mold count) ในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟกแทนท์ที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว โดยบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	144
ก-60	ปริมาณยีสต์และรา (total yeast and mold count) ในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟกแทนท์ที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว โดยบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	145
ง-1	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	151

ตารางที่ (ต่อ)	หน้า
ง-2	151
<p>การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมนอกลิเซอร์ไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน</p>	
ง-3	152
<p>การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมนอกลิเซอร์ไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน</p>	
ง-4	152
<p>การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมนอกลิเซอร์ไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน</p>	
ง-5	153
<p>การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมนอกลิเซอร์ไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน</p>	
ง-6	153
<p>การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมนอกลิเซอร์ไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน</p>	
ง-7	154
<p>การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมนอกลิเซอร์ไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน</p>	

ตารางที่ (ต่อ)	หน้า
ง-8 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมน้ำในน้ำของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	154
ง-9 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	155
ง-10 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมน้ำในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	155
ง-11 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	156
ง-12 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	156
ง-13 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมน้ำในน้ำของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	157

ตารางที่ (ต่อ)	หน้า
ง-14 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	157
ง-15 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	158
ง-16 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	158
ง-17 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	159
ง-18 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	159
ง-19 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	160
ง-20 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	160

ตารางที่ (ต่อ)

หน้า

ง-21	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	161
ง-22	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	161
ง-23	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	162
ง-24	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	162
ง-25	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	163
ง-26	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นสัมพัทธ์ของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	163
ง-27	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	164

ตารางที่	(ต่อ)	หน้า
ง-28	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง อัตราการจมน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนท์ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	164
ง-29	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนท์ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	165
ง-30	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง อัตราการจมน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนท์ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	165
ง-31	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณ สารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	166
ง-32	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง อัตราการจมน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	166
ง-33	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง ความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	167
ง-34	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่าง อัตราการจมน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสารเซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	167

ตารางที่ (ต่อ)	หน้า
ง-35 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	168
ง-36 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	168
ง-37 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างความคงทนคิดเป็นร้อยละ ในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	169
ง-38 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (variance) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมชนิดและปริมาณสาร เซอร์แฟคแทนท์ที่ใดก็ได้แล้ว	169
ฉ-1 ค่าแรงตึงผิว (surface tension, dyne/cm ²) ของสารชนิดต่าง ๆ	173

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
3-1	แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องอัดเม็ด (extruder)	23
4-1	แสดงความหนาแน่นของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ในปริมาณต่าง ๆ กัน	31
4-2	แสดงความคงทนในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ในปริมาณต่าง ๆ กัน	33
4-3	แสดงอัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ในปริมาณต่าง ๆ กัน	34
4-4	แสดงความคงทนในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ในปริมาณต่าง ๆ กัน	35
4-5	แสดงอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ในปริมาณต่าง ๆ กัน	36
4-6	แสดงความหนาแน่นของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 และ 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินในปริมาณต่าง ๆ กัน	38
4-7	แสดงความคงทนในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินในปริมาณต่าง ๆ กัน	39
4-8	แสดงอัตราการจมในน้ำนิ่งของอาหารปลาแบบเม็ดเปียกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารทวินในปริมาณต่าง ๆ กัน	40

รูปที่ (ต่อ)	หน้า
4-22 แสดงความคงทนในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเป็ยกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนในปริมาณต่าง ๆ กัน	59
4-23 แสดงอัตราการจมน้ำในน้ำไหลของอาหารปลาแบบเม็ดเป็ยกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อมีการเติมสารสเปนในปริมาณต่าง ๆ กัน	60
4-24 แสดงความคงทนในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีการเติมสารทวิน 80 ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาที่เหมาะสม	65
4-25 แสดงอัตราการจมน้ำในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีการเติมสารทวิน 80 ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาที่เหมาะสม	66
4-26 แสดงความคงทนในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีการเติมสารสเปน 80 ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่เหมาะสม	67
4-27 แสดงอัตราการจมน้ำในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีการเติมสารสเปน 80 ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่เหมาะสม	68
4-28 แสดงความคงทนในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่เหมาะสม	69
4-29 แสดงอัตราการจมน้ำในน้ำนิ่งของอาหารปลาที่มีการเติมสารโมโนกลีเซอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่เหมาะสม	70
4-30 แสดงความคงทนในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีการเติมสารสเปน 60 ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่เหมาะสม	71

รูปที่ (ต่อ)

หน้า

4-31	แสดงอัตราการจมในน้ำไหลของอาหารปลาที่มีการเติมสารสเปน 60 ความ เข้มข้นร้อยละ 2.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร เมื่อเก็บไว้ที่ อุณหภูมิห้องในระยะเวลาที่เหมาะสม	72
4-32	แสดงปริมาณบักเตรีในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 บ่มเชื้อที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	74
4-33	แสดงปริมาณบักเตรีในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 บ่มเชื้อที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	75
4-34	แสดงปริมาณยีสต์และราในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 30 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	76
4-35	แสดงปริมาณยีสต์และราในอาหารปลาที่มีปริมาณความชื้นร้อยละ 20 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง	77
ช-1	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในบ่อทดลอง	174