

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(11)
รายการภาพ	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำตั้งเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	3
1. แหล่งที่มาและองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุเศษเหลือ	3
1.1 เครื่องในและน้ำนึ่งปลาทูน่า	3
1.2 กุ้งกุลาดำ	6
2. ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากปลาและวัสดุเศษเหลือจากปลา	8
3. การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตจากวัสดุเศษเหลือโรงงานแปรรูปอาหารทะเล	9
3.1 การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสต	9
3.2 เอนไซม์โปรติเอสจากสัตว์น้ำ	11
3.3 ขั้นตอนการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตโดยวิธีทางเอนไซม์	12
3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายโปรตีนโดยเอนไซม์โปรติเอส	14
4. ชนิดของสารกระตุ้นการกินอาหาร	15
4.1 Taurine	15
4.2 Betaine/Glycine	15
4.3 Yeast extract	16
4.4 Amino acid mixture	16
5. ปลากดเหลือง	17
5.1 ลักษณะทั่วไปของปลากดเหลือง	17

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3 การใช้โปรตีนไฮโดรไลเสตในสัตว์น้ำ	18
วัตถุประสงค์	20
2 วัตถุประสงค์ และวิธีการ	21
วัตถุประสงค์	21
อุปกรณ์	22
การวิเคราะห์	23
วิธีการทดลอง	24
1. การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมปลาทูน่าพันธุ์ครีบลีเอ็ง	24
2. ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของเอนไซม์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากหัวกุ้งกุลาดำและน้ำนิ่งปลาทูน่า	25
3. ศึกษาการใช้โปรตีนไฮโดรไลเสตและสารสกัดจากปลาเป็นสารดึงดูดการกินอาหารของปลากดเหลือง	26
3 ผลการทดลองและวิจารณ์	33
1. การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมของปลาทูน่าพันธุ์ครีบลีเอ็ง	33
1.1 องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ	33
1.2 การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมปลาทูน่าพันธุ์ครีบลีเอ็ง	33
2. ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของเอนไซม์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากหัวกุ้งกุลาดำและน้ำนิ่งปลาทูน่า	35
2.1 การเตรียมเอนไซม์สกัด	35
2.2 ผลของเอนไซม์ต่อการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตจากหัวกุ้งกุลาดำ	36
2.3 ผลของเอนไซม์ต่อการผลิตสารสกัดจากปลาโดยใช้น้ำนิ่งปลาทูน่า	39
2.4 องค์ประกอบของกรดอะมิโนในโปรตีนไฮโดรไลเสต	40

3. ศึกษาการใช้โปรตีนไฮโดรไลเสตและสารสกัดจากปลาเป็นสารดึงดูดการกิน	
อาหารของปลากดเหลือง	43
3.1 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองสูตรต่างๆ	43
3.2 การยอมรับอาหารและการกินอาหารของปลากดเหลือง	44
3.3 การเจริญเติบโต	48
<b>สารบัญ (ต่อ)</b>	
	<b>หน้า</b>
3.4 น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	
ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนและโปรตีนสะสม	54
3.5 องค์ประกอบทางเคมีของร่างกายปลากดเหลือง	63
4 สรุป	68
ข้อเสนอแนะ	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	77
ก วิธีการวิเคราะห์	77
1. การเตรียมกราฟมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์โปรติเอส	77
2. ปริมาณโปรตีนที่ละลายได้	78
3. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	79
4. ปริมาณความชื้น	81
5. ปริมาณไขมัน	82
6. ปริมาณเถ้า	83
7. ปริมาณสารเยื่อใย	83
8. ปริมาณค่าพลังงาน	85
ข การเตรียมสารละลายและสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์	86
1. การเตรียมสารละลายคาร์บอนेट-ไบคาร์บอนेटบัฟเฟอร์	86
2. การเตรียมสารละลายทริส-ไฮโดรคลอไรด์บัฟเฟอร์	87
3. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์แอกทิวิตี้ของเอนไซม์โปรติเอส	88
4. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	88

## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	ชนิดของเอนไซม์โปรติเอสที่ใช้ในการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสตจากวัสดุเศษเหลือโรงงานแปรรูปอาหารทะเล	10
2	องค์ประกอบของอาหารปลาที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมปลาทูน่าพันธุ์ครีบเหลือง ( <i>Thunnus albacares</i> ) ที่ความเข้มข้นต่างๆ	29
3	องค์ประกอบของอาหารปลาที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตจากหัวกุ้งกุลาดำที่ความเข้มข้นต่างๆ	30
4	องค์ประกอบของอาหารปลาที่เคลือบด้วยสารสกัดจากปลาที่ความเข้มข้นต่างๆ	31
5	องค์ประกอบทางเคมีของเครื่องในรวมปลาทูน่าพันธุ์ครีบเหลือง, หัวกุ้งกุลาดำ และน้ำนิ่งปลาทูน่า	35
6	องค์ประกอบกรดอะมิโนของโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมปลาทูน่า หัวกุ้งกุลาดำ และน้ำนิ่งปลาทูน่า	42
7	องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองสูตรต่างๆ	44
8	ปริมาณการกินอาหารของปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่มีการเคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตระดับต่างๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	48
9	น้ำหนักปลาเริ่มต้น น้ำหนักปลาสุดท้าย ปริมาณอาหารที่ปลากิน อัตราการเปลี่ยนอาหารไปเป็นเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่มีการเคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตชนิดต่างๆ และที่ระดับต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	50
10	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักปลาเริ่มต้น น้ำหนักปลาสุดท้าย ปริมาณอาหารที่ปลากิน อัตราการเปลี่ยนอาหารไปเป็นเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของ	

	ปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่มีการเคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตชนิดต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	51
11	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักปลาเริ่มต้น น้ำหนักปลาสุดท้าย ปริมาณอาหารที่ปลากิน อัตราการเปลี่ยนอาหารไปเป็นเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่มีการเคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตที่ระดับต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	52

### รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักปลาที่เพิ่ม อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และโปรตีนสะสมของปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตชนิดต่างๆ และที่ระดับต่างๆเป็นเวลา 6 สัปดาห์	56
13	ผลวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักปลาที่เพิ่ม อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และโปรตีนสะสมของปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตชนิดต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	57
14	ผลวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักปลาที่เพิ่ม อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และโปรตีนสะสมของปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตที่ระดับต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	58
15	องค์ประกอบทางเคมีของร่างกายปลากดเหลืองเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลองที่ได้รับอาหารที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตชนิดต่างๆและที่ระดับต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	65
16	ผลวิเคราะห์ทางสถิติองค์ประกอบทางเคมีของร่างกายปลากดเหลืองที่ได้รับอาหารที่เคลือบด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตชนิดต่างๆเป็นเวลา 6 สัปดาห์	66
17	ผลวิเคราะห์ทางสถิติองค์ประกอบทางเคมีของร่างกายปลากดเหลืองที่ได้รับอาหาร	

### รายการภาพ

ภาพที่	หน้า
1	5
2	7
3	13
4	38
5	38
6	40
7	46

