



รายงานการวิจัย

การศึกษาการใช้ประโยชน์กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อย
ด้วยเอนไซม์ในอาหารปลาโพง

The Studies of Utilization of Enzyme-Treated Palm Kernel Meal in
Basa Catfish (*Pangasius bocourti*) Diets

อาจารย์วรพงษ์ นลินานนท์
อาจารย์ดร.สายชล เลิศสุวรรณ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

600253035

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



245589



รายงานการวิจัย

การศึกษาการใช้ประโยชน์กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อย
ด้วยเอนไซม์ในอาหารปลาโมง

The Studies of Utilization of Enzyme-Treated Palm Kernel Meal in
Basa Catfish (*Pangasius bocourti*) Diets

อาจารย์วรพงษ์ นลินานนท์
อาจารย์ดร.สายชล เลิศสุวรรณ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

_____ 

การศึกษาการใช้ประโยชน์กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อย
ด้วยเอนไซม์ในอาหารปลาโมง

The Studies of Utilization of Enzyme-Treated Palm Kernel Meal in
Basa Catfish (*Pangasius bocourti*) Diets

(ลงชื่อ)..... หัวหน้าโครงการ
(อาจารย์วรพงษ์ นลินานนท์)

(ลงชื่อ)..... ผู้ร่วมวิจัย
(อาจารย์ดร.สายชล เลิศสุวรรณ)

การวิจัยนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(ลงชื่อ)..... 
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดา เจริญพรพาณิชย์)

ประธานคณะกรรมการกั่นกรองและติดตามผลโครงการวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จในงานวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนในการศึกษาวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2554 ขอขอบคุณ รศ.ดร.เสน่ห์ เอกะวิภาติ รองอธิการบดี วิทยาเขตชุมพร ที่อนุมัติโครงการวิจัย ขอขอบคุณ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ห้องปฏิบัติการหลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมง หมวดงานประมง งานฟาร์มวิทยาเขตชุมพรที่เอื้อเพื่อสถานที่สำหรับดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ อ.ดร.สายชล เลิศสุวรรณ ผู้ร่วมวิจัยที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา และนายอัครพล กรรไพบระวะ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมง ที่ช่วยดำเนินการงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

วรพงษ์ นลินานนท์

กันยายน 2554

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การศึกษาการใช้ประโยชน์กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์
ในอาหารปลาโมง

ประจำปีงบประมาณ 2554 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 180,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554

ชื่อ – สกุล หัวหน้าโครงการ : อาจารย์วรพงษ์ นลินานนท์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร อีเมล: knwarrap@kmitl.ac.th.

ผู้ร่วมโครงการวิจัย : อาจารย์ ดร.สายชล เลิศสุวรรณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร อีเมล: klsaicho@kmitl.ac.th.

บทคัดย่อ

245589

ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม
กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ในระดับที่ต่างกัน โดยทำการทดลองในกระชังที่มี
ขนาด 1.5 x 1.5 x 1.0 เมตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด แบ่งการทดลองออกเป็น 5 ชุดการทดลองๆ
ละ 3 ซ้ำ ใช้ปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 4.00-4.05 กรัม จำนวน 20 ตัว/ซ้ำ อาหารชุดที่ 1 เป็นชุดควบคุมที่ไม่เสริม
กากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ในอาหาร อาหารชุดที่ 2-5 เป็นอาหารที่เสริมกาก
เนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ในระดับ 10%, 20%, 30% และ 40% ตามลำดับ ทำการ
เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าการเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ที่ระดับ
20% ทำให้ประสิทธิภาพของอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตาย ที่แตกต่างกันทาง
สถิติ ($p > 0.05$) ส่วนในด้านคุณภาพซากพบว่าการเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วย
เอนไซม์ 20% มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ดีกว่าชุดควบคุมและชุดการทดลองอื่น

คำสำคัญ : เอนไซม์ ปลาโมง กากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน

Title : The Studies of Utilization of Enzyme-Treated Palm Kernel Meal in Basa Catfish
(*Pangasius bocourti*) Diets

Budget : 180,000 Baht

Funding : Kmitl chumphon campus income&budget

Period of research : 1 Year. Since : October 2010 to September 2011.

Author(s) : Warrapong Nalinanon

Addresses : King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chumphon Campus.

E- mail Addresses : knwarrap@kmitl.ac.th

Co-Author(s) : Dr. Saichon Lerdsuwan

Addresses : King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chumphon Campus.

E- mail Addresses : klsaicho@kmitl.ac.th

Abstract

245589

Effects of Productivity growth and Carcass quality dietary supplementation Enzyme-Treated Palm Kernel in basa catfish initial weight 4.00-4.05 g. The animal were divided into 5 treatment 3 replication of 20 animals each in the cage 1.5 x 1.5 x 1.0 m. Each group of treatment was randomly fed an experimental diet as 12 week for satiation twice a day Diet 1 : control diet; Diet 2-5 : control diet supplemented with supplementation Enzyme-Treated Palm Kernel at 10%, 20%, 30% and 40% respectively. Supplementation Enzyme-Treated Palm Kernel maximum found that 20%. There were significant differences in feed efficiency ratio, feed conversion ratio and survival rate. However there were no significant differences in carcass quality of fish fed every experimental diets.

Keywords : Basa catfish (*Pangasius bocourti*) , Palm Kernel meal, Ronozyme VP

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ปลาโมง	3
2.2 เอนไซม์ (Enzyme)	7
2.3 ปาล์มน้ำมัน	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.1 อุปกรณ์และสารเคมี	20
3.2 วิธีการศึกษาวิจัย	21
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	28
4.1 ผลการทดลองประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย	28
4.2 ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพซาก	37
4.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในอาหารทดลองและค่าคุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง	40
4.4 วิจารณ์ผลการทดลอง	40
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก รูปภาพผนวก	52

สารบัญญัตราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบปริมาณเปอร์เซ็นต์ไขมันได้จากวิธีการสกัดน้ำมันจากเมล็ดปาล์มน้ำมันด้วย การใช้สารเคมีกับการสกัดด้วยวิธีการหีบน้ำมัน	16
2	ส่วนประกอบทางเคมีของ PKM ด้วยวิธีการสกัดน้ำมันโดยการหีบน้ำมันและ การใช้สารเคมี	17
3	สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	22
4	น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ในระดับที่ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์	30
5	ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ในระดับที่ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์	31
6	ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ประสิทธิภาพของอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น เนื้อ อัตราการรอดตายประสิทธิภาพของโปรตีนอาหารของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม เอนไซม์ไฟเตสในระดับที่ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์	36
7	คุณภาพซากของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อย ด้วยเอนไซม์ ในระดับที่ต่างกัน	39

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลาโมง	4
2 ทฤษฎีแม่กุญแจและลูกกุญแจ	8
3 ทฤษฎีเหนียวนำไปห่อดี	8
4 ลักษณะทางกายภาพ ของเอนไซม์โรโนไซม์วีพี	10
5 แสดงสัดส่วนและผลพลอยได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม	13
6 โครงสร้างของเซลลูโลส (a) โครงสร้างของ cellobiose และ glucose (b) โครงสร้างของ cellulose microfibrils ประกอบด้วย Crystalline region และ Paracrystalline region	15
7 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์	29
8 ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์	29
9 น้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์	33
10 ประสิทธิภาพของอาหารของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์	33
11 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์	34
12 อัตราการรอดตายของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์	35
13 ค่าคุณภาพซากของปลาโมงที่ได้รับอาหารทดลองเสริมกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ในระดับต่างกัน	38
ภาพผนวกที่	
1 กระชังสำหรับทดลอง	53
2 ลูกปลาที่นำมาพักไว้ก่อนการทดลอง	53
3 วัสดุคืบสำหรับทำอาหารทดลอง	54
4 อาหารขณะกำลังอัดเม็ด	54

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า	
5	อบอาหารในตู้โดยใช้หลอดไฟกำลัง 100 วัตต์	55
6	อาหารที่พร้อมทดลอง	55
7	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บผล	56
8	การชั่งน้ำหนักรวมของปลาทั้งหมดแต่ละชุดการทดลอง	56
9	สุ่มวัดขนาด	57
10	การวิเคราะห์ซาก โดยผ่าปลาแยก ตับ,ไขมันในช่องท้อง, ลำไส้ และซาก แล้วนำมาชั่งและบันทึกผล	57