

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๕/๒๕๔๗



Technical Paper no.5/2004

การออกแบบและทดลองประดิษฐ์เครื่องตัดหัวปลา  
HEAD FISH CUTTING MACHINE

เพชรรัตน์ วงษ์จันทา

สยาม เสริมทรัพย์

ยุทธนา บุญมาก

นิกร กันคุ้ม

Petcharat Vongjanla

Siam Sermsap

Yuttana Boonmak

Nikorn Kankoom

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

กรมประมง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Fishery Technological Development Division

Department of Fisheries

Ministry of Agriculture and Cooperative

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๕/๒๕๔๓



Technical Paper no. 5/2004

การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องตัดหัวปลา  
HEAD-FISH CUTTING MACHINE

เพชรรัตน์ วงษ์จันทน์  
สยาม เสริมทรัพย์  
ยุทธนา บุญมาก  
นิกร กันคุ้ม

Petcharat Vongjanla  
Siam Sermsap  
Yuttana Boonmak  
Nikorn Kankoom

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ  
เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐  
โทรศัพท์ ๐-๒๕๔๐-๖๑๓๐-๔๕  
๒๕๔๓

Fishery Technological Development Division  
Kaset-Klang, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel. 0-2940-6130-45

2004

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 47-0806-3-47139

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อ                                    | 1    |
| ABSTRACT                                    | 2    |
| คำนำ  | 3    |
| วัตถุประสงค์                                | 3    |
| ขอบเขตและวิธีดำเนินการ                      | 3    |
| วิธีการดำเนินการ                            |      |
| 1. แบบแผนการวิจัย                           | 3    |
| 2. สถานที่ดำเนินการ                         | 3    |
| 3. ระยะเวลาดำเนินการ                        | 4    |
| 4. ขั้นตอนการดำเนินการ                      | 4    |
| หลักการทํางาน                               | 4    |
| เครื่องตัดหัวปลา                            |      |
| 1. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องตัดหัวปลา    | 5    |
| 2. วิธีการใช้เครื่องและการบำรุงรักษาเครื่อง | 5    |
| 3. สมรรถนะของเครื่องตัดหัวปลา               | 6    |
| 4. ขั้นตอนและกรรมวิธีตัดหัวปลา              | 6    |
| ผลการทดลอง                                  | 8    |
| วิจารณ์ผล                                   | 8    |
| สรุปและข้อเสนอแนะ                           | 9    |
| คำขอขอบคุณ                                  | 9    |
| เอกสารอ้างอิง                               | 10   |
| ภาคผนวก ก                                   | 11   |
| ภาคผนวก ข                                   | 12   |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                       | หน้า |
|----------|---------------------------------------|------|
| 1        | การประเมินราคาเครื่องตัดหัวปลาปี 2547 | 11   |

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

## สารบัญภาพ

| รูปที่ |                                 | หน้า |
|--------|---------------------------------|------|
| 1      | แสดงการวางเรียงตัวปลา           | 6    |
| 2      | แสดงลักษณะของปลาที่วางเรียงแล้ว | 7    |
| 3      | แสดงการตัดหัวปลา                | 7    |

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

## การออกแบบและทดลองประดิษฐ์เครื่องตัดหัวปลา

เพชรรัตน์ วงษ์จันทา

สยาม เสริมทรัพย์

ยุทธนา บุญมาก

นิกร กันคุ้ม

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ เกษตรกลาง เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๕๐๐

### บทคัดย่อ

ได้ออกแบบและประดิษฐ์ต้นแบบเครื่องตัดหัวปลาขนาดเล็กเพื่อเป็นต้นแบบ สำหรับใช้ใน อุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำขนาดเล็กภายในประเทศ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิต ขนาดเครื่อง 75x200x112 เซนติเมตร ใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า ขับเพลาสายพานแบนซึ่งเป็นสายพาน ลำเลียงและบังคับหัวปลา ทดความเร็วของสายพานที่ 8 เมตร/นาที ใช้มอเตอร์ขนาด ½ แรงม้า ขับเพลา ไบมีดและเส้นผ่านศูนย์กลางของไบมีด 30 เซนติเมตร ทดความเร็วรอบที่ 700 รอบ/นาที ผลการทดสอบ ประสิทธิภาพเครื่องตัดหัวปลา ความเร็วรอบไบมีด 700 รอบ/นาที และความเร็วของสายพานลำเลียงหัว ปลา 8 เมตร/นาที ปรากฏว่า 1 นาที สามารถตัดหัวปลาได้ 10 กิโลกรัม โดยที่คนงาน 1 คน ก็สามารถ ปฏิบัติงานได้

**คำสำคัญ** การออกแบบประดิษฐ์ เครื่องตัดหัวปลา

## HEAD - FISH CUTTING MACHINE

**Petcharat Vongjanla**

**Siam Sermsap**

**Yutthana Boonmak**

**Nikorn Kankoom**

Fishery Technological Development Division  
Kaset-Klang, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

### Abstract

The proto-type of head fish cutting machine was designed and invented for small-scale processions in country, which aimed at cost saving and increasing productivity. The size of the machine was 75x200x112 cm using 1 hp motor to drive flat belt axle and fish body controller. The ½ hp motor was used to drive 30 cm. axle circulating knife at speed of 700 rpm. The result of efficiency testing, by the casing 4 flat fish /kg with the speed of circulating knife of 700 rpm. and of the belt conveyer of 8 m/min, was 10 kg/min. Only one man could operate this machine.

**Keywords** Invention head-fish cutting machine

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

## คำนำ

การแปรรูปปลาโดยการตัดหัวออก เพื่อที่จะนำไปแปรรูปเป็นอาหารประเภทต่างๆ นั้น ยังมีความจำเป็นมากที่จะต้องศึกษาค้นหาหลักการและวิธีที่จะตัดหัวปลาให้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และเพิ่มผลผลิตต่อผู้ประกอบการ โดยเฉพาะในภาวะปัจจุบันที่มีการแข่งขันทางการค้าในทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการแปรรูปปลา เช่น การใช้เครื่องจักรเข้ามาทำงานแทนคนซึ่งขณะนี้ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมอะไรก็ตามจำเป็นต้องใช้เครื่องจักร และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทเพราะว่าต้องการลดแรงงาน ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต เครื่องตัดหัวปลาก็เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารจากปลา เช่น โรงงานผลิตซูริมิ(เนื้อปลาบด) โรงงานผลิตปลาต้มพริก โรงงานผลิตปลาร้า ฯลฯ ซึ่งจะต้องมีการตัดหัวปลาออกก่อนเสมอ แต่ถ้าหากยังต้องใช้แรงงานจากคนก็คงจะไม่เป็นการประหยัด เนื่องจากค่าแรงที่ปรับตัวขึ้นทุกๆ ปี และควบคุมยาก ดังนั้น จำเป็นต้องคิดสร้างเครื่องตัดหัวปลาเข้ามาช่วยในกรรมวิธี เพื่อที่จะได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ลดต้นทุน สร้างมูลค่าเพิ่ม และสอดคล้องกับอาหารปลอดภัยด้วย

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างเครื่องต้นแบบการตัดหัวปลาที่มีลำตัวแบน ไว้ใช้ภายในประเทศ
2. เพื่อส่งเสริม สนับสนุนธุรกิจการแปรรูปสัตว์น้ำเป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ
3. ลดต้นทุน ลดแรงงาน สร้างนวัตกรรมในกระบวนการตัดหัวปลา

## ขอบเขตและวิธีการดำเนินการ

1. เป็นเครื่องตัดหัวปลาที่มีลำตัวแบน ขนาด 3 – 5 ตัว/กิโลกรัม
2. สามารถตัดหัวปลาได้ 500 กิโลกรัม/ชั่วโมง

## วิธีการดำเนินการ

1. แบบแผนการวิจัย
  - เป็นการวิจัยเพื่อทดลองประดิษฐ์เครื่องตัดหัวปลา
2. สถานที่ดำเนินการ
  - 2.1 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์ กรมประมง เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
  - 2.2 โรงคลุมประดิษฐ์เครื่องมือแปรรูปสัตว์น้ำ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ



3. ระยะเวลาดำเนินการ 1 ตุลาคม 2546 - 30 กันยายน 2547 ( 1 ปี )

#### 4. ขั้นตอนการดำเนินการ

- 4.1 สำรวจ ศึกษา หาข้อมูล โดยการสอบถามจากผู้เลี้ยงปลาและผู้ค้าปลา
- 4.2 การคำนวณ การออกแบบและเขียนแบบแปลน
- 4.3 กำหนด การรับภาระตามจุดต่างๆ อย่างละเอียด
- 4.4 พิจารณาเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน เช่น ลูกปืน เกียร์ทดรอบ น๊อตและสกรู
- 4.5 การกำหนดระยะและพิถีพิถันความถี่ตามหลักวิศวกรรม
- 4.6 การเขียนแบบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย
- 4.7 ทำการตรวจเช็คแบบแปลนอย่างละเอียดเพื่อความถูกต้อง
- 4.8. ทำการประดิษฐ์เครื่องตัดหัวปลา
- 4.9 ดำเนินการสร้างโครงเครื่อง
- 4.10 ชิ้นส่วนหลักที่ไม่ได้สร้างเอง เช่น สายพาน เฟืองตรง ได้จัดจ้างให้ผู้รับจ้างเป็น

#### ผู้ดำเนินการ

- 4.11 สร้างชิ้นหลัก เช่น เพลาใบมีด ล้อสายพานลำเลียงปลา
- 4.12 สร้างชิ้นส่วนย่อย เช่น มู่เต้ บูช
- 4.13 ประกอบชิ้นส่วนตามแบบแปลน ติดตั้งระบบไฟฟ้า
- 4.14 ทดลองเดินเครื่อง เพื่อทดสอบชิ้นส่วนต่างๆ ถ้าหากขัดข้องจะต้องรีบทำการแก้ไข

#### ปรับปรุงให้เรียบร้อย

- 4.15 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง โดยการใช้ปลาทำการทดลองโดยทำการทดลอง 2 - 3 ครั้ง พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

#### หลักการทำงาน

เครื่องตัดหัวปลาจะใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลัง สำหรับการขับเพลาใบมีดและเพลาขับสายพานลำเลียงตัวปลา โดยใช้มอเตอร์ ½ แรงม้า และ 1 แรงม้า ตามลำดับ เมื่อเปิดสวิตช์เครื่องก็จะทำงานในลักษณะที่สายพานจะเคลื่อนที่เข้าหาใบมีดที่หมุนอยู่กับที่ การวางเรียงตัวปลาจะวางเรียงทำมุม 75 องศา กับแนวระดับ ซึ่งก็คือสายพานลำเลียงนั่นเอง โดยให้ด้านหลังของปลาหันเข้าหาใบมีด เมื่อหัวปลาถูกตัดหัวขาดแล้ว ส่วนลำตัวและหัวก็จะถูกลำเลียงลงสู่ภาชนะรองรับที่เตรียมไว้

## เครื่องตัดหัวปลา

เครื่องตัดหัวปลาที่ได้ทดลองประดิษฐ์ โครงสร้างประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ ทำด้วยเหล็กเหนียว ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำด้วยสแตนเลส ต้นกำลังจะใช้มอเตอร์ 2 ตัว สำหรับขับเพลานใบมีดขนาด 1/2 แรงม้า 1400 รอบ/นาที ทดรอบด้วยผลเสียดังกล่าวไปที่เพลานใบมีด 700 รอบ/นาที และสำหรับขับสายพานลำเลียงตัวปลาเข้าหาใบมีดพร้อมทำส่งกำลังขับเพลานสายพานบังคับตัวปลาขนาด 1 แรงม้า 1400 รอบ/นาที ทดรอบด้วยเกียร์ทดรอบขนาดอัตราทด 1 : 60 ให้ความเร็วของล้อสายพานลำเลียง 32 รอบ/นาที หรือความเร็วของสายพานประมาณ 8 เมตร/นาที

### 1. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องตัดหัวปลา

- 1.1. โครงเครื่องขนาด 75x200x112 ซม. พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด
- 1.2. มอเตอร์ขับเพลานใบมีด ขนาด 1 แรงม้า 1 ตัว
- 1.3. มอเตอร์ขับเพลานสายพานลำเลียงตัวปลาขนาด 1/2 แรงม้า 1 ตัว
- 1.4. เกียร์ทดรอบ 1:60 1 ตัว
- 1.5. ใบมีดกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มม. 1 ใบ
- 1.6. สายพานลำเลียง และสายพานบังคับตัวปลา 4 เส้น
- 1.7. เฟืองตรง 2.5 โมดูล จำนวน 2 ตัว
- 1.8. ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

### 2. วิธีการใช้เครื่องและการบำรุงรักษาเครื่อง

- 2.1. จัดสถานที่สำหรับตั้งเครื่องตัดหัวปลาให้เหมาะสม สะอาด สะดวก ต่อการปฏิบัติงาน
- 2.2. ควรตรวจเช็คความเรียบร้อยของเครื่อง เช่น ระบบส่งกำลัง ระบบไฟฟ้า ใบมีด สายพาน ให้พร้อมใช้งาน
- 2.3. วางเรียงตัวปลาบนสายพานลำเลียง
- 2.4. เปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงาน โดยเปิดสวิตซ์ควบคุมใบมีดก่อน แล้วเปิดสวิตซ์สายพานลำเลียงตัวปลา
- 2.5. เมื่อเครื่องเริ่มทำงานจะต้องคอยวางเรียงตัวปลาบนสายพานอย่างต่อเนื่อง
- 2.6. หลังจากใช้งานจะต้องทำความสะอาดเครื่อง และบริเวณรอบข้างให้สะอาดอยู่เสมอ
- 2.7. ชิ้นส่วนที่หมุน จะต้องทำการหล่อลื่นทุกๆ 1 เดือน
- 2.8. ตรวจสอบความตึงของสายพานลำเลียงตัวปลา และใบมีดก่อนใช้งานทุกครั้ง

### 3. สมรรถนะเครื่องตัดหัวปลา

เครื่องตัดหัวปลาสามารถตัดหัวปลาที่มีลำตัวแบนขนาด 4 ตัว/กิโลกรัม ได้ประมาณ 500 กิโลกรัม/ชั่วโมง ที่ความเร็วรอบใบมีด 700 รอบ/นาที ความเร็วของสายพานลำเลียงตัวปลา 8 เมตร/นาที

### 4. ขั้นตอนและกรรมวิธีตัดหัวปลา

#### 4.1. การเตรียมวัตถุดิบ (ปลา)

ปลาที่นำมาทำการตัดหัวจะต้องคัดขนาดมาก่อน เพื่อการตัดหัวจะได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

#### 4.2. การป้อนปลาเข้าหาใบมีด

การป้อนปลาและวางเรียงตัวปลาลงที่สายพานลำเลียง ซึ่งได้ออกแบบเป็นแนวกั้นเป็นช่องกว้างช่องละ 10 เซนติเมตร ทำมุม 75 องศา กับแนวระดับ ดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 แสดงการวางเรียงตัวปลา



รูปที่ 2 แสดงลักษณะของปลาที่วางเรียงแล้ว

#### 4.3. การตัดหัวปลา

เมื่อเปิดสวิทช์ปลาที่วางเรียงลงบนสายพานลำเลียงจะเคลื่อนที่อย่างช้าๆ เข้าหาใบมีดที่หมุนอยู่กับที่ เมื่อปลาจะถูกตัดหัวส่วนลำตัวและส่วนหัวของปลาจะถูกกดบังคับด้วยสายพานชุดบนเพื่อให้ตัวปลาถูกตัดหัวตรงตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยมีสปริงเป็นอุปกรณ์ดึงแกนยึดเพลาล้อสายพานไว้ดังภาพที่ 3



รูปที่ 3 แสดงการตัดหัวปลา

### ผลการทดลอง

การทดลองการทำงานของเครื่องตัดหัวปลา ได้แบ่งแยกวิธีการทดลองออกเป็น 3 วิธีดังนี้

วิธีทดลองที่ 1 ทำโดยการกำหนดให้ใบมีดหมุนที่ความเร็วรอบช้า กำหนดให้สายพานลำเลียงและบังคับตัวปลาที่ความเร็วที่ค่อนข้างเร็ว ปรากฏว่า การวางเรียงตัวปลาทำได้ยากไม่เป็นระเบียบ เมื่อตัวปลาจะถูกใบมีดเขี่ยตัดหัว ตัวปลาจะเบี่ยงเบนออกจากแนวตัดของใบมีดทำให้การตัดหัวปลาไม่สม่ำเสมอ และตำแหน่งที่ถูกตัดก็ไม่ตรงจุดที่ต้องการทำให้สูญเสียเนื้อบางส่วนไปกับส่วนหัวของปลา ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นในกรรมวิธีการตัดหัวปลา

วิธีทดลองที่ 2 ทำโดยการเพิ่มความเร็วของใบมีดและลดความเร็วของสายพานลำเลียงและบังคับตัวปลาให้ช้าลงผลปรากฏว่าการวางเรียงตัวปลาทำได้ค่อนข้างสะดวกและเป็นระเบียบ เมื่อตัวปลาถูกใบมีดตัดหัวขาด แนวถูกตัดจะสม่ำเสมอทั้งข้างแต่ก็ยังไม่จัดว่าดีนัก

วิธีทดลองที่ 3 ทำโดยการปรับเปลี่ยนความเร็วของใบมีดและสายพานลำเลียงและบังคับตัวปลา โดยการกำหนดให้ความเร็วของใบมีดคงที่แล้วทำการปรับลดความเร็วของสายพานลงเป็นลำดับ จนได้ความเร็วที่ต้องการเพื่อประสิทธิภาพและผลผลิตที่มีคุณภาพ

### วิจารณ์ผล

เครื่องตัดหัวปลาที่ทำการทดลองประดิษฐ์ขึ้นมาต้องสามารถใช้สำหรับตัดหัวปลาที่มีลำตัวแบนขนาด 3-5 ตัว/กิโลกรัม เพราะว่าจะไม่เป็นการเสียโอกาสในเชิงของการผลิต โดยที่มีเครื่องตัดหัวปลา 1 เครื่องสามารถใช้ตัดหัวปลาได้หลายขนาดจึงจะคุ้มค่า สำหรับความเร็วของใบมีดที่ได้กำหนด 700 รอบ/นาที และความเร็วของสายพานลำเลียงและบังคับตัวปลาที่กำหนด 8 เมตร/นาทินั้น ควรจะใช้มอเตอร์ที่ปรับความเร็วรอบในตัวเองได้และผู้ใช้ก็สามารถเลือกใช้ความเร็วได้ตามต้องการ โดยต้องพิจารณาถึงขนาดของปลาเป็นหลัก เช่น ความหนา ความกว้างของตัวปลา แต่ที่ต้องพิจารณาอีกอย่างหนึ่งก็คือความกว้างของสายพานลำเลียงและบังคับตัวปลาน่าจะมีความกว้างมากกว่า 125 มิลลิเมตรสำหรับส่วนลำตัวปลาและมากกว่า 58 มิลลิเมตรสำหรับส่วนหัวของปลา เพราะจะสามารถทำการตัดหัวปลาที่มีลำตัวแบนและมีความยาวมากกว่า 185 มิลลิเมตรได้จึงนับว่ามีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น และสำหรับระบบไฟฟ้ากำลังก็น่าที่จะได้พิจารณาถึงผู้ที่ให้นำเครื่องไปใช้ด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบไฟฟ้าที่ใช้ในประเทศที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 220 โวลต์ แต่ถ้าหากกำหนดให้เครื่องใช้กับไฟฟ้าที่มีแรงเครื่อง 380 โวลต์ ก็จะเป็นอุปสรรคต่อผู้ผลิตที่อยู่ในพื้นที่ไฟฟ้าแรงเครื่องแรงเคลื่อนไฟฟ้า 380 โวลต์ไม่มีใช้ แต่ถ้ามีความต้องการใช้เครื่องตัดหัวปลามากเป็นพิเศษผู้ใช้ก็ต้องระบุประเภทของไฟฟ้าให้ผู้ประดิษฐ์เครื่องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ไฟฟ้าให้

ดังนั้นการใช้เครื่องตัดหัวปลานอกจากจะสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัดแรงงานแล้วจะต้องเป็นการเพิ่มผลผลิต และสอดคล้องกับนโยบายอาหารปลอดภัย การเลือกใช้วัสดุต่างๆจะต้องเป็นประเภทที่ใช้กับการผลิตอาหารอย่างแท้จริง สินค้าหรือผลิตภัณฑ์จึงจะเป็นที่ยอมรับ

### สรุปและข้อเสนอแนะ

เครื่องตัดหัวปลาเป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำประเภทต่างๆที่ไม่ต้องการมีส่วนหัวของปลาเพราะว่าหัวของปลามีกระดูกมากนั่นเอง จากการทำทำการทดลองประดิษฐ์เครื่องตัดหัวปลาที่ปรากฏว่าเครื่องมือดังกล่าวสามารถทำงานได้ตามความต้องการคือตัดหัวปลาได้โดยที่ต้องใช้ความเร็วของใบมีด 700 รอบ/นาที สามารถตัดหัวปลาได้ประมาณ 10 กิโลกรัมภายในเวลา 1 นาที และใช้คนงานเพียงคนเดียวเท่านั้นสำหรับวางเรียงตัวปลานบนสายพานลำเลียง

สำหรับสิ่งที่มีความจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขเครื่องตัดหัวปลาที่มีดังต่อไปนี้

1 วัสดุ เครื่องตัดหัวปลาที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสร้างด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม เช่น สแตนเลสชนิดต่างๆ จุดประสงค์ก็เพื่อไม่ให้มีสิ่งปนเปื้อน เช่น สนิมในผลิตภัณฑ์ และสนองต่อนโยบายอาหารปลอดภัย

2 สายพานลำเลียงและบังคับตัวปลา ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. นิ่ม เหนียว และต้องเป็นชนิดฟูดเกรดเท่านั้น

3 ใบมีดตัดหัวปลาต้องเป็นสแตนเลสที่แข็งและคมและจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร หมุนอยู่กับที่ด้วยความเที่ยงตรงไม่ส่าย และต้องยึดให้แน่นไม่ให้หลุดออกจากแกนเพลลา

4 สปริงคิงบังคับตัวปลาจะต้องเป็นสแตนเลสและจะต้องมีค่าที่ไม่แข็งมาก

### คำขอขอบคุณ

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการกองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ คุณเพ็ญศรี บุญเรือง ที่ได้กรุณาจัดสรรงบประมาณให้ทำวิจัย ให้คำปรึกษา จนประสบความสำเร็จ หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ คุณจิราวรรณ แยมประยูร ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ นักวิชาการ วิศวกร นายช่าง ตลอดจนเจ้าหน้าที่กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำทุกท่านที่ช่วยให้การทำวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. การเพาะเลี้ยงปลาชนิด. พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- บรรเลง สรนิล และ กิตติ นิงสานนท์. การคำนวณและออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ
- บรรเลง สรนิล และ ประเสริฐ ก๊วยสมบูรณ์. 2524. ตารางงานโลหะ. พิมพ์ครั้งที่1. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ
- ธนากร เกียรติบรรลือ. Industrial Cost Analysis. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต. คณะวิศวกรรมศาสตร์. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ
- วัชรชัย ภูมรินทร์. 2538. Machine Design. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต. คณะวิศวกรรมศาสตร์. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. 2534. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ
- วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และ ชาญ ถนัดงาน. 2535. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 2. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ
- สุรเชษฐ์ รุ่งวัฒนพงษ์. 2536. กลศาสตร์ของแข็ง. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ

## ภาคผนวก ก

## การประเมินราคาเครื่องตัดหัวปลา ปี 2547

## ตารางผนวกที่ 1 การประเมินราคาเครื่องตัดหัวปลา ปี 2547

| ลำดับที่    | รายการ                  | จำนวน  | ราคา   |
|-------------|-------------------------|--------|--------|
| 1.          | โครงเครื่องพร้อมอุปกรณ์ | 1 โครง | 50,000 |
| 2.          | มอเตอร์ 1 แรงม้า        | 1 ตัว  | 3,500  |
| 3.          | มอเตอร์ 1/2 แรงม้า      | 1 ตัว  | 2,500  |
| 4.          | เกียร์ทดรอบอัตราทด 1:60 | 1 ตัว  | 3,500  |
| 5.          | ใบมีดกลม OD. 300 มม.    | 1 ใบ   | 2,500  |
| 6.          | สายพานลำเลียง           | 4 เส้น | 10,000 |
| 7.          | เฟืองตรง 2.5 โมดูล      | 2 ตัว  | 2,000  |
| 8.          | ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า      | 1 ชุด  | 3,500  |
| รวมเป็นเงิน |                         |        | 77,000 |



## ภาคผนวก ข

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการใช้แรงงานคนกับการใช้เครื่องจักรและการหาจุดคุ้มทุน

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการใช้แรงงานคนกับการใช้เครื่องจักร

สมมติให้ผลิตปลาจำนวน 4,000 กก./วัน

### 1. กรณีการใช้เครื่องจักร

ค่าใช้จ่ายคงที่

|                        |   |         |            |
|------------------------|---|---------|------------|
| ราคาเครื่องจักร        | = | 77,000  | บาท        |
| จำนวนแรงงานเดินเครื่อง | = | 1       | คน/วัน     |
| ค่าแรงงานเดินเครื่อง   | = | 179     | บาท/คน/วัน |
| รวมค่าแรงเดินเครื่อง   | = | 64,440  | บาท/ปี     |
| รวมค่าใช้จ่ายคงที่     | = | 141,440 | บาท/ปี     |

ค่าใช้จ่ายแปรผัน

|                          |   |                                       |        |
|--------------------------|---|---------------------------------------|--------|
| ค่าไฟฟ้า                 | = | (จำนวนหน่วยที่ใช้/วัน) x (ราคา/หน่วย) |        |
|                          |   | x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน)           |        |
|                          | = | 19.45 x 2.954 x 30 x 12               |        |
|                          | = | 20,683.90                             | บาท/ปี |
| ค่าน้ำประปา              | = | (จำนวนหน่วยที่ใช้/วัน) x (ราคา/หน่วย) |        |
|                          |   | x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน)           |        |
|                          | = | 6 x 10 x 30 x 12                      |        |
|                          | = | 21,600                                | บาท/ปี |
| ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร | = | 2,000                                 | บาท/ปี |
| รวมค่าใช้จ่ายแปรผัน      | = | 44,283.9                              | บาท/ปี |
| รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด     | = | 185,723.9                             | บาท/ปี |

### 2. กรณีใช้แรงงานคน

ค่าใช้จ่ายคงที่

|                |   |                              |         |
|----------------|---|------------------------------|---------|
| จำนวนแรงงาน    | = | 4                            | คน/วัน  |
| ค่าแรงงาน      | = | 179                          | บาท/วัน |
| รวมค่าแรงงานคน | = | (จำนวนคน/วัน) x (ราคา/หน่วย) |         |
|                |   | x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน)  |         |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
|                         | = | 4 x 179 x 30 x 12  |
| รวมค่าใช้จ่ายคงที่      | = | 257,760 บาท  |
| <u>ค่าใช้จ่ายแปรผัน</u> |   |  |
| ค่าไฟฟ้า                | = | (จำนวนหน่วยที่ใช้/วัน) x (ราคา/หน่วย)<br>x(จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน)  |
|                         | = | 0.36 x 2.954 x 30 x 12   |
|                         | = | 382.83 บาท/ปี  |
| ค่าน้ำประปา             | = | (จำนวนหน่วยที่ใช้/วัน) x (ราคา/หน่วย)<br>x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน) |
|                         | = | 0.6 x 10 x 30 x 12   |
|                         | = | 2,160 บาท/ปี   |
| รวมค่าใช้จ่ายแปรผัน     | = | 2,542.83 บาท/ปี  |
| รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด    | = | 260,302.83 บาท/ปี  |

∴ จะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องจักรมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการใช้แรงงานคน

#### การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเครื่องตัดหัวปลา

##### ต้นทุนคงที่

|                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| ค่าเครื่องจักร                | = | 77,000 บาท   |
| ค่าแรงงานในการเดินเครื่องจักร | = | (จำนวนคน/วัน) x (ค่าแรงงาน/วัน)<br>x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน) |
|                               | = | 1 x 179 x 30 x 12  |
|                               | = | 64,440 บาท/ปี  |
| รวมต้นทุนคงที่                | = | 141,440 บาท/ปี   |

##### ต้นทุนแปรผัน

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| ค่าไฟฟ้า    | = | (จำนวนที่ใช้/วัน) x (ราคา/หน่วย)<br>x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน) |
|             | = | 19.45 x 2.954 x 30 x 12   |
|             | = | 20,683.90 บาท/ปี  |
| ค่าน้ำประปา | = | (จำนวนที่ใช้/วัน) x (ราคา/หน่วย)<br>x (จำนวนวัน) x (จำนวนเดือน) |
|             | = | 6 x 10 x 30 x 12  |
|             | = | 21,600 บาท/ปี   |

|                      |   |          |         |
|----------------------|---|----------|---------|
| ค่าบำรุงรักษาเครื่อง | = | 2,000    | บาท/ปี  |
| รวมต้นทุนแปรผัน      | = | 44,283.9 | บาท/ปี  |
| ราคาค่าจ้างตัดหัวปลา | = | 0.15     | บาท/กก. |
| ต้นทุนแปรผัน         | = | 0.030    | บาท/กก. |

### กำหนดให้

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| BEP. คือ BREAK - EVENPOINT             | = | จุดคุ้มทุน                       |
| TFC คือ TOTAL FIXED COST               | = | ต้นทุนคงที่รวม (บาท)             |
| AVC คือ AVERAGE VARIABLE COST PER UNIT | = | ต้นทุนแปรผันเฉลี่ยต่อหน่วย (บาท) |
| P คือ SELLING PRICE PER UNIT           | = | ราคาสินค้าต่อหน่วย (บาท)         |

### วิธีหาจุดคุ้มทุน (เป็นหน่วยสินค้า)

|                           |     |   |                                      |
|---------------------------|-----|---|--------------------------------------|
| สูตร                      | BEP | = | $\frac{TFC}{(P - AVC)}$              |
|                           |     | = | $\frac{141,440}{(0.15 - 0.030)}$     |
|                           |     | = | 1,178,666.66 กก.                     |
| ∴ จุดคุ้มทุนหน่วยสินค้า   |     | = | 1,178,666.66 กก.                     |
| 1 วัน เครื่องตัดหัวปลาได้ |     | = | 4,000 กก.                            |
| ดังนั้น ถ้าตัดหัวปลาจำนวน |     | = | 1,178,666.66 กก.                     |
| จะทำเสร็จในระยะเวลา       |     | = | $\frac{1,178,666.66}{4,000}$ กก./วัน |
|                           |     | = | 294.66 วัน                           |
| หรือ                      |     | = | 9 เดือน 24 วัน                       |

วิธีหาจุดคุ้มทุน (เป็นจำนวนเงิน)

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร} \quad \text{BEP} &= \frac{\text{TFC}}{(1 - \text{AVC})} \\
 &= \frac{141,440}{(1 - 0.030)} \\
 &= \frac{141,440}{0.15} \\
 &= 176,800 \text{ บาท} \\
 \therefore \text{จุดคุ้มทุนเป็นจำนวนเงิน} &= 176,800 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

หรือ จะหาจุดคุ้มทุนจากสมการ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 &\text{สมมติให้ } X \text{ เป็นหน่วยสินค้าที่จุดคุ้มทุน} \\
 \text{BEP. รายได้รวม} &= \text{ต้นทุนรวม} \\
 \text{นั่นคือ รายได้รวม} &= \text{ต้นทุนคงที่รวม} + \text{ต้นทุนแปรผัน (เฉลี่ยต่อหน่วย)} \\
 \text{แทนค่า } 0.15X &= 141,440 + 0.030X \\
 &0.12X = 141,440 \\
 X &= 1,178,666.66 \text{ กิโลกรัม} \\
 \therefore \text{จุดคุ้มทุนเป็นหน่วยสินค้าจากสมการ} &= 1,178,666.66 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

จุดคุ้มทุนเป็นหน่วยเงิน

$$\begin{aligned}
 \text{BEP.} &= P (\text{จุดคุ้มทุนหน่วยสินค้า}) \\
 &= 0.15 (1,178,666.66) \text{ บาท/กิโลกรัม} \times (\text{กิโลกรัม}) \\
 &= 176,800 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$\therefore$  ระยะเวลาถึงจุดคุ้มทุนคือ 9 เดือน 24 วัน