

การพัฒนาถังลำเลียงปลาผิวน้ำ

สุทธิชัย ฤทธิธรรม*

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร

บทคัดย่อ

ถังลำเลียงสัตว์น้ำนี้ออกแบบเพื่อใช้ในการลำเลียงปลาผิวน้ำที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ปลาผิวน้ำจะว่ายไปข้างหน้าตลอดเวลาเพื่อให้เกิดกระแสไหลผ่านเหงือก ส่วนมากมีผิวหนังที่บอบบางและเกล็ดหลุดล่อนง่ายเมื่อถูกกระทบกระแทก ถังลำเลียงปลาผิวน้ำประกอบด้วยสำคัญ 3 ส่วน คือ ตัวถังทำด้วยพลาสติกทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 85 เซนติเมตร ขนาดความจุ 280 ลิตร ความสูงรวมทั้งหมด 90 เซนติเมตร มีโปรตีนสกินเมอร์ 1 เครื่อง และฝาถัง 2 ฝา ผลการทดสอบถังลำเลียงที่ออกแบบขึ้นใหม่นี้ ด้วยปลาเกะพงขาวน้ำหนักรวม 30.9 และ 82.1 กิโลกรัม ในระยะเวลา 8 ชั่วโมง อัตราการรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : ถังลำเลียงสัตว์น้ำ ปลาผิวน้ำ

*ผู้รับผิดชอบ : 127 หมู่ 8 ต.โคกขาม อ. เมือง สมุทรสาคร 74000 E-mail : rittitum@yahoo.com

Development of Pelagic Fish Transportation Tank

Suttichai Rittitum*

Samutsakorn Coastal Fisheries Research and Development Center

Abstract

This fish transportation tank was designed for marine pelagic fishes to match their specific characteristics. Those fish always swim forward in order to get water current flow through their gill chamber. The fish skin are mostly tender and easily lose their scale when bumping with any hard objects. The pelagic fish transportation tank was composed of 3 important parts; cylindrical shape plastic tank diameter 85 centimeters, volume 280 liters, total height 90 centimeters, 1 protein skimmer and 2 lids. The results from transportation of sea bass weight 30.9 and 82.1 kilogram for 8 hours with new design transportation tank were 100% survival.

Key word : fish transportation tank, pelagic fish

Corresponding author : 127 Moo 8 Kokkram sub-district, Mueang district, Samutsakorn 74000

E-mail : rittitum@yahoo.com

คำนำ

การขนส่งลำเลียงสัตว์น้ำมีชีวิตให้บอบช้ำน้อยที่สุดเป็นเรื่องสำคัญยิ่งในกระบวนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตั้งแต่การขนย้ายพ่อแม่พันธุ์ไปยังบ่อขุนเลี้ยงให้สมบูรณ์ก่อนการผสมพันธุ์วางไข่ การลำเลียงลูกพันธุ์ไปยังบ่อหรือกระชังของเกษตรกร รวมถึงการขนส่งผลผลิตไปยังตลาดในสภาพมีชีวิตเพื่อให้ได้ราคาจำหน่ายสูง ปลาที่จับที่มีอวัยวะช่วยหายใจนั้น การขนส่งสามารถกระทำได้ง่าย เช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลาหมอ ปลาทะเลที่มีเกล็ดแข็งและมีพฤติกรรมหลบซ่อนในกองหินหรือพุ่มกร่ำก็สามารถใช้ถังลำเลียงที่มีรูปทรงอย่างไรก็ได้ แต่ปลาทะเลมีน้ำมีลักษณะและพฤติกรรมเฉพาะแตกต่างไปจากปลากลุ่มอื่นๆ ข้างต้นอย่างชัดเจน กล่าวคือ เกล็ดของปลาผิวหนังมักบอบบางและหลุดล่อนง่าย พฤติกรรมการอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่และว่ายน้ำไปข้างหน้าตลอดเวลา ดังนั้น เมื่อจำเป็นต้องขนส่งลำเลียงในภาชนะที่มีพื้นที่จำกัดจึงมักชนเข้ากับผนังถังลำเลียงจนเกิดการบาดเจ็บ คู่มือการเพาะเลี้ยงปลาเขตร้อนของ FAO โดย Woynarovich and Horváth (1980) อธิบายการใช้ภาชนะลำเลียงประกอบกับการใช้ยาสลบหรือการลดอุณหภูมิเพื่อป้องกันไม่ให้ปลาชนผนังถังลำเลียง อย่างไรก็ตามปลาผิวหนังหลายชนิดต้องว่ายน้ำตลอดเวลาเพื่อให้ออกซิเจนผ่านช่องเหงือก การวางยาสลบจึงทำให้ปลาจมน้ำตาย

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการขนส่งลำเลียงสัตว์น้ำมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง มีพัฒนาการมาโดยตลอด เช่น เปลี่ยนจากการใช้ถุงพลาสติกบรรจุลูกกุ้งมาเป็นถังลำเลียง ทำให้สามารถประหยัดเวลาและแรงงานในการบรรจุและลดปริมาณขยะพลาสติก ในการขนส่งระยะไกลใช้เวลานานก็มีการนำ Activated carbon และระบบกรองเข้ามาช่วยควบคุมเมือกและสิ่งขับถ่ายที่สัตว์น้ำขับออกจากร่างกายในระหว่างการลำเลียงไม่ให้คุณภาพน้ำต่ำลง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรศาสตร์ได้ดำเนินการโครงการวิจัยการเพาะเลี้ยงปลา และปลาจะละเม็ดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การพัฒนาถังลำเลียงสัตว์น้ำให้ตรงกับลักษณะทางสรีระและพฤติกรรมการว่ายน้ำจึงมีความสำคัญ เพื่อให้การลำเลียงพ่อแม่พันธุ์ ปลาวัยรุ่น และลูกพันธุ์ ในสภาพมีชีวิตไปยังโรงเพาะฟักหรือบ่อเลี้ยงของเกษตรกรโดยไม่บาดเจ็บเสียหาย รวมทั้งสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์การลำเลียงสัตว์น้ำแบบอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์

ให้ได้ถังลำเลียงที่เหมาะสมกับสรีระและพฤติกรรมของปลาผิวหนังจากองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องตลาด ชิ้นส่วนประกอบถอดประกอบได้ง่าย น้ำหนักเบา และปลอดภัย

วิธีดำเนินการและการเก็บข้อมูล

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรศาสตร์ เริ่มออกแบบตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2556 พัฒนารูปแบบของถังและอุปกรณ์ประกอบชิ้นใหม่ทั้งหมด ถังลำเลียงปลาผิวหนังประกอบด้วยชิ้นส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ตัวถังและโปรตีนสกินเมอร์ ทดสอบการลำเลียงด้วยรถยนต์บรรทุกขนาด 1 ตัน เครื่องมือที่สำคัญ 2 อย่าง คือ เครื่องปั๊มลมเติมอากาศและถังออกซิเจนพร้อมวาล์วควบคุมแรงดันที่มีมาตรวัดอัตราการไหลของแก๊ส

1. ตัวถัง สร้างด้วยถังน้ำพลาสติก PE ทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลางตัวถัง 85 เซนติเมตร ฝาถังมีความกว้าง 35 เซนติเมตร

1.1 ตัดต่อลดความสูงให้เหลือ 80 เซนติเมตร

1.2 ด้านในตัวถังติดสติ๊กเกอร์สีส้มหรือทาสีส้มแถบขนาด 2.25 เซนติเมตร เว้นระยะห่าง 5 เซนติเมตร ในแนวตั้ง

โดยรอบ (ภาพที่ 5)

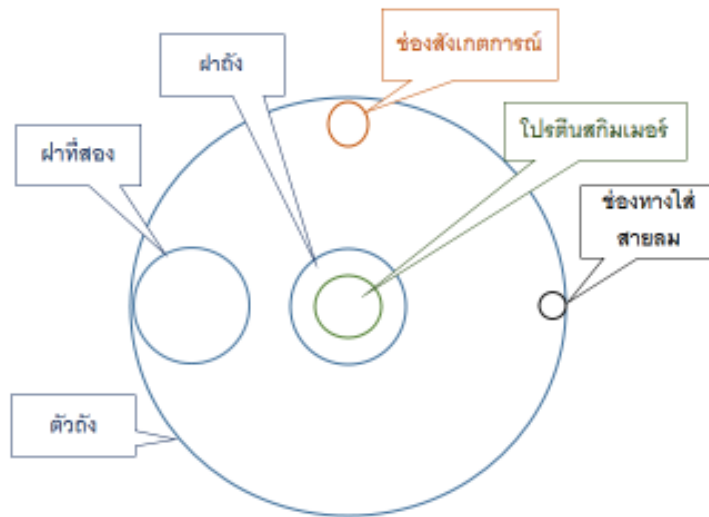
1.3 ติดตั้งฝาถังที่สองที่ด้านบนของตัวถัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร

1.4 ติดตั้งท่อนำสายยางเติมอากาศเข้า 1 จุด (ภาพที่ 6)

1.5 ติดตั้งช่องพลาสติกใสที่ด้านบนของตัวถัง 1 ช่อง (ภาพที่ 7)

1.6 ติดตั้งแป้นสำหรับยึดหัวทรายที่พื้นตรงกลางถัง 1 จุด ที่พื้นด้านข้างถัง 1 จุด

- 1.7 ฝาปิดถังเจาะรูเพื่อระบายฟองเมื่อกโปรติน
- 1.8 ทางระบายน้ำพร้อมฝาปิด
2. โพรตีนสกินเมอร์ ดัดแปลงจากแบบของ Escobal P. S. (1996) สร้างด้วยท่อพลาสติก PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ชั้นความหนา 5 และแผ่นพลาสติก PVC ความหนา 3 มิลลิเมตร
 - 2.1 ท่อโพรตีนสกินเมอร์ความสูงรวม 90 เซนติเมตร ด้านล่างเจาะรูพุนเป็นทางน้ำเข้า ด้านบนที่ระดับ 55 เซนติเมตร เจาะรูน้ำออก 2 รู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.25 เซนติเมตร (ภาพที่ 2)
 - 2.2 อุปกรณ์บังคับทิศทางน้ำของท่อโพรตีนสกินเมอร์ ประกอบด้วย เกลียวบังคับทิศทางน้ำภายใน ครอบกันฟองอากาศไหลออกด้านใน และท่อบังคับทิศทางน้ำด้านนอก
 - 2.3 มีฝารูปทรงกรวย 2 ชั้น ชั้นแรกติดตั้งอยู่ข้างในของท่อโพรตีนสกินเมอร์ที่เหนือรูระบายน้ำออก ชั้นที่สองอยู่ด้านบนสุดของท่อโพรตีนสกินเมอร์ พร้อมท่อทิ้งฟอง
 - 2.4 อุปกรณ์บังคับตัวโพรตีนสกินเมอร์ มี 2 ส่วน ด้านบนลักษณะเป็นแผ่นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับฝาตัวถัง เจาะรูบังคับท่อโพรตีนสกินเมอร์ให้อยู่ตรงกึ่งกลางของตัวถัง ด้านล่างบังคับด้วยแป้นยึดหัวทราย



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมด้านบนแสดงส่วนประกอบตัวถังและตำแหน่งของอุปกรณ์

3. วิธีการใช้งาน
 - 3.1 ประกอบสายยางเติมอากาศผ่านหัวทรายเข้าท่อโพรตีนสกินเมอร์ติดกับแป้นรองรับตรงกลางตัวถังจำนวน 3 หัว
 - 3.2 ประกอบสายยางเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ผ่านหัวทรายชนิดละเอียดไว้ที่ข้างตัวถังจำนวน 1 หัว
 - 3.3 ประกอบชุดท่อโพรตีนสกินเมอร์ ปิดฝาถังพร้อมต่อท่อระบายฟองเมื่อกโปรติน (Foam) เติมน้ำให้เต็มถึงจนถึงระดับฝาถัง เปิดเครื่องปั๊มลมเติมอากาศให้แรงเพียงพอผลักดันฟองออกทางท่อระบาย ในกรณีที่ลำเลียงสัตว์น้ำที่ระดับความหนาแน่นสูงหรือสัตว์น้ำที่ต้องการปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงตลอดเวลา ให้เปิดวาล์วเติมออกซิเจนบริสุทธิ์เพิ่มเติม
 - 3.4 ปลอ่ยปลาผ่านฝาที่สองด้านข้าง แล้วใช้ถุงพลาสติกมัดปากถุงให้มีปริมาตรเพียงพอแทนที่ว่างระหว่างระดับผิวน้ำในถังและฝาถังที่สอง
 - 3.5 ปิดฝาถัง
 - 3.6 การจับปลาออกจากถังลำเลียง ให้ปิดเครื่องปั๊มลมเติมอากาศหรือหรี่ให้อากาศขึ้นเพียงเบาๆ แล้วจึงเปิดฝาถังและถอดเครื่องโพรตีนสกินเมอร์ เพื่อใช้สวิงตักปลาออกจากถัง
4. บันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำ

ผลการทดสอบ

ลำเลียงปลากระพงขาวขนาดเฉลี่ย 1.5 กิโลกรัม และ 4.1 กิโลกรัม ครั้งละ 20 ตัว ด้วยถังลำเลียงปลาผิวน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 85 เซนติเมตร ความจุน้ำ 280 ลิตร ใช้รถยนต์บรรทุกขนาด 1 ตัน โดยมีเครื่องปั๊มลมเติมอากาศและถังออกซิเจนบริสุทธิ์เป็นอุปกรณ์ประกอบ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง อัตราการรอดตายหลังจากที่ปล่อยกลับลงบ่อเลี้ยงนาน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบางประการในการทดสอบประสิทธิภาพลำเลียงปลาผิวน้ำขนาด 280 ลิตร ด้วยปลากระพงขาว จำนวน 20 ตัว

น้ำหนักปลา (กก.)	คุณภาพน้ำ	เวลา (ชั่วโมง)								
		เริ่มต้น	1	2	3	4	5	6	7	8
30.9	Salinity	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	pH	7.6	7	7	7	7	7	7	7	7
	Alkalinity	119	119	119	119	119	119	119	119	119
	NH ₄ -N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NO ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Temp	31	31.1	31.1	31.1	31.1	31.1	31	30.8	30.9
	DO	5.38	5.30	6.67	7.75	7.73	7.26	6.92	6.52	7.96
82.1	Salinity	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	pH	7.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	Alkalinity	102	102	102	102	102	102	102	102	102
	NH ₄ -N	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NO ⁻²	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Temp	29.3	29	29.3	29.7	30.1	30	30.5	30.7	30.7
	DO	7.9	5.08	6.68	8.75	7.97	10.05	8.83	7.86	6.51

การเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ พบว่า เมื่อใส่ปลากระพงขาวน้ำหนักเฉลี่ย น้อยกว่า 100 กรัม ต่อ ปริมาตรน้ำ 1 ลิตร ไม่ต้องเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ ใส่ปลากระพงขาวน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 100 กรัม ต่อ ปริมาตรน้ำ 1 ลิตร เปิดออกซิเจนบริสุทธิ์ อัตราการไหล 1 ลิตร ต่อ นาที ใส่ปลากระพงขาวน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 200 กรัม ต่อ ปริมาตรน้ำ 1 ลิตร เปิดออกซิเจนบริสุทธิ์ อัตราการไหล 2 ลิตร ต่อ นาที ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในถังลำเลียงมากกว่า 6 มิลลิกรัม ต่อ ลิตร

สรุปและวิจารณ์

ผลการทดสอบถังลำเลียงปลาผิวน้ำประกอบโปรตีนสกินเมอร์ พบว่า สามารถลำเลียงปลากระพงขาวน้ำหนักรวมได้มากกว่า 300 กรัม ต่อ ปริมาตรน้ำ 1 ลิตร ทั้งนี้หากพัฒนาอุปกรณ์การให้ออกซิเจนบริสุทธิ์ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้หัวทรายชนิดละเอียดในครั้งนี้น่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อีก กล่าวคือ ลดปริมาณการใช้ออกซิเจนบริสุทธิ์ลงได้ และปริมาณสัตว์น้ำความหนาแน่นสูงขึ้น อย่างไรก็ตามความหนาแน่นยังมีข้อจำกัดที่พื้นที่ภายในถังและการตอบสนองต่อที่จำกัดของสัตว์น้ำแต่ละชนิดอีกด้วย ถึงแม้คุณสมบัติถังน้ำจะยังสามารถรองรับปริมาณสัตว์น้ำได้อีกแต่พื้นที่ว่ายน้ำไม่เพียงพออาจเป็นเหตุให้สัตว์น้ำเครียด

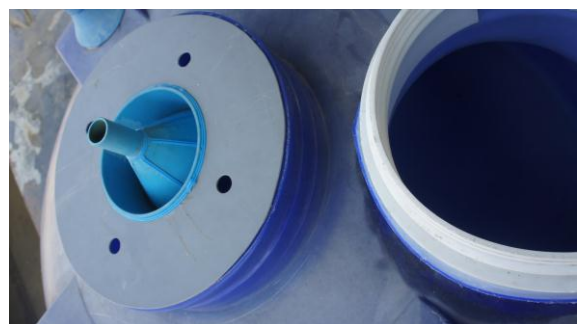
ปลาที่มีอัตราการรอดตายสูง เมื่อทดสอบด้วยการลำเลียงปลากระพงขาวขนาดใหญ่ ขนาดเฉลี่ย 4.1 กิโลกรัม พบข้อจำกัดที่ขนาดฝาดัง การจับปลาใส่และจับออกจากถังต้องใช้สวิงแบบถุงยาวกันเปิดช่วยหย่อนปลาลงและดึงขึ้นในแนวตั้ง สภาพปลายังพบการบอบช้ำลำเลียงโดยเฉพาะส่วนปากและพบการหลุดล่อนของเกล็ดที่หลัง (ภาพที่ 10) เนื่องจากการจับปลาในการทดสอบครั้งนี้ไม่ได้ใช้ยาสลบช่วย ปากปลาน่าจะถูกับเนื้อผ้าสวิง การดันระหว่างการซึ่งนำหนัก และการกระทบกับฝาดัง ปลาใหญ่อยู่กันอยู่เปียกเสียดในถัง ส่วนปลาขนาดเฉลี่ย 1.5 กิโลกรัมไม่พบปัญหาดังกล่าว ซึ่งการลำเลียงปลาผิวน้ำขนาดเล็กและลูกปลาวัยรุ่นน่าจะไม่มีปัญหาอุปสรรคในประเด็นนี้ ซึ่งจะได้ทำการทดสอบในครั้งต่อไป

คุณภาพน้ำโดยเฉพาะปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีมากเพียงพอต่อการหายใจของสัตว์น้ำ และไม่พบแอมโมเนียในน้ำเมื่อทดสอบนาน 8 ชั่วโมง อาจเนื่องจากโปรตีนสกินเมอร์กำจัดเมือกออกก่อนที่จะเน่าเสีย การเติมอากาศอย่างเต็มที่ภายในเครื่องโปรตีนสกินเมอร์ที่มีการหมุนเวียนร่วมกับมวลน้ำในถังอาจมีส่วนในการระเหยแก๊สที่ไม่พึงประสงค์ออกจากน้ำ เมื่อโปรตีนสกินเมอร์ฟองเมือกโปรตีนออกจะสูญเสียน้ำไปด้วยบางส่วนทำให้ระดับน้ำในถังต่ำลง (ภาพที่ 8) เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของโปรตีนสกินเมอร์ลดต่ำลง จำเป็นต้องมีการเพิ่มน้ำในถังให้ถึงระดับที่กำหนด เมื่อลำเลียงในสภาพจริงต้องหยุดรถเพื่อเติมน้ำทุก 2 ชั่วโมง ครั้งละ 2 – 3 ลิตร ขึ้นกับสภาพผิวจราจรด้วย หากถนนเป็นหลุมเป็นบ่อมากจะมีการสูญเสียน้ำจากการเหวี่ยงของรถยนต์ด้วย

การที่เติมน้ำในระดับที่เต็มถึงฝาดังทำให้แกว่งไกวของน้ำในถังน้อยมากการขับรถขนส่งปลอดภัยขึ้น ถึงเปล่าน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายและประกอบติดตั้งใช้แรงงานเพียงคนเดียว

ข้อเสนอแนะ

อุปกรณ์ทุกชิ้นในการออกแบบครั้งนี้ได้มาจากวัสดุที่มีจำหน่ายในท้องตลาด และวัสดุรีไซเคิลที่มีอยู่ในโรงเพาะฟัก ทำให้มีความจำกัดในเรื่องขนาดของส่วนประกอบ เช่น ความกว้างของปากถัง เป็นต้น เมื่อได้ต้นแบบที่เหมาะสมแล้วสามารถสร้างพิมพ์ที่มีขนาดพอเหมาะสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น การออกแบบสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดอื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น ช่องปล่อยปลาออกแทนที่รูระบายน้ำเมื่อใช้ลำเลียงลูกปลา



ภาพที่ 2 – 4 โปรตีนสกินเมอร์และการประกอบเข้ากับตัวถังลำเลียงสัตว์น้ำ



ภาพที่ 5 เส้นลายนี้ออกมาเพื่อป้องกันฝูงปลาชนผนัง



ภาพที่ 6 ช่องทางสายลมเติมอากาศ



ภาพที่ 7 ช่องสังเกตการณ์ฝูงปลาในขณะลำเลียง



ภาพที่ 8 การทำงานของโปรตีนสกินเมอร์



ภาพที่ 9 การชั่งน้ำหนักปลา



ภาพที่ 10 อาการบาดเจ็บที่ปากและหลัง

เอกสารอ้างอิง

Escobal P. S. 1996. Aquatic Systems Engineering: devices and how they function. Dimension engineering press, Oxnard, California. 270 p.

Woyanovich E. and L. Horváth. 1980. The artificial propagation of warm-water finfishes - a manual for extension. FAO Fish.Tech.Pap. (201):183 p.