เอกสารวิชาการฉบับที่ 2 / 2541

Technical paper No.2 / 1998

การเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน

Culture of Hormonal Sex Reversal Nile Tilapia in Earthen Pond at Different Stocking Densities

ห้องสมุดกรมประมง

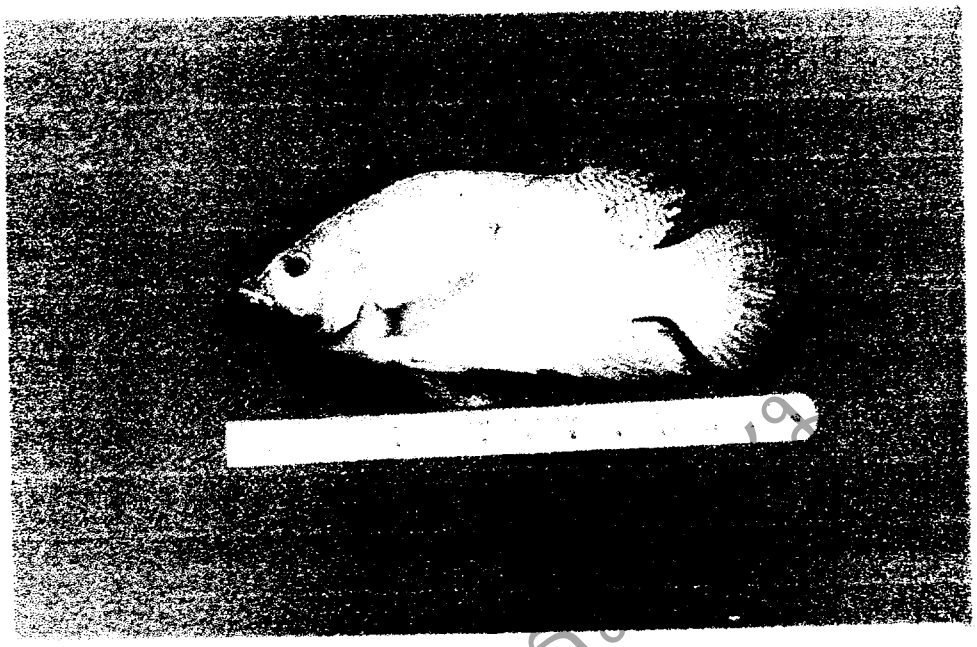
นายวัชรินทร์ รัตนชู Mr. Watcharin Rattanachoo

นายไพบูลย์ วัฒนกิจ Mr. Paiboon Wattanakich

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดพัทลุง
อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง
โทร.074-612222

Phattalung Inland Fisheries Station
Muang District Phattalung Province
Tel 074-612222

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 38-1-24-64-2-302-001-081



ชื่อไทย ปลานิล

ชื่อสามัญ Nile tilapia

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oreochromis* *niloticus* (Linn.)

ห้องสมุดกรมประมง

บทคัดย่อ

ผลของอัตราความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเนื้อของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินขนาด 300 ตารางเมตร โดยใช้อาหารปลาดุกที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบตั้งแต่ 25 - 35 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มอากาศด้วยเครื่องตีน้ำแบบใบพัด ปล่อยลูกปลาขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 1.65 กรัม ความยาวเฉลี่ย 3.76 เซนติเมตร เลี้ยงเป็นเวลา 6 เดือน ณ สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตทั้งด้านความยาวและน้ำหนักของปลา ที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร ดีกว่าอัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) คือความยาวเฉลี่ย 27.93±0.12 และ 26.11+0.09 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 440.91±2.44 และ 336.62±0.72 กรัม ส่วนอัตราการรอดตาย 76.89±1.88 และ 72.00±2.83 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.27±0.02 และ 1.38±0.08 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับผลผลิต/บ่อ 1,525.00±49.50 และ 2,183.00±94.75 กิโลกรัม แยกเป็นปลาเพศผู้ 97.50+0.71 และ 97.00±1.41 เปอร์เซ็นต์ ปลาเพศเมีย 2.50+0.71 และ 3.00+1.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งคุ้มทุนในการเลี้ยงทั้งระยะสั้นและระยะยาว นอกจากนี้แล้ว คุณภาพของเนื้อปลาอยู่ในเกณฑ์ที่จะนำสู่ระบบการแปรรูปได้คือ ความเหนียวของเนื้อปลา 594.60±38.18 และ 536.14+44.01 กรัม เซนติเมตร ความหวานในเนื้อปลา 9.97±0.33 และ 9.50±1.20 % brix ความชื้นในเนื้อปลา 80.75±0.65 และ 79.80±0.90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาข้อมูลผลการเลี้ยง ขนาดน้ำหนักปลาที่ตลาดต้องการและราคาขายแล้ว พบว่าการเลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีความเหมาะสมกว่าการเลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร

ห้องสมุดกรมประมง

Abstract

The effects of stocking densities on growth, production and flesh quality of hormonal sex reversal nile tilapia reared in earthen ponds were investigated. Fish with average body weight of 1.65 gram and average body length of 3.76 centimeter were stocked at 15 and 30 fish/m^2 in 300 m^2 earthen ponds supplied with aeration by means of paddle wheel. Fish were fed with catfish pellet containing 25 - 35 % protien. The results of the experiment showed that average body length and body weight of fish stocked at 15 fish/m^2 were significantly ($p<0.05$) higher than those of fish stocked at 30 fish/m^2. The average body length , body weight and production/pond of fish stocked at 15 and 30 fish/m^2 were 27.93 + 0.12 and 26.11 + 0.99 centimeter , 440.91 + 2.44 and 336.62 + 0.72 gram and 1,525.00±49.50 and 2,183.00±94.75 kilogram/pond respectively. Percentage of male fish were 97.50±0.71 and 97.00±1.41 % and the percentage of female fish were 2.50±0.71 and 3.00±1.41 %, respectively. Survival rate and food conversion rate of fish at the two stocking densities were very similar which were 76.89 + 1.88 and 72.00 + 2.83 % ; and 1.27±0.02 and 1.38 + 0.08 ,respectively. The lowest break-even price for long-term operation of two groups of fish was 21.38±0.55 and 21.85±1.20 baht/kilogram, respectively. Quality of fish flesh indicated by gel strength, brix and moisture levels were 594.60±38.18 and 536.14±44.01 g.cm, 9.97±0.33 and 9.50±1.20 % brix, 80.75±0.65 and 79.80±0.90 % for the fish stocked at 15 and 30 fish/m^2 , respectively. These values were in the range which are suitable as raw material for procesing industry. The results of culture and fish size production, fish stocked at 15 fish/m^2 gave a better results than those stocked at 30 fish/m^2 .

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลการศึกษาเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	3
ผลการทดลอง	7
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	11
ข้อเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	15

ห้องสมุดกรมประมง

สารบัญตาราง

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	16
2	อัตราการเจริญเติบโตโดย น้ำหนักปลาเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน) เปอร์เซ็นต์ปลาน้ำหนักเพิ่ม (เปอร์เซ็นต์) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน) ของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินแต่ละเดือนที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	16
3	ผลการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	17
4	ผลการเลี้ยงและต้นทุนการผลิตปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	18
5	สัดส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อปลา, เศษปลา, น้ำหนักหายหลังจากทำการแล่เนื้อของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	18
6	คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	19
7	คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	19

ลิขสิทธิ์กรมประมง

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	7
2	การเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ยของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	8
3	การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักปลาเพิ่ม (กรัมต่อวัน) ของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	8
4	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน) ของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	9
5	เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดิน ที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร	10

ภาพผนวกที่		
1	ขั้นตอนในการแปรรูปปลานิลแปลงเพศ	16

ห้องสมุดกรมประมง

การเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน

Culture of Hormonal Sex Reversal Nile Tilapia in Earthen Pond at Different Stocking Densities

คำนำ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ มีการเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากสามารถเจริญเติบโต และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้เองตามธรรมชาติ ทั้งในสภาพแวดล้อมที่เป็นบ่อดิน บ่อซีเมนต์ ในกระชัง และสภาพแหล่งน้ำอื่นๆ ตลอดถึงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เป็นต้นว่าสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในช่วงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่กว้างคือตั้งแต่ 11 - 42 องศาเซลเซียส ความเค็มสูงถึง 20 พีพีที (มนู, 2511) จากการที่ปลานิลสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้ทั้งปี ส่งผลให้ปลาเพศเมียต้องใช้พลังงานส่วนมากเพื่อการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์มากกว่าใช้ในการเจริญเติบโต (มานพและคณะ, 2536) จึงทำให้ปลาเพศเมียเจริญเติบโตช้ากว่าปลาเพศผู้อยู่ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ (สมบัติ,2537) และพบว่าบ่อที่เลี้ยงปลานิลเพศผู้อย่างเดียวปลาจะมีการเจริญเติบโตมากกว่าที่เลี้ยงรวมอยู่บ่อเดียวกันถึง 10 - 30 เปอร์เซ็นต์ (มานพและคณะ, 2536) อีกทั้งยังพบว่าบ่อที่เลี้ยงปลาเพศผู้และเมียรวมกันผลผลิตปลามีหลายขนาด ซึ่งค่อนข้างจะยุ่งยากในเชิงพาณิชย์หรือเพื่อนำผลผลิตเข้าโรงงานเพื่อแปรรูป การเลี้ยงปลานิลในอดีตนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการเลี้ยงปลาแบบผสมผสานร่วมกับการเกษตรหรือปศุสัตว์ ซึ่งเกษตรกรส่วนมากแล้วมิได้หวังผลจากปลานิลเป็นหลักแต่จะมองในรูปผลพลอยได้หรือการใช้เศษวัสดุให้เกิดประโยชน์สูงสุดเท่านั้น ส่งผลให้ผลผลิตปลานิลที่ได้ไม่แน่นอน คุณภาพเนื้อปลาต่ำมีกลิ่นโคลน ไม่เป็นที่ต้องการในภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการเนื้อปลาคุณภาพดีและมีปริมาณที่แน่นอน โดยทั่วไปขนาดปลานิลที่จะนำไปแปรรูปนั้นต้องมีขนาด 500 กรัมขึ้นไป อย่างไรก็ตามหากเป็นการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศแล้วปัญหาเกี่ยวกับปลามีขนาดต่างกันจะมีน้อยมากและสามารถควบคุมระยะเวลาในการจับได้อีกด้วย ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปสัตว์น้ำของประเทศไทยได้พัฒนาจนเป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้วัตถุดิบในปริมาณมาก บางครั้งวัตถุดิบได้จากธรรมชาติมีปริมาณไม่แน่นอน ราคาแพงและสิ่งสำคัญคือ ความไม่สดของวัตถุดิบนั้นเอง จึงทำให้ภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปสัตว์น้ำเริ่มหันมาสนใจวัตถุดิบจากการเพาะเลี้ยงเข้ามาชดเชยบางส่วน ปลานิลก็เป็นสัตว์น้ำชนิดหนึ่งที่เป็นวัตถุดิบที่สามารถนำเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมแปรรูปได้ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ต้นทุนการผลิตและคุณภาพเนื้อปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางการผลิตเพื่อส่งไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศต่อไป

ห้องสมุดการประมง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน
2. ศึกษาความเป็นไปได้ในการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ ด้านต้นทุนการผลิต และคุณภาพเนื้อปลาที่เหมาะสมในการแปรรูปเพื่อการส่งออก

ผลการศึกษาเอกสาร

นันทิยา (2534) กล่าวว่าปลานิลวัยอ่อนมีความต้องการอาหารที่มีโปรตีนสูงถึง 35-40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปลาขนาดเล็ก 28-35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาขนาดใหญ่ 20-30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้แล้ว Shell (1967) อ้างตามมานพและคณะ (2536) แนะนำว่าการเลี้ยงปลานิลสำหรับเขตร้อนอาหารที่ใช้ควรมีส่วนประกอบของโปรตีนระหว่าง 25-39 เปอร์เซ็นต์ และในจำนวนนี้ควรมีโปรตีนจากสัตว์รวมอยู่ด้วยอย่างน้อยหนึ่งในสามของอาหาร

บุญยืนและคณะ (2527) รายงานว่าปลานิลเป็นปลาที่เจริญเติบโตเร็ว เมื่อเลี้ยงได้ 1 ปี จะมีความยาวเฉลี่ยประมาณ 30 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 500 กรัม และผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 690 กิโลกรัม/ไร่/ปี และได้ทำการทดลองเลี้ยงปลานิลสีแดงและปลานิลธรรมดาในกระชังไม้ ขนาด 2 x 4 x 1.5 เมตร โดยปล่อยปลานิลสีแดง ขนาด 14.75 กรัม จำนวน 75 ตัว/ตารางเมตร และนิลธรรมดา น้ำหนัก 7.51 กรัม จำนวน 75 ตัว /ตารางเมตร ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำโปรตีนไม่ต่ำกว่า 16.5 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงนาน 6 เดือน ปรากฏว่าปลานิลสีแดงมีน้ำหนัก 112.63 กรัม ความยาว 17.95 เซนติเมตร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 2.79 อัตรารอดตาย 94.02 % ผลผลิตต่อกระชัง 58.3 กิโลกรัม ส่วนปลานิลธรรมดาได้น้ำหนัก 104.8 กรัม ความยาว 16.98 เซ็นติเมตร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 2.74 อัตรารอดตาย 94.91 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตต่อกระชัง 55.66 กิโลกรัม

กิจจาและสุจินต์ (2536) ทดลองเลี้ยงปลานิลสีแดงแปลงเพศในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 6 บ่อ โดยปล่อยในอัตรา 5 และ 10 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารเม็ดปริมาณโปรตีน 16.5 เปอร์เซ็นต์ นาน 244 วัน ได้ผลผลิตเท่ากับ 1,339 และ 1,467 กิโลกรัม/ไร่ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 2.47 และ 3.67 ตามลำดับ และการทดลองปล่อยที่อัตรา 3, 5 และ 7 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารเม็ดที่มีโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ นาน 223 วัน ได้ผลผลิตเท่ากับ 1,044.6 , 1,147.2 และ 1,080 กิโลกรัม/ไร่ และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 1.75 , 1.47 และ 1.69 ตามลำดับ

Lin, et al. (1933) อ้างตาม มานพและคณะ (2536) ทดลองเลี้ยงปลานิลในบ่อดินขนาด 250 ตารางเมตร โดยใส่ปุ๋ยยูเรียและ TSP (ทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟส) ในอัตรา 19.2 และ 10.4 กิโลกรัม/ไร่ /เดือน ใส่สัปดาห์ละครั้ง เลี้ยงนาน 5 เดือน โดยเริ่มปล่อยปลาขนาด 10 กรัมในอัตรา 3

พัฒนาการเกษตร

ตัว/ตารางเมตร และให้อาหารเม็ดลอยน้ำในอัตรา 100, 75, 50, 25 และ 0 % จนปลาอิ่ม โดยปรับอาหารทุก 2 สัปดาห์ ผลผลิตจากการเลี้ยงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 3,747, 4,067, 3,502, 2,258 และ 1,275 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ อัตราที่ปลากินอาหารจนอิ่มอยู่ระหว่าง 0.8 -1.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว/วัน ในระยะเวลาการเลี้ยงน้ำหนักเฉลี่ยจาก 10 กรัม ถึง 400 กรัม พบว่าปลากินอาหารจนอิ่มมีอัตราแลกเนื้อเท่ากับ 1.4, 1.1, 0.9 และ 0.7 ตามลำดับ

สันทนาและคณะ (2529) ทำการทดลองเลี้ยงปลานิลและปลาตะเพียนขาวในกระชังในอ่างเก็บน้ำชลประทานคลองน้ำเพรียวจังหวัดสระบุรี โดยปล่อยปลาขนาด 6.3 กรัม ในกระชังขนาด 12 ตารางเมตร ที่ความหนาแน่น 50 และ 100 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารปลากินพืชสูตร สปจ. 12 วันละ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว นาน 5.5 เดือน พบว่าปลานิลเจริญเติบโตดีทั้งสองระดับความหนาแน่นคือมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 315.9 กรัม และ 279.9 กรัม ตามลำดับ มีอัตรารอดเหลือ 81.5 เปอร์เซ็นต์ และ 77.3 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิต/กระชังสูงสุดที่ความหนาแน่น 100 ตัว/ตารางเมตร เท่ากับ 21.63 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หรือ 259.56 กิโลกรัม/กระชัง ส่วนปลาตะเพียนขาวเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร และอัตรารอดตายต่ำมากประมาณ 26.5 เปอร์เซ็นต์

กิจจาและพรรณศรี (2536) ศึกษาการเลี้ยงปลานิลสีแดงแบบหนาแน่นในบ่อซิเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร ด้วยอัตราการเลี้ยง 50 และ 100 ตัว/ตารางเมตร เป็นเวลา 6 เดือน น้ำหนักเริ่มต้น 6 กรัม โดยให้อาหารที่มีโปรตีนประมาณ 17.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปลาที่เลี้ยงมีน้ำหนักเฉลี่ย 165.19 กรัม และ 84.80 กรัม ผลผลิตสุทธิ 382 กิโลกรัม และ 399 กิโลกรัม/บ่อ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.84 และ 2.0 อัตราการรอดตาย 96.33 และ 96.52 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการผลิตปลา/กิโลกรัม เท่ากับ 28.46 และ 31.63 บาท ตามลำดับ

สมปองและคณะ (2536) ทดลองเลี้ยงปลานิลเพศผู้น้ำหนักเริ่มต้น 8.3 กรัม ในกระชังขนาด 2 x2x13.3 เมตร ในอัตราความหนาแน่น 50,100 และ 150 ตัว/ตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดที่มีโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 ครั้ง ในอัตราประมาณ 5.2 - 2.6 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวปลา หลังจากเลี้ยงแล้ว 4.5 เดือน จะได้น้ำหนัก 375,326 และ 310 กิโลกรัม อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.32,1.39 และ 1.40 ผลผลิต 17.8,29.2 และ 40.5 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

ก.การเตรียมการทดลองและอุปกรณ์

1. เตรียมบ่อดินขนาด 300 ตารางเมตร (15x20 เมตร) จำนวน 4 บ่อ ที่วิดน้ำออกแล้วตากแห้ง ดำเนินการใส่ปูนขาว 30 กิโลกรัม มูลไก่ไข่แห้ง 50 กิโลกรัมต่อบ่อ แล้วใส่น้ำที่ผ่านการกรองด้วยผ้ากรองขนาด 24 ตา/ตารางนิ้ว ให้ได้ความลึก 70 เซนติเมตร พร้อมติดตั้งเครื่องตีน้ำแบบใบพัดที่ขับ

ห้องสมุดกรมประมง

เคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 11.5 แรงม้า เพื่อเพิ่มออกซิเจน จำนวน 1 ชุดต่อบ่อ (1 ชุด ประกอบด้วยใบพัดตีน้ำ 5 ใบ) ภายในสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดตรัง ตั้งแต่สิงหาคม 2538 - มกราคม 2539

2. นำลูกปลานิล อายุ 21 วัน ที่แปลงเพศโดยใช้ฮอร์โมน 17∝ - methyltestosterone ผสมในอาหารที่ใช้อนุบาลอัตรา 60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) มาทำการอนุบาลต่อในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ตารางเมตร อีก 15 วัน จนปลาได้ขนาด 2 - 3 เซนติเมตร คัดปลาที่แข็งแรงนำไปทดลอง

3. การเตรียมอาหารสำหรับการทดลอง

3.1 อาหารเม็ดปลาดุกเล็กพิเศษสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำที่มีส่วนประกอบของโปรตีนมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปลานิลแปลงเพศช่วงน้ำหนักเริ่มปล่อยจนถึง 10 กรัม

3.2 อาหารเม็ดปลาดุกกลางสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำที่มีส่วนประกอบของโปรตีนมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปลานิลแปลงเพศช่วงน้ำหนักตั้งแต่ 10 - 100 กรัม

3.3 อาหารเม็ดปลาดุกใหญ่สำเร็จรูปชนิดลอยน้ำที่มีส่วนประกอบของโปรตีนมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปลานิลแปลงเพศที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 100 กรัม ขึ้นไป

ข. วิธีดำเนินการ

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) ทำการแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง (treatment) ตามอัตราความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร และ 30 ตัว/ตารางเมตร โดยแต่ละชุดการทดลองมี 2 ซ้ำ (replication)

2. ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 09.00 น. และ 16.00 น. โดยกำหนดขนาดเม็ดอาหารตามน้ำหนักตัวปลา แบ่งออกเป็น 3 ช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1.ปลามีน้ำหนักเริ่มปล่อย 1 - 10 กรัม จะให้อาหารเม็ดปลาดุกเล็กพิเศษสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำในปริมาณที่ปลากินอิ่ม

ช่วงที่ 2. เมื่อปลามีน้ำหนัก 10 - 100 กรัม จะให้อาหารเม็ดปลาดุกกลางสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำในปริมาณที่ปลากินอิ่ม

ช่วงที่ 3. เมื่อปลามีน้ำหนักตั้งแต่ 100 กรัมขึ้นไป จะให้อาหารเม็ดปลาดุกใหญ่สำเร็จรูปชนิดลอยน้ำในปริมาณที่ปลากินอิ่ม

3. การตรวจสอบการเจริญเติบโต และปรับปริมาณการให้อาหารทุกเดือน โดยทำการสุ่มตัวอย่างปลาจำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ต่อบ่อทุกเดือน (โดยการใช้แหขนาดตา 1 นิ้ว) มาทำการชั่งน้ำหนัก วัดความยาว เมื่อครบระยะเวลา 6 เดือน จับปลาทั้งหมดชั่งน้ำหนักและนับจำนวน เพื่อใช้ในการคำนวณอัตราการเจริญเติบโต ผลผลิตสุทธิ อัตรารอดตาย และต้นทุนการผลิต

4. การเปลี่ยนถ่ายน้ำและตรวจวัดคุณภาพน้ำ เดือนที่ 1. ทำการเพิ่มน้ำอย่างเดียวครั้งละ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้ระดับ 1.5 เมตร เดือนที่ 2 และ 3 ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำครั้งละ 20 เปอร์เซ็นต์/ 1 สัปดาห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เดือนที่ 4, 5 และ 6 ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำครั้งละ 30 เปอร์เซ็นต์/1 สัปดาห์ พร้อมทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ (ก่อนทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ) เดือนละ 1 ครั้ง ตามวิธีที่กล่าวใน ไมตรี และจารุวรรณ (2528) ตลอดการทดลอง โดยตรวจวัดดังนี้

4.1. อุณหภูมิน้ำ((temperature) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์

4.2. ความเป็นกรด - ด่าง (pH) โดยใช้ Portable Hach one pH meter (Digital)

4.3. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen) โดยวิธีไตเตรท

4.4. ความเป็นด่าง (alkalinity) โดยวิธีไตเตรท

4.5. ความโปร่งใส (transparency) โดยใช้ Secchi-disc

4.6. แอมโมเนียรวม (total ammonia) โดยวิธี Diazotization method

4.7. ปริมาณไนไตร์ท (total nitrite) โดยวิธี Diazotization method

5. การให้อากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจน ใช้เครื่องตีน้ำแบบใบพัดที่ขับเคลื่อนโดยเครื่องยนต์ดีเซล ขนาด 11.5 แรงม้า บ่อละ 1 ชุด (1ชุด ประกอบด้วยใบพัดตีน้ำ 5 ใบ) โดยทำการเปิดเครื่องตีน้ำ ดังนี้

เดือนที่ 3,4 เปิดเฉพาะเวลา 24.00 น. ถึง 07.00 น.วันรุ่งขึ้น

เดือนที่ 5 เปิดเฉพาะเวลา 20.00 น. ถึง 07.00 น.วันรุ่งขึ้น

เดือนที่ 6 เปิดตลอดทั้งกลางวันและกลางคืน

6. การวิเคราะห์ตัวอย่างเนื้อปลาเพื่อการแปรรูปในการส่งออก วิเคราะห์ตาม สุทธวัฒน์ (2536) เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะนำตัวอย่างปลาที่มีชีวิตแต่ละบ่อมาหาคุณภาพทางเคมี และทางกายภาพ โดยใช้บุคลากร เครื่องมือ สารเคมีและห้องปฏิบัติการของ บริษัท ตรังผลิตภัณฑ์อาหารทะเล (มหาชน) จำกัด ตำบลควนปริง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง ดังนี้

6.1. ตรวจสอบความแข็งแรงของเจล (gel strength) ด้วยเครื่องวัดความเหนียว (fudoh rheometer)

6.2. ค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานในเนื้อปลา วัดด้วยเครื่องมือ refractometer ค่าที่อ่านได้แล้วคูณ 10 จะได้เป็นเปอร์เซ็นต์ความหวานในเนื้อปลา (% brix)

6.3. ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเนื้อปลา (% moisture) ด้วยเครื่องมือวัดความชื้นแบบดิจิตอล นอกจากค่าเหล่านี้แล้ว ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพจะทำการวัด ความเข้มของสีเนื้อปลา, กลิ่นโคลน และ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเนื้อปลา (% recovery)

7. บันทึกค่าใช้จ่ายทั้งหมด คำนวณหาต้นทุนการผลิต/เนื้อปลา 1 กิโลกรัม และจุดคุ้มทุน

ค. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการประเมินผลของความหนาแน่น ต่ออัตราการเจริญเติบโต (growth rate)

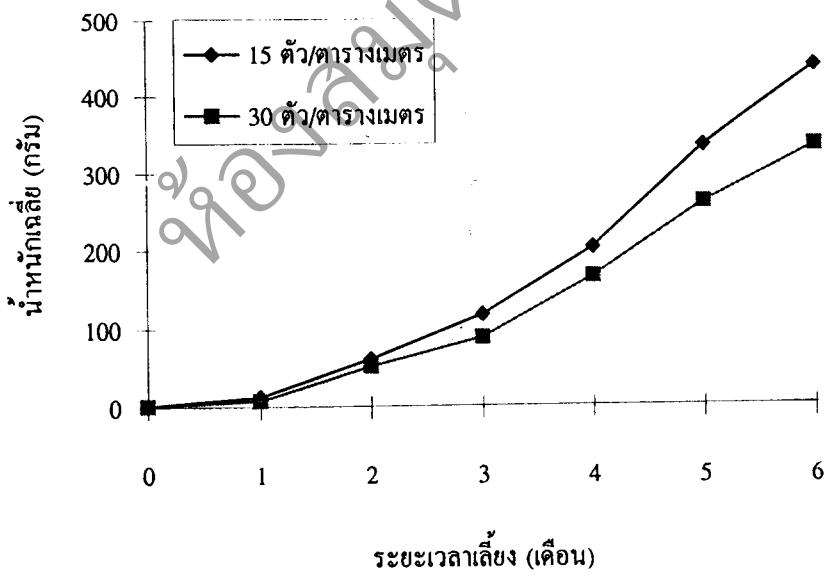
ห้องสมุดกรมประมง

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโต

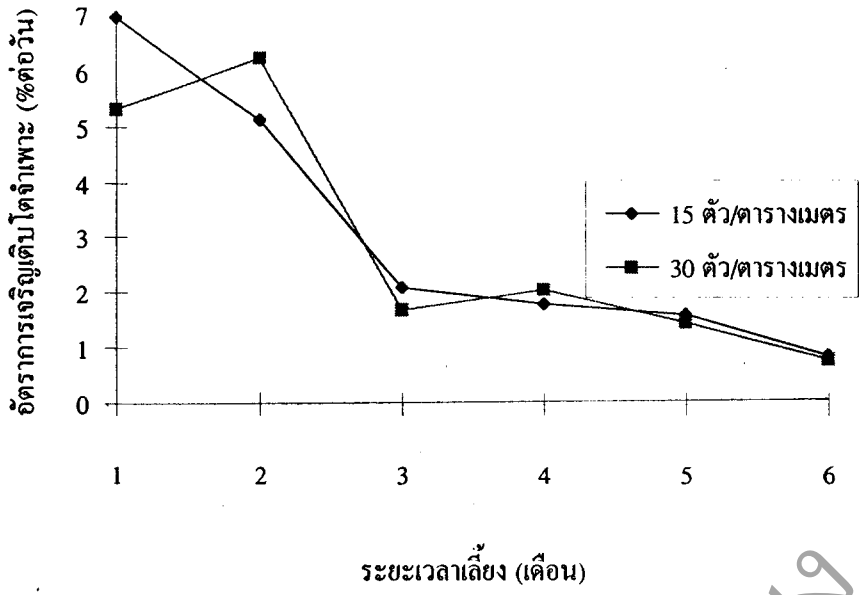
ปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร โดยใช้การเพิ่มอากาศด้วยเครื่องตีน้ำแบบใบพัด จากน้ำหนักเริ่มต้นทดลองเฉลี่ย 1.66±0.01 กรัม ความยาวเฉลี่ย 3.78±0.07 เซนติเมตร และ 1.64±0.05 กรัม ความยาวเฉลี่ย 3.74±0.07 เซนติเมตร ตามลำดับ พบว่า การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลานิลแปลงเพศที่ความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 440.91±2.44 กรัม ความยาวเฉลี่ย 27.93±0.12 เซนติเมตร. และที่ความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 336.62±0.72 กรัม ความยาวเฉลี่ย 26.11±0.09 เซนติเมตร. (ตารางที่ 1) พบว่าการเจริญเติบโตทั้ง 2 อัตราความหนาแน่นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ยกเว้นเดือนที่ 2 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 1 ภาพที่ 1, 2)

อัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักปลาเพิ่มเฉลี่ย 2.44+0.01 และ 1.86+0.01 กรัม/วัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 26,460.84+207.02 และ 20,425.61+811.47 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 5.80+0.01 และ 5.54+0.01 เปอร์เซ็นต์/วัน ตามลำดับ พบว่าปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินอัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาที่เลี้ยงอัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร ($p<0.05$) (ตารางผนวกที่ 2 และภาพที่ 3,4)



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

ห้องสมุดการเกษตร



ภาพที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

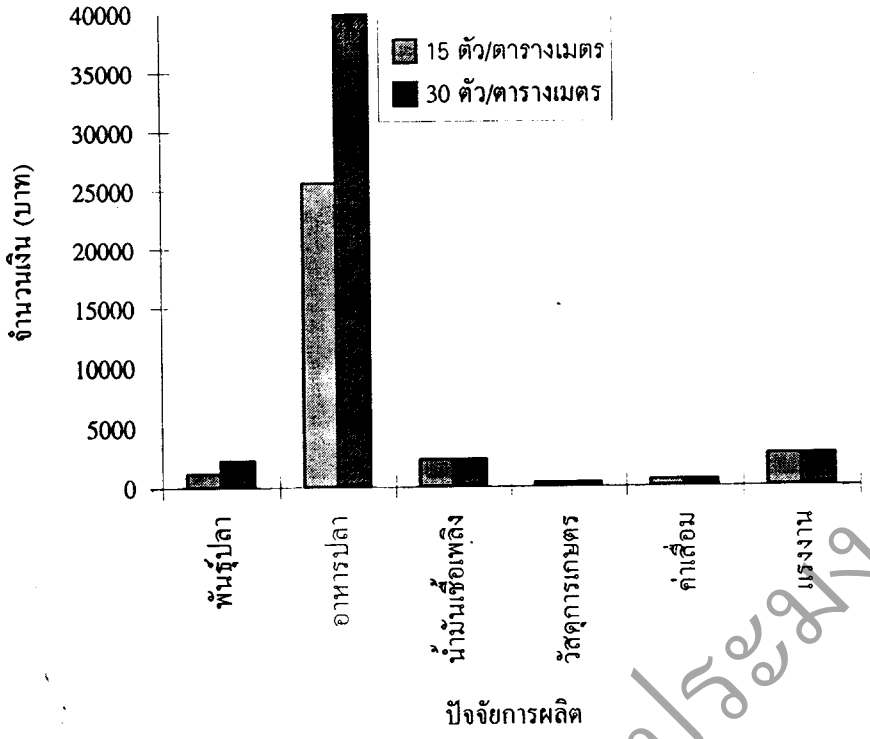
2. อัตรารอดตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินอัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร มีอัตรารอดตายเฉลี่ย 76.89±1.88 และ 72.00±2.83 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.27±0.02 และ 1.38±0.08 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3) พบว่าทั้งอัตรารอดตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่อัตราความหนาแน่นต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

3. ผลการเลี้ยงและต้นทุนการผลิต

ปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร จะเป็นปลาเพศผู้ 97.50±0.71 และ 97.00+1.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,525.00+49.50 และ 2,183.00±94.75 กิโลกรัมต่อบ่อ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม มีค่า 21.38±0.55 และ 21.85±1.20 บาท พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนต้นทุนการผลิตเมื่อคำนวณค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด 32,588.50±222.74 และ 47,633.50±536.69 บาท/บ่อ ตามลำดับ เมื่อคำนวณกำไรเบื้องต้นเท่ากับ 8,586.50 และ 6,941.50 บาท/บ่อ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 4 , ภาพที่ 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตรา ความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

4. การตรวจสอบคุณภาพเนื้อปลา

จากการนำตัวอย่างปลาทั้งตัวมาทำการแล่เนื้อเพื่อให้ได้เนื้อปลา 2 ประเภท คือเนื้อปลาติดหนัง เนื้อปลาลอกหนัง พบว่าที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักเนื้อปลาติดหนัง 34.33+1.87 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อปลาที่ลอกหนังออก 28.11+1.37 เปอร์เซ็นต์ เศษหัว หาง ก้าง เครื่องใน และน้ำหนักหาย 71.89+1.37 เปอร์เซ็นต์ มีกลิ่นคาวเล็กน้อย ไม่มีกลิ่นโคลน ความเหนียวของเนื้อปลา 594.60±38.18 กรัม.เซนติเมตร ความหวานในเนื้อปลา 9.97+0.33 เปอร์เซ็นต์ brix ความชื้นในเนื้อปลา 80.75±0.65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร น้ำหนักเนื้อปลาติดหนัง 36.31+0.33 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อปลาที่ลอกหนังออก 30.01+0.48 เปอร์เซ็นต์ เศษหัว หาง ก้าง เครื่องใน และน้ำหนักหาย 69.98±0.48 เปอร์เซ็นต์ มีกลิ่นคาวเล็กน้อย ไม่มีกลิ่นโคลน ความเหนียวของเนื้อปลา 536.14±44.01 กรัม-เซนติเมตร ความหวานในเนื้อปลา 9.50±1.20 เปอร์เซ็นต์ brix ความชื้นในเนื้อปลา 79.80+0.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวกที่ 5 และ 6) ซึ่งจากการทดสอบทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

หอสมุดกลางมหาวิทยาลัยมหิดล

5. คุณภาพน้ำทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในบ่อเลี้ยง

ทำการวัดเดือนละครั้งช่วงเวลา 08.00 - 09.00 น. ของวันที่สุ่มตัวอย่าง พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 3.0 - 5.5 ppm จะมีค่าลดลงเมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น ความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 6.2 - 7.5 ค่า alkalinity มีค่าอยู่ระหว่าง 85 - 120 ppm ปริมาณแอมโมเนียรวมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.15 - 0.90 ppm ปริมาณไนไตร์ท มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5 - 3.1 ppm และค่าความโปร่งแสงของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 18 - 35 เซนติเมตร แสดงดังในตารางผนวกที่ 7

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโต และอัตราการเจริญเติบโต

ที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร ปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดิน มีการเจริญเติบโต ทั้งด้านความยาวและน้ำหนักสูงกว่าระดับอัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ทั้งนี้เพราะ ความหนาแน่น (stocking density) นั้นเป็นปัจจัยควบคุมการเจริญเติบโตของปลาแต่ละตัวและกำลังผลิตของบ่อ (Hepher, 1967) ดังเห็นได้จากปลามีน้ำหนักเฉลี่ย 440.91+2.44 กรัม/ตัว ในขณะที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร ปลามีน้ำหนักเฉลี่ย 336.62+0.72 กรัม/ตัว ส่วนอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักปลาเพิ่ม น้ำหนักปลาเพิ่มเปอร์เซ็นต์ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลานิลแปลงเพศจะลดลงในทิศทางตรงข้ามกับการเพิ่มอัตราความหนาแน่นซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของสมปองและคณะ (2536) ที่รายงานผลการเลี้ยงปลานิลในกระชังในอ่างเก็บน้ำดอกกราย จ. ระยอง ว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลจะเพิ่มขึ้นในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับการเพิ่มระดับความหนาแน่นของอัตราการปล่อย

2. อัตราแลกเนื้อและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

พบว่าปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่ความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีอัตรารอดตายเฉลี่ยและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกับอัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สมปองและคณะ (2536) ที่ทดลองเลี้ยงปลานิลเพศผู้ในกระชังที่อัตราความหนาแน่น 50, 100 และ 150 ตัว/ตารางเมตร โดยใช้อาหารที่มีโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.32, 1.39 และ 1.40 ซึ่ง นันทิยา (2526) กล่าวว่า ปลานิลขนาดเล็กมีความต้องการโปรตีนในอาหาร 28 - 35 เปอร์เซ็นต์ ปลานิลขนาดใหญ่ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับระดับโปรตีนในอาหารที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

ห้องสมุดกรมประมง

3. ผลผลิตและต้นทุนการผลิต

พบว่าผลผลิตจะเป็นปลานิลเพศผู้สูงถึง 97.00 - 97.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นปลาเพศเมียที่มีการพัฒนารังไข่ขนาดเล็ก แต่ไม่มีลูกปลาเกิดขึ้นในบ่อ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการกล่าวของมานพ และคณะ (2536) ว่าปลาในตระกูลปลานิลที่ได้รับฮอร์โมนผสมในอาหารสามารถเปลี่ยนเพศได้มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ยที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าผลผลิตเฉลี่ยที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร 658 กิโลกรัม/บ่อ แต่เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิตแล้ว อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดต่ำกว่าประมาณ 15,045.00 บาท/บ่อ (ตารางผนวกที่ 4) และคำนวณกำไรเบื้องต้นแล้วสูงกว่าถึง 8,586.50 บาท/บ่อ (ตารางผนวกที่ 4) ทั้งนี้เพราะว่าขนาดปลาที่จับ ณ อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีขนาดใหญ่ทำให้จำหน่ายได้ในราคาสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ สมปองและคณะ (2536) ที่รายงานว่าที่ระดับอัตราปล่อย 50 ตัว/ลูกบาศก์เมตร จับปลาขายแบบแยกขนาดจะให้ผลตอบแทนต่อเงินลงทุนระยะสั้นและต่อแรงงานมากที่สุด ส่วนที่อัตราปล่อยปลานิลในกระชัง 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร จะให้กำไรสูงสุดเมื่อจับปลาขายแบบเหมารวมราคาเดียว ข้อมูลการตลาดเบื้องต้น พบว่าราคาขายส่งปลานิลที่แพรับซื้อปลาจังหวัดนครศรีธรรมราช ปลาขนาด 400 กรัมขึ้นไป ราคาเฉลี่ย 27.00 บาท ปลาขนาดเล็กกว่า 400 กรัม ราคาเฉลี่ย 25.00 บาท (ตารางผนวกที่ 4) ขณะที่ต้นทุนการผลิตการทดลองครั้งนี้เฉลี่ยประมาณ 21.38, 21.85 บาท/กิโลกรัม (ตารางผนวกที่ 4) ซึ่งเกษตรกรจะมีกำไร 3 - 5 บาท/กิโลกรัม จะเห็นว่ากำไรค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับเงินทุนที่ต้องลงทุนในระยะยาว อย่างไรก็ตามหากสามารถพัฒนานำปลานิลแปรรูปส่งภาคอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกแล้วราคาจำหน่ายจะอยู่ระหว่าง 30 - 35 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเกษตรกรจะมีกำไรเบื้องต้น 8 - 13 บาท/กิโลกรัม แต่ผลผลิตปลานิลเพื่อจำหน่ายตลาดดังกล่าวจำเป็นต้องควบคุมการผลิตให้ปลามีขนาด 500 - 1,000 กรัม/ตัว (วิกรานต์, 2539) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้พบว่าปลาที่เลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร ผลผลิตขนาดปลาอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวสูง

4. การตรวจสอบคุณภาพเนื้อปลา

คุณภาพเนื้อปลานิลแปลงเพศเลี้ยง ที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร และ 30 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักเนื้อปลาติดหนัง น้ำหนักเนื้อปลาที่ลอกหนังออก เศษหัว หาง ก้าง เครื่องในและน้ำหนักหาย และคุณภาพเนื้อปลาทางเคมี และกายภาพใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) และอยู่ในเกณฑ์ที่จะนำสู่การแปรรูปเพื่อการส่งออก ที่กำหนดไม่มีกลิ่นโคลน มีสีเลือดนกติดเนื้อเมื่อลอกหนังออก ความหวานในเนื้อปลามากกว่า 8 %brix (วิกรานต์, 2539) แสดงว่าอัตราความหนาแน่นไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อปลา

ห้องสมุดกรมประมง

5. คุณภาพน้ำทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในบ่อเลี้ยง

คุณภาพน้ำระหว่างการทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลา ยกเว้นค่าแอมโมเนียรวมและปริมาณไนไตร์ทอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการเลี้ยงมีการใช้อาหารที่มีโปรตีนสูงเป็นองค์ประกอบ และปริมาณอาหารมากซึ่งผลที่ตามมาก็คือจะมีของเสียจากปลาขับถ่ายออกมาในปริมาณที่สูงด้วย ส่งผลให้ระดับแอมโมเนียรวมและไนไตร์ทในน้ำสูงกว่าปกติ สำหรับระดับความเข้มข้นแอมโมเนียและไนไตร์ตที่ไม่เป็นพิษต่อปลาไม่ควรเกิน 0.02 ppm โดยทั่วไปพบว่าแอมโมเนียจะพบอยู่ในรูป NH_3 (un-ionized form) ซึ่งเป็นพิษต่อปลาและรูปของ NH_4^+ (ionized form) ซึ่งไม่ค่อยเป็นพิษต่อปลา ส่วนปริมาณไนไตรท์แม้จะสูงแต่ก็มักจะถูกแบคทีเรียเปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปของไนเตรท (NO_3^-) ซึ่งไม่เป็นพิษต่อปลาแต่กลับมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ ไมตรี และจารุวรรณ (2528)

จากการทดลองเมื่อพิจารณาด้านข้อมูลการเลี้ยง การลงทุนและผลตอบแทนตลอดถึงคุณภาพเนื้อปลาเพื่อการส่งออก แสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดิน โดยมีการตีน้ำเพื่อเพิ่มอากาศที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตารางเมตร มีความเหมาะสมกว่าการเลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 15 ตัว และ 30 ตัวต่อตารางเมตร ในบ่อดินขนาด 300 ตารางเมตร เพิ่มอากาศโดยใช้เครื่องตีน้ำแบบใบพัด ปรากฏว่าสามารถให้ผลผลิตที่สูง คุณภาพเนื้อปลาก็อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่น่าพอใจระดับหนึ่ง แต่ขนาดน้ำหนักปลาที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะเวลา 6 เดือน มีขนาดที่เล็กกว่ามาตรฐาน (500 - 1,000 กรัม) สำหรับนำไปสู่ระบบการแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดถึงปัญหาการสะสมของเสียพื้นก้นบ่อในปริมาณที่มาก เพราะฉะนั้นในโอกาสต่อไป การศึกษาโดยปล่อยปลาที่มีขนาดใหญ่ขึ้นน้ำหนัก 10 - 50 กรัม เลี้ยงในบ่อที่มีขนาดใหญ่ ขนาด 1 ไร่ ขึ้นไป จัดระบบการเปลี่ยนถ่ายน้ำ การเพิ่มอากาศรูปแบบดังกล่าว ก็น่าจะสามารถพัฒนารูปแบบการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศเพื่อการแปรรูปในภาคอุตสาหกรรมได้

ห้องสมุดกรมประมง

เอกสารอ้างอิง

กิจจา ใจเย็น และพรรณศรี จริโมภาส. 2536. การศึกษาเบื้องต้นในการเลี้ยงปลานิลสีแดงแบบหนาแน่นในบ่อซีเมนต์. เอกสารวิชาการฉบับที่ 137. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. กรุงเทพฯ. 11 หน้า.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และคณะ. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. เอกสารเผยแพรฉบับที่ 23/2536. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. กรุงเทพ ฯ. 87 หน้า.

มนู โพธารส. 2511. การศึกษาเกี่ยวกับปลานิลและหมอเทศในแง่ชีววิทยาและการผสมข้ามพันธุ์เพื่อผลทางเศรษฐกิจการเพาะเลี้ยง. รายงานประจำปี 2511 แผนกทดลองเพาะเลี้ยงกรมประมง. หน้า 76-98.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. 115 หน้า.

นันทิยา อุ่นประเสริฐ. 2534. โปรตีนอาหารสัตว์น้ำ. กลุ่มวิจัยอาหารสัตว์น้ำ สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด กรมประมง. กรุงเทพฯ. 6 หน้า.

บุญยืน โชคคีรี และคณะ. 2527. การเลี้ยงปลานิลสีแดงและปลานิลธรรมดาในกระชัง. รายงานประจำปี 2527 สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครสวรรค์ กองประมงน้ำจืด กรมประมง. หน้า 33 - 40.

วิกรานต์ ชุติมาภรณ์. 2539. คุณภาพเนื้อปลาเพื่อการแปรรูป.(ติดต่อส่วนตัว). บริษัทตรังผลิตภัณฑ์อาหารทะล (มหาชน) จำกัด. อำเภอเมือง จังหวัดตรัง.

สมบัติ ภมรสถิตย์. 2537. ปลานิลแปลงเพศ. (แผ่นปลิว) ร่มไทรฟาร์ม. พระนครศรีอยุธยา. 7 หน้า.

สมปอง หิรัญวัฒน์ และคณะ. 2536. การเลี้ยงปลานิลในกระชังในอ่างเก็บน้ำดอกกราย จ.ระยอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 133/2536. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. 36 หน้า.

สันทนา ดวงสวัสดิ์ และคณะ. 2529. การเลี้ยงปลานิลในกระชังในอ่างเก็บน้ำดอกกราย จ.ระยอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 133/2536. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. 36 หน้า.

สุทธวัฒน์ เบญจกุล .2536. ซูริมิและผลิตภัณฑ์จากซูริมิ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ . หน้า 142-147.

Hepher, B. 1967. Some biological aspects of warm-water fish pond management. In : Shellby D. Gerking (editor), The Biological Basic of Freshwater Fish Production. Blackwell Scientific Publication, Oxford and Edinburgh. 417-428 p.

ห้องสมุดกรมประมง

ภาคผนวก

ห้องสมุดกรมประมง

ตารางผนวกที่ 1 การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

เวลา (เดือนที่)	ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)			
	15		30	
	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม)
เริ่มต้น 0	1.66±0.01 x	3.78±0.07 a	1.64±0.05 x	3.74±0.07 a
เดือนที่ 1	13.48±0.25 x	8.69±0.13 a	8.15+0.57 y	7.50±0.23 b
เดือนที่ 2	62.81+2.85 x	14.06+0.45 a	53.47+21.55 x	13.57+0.18 a
เดือนที่ 3	119.04±3.24 x	17.95+0.48 a	90.04+5.01 y	16.04±0.49 b
เดือนที่ 4	205.05±4.81 x	21.36+0.17 a	167.71+2.53 y	20.08±0.02 b
เดือนที่ 5	336.43±4.80 x	25.01+0.04 a	263.10+2.53 y	23.11+0.13 b
เดือนที่ 6	440.91±2.44 x	27.93+0.12 a	336.62+0.72 y	26.11+0.09 b

*หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในบรรทัดเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ตารางผนวกที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตโดย น้ำหนักปลาเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักปลาเพิ่ม (เปอร์เซ็นต์) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน) ของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

เดือนที่	ความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร			ความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร		
	น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน)	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (%)	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)	น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน)	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (%)	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)
1	0.39 + 0.01 a	709.87 + 12.28a	6.97 + 0.05 a	0.21 + 0.01 b	396.66 + 19.30 b	5.34 + 0.13 b
2	1.64 ± 0.10 a	366.38 ± 29.60	5.12 + 0.21	1.51 + 0.09 b	560.66 + 72.13	6.27 + 0.36
3	1.87 ± 0.01 a	89.65 ± 3.43 a	2.13 + 0.06	1.21 + 0.09 b	68.29 + 2.59 b	1.73 + 0.05
4	2.86 ± 0.26 a	72.47 ± 8.74	1.81 ± 0.16	2.58 + 0.09 b	86.68 + 7.85	2.07 + 0.14
5	4.37 ± 0.32 a	64.22 ± 6.19	1.65 ± 0.12	3.26 ± 0.07 b	56.89 ± 3.59	1.50 ± 0.07
6	3.48 ± 0.24 a	31.09 ± 2.59	0.90 + 0.06	2.45 + 0.10 b	27.98 + 1.47	0.82 + 0.03

* หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในบรรทัดเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ห้องสมุดกรมประมง

ตารางผนวกที่ 3 ผลการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต	ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	
	15	30
1. น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม) (initial weight)	1.66±0.01	1.64±0.05
2. ความยาวเหยียดตัวปลาเริ่มต้น (ซม.) (initial total length)	3.78+0.07	3.74+0.07
3. น้ำหนักสุดท้าย (กรัม) (final weight)	440.91+2.44 a	336.62+0.72 b
4. ความยาวเหยียดตัวปลาสุดท้าย (ซม.) (final total length)	27.93±0.12 a	26.11±0.09 b
5. น้ำหนักปลาเพิ่ม (กรัม/วัน) (daily weight gain)	2.44+0.01 a	1.86+0.01 b
6. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักปลาเพิ่ม (%) (percentage weight gain)	26,460.84±207.02 a	20,425.61+811.47 b
7. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (% / วัน) (specific growth rate)	5.80±0.01 a	5.54+0.01 b
8. อัตรารอดตาย(%) (survival rate)	76.89±1.88	72.00±2.83
9. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (food conversion ratio)	1.27±0.02	1.38+0.08

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันในบรรทัดเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ห้องสมุดกรมประมง

ตารางผนวกที่ 4 ผลการเลี้ยงและต้นทุนการผลิตปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

ผลการเลี้ยง	15 ตัว/ตรม	30 ตัว/ตรม
จำนวนปลาที่ปล่อย (ตัว)	4,500.00	9,000.00
จำนวนปลาที่รอด (ตัว)	3,460.00±60.00	6,480.00±180.00
จำนวนปลาเพศผู้ (เปอร์เซ็นต์)	97.50+0.71	97.00+1.41
อัตรารอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	76.89+1.88	72.00+2.83
ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม)	1,525.00±49.50	2,183.00+94.75
น้ำหนักเฉลี่ย/ตัว (กรัม)	440.91+2.44	336.62±0.72
ปริมาณอาหารที่ใช้ (กิโลกรัม)	1,927.50+12.50	2,980.00+29.00
ราคาที่จำหน่าย/กิโลกรัม (บาท)	27.00	25.00
รายได้ประเมินรวม (บาท)	41,175.00±1,336.43	54,575.00±2,368.81
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	1.27+0.02	1.38+0.08
ต้นทุนการผลิต (บาท)	32,588.50+222.74	47,633.50+536.69
ต้นทุนการผลิต/กิโลกรัม (บาท)	21.38+0.55	21.85+1.20
จุดคุ้มทุนของราคาขายระยะสั้น/กิโลกรัม (บาท)	21.04+0.54	21.61+1.19
จุดคุ้มทุนของราคาขายระยะยาว/กิโลกรัม (บาท)	21.38+0.55	21.85+1.20

ตารางผนวกที่ 5 สัดส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อปลา เศษปลา น้ำหนักหายหลังจากทำการแล่เนื้อของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 และ 30 ตัว/ตารางเมตร

รายละเอียด	อัตราความหนาแน่น(ตัว/ตารางเมตร)	
	15	30
จำนวนตัวอย่าง (ตัว)	17	21
น้ำหนักปลาทั้งหมด (กรัม)	8,040	8,030
น้ำหนักเนื้อปลาแล่ ลอกหนัง (กรัม)	2,260+110	2,410+30
เปอร์เซ็นต์ กลับคืน(% Recovery)	28.11+1.37	30.01+0.48
น้ำหนักเนื้อปลาแล่ ติดหนัง (กรัม)	2,760+150	2,915+15
เปอร์เซ็นต์กลับคืน (% Recovery)	34.33+1.87	36.31+0.33
เศษ หัว หาง ก้าง หนัง เครื่องในและน้ำหนักหาย	2,350+7.00	2,420+40
เปอร์เซ็นต์ กลับคืน (% Recovery)	71.89+1.37	69.98+0.48

ห้องสมุดกรมประมง

ตารางผนวกที่ 6 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว และ 30 ตัว/ตารางเมตร

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี	ระดับความหนาแน่น	
	15 ตัว/ตรม.	30 ตัว/ตรม.
1. ลักษณะภายนอกปลาทั้งตัว	ปกติ	ปกติ
2. สีเนื้อปลา	xxx	xxx
3. สีเลือดนกติดเนื้อเมื่อลอกหนัง	***	***
4. กลิ่นเนื้อปลา	มีกลิ่นคาวเล็กน้อย ไม่มีกลิ่นโคลน	มีกลิ่นคาวเล็กน้อย ไม่มีกลิ่นโคลน
5. ค่าความเหนียว (g.cm)	594.60±38.18	536.14+44.01
weight (x10 g)	850.00+14.14	794.00+115.97
Length (cm.)	0.70±0.06	0.67+0.04
6. ความหวาน (%brix)	9.97±0.33	9.50+1.20
7. ความชื้น (%moisture)	80.75±0.65	79.80+0.90

หมายเหตุ XXX หมายถึง สีคล้ำมากที่สุดและลดลงตามเครื่องหมาย

*** หมายถึง สีเข้มมากที่สุดและลดลงตามลำดับเครื่องหมาย

ตารางผนวกที่ 7 คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่น 15 ตัว และ 30 ตัว/ตารางเมตร

คุณภาพน้ำ	15 ตัว/ตารางเมตร						30 ตัว/ตารางเมตร					
	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	สค	กย	ตค	พย	ธค.	มค
อุณหภูมิน้ำ (c)	27	26.5	28	26	27	26.5	27	26	27.5	26	26.5	27
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.5	7.5	7.2	6.5	6.5	6.5	7.4	7.5	7.0	6.5	6.2	6.2
ความเป็นด่าง (ppm)	90	95	90	85	90	95	90	120	100	95	90	90
แอมโมเนีย (ppm)	0.15	0.35	0.65	0.65	0.65	0.65	0.15	0.30	0.70	0.80	0.80	0.90
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (ppm)	5.5	5.0	4.5	4.0	3.2	5.0	5.5	5.0	4.0	4.0	3.0	5.0
ความโปร่งแสง (cm)	35	35	30	25	19	18	35	29	29	29	18	18
ไนไตร์ท (ppm)	0.5	0.5	1.0	1.4	1.5	2.0	0.5	0.8	2.0	2.0	3.1	3.0

ห้องสมุดกรมประมง

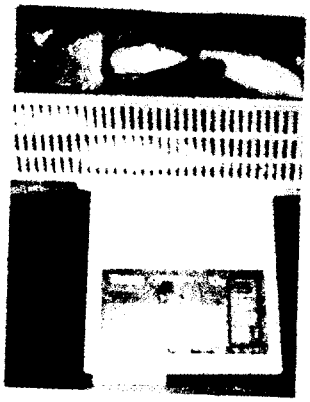
ภาพที่ 1.1

ปลาแปลงเพศเมื่อเลี้ยงครบ 6 เดือน

ภาพที่ 1.2

ลักษณะความสมบูรณ์ของ [illegible]

ที่ผ่าท้องแล้ว



ภาพที่ 1.3

[illegible] นำไปแปรรูป

ภาพที่ 1.4

การตัดส่วนหัวเพื่อเอาเลือดออก

จากเนื้อปลา

ภาพที่ 1.5

การล้างด้วยน้ำเพื่อเอาเลือดออกจาก

เนื้อปลา

ภาพที่ 1.6

การหั่นเป็นชิ้นพอคำเพื่อเตรียม

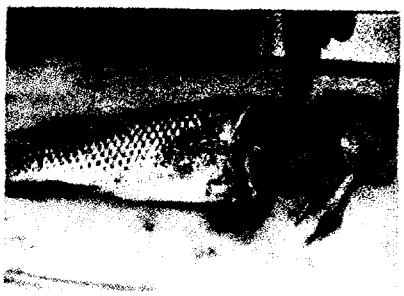
เนื้อปลา

ภาพที่ 1 ขั้นตอนในการแปรรูปปลานิลแปลงเพศ

สำนักวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

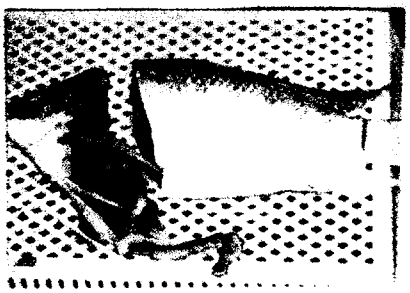
ภาพที่ 1.7

การชะล้างสิ่งสกปรกน้ำไปแล่เนื้อ



ภาพที่ 1.8

การตัดสวนหัวและตัดแต่งภายในออก



ภาพที่ 1.9

หัว ตัดก้าน และเครื่องใน

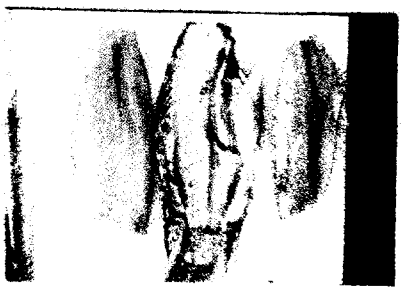
ภาพที่ 1.10

การรักษาความสะอาดของเนื้อปลา

หลังจากแยกส่วนหัวออก

ภาพที่ 1.11

การแล่เนื้อปลาออกเป็นสามส่วน

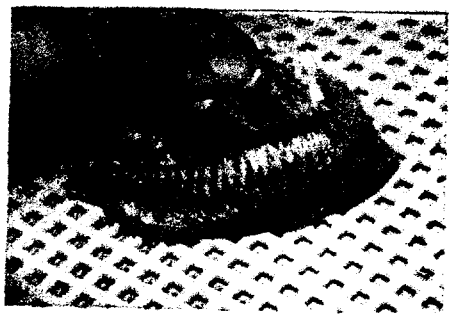


ภาพที่ 1.12

เนื้อปลาที่แล่ออกเป็นสามส่วน

ภาพแสดงขั้นตอนในการแปรรูปปลานิลแปลงเพศ (ต่อ)

สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสมุทรสาคร



ภาพที่ 1.13

ลักษณะหนังออกจากเนื้อปลา

ภาพที่ 1.14

ส่วนเนื้อปลาที่ลอกหนังแล้ว

ภาพที่ 1.15

เนื้อปลาส่วนที่ยังติดหนัง

ภาพที่ 1.16

เนื้อปลาส่วนที่ติดหนัง

เมื่อทำการลอกหนังออกแล้ว

ภาคผนวก ที่ 1 ขั้นตอนในการแปรรูปปลานิลแปลงเพศ (ต่อ)

ห้องสมุดกรมประมง