

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลของอุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำต่อ
อัตราเพศของปลาออกลูกเป็นตัว

Effect of temperature and pH on sex ratio
in livebearer

โดย

ผศ. ดร. นงนุช เลาะห์วิสุทธิ

ผศ. สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

นางมณีรัตน์ หวังวิบูลย์กิจ

สถาบันวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง

ได้รับทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
บทคัดย่อ	1
Abstract	1
คำนำ	2
วัตถุประสงค์	3
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	4
ผลการทดลองและวิจารณ์	6
สรุป	13
เอกสารอ้างอิง	14



RCH
SF
A58
'68
๗๖๓๙๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **64348**
วัน,เดือน,ปี. **1 1 ก.ย. 2549**

b..... **11647371**
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อัตราการรอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน	7
2	เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน	7
3	น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน	8
4	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำที่ใช้เลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงตลอดการทดลอง	9
5	อัตราการรอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน	10
6	เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน	12
7	น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน	13
8	ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่เลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงตลอดการทดลอง	13

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน	6
2	เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน	8
3	น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน	9
4	อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน	10
5	เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน	11
6	น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน	12



ผลของอุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำต่ออัตราเพศ ของปลาออกลูกเป็นตัว

นงนุช เลาะห์วิสุทธิ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ และมนีรัตน์ หวังวิบูลย์กิจ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่างต่อการเปลี่ยนแปลงเพศต่ออัตราส่วนเพศของปลาออกลูกเป็นตัว พบว่า แม่ปลาปลาหางนกยูง ที่เลี้ยงในน้ำที่มีอุณหภูมิสูง (31.46 ± 0.08) ให้ลูกปลาเพศผู้มากกว่าแม่ปลาปลาหางนกยูงที่เลี้ยงในน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ (27.69 ± 0.09 และ 25.18 ± 0.02). และอุณหภูมิน้ำไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูง ($P > 0.05$) แต่ผลของความเป็นกรดเป็นด่าง (6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งอัตราส่วนเพศและการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูง ($P > 0.05$)

คำสำคัญ: อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง อัตราส่วนเพศ ปลาออกลูกเป็นตัว ปลาหางนกยูง

Effect of water temperature and pH on sex ratio in livebearer

Nongnuch Laohavisuti, Somchai Wangwibulkit and Maneerat Wanwibulkit

Abstract

This paper reports the effects of water temperature and pH during the period of sex differentiation on the sex ratio of the livebearer. The majority of the broodstock (*Poecilia reticulata*) exposed to high water temperature (31.46 ± 0.08) produced significantly higher percentages compared to lower water temperatures (27.69 ± 0.09 and 25.18 ± 0.02). There was no significant difference ($P > 0.05$) among treatments in progeny livebearer growth performance. But varying levels of pH (6.0-6.5, 7.0-7.5 and 8.0-8.5) did not significantly affect sex ratio and progeny livebearer growth performance.

Keywords: temperature pH sex ratio livebearer guppy *Poecilia reticulata*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันธุรกิจปลาสวยงามมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วเนื่องจากการเลี้ยงปลาสวยงามได้รับความนิยมแพร่หลายทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองใหญ่ ปลาสวยงามมากกว่า 50% มีแหล่งผลิตจากประเทศในแถบเอเชีย ซึ่งชนิดของปลาที่นิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงามน้ำจืด 90% และปลาทะเล 10% ปลาสวยงามส่วนใหญ่ได้มาจากการเพาะเลี้ยงถึง 80% และอีก 20% รวบรวมมาจากธรรมชาติ (Bassleer, 1994) แหล่งผลิตปลาสวยงามของประเทศไทยอยู่แถบภาคกลางของประเทศ เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบลุ่มมีแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ ราชบุรี สุพรรณบุรี นนทบุรี ฉะเชิงเทรา และกรุงเทพฯ (วิทยา, 2538) จากสถิติในปี 2535 ประเทศที่นำเข้าปลาสวยงามมากที่สุด ได้แก่ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือ ประเทศในประชาคมยุโรป และ ญี่ปุ่น ประเทศที่ส่งออกปลาสวยงามเป็นอันดับแรกของโลก คือ สิงคโปร์ รองลงมาคือ ฮองกง และไทย โดยมีมูลค่าการส่งออก 60.2, 19.5 และ 18.1 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (Bassleer, 1994) ชนิดของปลาที่ส่งออกของไทย ได้แก่ ปลากูด ปลาทอง ปลาหางนกยูง ปลาสอด ปลาเซลฟิน ปลาปอมปาดัวร์ ปลาหมอสี ฯลฯ ซึ่งตลาดค้าปลาหมอสีอยู่ที่ประเทศสิงคโปร์ (ยุพินท์, 2544) ส่วนการส่งออกของประเทศสิงคโปร์ ปลาในกลุ่มออกลูกเป็นตัว ซึ่งประกอบด้วยปลาหางนกยูง ปลาสอด ปลาเซลฟิน และปลาพลาดี้ มีปริมาณส่งออกสูงถึง 38 % ของชนิดปลาที่ส่งออกทั้งหมด (Lim and Wong, 1996)

ปลาในกลุ่มออกลูกเป็นตัวเป็นปลาที่มีการสืบพันธุ์โดยปลาเพศผู้ฉีดน้ำเชื้อตัวผ่านทางอวัยวะช่วยในการสืบพันธุ์ (Gonopodium) ซึ่งเป็นอวัยวะที่ดัดแปลงมาจากก้านครีบอันดับที่ 3,4 และ 5 มีลักษณะเป็นท่อยาว เชื้อตัวผู้จะผ่านเข้าไปปฏิสนธิกับไข่ของภายในรังไข่ของปลาเพศเมีย และไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วจะเจริญพัฒนาอยู่ในรังไข่โดยให้ใช้อาหารจากไข่แดงประมาณ 6-8 สัปดาห์แล้วจึงฟักออกเป็นตัวและหลุดออกจากท้องแม่ปลาสามารถว่ายน้ำได้ เมื่อลูกปลาอายุ 4-6 สัปดาห์จะแยกเพศได้ (วันเพ็ญ, 2536) ปลาในกลุ่มนี้ที่นิยมเลี้ยงได้แก่ ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*) ปลาสอด (*Xiphophorus helleri*) และปลาเซลฟิน (*Poecilia latipinna*) การเพาะพันธุ์ปลาออกเป็นตัวตามธรรมชาติจะได้ปลาเพศผู้น้อยกว่าปลาเพศเมีย โดยปลาเพศผู้จะมีสีสดสวยกว่าเพศเมีย เช่น การเพาะพันธุ์ปลาหางนกยูงจะได้ปลาเพศผู้ประมาณ 20-35 เปอร์เซ็นต์ และเพศเมีย 65-80 เปอร์เซ็นต์ (นงนุชและวันเพ็ญ, 2534; พิณิจ และคณะ, 2540) แม้ว่าผู้เลี้ยงปลาสวยงามไม่มีปัญหาในการเพาะพันธุ์ แต่ยังคงประสบปัญหาในเรื่องเพศโดยในแต่ละครอกจะมีเฉพาะเพศผู้เท่านั้นที่เป็นที่ต้องการของตลาดและสามารถขายได้ราคาดี

การกำหนดเพศและอัตราส่วนของเพศปลาขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัย ได้แก่ องค์ประกอบของสารพันธุกรรม (ยีน) และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ช่วงแสง ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง (Jobling, 1995)

อุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราส่วนเพศปลา เช่น ปลา silver side สกุล *Menidia menidia* และสกุล *Menidia peninsulae* จะมีสัดส่วนของการฟักเป็นตัวอ่อนเป็นเพศผู้ที่อุณหภูมิสูงมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (Conover and Kynard, 1981; Muddaugh and Hemmer) Sullivan and Schultz (1986) ทำการทดลองในปลาออกลูกเป็นตัวสกุล *Poeciliopsis lucida* ที่อุณหภูมิ 4 ระดับ ได้แก่ 24.0 25.5 27.0 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่าได้เปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศผู้ 38 54 63 และ 92 ตามลำดับ Schultz (1993) ทดลองเลี้ยงปลาออกลูกเป็นตัวสกุล *Poeciliopsis lucida* จำนวน 2 สายพันธุ์ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ได้ลูกปลาเพศผู้ 73-90 เปอร์เซ็นต์ Romer and Beisenherz (1996) ทดลองเลี้ยงปลาหมอสีสายพันธุ์ *Apistogramma* sp. และ *Pseudocrenilabrus multicolor victoriae* ที่อุณหภูมิ 23, 26 และ 29 องศาเซลเซียส พบว่า อุณหภูมิสูงให้ลูกปลาเพศผู้มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ

ความเป็นกรดเป็นด่างที่มีผลต่ออัตราส่วนเพศปลา เช่น ปลาหมอสี (*Xiphophorus helleri*) ซึ่งปลาออกลูกเป็นตัวโดยการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) พบว่า ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 6.2 ได้เปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศผู้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.8 ลูกปลาเพศผู้เพียง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาหมอสีสกุล *Apistogramma* sp., *Pelvicachromis* sp. ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 6.2 ได้เปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศผู้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.8 ลูกปลาเพศผู้เพียง 2.5 เปอร์เซ็นต์ (Rubin, 1985) Romer and Beisenherz (1996) ทดลองเลี้ยงปลาหมอสีสายพันธุ์ *Apistogramma* sp. และ *Pseudocrenilabrus multicolor victoriae* ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5, 5.5 และ 6.5 พบว่า ที่ความเป็นกรดเป็นด่างสูงให้ลูกปลาเพศผู้น้อยกว่าที่ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของลูกปลาเพศผู้ต่อเพศเมียของปลาออกลูกเป็นตัวที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของลูกปลาเพศผู้ต่อเพศเมียของ ปลาออกลูกเป็นตัวที่ระดับความเป็นกรดเป็นด่างต่างๆ กัน
3. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลาออกลูกเป็นตัวที่ระดับอุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่างต่างๆ กัน
4. เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปถ่ายทอดแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาสวยงามในการเลี้ยงปลาออกลูกเป็นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ปลาหางนกยูงเป็นตัวแทนของปลาออกลูกเป็นตัวที่มีการส่งออกมาก โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

1. การทดลองอุณหภูมิที่เหมาะสมต่ออัตราส่วนเพศของลูกปลาออกลูกเป็นตัว

1.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete randomized design) 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ ได้แก่

ชุดทดลองที่ 1 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 30-32 องศาเซลเซียส

ชุดทดลองที่ 2 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 27-28 องศาเซลเซียส

ชุดทดลองที่ 3 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 25-26 องศาเซลเซียส

1.2 วิธีการทดลอง

1.2.1 นำพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงมาจากฟาร์มในจังหวัดราชบุรี นำเลี้ยงแยกเพศทำการเพาะพันธุ์ปลาหางนกยูงโดยใช้อัตราส่วนปลาเพศผู้ต่อปลาเพศเมียเท่ากับ 2 ต่อ 5 ในระดับของอุณหภูมิต่างๆ กัน หลังจากเลี้ยงพ่อแม่ปลารวมกัน 20 วัน ก็ย้ายปลาเพศผู้ออก ต่อมาแยกแม่ปลาดังละ 1 ตัวในระดับของอุณหภูมิต่างๆ เพื่อแม่ปลาออกเป็นมาตัว หลังจากนั้นเลี้ยงลูกปลาต่อไปในระดับของอุณหภูมิต่างๆ จนกระทั่งสามารถแยกเพศลูกปลาได้

1.2.2 วัดการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูงด้วยการชั่งน้ำหนักและวัดความยาว ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยสุ่มตัวอย่างลูกปลาดังละ 10 ตัว นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาว จนกระทั่งลูกปลาสามารถแยกเพศได้

1.2.3 ทำการวัดอุณหภูมิ (temperature) และความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ทุกๆ 3 วัน โดยใช้ Hanna model HI 9025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดลองความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่ออัตราส่วนเพศของลูกปลาออกลูกเป็นตัว

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete randomized design) 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ ได้แก่

ชุดทดลองที่ 1 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงในน้ำที่ควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง 6.0–6.5

ชุดทดลองที่ 2 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงในน้ำที่ควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง 7.0–7.5

ชุดทดลองที่ 3 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงในน้ำที่ควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 8.0-8.5

2.2 วิธีการทดลอง

2.2.1 น้ำที่ใช้ในการทดลองโดยการใช้น้ำที่ผ่านกรอง มาปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำตามที่ต้องการ โดยใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ KH_2PO_4 , H_3BO_3 , NaOH ตามวิธีของ Stephan, 1975

2.2.2 นำพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงมาจากฟาร์มในจังหวัดราชบุรี นำเลี้ยงเลี้ยงแยกเพศทำการเพาะพันธุ์ปลาหางนกยูงโดยใช้อัตราส่วนปลาเพศผู้ต่อปลาเพศเมียเท่ากับ 2 ต่อ 5 ในระดับของความเป็นกรดเป็นด่างต่างๆ กัน หลังจากเลี้ยงพ่อแม่ปลารวมกัน 20 วัน ก็ย้ายปลาเพศผู้ออกมาแยกแม่ปลาถึงละ 1 ตัวในระดับของความเป็นกรดเป็นด่าง เพื่อแม่ปลาออกเป็นตัว หลังจากนั้นเลี้ยงลูกปลาต่อไปในระดับของความเป็นกรดเป็นด่าง จนกระทั่งสามารถแยกเพศลูกปลาได้

2.2.3 วัดการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูงด้วยการชั่งน้ำหนักและวัดความยาว ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยสุ่มตัวอย่างลูกปลาถึงละ 10 ตัว นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาว จนกระทั่งลูกปลาสามารถแยกเพศได้

2.2.4 ทำการวัดอุณหภูมิ (temperature) และความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ทุกๆ 3 วัน โดยให้ Hanna model HI 9025

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลอัตราส่วนเพศและการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูงมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.0 for Window

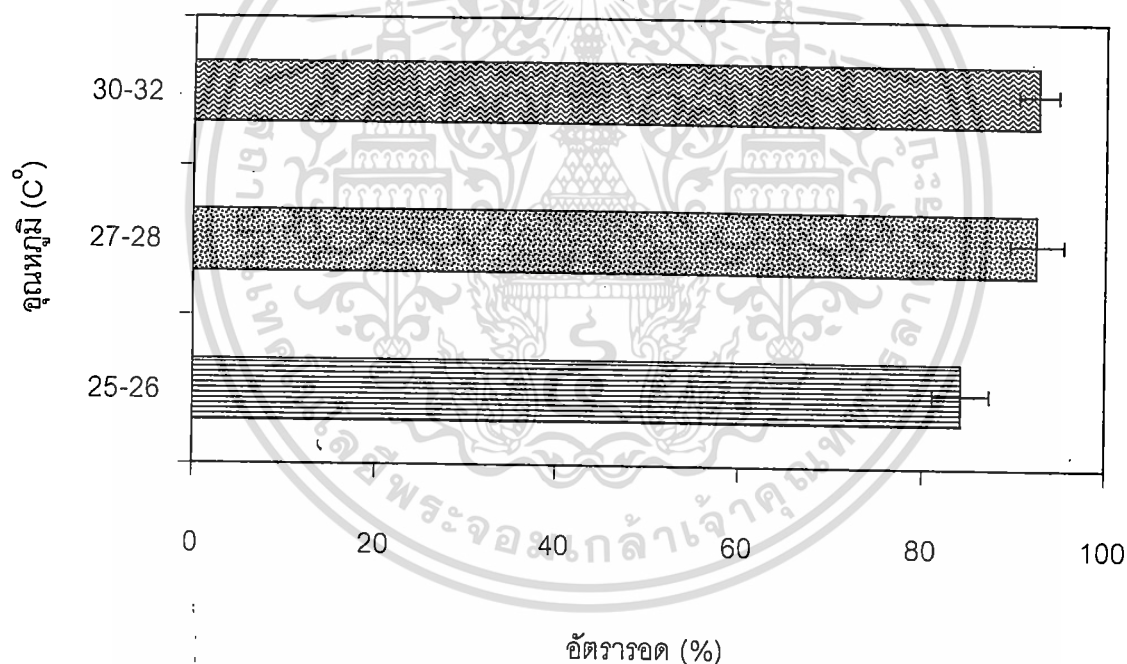
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การทดลองอุณหภูมิที่เหมาะสมต่ออัตราส่วนเพศของลูกปลาออกลูกเป็นตัว

1.1 อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูง

จากการทดลองเลี้ยงลูกปลาหางนกยูงที่ได้จากแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน พบว่าอัตรารอดของลูกปลาจากแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีอุณหภูมิ 25-26, 27-28 และ 30-32 องศาเซลเซียส คือ 84.25 ± 3.02 , 92.36 ± 2.93 และ 92.63 ± 2.21 ตามลำดับ (ภาพที่ 1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 30-32 และ 27-28 องศาเซลเซียส มีอัตรารอดมากกว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 25-26 องศาเซลเซียส ($P < 0.05$) (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน

ตารางที่ 1 อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน

อุณหภูมิน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา(องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย±SE (%)
30-32	92.63±2.21 ^a
27-28	92.36±2.93 ^a
25-26	84.25±3.02 ^b

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

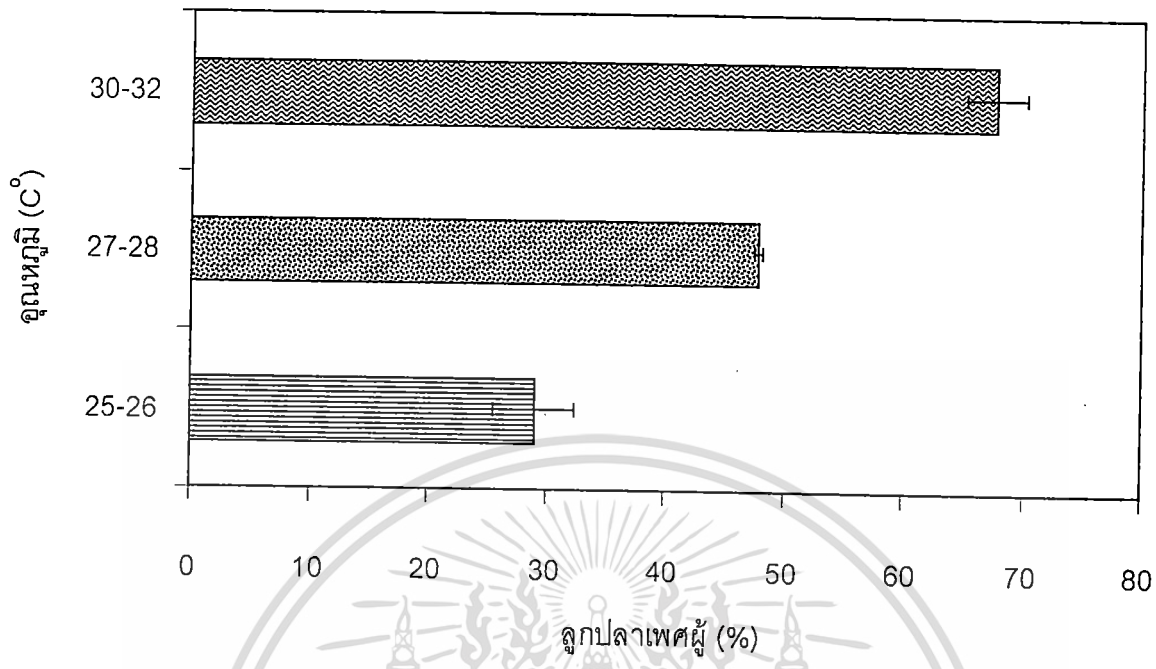
1.2 อัตราส่วนเพศของลูกปลาหางนกยูง

เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาจากแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีอุณหภูมิ 25-26, 27-28 และ 30-32 องศาเซลเซียส คือ 29.06±3.45, 47.91±0.32 และ 67.74±2.53 ตามลำดับ (ภาพที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำ 30-32, 27-28 และ 25-26 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์เพศผู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) โดยที่แม่ปลาหางนกยูงที่เลี้ยงที่อุณหภูมิน้ำ 30-32 องศาเซลเซียส ให้ลูกปลาเพศผู้มากกว่าแม่ปลาหางนกยูงที่เลี้ยงที่อุณหภูมิน้ำ 27-28 องศาเซลเซียสและแม่ปลาหางนกยูงที่เลี้ยงที่อุณหภูมิน้ำ 25-26 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Schultz (1993) เลี้ยงแม่ปลา *Poeciliopsis lucida* ซึ่งเป็นปลาในกลุ่มที่ออกลูกเป็นตัวเช่นเดียวกับปลาหางนกยูงโดยใช้อุณหภูมิน้ำ 2 ระดับ ได้แก่ 24 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่า ปลา *Poeciliopsis lucida* เลี้ยงที่อุณหภูมิน้ำ 30 องศาเซลเซียส ให้ลูกปลาเพศผู้ 90 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยงที่ 24 องศาเซลเซียส ให้ลูกปลาเพศผู้ 38 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน

อุณหภูมิน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา(องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย±SE
30-32	67.74±2.53 ^a
27-28	47.91±0.32 ^b
25-26	29.06±3.45 ^c

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่ 2 เปอร์เซนต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน

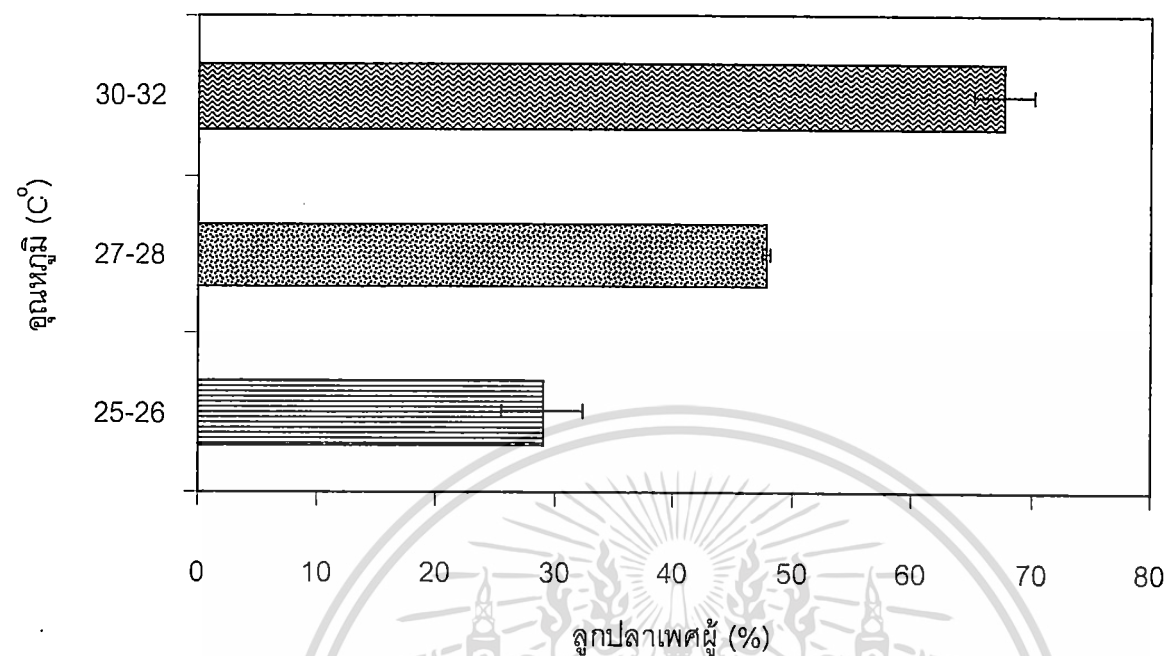
1.3 การเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูง

น้ำหนักของลูกปลาที่มีอายุ 7 สัปดาห์ ลูกปลาหางนกยูงที่ได้จากแม่ปลาที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 30-32, 27-28 และ 25-26 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.10 ± 0.002 , 0.08 ± 0.016 และ 0.11 ± 0.011 กรัมต่อตัว ตามลำดับ (ภาพที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในอุณหภูมิ 30-32, 27-28 และ 25-26 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักของลูกปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน

อุณหภูมิ น้ำที่เลี้ยงแม่ปลา(องศาเซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย±SE (กรัม/ตัว)
30-32	0.10 ± 0.002^a
27-28	0.08 ± 0.016^a
25-26	0.11 ± 0.011^a

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



ภาพที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิน้ำที่ต่างกัน

คุณภาพน้ำ

อุณหภูมิของน้ำในระหว่างที่ทำการทดลองเลี้ยงแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ที่ช่วงอุณหภูมิ 30-32, 27-28 และ 25-26 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเฉลี่ย 31.46 ± 0.08 , 27.69 ± 0.09 และ 25.18 ± 0.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำที่ใช้เลี้ยงแม่ปลาทางนกยูงตลอดการทดลอง

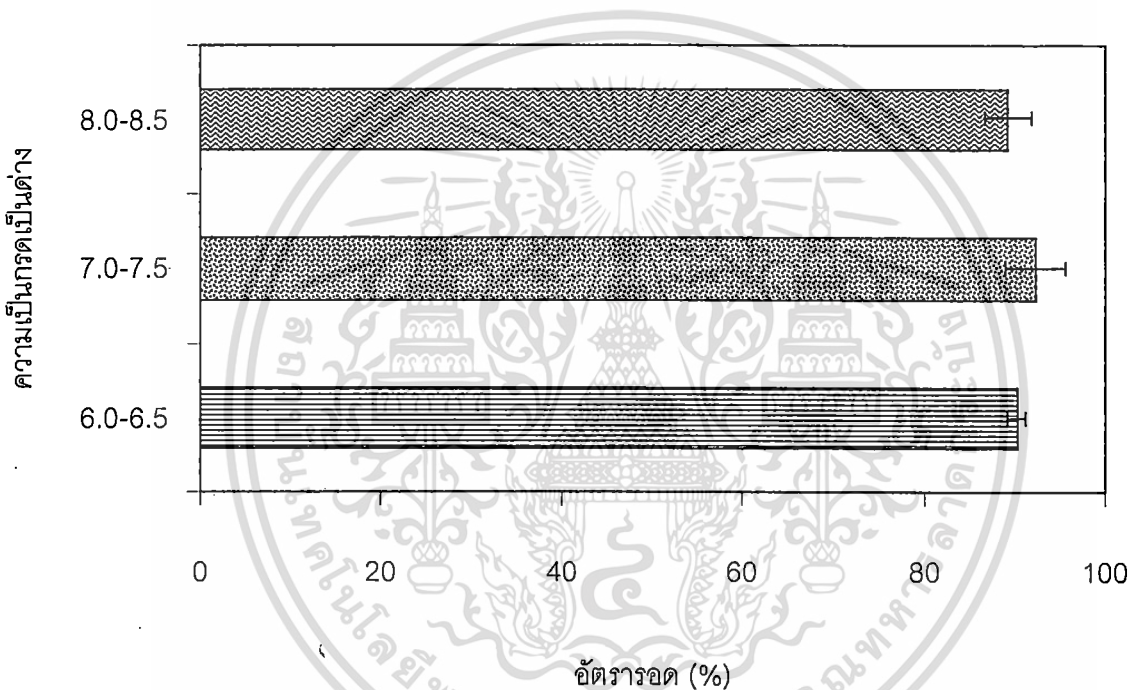
อุณหภูมิน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา(องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเฉลี่ย±SE
30-32	31.46 ± 0.08^a
27-28	27.69 ± 0.09^b
25-26	25.18 ± 0.02^c

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

2. การทดลองความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมต่ออัตราส่วนเพศของลูกปลาออกลูกเป็นตัว

2.1 อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูง

จากการทดลองเลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงในน้ำที่มีการควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง 6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5 พบว่า ลูกปลาจากแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5 มีอัตรารอดของลูกปลา คือ 90.17 ± 1.01 , 92.22 ± 3.30 และ 89.25 ± 2.54 ตามลำดับ (ภาพที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างทั้ง 3 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 4 อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน

ตารางที่ 5 อัตรารอดของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน

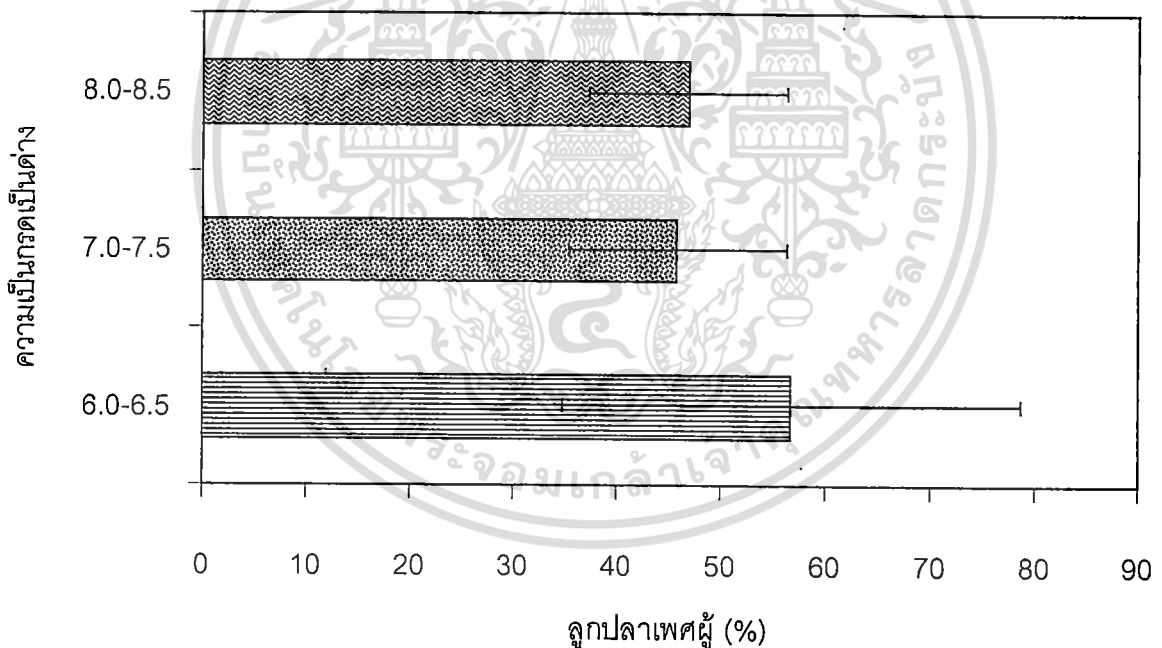
ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา	ค่าเฉลี่ย ± SE
6.0-6.5	90.17 ± 1.01^a
7.0-7.5	92.22 ± 3.30^a
8.0-8.5	89.25 ± 2.54^a

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อัตราส่วนเพศของลูกปลาหางนกยูง

จากการทดลองเลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงในน้ำที่มีการควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง 6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5 พบว่า เพอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาจากแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง คือ 56.75 ± 21.95 , 45.83 ± 10.49 และ 46.87 ± 9.48 ตามลำดับ (ภาพที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่าง 6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5 มีเปอร์เซ็นต์เพศผู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 6) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทดลองของ Rubin, (1985) เลี้ยงปลาสด (*Xiphophorus helleri*) ซึ่งปลาออกลูกเป็นตัวโดยการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) พบว่า ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 6.2 ได้เปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศผู้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.8 ลูกปลาเพศผู้เพียง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปลาหมอลีสกุล *Apistogramma* sp., *Pelvicachromis* sp. ที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 6.2 ได้เปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศผู้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.8 ลูกปลาเพศผู้เพียง 2.5 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 5 เพอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน

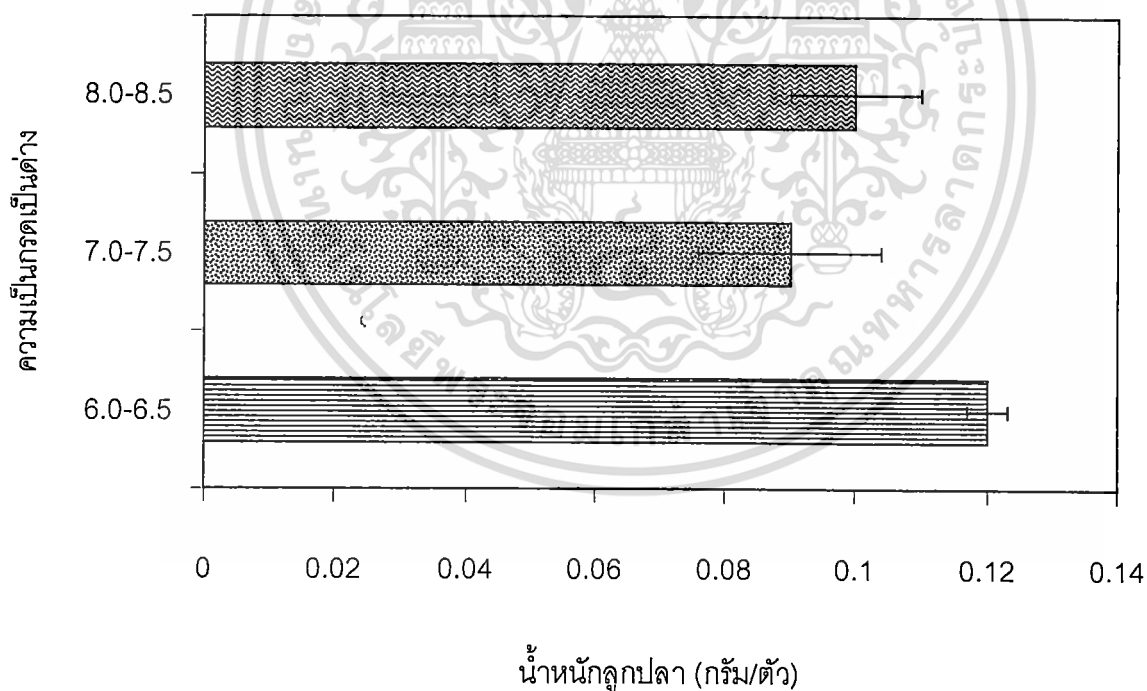
ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาหางนกยูงจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน

ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา	ค่าเฉลี่ย±SE
6.0-6.5	56.75±21.95 ^a
7.0-7.5	45.83±10.49 ^a
8.0-8.5	46.87±9.48 ^a

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

2.3 การเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูง

น้ำหนักของลูกปลาที่มีอายุ 7 สัปดาห์ ลูกปลาหางนกยูงที่ได้จากแม่ปลาที่เลี้ยงที่ความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง 6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5 เท่ากับ 0.10 ± 0.002 , 0.08 ± 0.016 และ 0.11 ± 0.011 กรัมตามลำดับ (ภาพที่ 6) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าลูกปลาหางนกยูงจากแม่ปลาที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่าง มีน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 7)



ภาพที่ 6 น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน

ตารางที่ 7 น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลาจากแม่ที่เลี้ยงในความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่ต่างกัน

ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา	ค่าเฉลี่ย±SE (กรัม/ตัว)
6.0-6.5	0.12±0.003 ^a
7.0-7.5	0.09±0.014 ^a
8.0-8.5	0.10±0.010 ^a

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

คุณภาพน้ำ

ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำของน้ำในระหว่างที่ทำการทดลองเลี้ยงลูกปลาหางนกยูงที่ได้จากแม่ปลาที่เลี้ยงในน้ำที่มีแตกต่างกัน (ตารางที่ 8) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ในช่วงความเป็นกรดเป็นด่าง 6.0-6.5, 7.0-7.5 และ 8.0-8.5 เท่ากับ 6.29 ± 0.045 , 7.27 ± 0.040 และ 8.22 ± 0.042 ตามลำดับ และมีอุณหภูมิเฉลี่ยของทุกชุดการทดลองเท่ากับ 29.69 ± 0.19

ตารางที่ 8 ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่เลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงตลอดการทดลอง

ความเป็นกรดเป็นด่างน้ำที่เลี้ยงแม่ปลา	ความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย±SE
6.0-6.5	6.29 ± 0.045^a
7.0-7.5	7.27 ± 0.040^b
8.0-8.5	8.22 ± 0.042^c

* อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

สรุป

อุณหภูมิที่เลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงมีผลต่ออัตราส่วนเพศของลูกปลาหางนกยูง โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเหนี่ยวนำให้อัตราส่วนเพศผู้ของลูกปลาเพิ่มขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 30-32 องศาเซลเซียสให้ลูกปลาหางนกยูงมีเปอร์เซ็นต์เพศผู้สูงที่สุดคือ $67.74 \pm 2.53\%$ ส่วนความเป็นกรดเป็นด่างที่เลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงไม่มีผลต่ออัตราส่วนเพศของลูกปลาหางนกยูง ทั้งอุณหภูมิและความเป็นกรดเป็นด่างที่เลี้ยงแม่ปลาหางนกยูงแต่ไม่มีผลต่ออัตราการรอดและการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูง จากการทดลองจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลเหนี่ยวนำต่อการเกิดเพศในปลาหางนกยูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นงนุช เลาหะวิสุทธิ และวันเพ็ญ มีนกาญจน์ 2534. หางนกยูง:ราชินีแห่งปลาตู้ วารสารการประมง 44 (3) : 203-208.
- พินิจ สี่หิพิทักษ์เกียรติ. วิทยา หวังเจริญพร กำชัย ลาววัฒนวุฒิ และชัชวาลย์ จตุพร. 2538. การทำธุรกิจปลาสวยงาม. สถาบันพัฒนาปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ กรมประมง.
- ยุพินท์ วิวัฒน์ชัยเศรษฐ์. 2544. สัมมนา "ตลาดส่งออกปลาสวยงาม 2001". วารสารการประมง 54 (4) : 357-332.
- วิทยา หวังเจริญพร 2538. ธุรกิจปลาสวยงาม. วารสารสัตว์น้ำ 7(4): 23-25.
- วันเพ็ญ มีนกาญจน์. 2536. ปลาออกลูกเป็นตัว. ใน 50 ปี คณะประมง. คณะประมง พ.ศ. 2486 – 2536. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bassleer, G. 1994. The international trade in aquarium/ornamental fish. *INFOFISH International* 5: 45-47.
- Conover, D.O. and B.E. Kynard. 1981. Environmental sex determination: interaction of temperature and genotype in a fish. *Science* 213: 577-579.
- Lim, L.C. and C.C. Wong. 1996. Fry production of freshwater ornamental fish in Singapore. *World Aquaculture'96*. World Aquaculture Society, Louisiana State University, LA.
- Jobling, M. 1995. *Environmental biology of fishes*. T.J. Press (Padstow) Ltd., Great Britain.
- Middaugh, D.P. and M.J. Hemmer. 1987. Influence of environmental temperature on sex-ratio in the Tidewater Silver, *Menidia peninsulae* (Pisces: Atherinidae). *Copeia* :958-964.
- Romer, U. and W. Beisenherz. 1996. Environmental determination of sex in *Apistogramma* (Cichlidae) and two other freshwater fishes (Teleostei). *Journal of Fish Biology* 48: 714-725.

- Rubin, D.A. 1985. Effect of pH sex ratio in cichlids and a poeciliid (Teleostei). *Copeia* :233-235.
- Stephan, R.R. 1975. Method for acute toxicity tests with fish, macroinvertebrate and amphibians. Ecological Research Services: EPA (Environ Prot. Agency) –660/3-75/009.
- Schultz, R.J. 1993. Genetic regulation of temperature-mediated sex ratio in the livebearing fish *Poeciliopsis lucida*. *Copeia*: 1148-1151.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้