ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การศึกษาอัตราการเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาหางนกยูง ที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นและอาหารต่างชนิดกัน

Effect of stocking density and varied feeding for growth rate and surviral rate of Guppy (*Poecilia reticulata*)

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุนิจสา รักแก้ว

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(อาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย หวังวิบูลย์กิจ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๒๔ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๔๖

18756

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอัตราการเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกปลาหางนกยูง ที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นและอาหารต่างชนิดกัน

Effect of stocking density and varied feeding for growth rate and surviral rate of Guppy (*Poecilia reticulata*)

T099467

โดย

นางสาวสุนิจสา รักแก้ว

ปพ.
สส81ฯก
2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99467
วัน.เดือน.ปี.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
พ.ศ. 2545

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
สารบัญภาพ	iii
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลองและวิจารณ์	10
สรุปและข้อเสนอแนะ	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	18

สารบัญ

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบอาหารในตัวไรแดง	5
2	อัตราการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูงที่อนุบาลในตู้กระจกที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน	12
3	อัตรารอดตายของลูกปลาหางนกยูงที่ทำการเปรียบเทียบระดับความหนาแน่นต่าง ๆ	12
4	อัตราการรอดตายของลูกปลาหางนกยูงที่ทำการเปรียบเทียบอาหารกับระดับความหนาแน่น	13

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะเพศของปลาหางนกยูง	3
2	การผสมพันธุ์ของปลาหางนกยูง	4

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของลูกปลาหางนกยูง ที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นและอาหารต่างชนิดกัน

ศึกษาอัตรารอดและการเจริญเติบโตของปลาหางนกยูงสายพันธุ์ Golden โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ที่อายุ 5 เดือน ทำการผสมพันธุ์โดยใช้พ่อ : แม่ 1 : 3 ลูกที่ได้นำไปอนุบาลด้วยไรแดงในตู้กระจกขนาด 0.3 x 0.4 x 0.3 เมตร^3 จำนวน 12 ตู้ มีลูกปลาที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 1, 2, 4, และ 8 ตัว ต่อลิตรตามลำดับ โดยแต่ละความหนาแน่นจะทำการทดลอง 3 ซ้ำ ทำการอนุบาลปลาเป็นระยะเวลา 1 เดือน นับจำนวนรอดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พร้อมกับทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้น และสุดท้าย พบว่า อัตรารอดทุกระดับความหนาแน่นไม่มีความแตกต่างกัน ($P<0.05$) ส่วนอัตราเติบโตทางน้ำหนักและความยาวลำตัวของปลาที่ทุกความหนาแน่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

เมื่อทำการทดลองเรื่องอาหารและระดับความหนาแน่น จะใช้ปลาหางนกยูงสายพันธุ์ Golden โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ที่อายุ 5 เดือน ทำการผสมพันธุ์โดยใช้ พ่อ : แม่ 1: 3 โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial ลูกปลาที่ได้นำไปอนุบาลด้วยไรแดง ในตู้กระจกขนาด0.3 x 0.4 x 0.3 เมตร^3 จำนวน 4 ตู้ ความหนาแน่นที่ใช้คือ 1 และ 8 ตัวต่อลิตร ส่วนอาหารที่ให้คือ ไรแดงและอาหารเม็ด ทำการอนุบาลลูกปลาเป็นระยะเวลา 1 เดือน นับจำนวนรอดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการให้ไรแดง และอาหารเม็ดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและความหนาแน่นที่ใช้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์รุ่งตะวัน พนากุลชัยวิทย์ ที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงโดยดี

ขอขอบคุณกำนันธนาวุฒิ วังตาล ที่ได้เอื้อเฟื้อพันธุ์ปลาตลอดจนสถานที่ทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยถามไถ่ถึงความก้าวหน้าของปัญหาพิเศษและการเดินทางไป-กลับลาดกระบัง-ราชบุรี และขอบคุณเพื่อนทุกคนที่ร่วมเดินทางไปทำปัญหาพิเศษที่จังหวัดราชบุรี

นางสาวสุนิจสา รักแก้ว

3 มีนาคม 2545

คำนำ

ปลาหางนกยูง (Guppy) เดิมเป็นปลาหางนกยูงที่พบในประเทศเวเนซุเอล่า หมู่เกาะคาริเบียนของประเทศในแถบลุ่มแม่น้ำอเมซอน ปัจจุบันปลาหางนกยูงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในกลุ่มผู้เพาะเลี้ยงปลาสวยงาม มีการพัฒนาสายพันธุ์จนได้สายพันธุ์ใหม่ ๆ ออกมามากจนสามารถที่จะส่งออกเป็นปลาสวยงามที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศมีมูลค่าหลายล้านบาท (วันเพ็ญ มีนกาญจน์และคณะ,2542) และสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงได้อย่างงดงาม อย่างไรก็ตามปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกษตรกรมีกำไรสูงก็คืออัตรารอดของปลา ถ้าหากปลามีอัตรารอดสูง มีการเจริญเติบโตดีก็จะสามารถที่จะขายปลาได้ในปริมาณมาก และปลามีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งปลาจะมีอัตรารอดสูงหรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นที่เราทำการเลี้ยงปลา หากเลี้ยงในความหนาแน่นน้อยปลาก็จะมีอัตรารอดสูง การเติบโตดีแต่ไม่คุ้มกับทุนที่ลงไปหรือหากเลี้ยงในความหนาแน่นมากเกินไปปลาจะมีอัตรารอดต่ำ การเติบโตไม่ดีทำให้ขายปลาไม่ได้ เพราะฉะนั้นเราจึงต้องเลี้ยงในความหนาแน่นที่เหมาะสม และนอกจากความหนาแน่นที่เหมาะสมแล้วอาหารก็มีส่วนสำคัญเช่นกันอาหารที่ให้ในระดับที่เหมาะสมจะทำให้ปลามีการเติบโตที่ดีและชนิดของอาหารก็มีส่วนกระตุ้นการกินอาหารของปลา เมื่อปลามีการกินอาหารมากอัตราการเติบโตก็จะดีไปด้วย ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองอนุบาลลูกปลาหางนกยูงที่ระดับความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 1 เดือนและทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นที่ระดับต่างกันและอาหารที่ต่างกันเป็นเวลา 1 เดือนเพื่อหาระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาที่มีอัตราการรอดตายสูงอันจะมีประโยชน์แก่เกษตรกร

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอิทธิพลของระดับความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตและการรอดตาย
2. ศึกษาอิทธิพลของอาหารและความหนาแน่นที่มีต่อการรอดตาย

การตรวจเอกสาร

1. อนุกรมวิธานและลักษณะของปลาหางนกยูง

ปลาหางนกยูงมีชื่อสามัญว่า Guppy หรือ Millions Fish มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Poecilia reticurata*

Phylum Chardata
Class Chindrichthves
Order Atheriniforms
Family Poecidae
Genus Poecilia
Species reticulata

ปลาหางนกยูงเดิมทีเป็นปลาที่มีแหล่งกำเนิดในทวีปอเมริกาแถวเวเนซูเอล่า บราซิล ตอนเหนือ กัวนา ปลาหางนกยูงชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดและน้ำกร่อยที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งจนถึงน้ำไหลเอื่อย ๆ ปลาหางนกยูงเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายแพร่หลายได้ทั่ว เดิมประเทศไทยสั่งนำเข้าเพื่อกำจัดยุง รูปร่างลักษณะของปลาหางนกยูงลำตัวจะยาวเรียวแบนข้างเล็กน้อย ปากเล็กริมฝีปากล่างจะยื่นยาวกว่าริมฝีปากบน ครีบหางใหญ่และแผ่กว้าง โดยเฉพาะปลาเพศผู้ครีบหางจะใหญ่และยาวเป็นพวงสวยงาม ปลาเพศผู้มีขนาด 3-5 เซนติเมตร ปลาเพศเมียจะมีขนาด 5-7 เซนติเมตร ปลาเพศเมียในธรรมชาติจะมีสีเทา เทาอมน้ำตาล น้ำตาลอ่อนหรือสีเขียวอมน้ำตาล บริเวณท้องสีขาวอมเทา ครีบไม่มีสี ส่วนปลาเพศผู้จะมีจุดสีเขียว เหลือง แดง น้ำเงินหรือดำ ปรากฏอยู่บริเวณคอดหาง ครีบหางกลม ในการคัดพันธุ์ปลาส่วนใหญ่ลักษณะเด่นที่ใช้ในการคัดสายพันธุ์คือลักษณะสีและลวดลายบนลำตัว ลักษณะสีและลวดลายของครีบหาง

ปลาหางนกยูงที่นิยมเลี้ยงและพบเห็นทั่ว ๆ ไปสามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ Wild guppies และ Fancy guppies

Wild guppies คือปลาหางนกยูงที่พบในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ปลาชนิดนี้มักมีสีคล้ำ สีไม่เด่นสะดุดตา ครีบหลังและครีบหางจะไม่ยาวมาก ลักษณะของปลาเพศผู้และเพศเมียจะไม่แตกต่างกันมากนัก

Fancy guppies คือปลาที่มีการคัดสายพันธุ์ มีการนำ Wild guppies มาทำการปรับปรุงพันธุ์จนได้ปลาที่มีลักษณะดี สีสันสวยงาม ลวดลายสะดุดตา ปลาเพศผู้จะมีลักษณะครีบ

ใหญ่และยาวสีสันสวยสะดุดตามากกว่าปลาเพศเมียและเป็นที่ต้องการและนิยมในหมู่นักเลี้ยงปลาสวยงาม

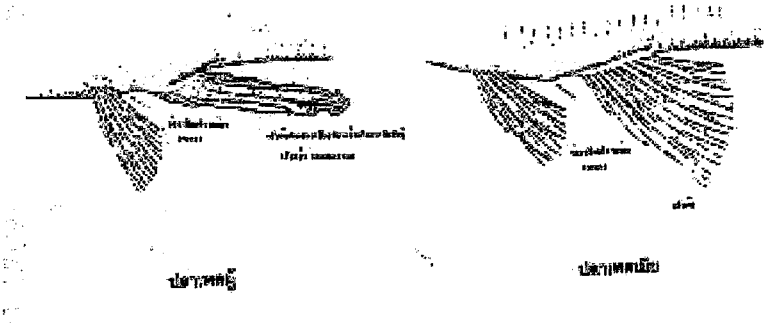
2. การเพาะเลี้ยงปลาหางนกยูง

2.1 การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงควรเลี้ยงในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึงในตอนเช้าและเย็น ถ้าเลี้ยงบริเวณกางแจ้งควรใช้ตาข่ายบังแสงให้ส่องผ่านได้เพียง 25-40 % การเลี้ยงเลี้ยงได้ทั้งบ่อซีเมนต์และตู้กระจก น้ำที่ใช้เลี้ยงปลาหางนกยูงควรเป็นน้ำที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 6.5-7.5 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่ต่ำกว่า 5 ppm ความกระด้างของน้ำ 75-100 ppm ความเป็นด่าง 100-200 ppm และอุณหภูมิของน้ำ 25-29°C การให้อาหารจะให้วันละ 2 ครั้ง ให้ได้ทั้งไรแดงและอาหารเม็ด การถ่ายน้ำควรทำการดูดตะกอนทุกวันแล้วดูดน้ำออก 1/4 ของปริมาณน้ำในตู้แล้วเติมน้ำกลับให้ได้ปริมาณเท่าเดิม

2.2 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์

การเพาะพันธุ์ปลาหางนกยูงเราจะทำการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ ที่มีลักษณะดี สีสวย อายุประมาณ 4-6 เดือน โดยคัดปลาตัวผู้ที่มีลำตัวโต แข็งแรง ครีบหลังและครีบหางใหญ่ แผ่กว้าง สีเข้มสดใส สวยงาม ส่วนปลาเพศเมียคัดเลือกสายพันธุ์เดียวกับเพศผู้ ลำตัวโต แข็งแรง ปราดเปรียว ครีบหางเข้มสดใส

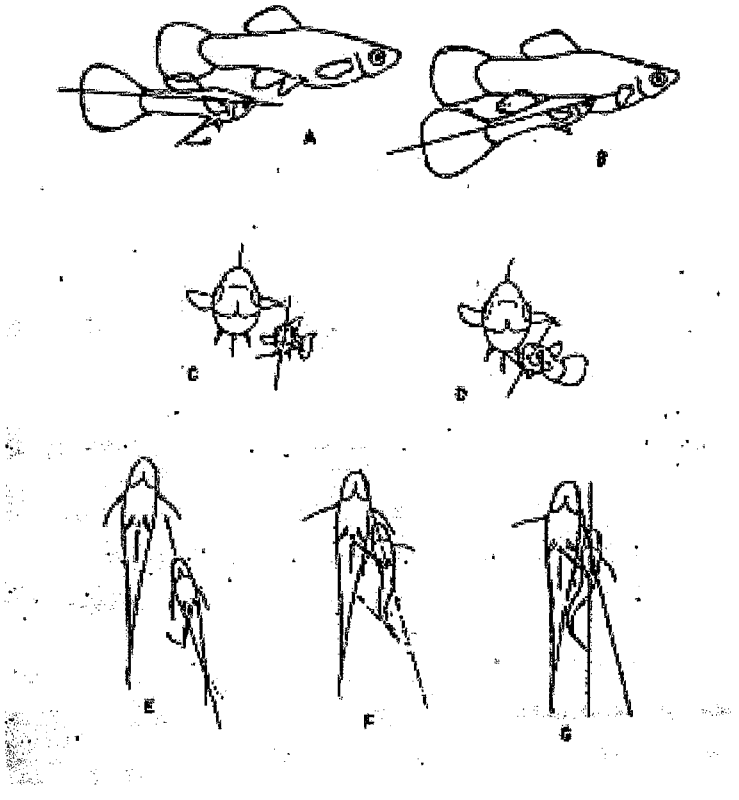


ภาพที่ 1 ลักษณะเพศของปลาหางนกยูง

ที่มา : วันเพ็ญ มีนกาญจน์, 2542

2.3 การเพาะพันธุ์

จะนำปลาตัวผู้และตัวเมียลงผสมพันธุ์ในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ โดยปล่อยในสัดส่วนเพศผู้ : เพศเมีย 1 : 3 หรือ 1:4 ตลอดระยะเวลาการเพาะพันธุ์จะให้ไรแดงหรืออาหารสำเร็จรูปในตอนเช้าและตอนเย็น ปลาเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วที่ท้องจะมีจุดสีดำให้เห็น



ภาพที่ 2 การผสมพันธุ์ของปลาหางนกยูง

ที่มา : วันเพ็ญ มีนกาญจน์, 2542

2.4 การอนุบาลลูกปลา

หลังจากแม่พันธุ์ได้รับการผสมพันธุ์แล้วประมาณ 26-28 วัน จะมีลูกปลาวัยอ่อนเกิดขึ้น โดยลูกปลาที่เราปล่อยจะทำการปล่อยในอัตราความหนาแน่น 140-300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในช่วงแรกจะให้ลูกไรแดงในตอนเช้าและเย็นโดยให้กินพออิ่ม หลังจากนั้นจึงให้ไรแดงหรืออาหารเม็ดจนกระทั่งลูกปลาสามารถแยกเพศได้หรือประมาณ 3 สัปดาห์ จึงทำการแยกเพศและเลี้ยงต่อไป โดยปลาเพศผู้จะมีรูปร่างเพรียวกว่าตัวเมียเมื่อมองจากด้านบน ส่วนตัวเมียสังเกตจุดสีดำบริเวณรูเปิดของช่องท้อง

2.5 การคัดปลา

เมื่อแยกเพศปลาได้แล้วจึงนำปลาไปแยกเลี้ยงในบ่อในอัตราส่วน 200-300 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรโดยให้กินไรแดงหรืออาหารสำเร็จรูปตอนเช้าและเย็น เมื่อปลามีอายุได้ประมาณ 4 เดือนจะทำการคัดขนาดและคัดเลือกปลาที่แข็งแรงสมบูรณ์ไว้เป็นปลาพ่อแม่พันธุ์ หรือจำหน่ายต่อไป

การเติบโตของปลาถูกกำหนดด้วยปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกซึ่งปัจจัยภายในได้แก่ปัจจัยทางพันธุกรรม (Genotypic factors) และปัจจัยทางสรีระวิทยา (Physiological factors) ส่วนปัจจัยภายนอกได้แก่ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเช่น คุณภาพน้ำ คุณภาพอาหาร การให้อาหารและอัตราความหนาแน่น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่ออัตราการเติบโตของปลา เช่นการให้อาหาร จะให้ปริมาณเท่าไรและให้บ่อยครั้งแค่ไหนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ขนาด อายุ อุณหภูมิและความต้องการอาหารของปลาว่ามีมากแค่ไหน อาหารที่ให้ประกอบด้วย อาหารมีชีวิต อาหารไม่มีชีวิต อาหารสำเร็จรูป ขึ้นอยู่กับว่าผู้เลี้ยงจะใช้อาหารแบบใดที่มีความเหมาะสมกับสัตว์น้ำที่เลี้ยง

อาหารมีชีวิตที่ใช้เลี้ยงลูกปลาวัยอ่อนโดยทั่วไปเช่น ไรแดง อาร์ทีเมีย ลูกน้ำ ฯลฯ ไรแดงเป็นสัตว์จำพวก Crustacean ที่มีขนาดเล็กพบอาศัยอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติและได้ถูกนำมาใช้เป็นอาหารสำหรับการเลี้ยงลูกปลาวัยอ่อน (สันทนา ดวงสวัสดิ์, 2529) องค์ประกอบอาหารในตัวไรแดงนอกจากน้ำซึ่งมีอยู่ประมาณ 94 % แล้วถ้าเอาน้ำหนักแห้งของไรแดงมาหาองค์ประกอบอาหารสามารถแยกได้ตามตาราง

ตารางที่ 1 องค์ประกอบอาหารในตัวไรแดง

สารประกอบ	เปอร์เซ็นต์
โปรตีน	74.095
คาร์โบไฮเดรต	12.2525
ไขมัน	10.1863
เถ้า	3.4656

ที่มา : สันทนา ดวงสวัสดิ์ (2529)

คุณภาพน้ำ ปลาจะใช้พลังงานส่วนหนึ่งทำการสันดาปอาหารซึ่งในขบวนการสันดาปก็จะใช้ออกซิเจนน้อย ดังนั้นน้ำที่มีคุณภาพต่ำมีออกซิเจนละลายอยู่น้อย ทำให้สัตว์เกิดความเครียดและกินอาหารน้อยลง (ศุภรัตน์ ฉัตรจริยเวศน์,2540)

อัตราความหนาแน่นที่เหมาะสม เป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการเลี้ยงปลา คือถ้าหากเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมปลาก็จะเติบโตดี ทั้งในส่วนของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ความยาวที่เพิ่มขึ้น มีอัตรารอดสูงขึ้น แต่ถ้าหากเลี้ยงปลาที่อัตราความหนาแน่นมากเกินไปปลาก็จะมีอัตราการเติบโตลดลง อัตรารอดมีเปอร์เซ็นต์ต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากปลาที่อยู่ในความหนาแน่นมากจนเกินไปจะเกิดความเครียด เกิดการแก่งแย่งอาหาร อากาศหายใจ ตลอดจนการสะสมของของเสียที่ถูกขับถ่ายออกจากตัวปลา ทำให้สภาพแวดล้อมรอบตัวเกิดความเสื่อมโทรมส่งผลให้ปลาเกิดความเครียด ซึ่งทำให้การเติบโตลดลง (ศุภรัตน์ ฉัตรจริยเวศน์, 2540) แต่ถ้าหากว่าเราเลี้ยงปลาที่ความหนาแน่นต่ำจนเกินไปปลาก็จะมีอัตราการเติบโตดี อัตราการรอดตายสูงแต่จะไม่คุ้มทุนในส่วนที่เลี้ยงเพื่อการค้า

เมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมการดำรงชีพของปลาก็จะเปลี่ยนแปลงไปปลาจะเกิดความเครียดและส่งผลให้ปลากินอาหารน้อยลง ทำให้อัตราการรอดตายลดลง แต่ถ้าปลาได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ปลากินอาหารได้มากขึ้น อัตราการรอดตายก็จะสูงขึ้น

การเจริญเติบโตเป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะตัวที่สามารถวัดได้ในรูปของจำนวน น้ำหนัก ความยาวหรือพลังงาน การเจริญเติบโตของปลาโดยทั่วไปแสดงในรูปของความยาวและน้ำหนักโดยเป็นรูปของขนาดที่สามารถมองเห็นได้(ศุภรัตน์ ฉัตรจริยเวศน์, 2540)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

(1) ปลาหางนกยูงพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุประมาณ 5 เดือน

(2) ลูกปลาอายุ 2 วัน

(3) ตู้กระจกขนาด 0.30 x0.40 x0.30 เมตร จำนวน 16 ตู้

(4) ไรแดง

(5) อาหารเม็ด

(6) ออกซิเจน

(7) เวอร์เนียคาลิปเปอร์

(8) เครื่องชั่ง (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

2. วิธีการ

วิธีการดำเนินงานตามจุดประสงค์ดังนี้

2.1 ศึกษาอิทธิพลของระดับความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตและการรอดตาย

(1) แผนการทดลอง

ทำการอนุบาลลูกปลาหางนกยูงโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 treatment ๆ ละ 3 ซ้ำ ที่ระดับความหนาแน่น 1, 2, 4 และ 8 ตัวต่อลิตร ตามลำดับ

(2) การเตรียมตู้ทดลอง

เตรียมตู้กระจกขนาด 0.30 x 0.40 x 0.30 เมตร^3 จำนวน 12 ตู้ เติมน้ำให้สูง 0.20 เมตร จะได้ปริมาตรน้ำ 0.0240 ลูกบาศก์เมตร

(3) การเตรียมปลาทดลอง

ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงสายพันธุ์ Golden ที่อายุ 5 เดือน ทำการผสมพันธุ์ปลาแล้วจึงทำการคัดลูกปลาที่อายุ 2 วันมาทำการสุ่มวัดความยาวและชั่งน้ำหนักปลาโดยการแทนที่น้ำ

(4) วิธีการทดลอง

ปล่อยลูกปลาที่ระดับความหนาแน่น 1, 2, 4 และ 8 ตัวต่อลิตร ในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โดยปล่อยลูกปลาจำนวน 24, 48, 96 และ 192 ตัวในชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โดยแต่ละชุดการทดลองจะทำชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ให้ไรแดงที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยด่างทับทิมที่ระดับความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วน การให้ไรแดงจะให้วันละ 2 ครั้งคือ ตอนเช้าและตอนเย็น ให้กินจนอิ่ม สังเกตการกินประมาณ 5 นาที ทำการดูดตะกอนทุกวัน และถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ทุกวัน และทำการถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์อาทิตย์ละ 1 ครั้ง

(5) การบันทึกข้อมูล

ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเริ่มต้นและสุดท้าย แล้วนับจำนวนรอดของลูกปลาอาทิตย์ละครั้งเป็นเวลา 4 อาทิตย์

(6) การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ และวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของความยาว น้ำหนัก และอัตราการรอดตาย โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้โปรแกรม Systat version 5.0

8.2 ศึกษาอิทธิพลของอาหารและความหนาแน่นที่มีต่อการรอดตาย

(1) แผนการทดลอง

ทำการอนุบาลลูกปลาหางนกยูงโดยวางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial โดยทำการเปรียบเทียบระดับความหนาแน่น 1 และ 8 ตัวต่อลิตร กับอาหารที่ให้คือไรแดงและอาหารเม็ด

(2) การเตรียมตู้ทดลอง

เตรียมตู้กระจกขนาด 0.30 x 0.40 x 0.30 เมตร^3 จำนวน 4 ตู้ เติมน้ำให้สูง 0.20 เมตร จะได้ปริมาตรน้ำ 0.0240 ลูกบาศก์เมตร

(3) การเตรียมปลาทดลอง

ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาหางนกยูงสายพันธุ์ Golden ที่อายุ 5 เดือน ทำการผสมพันธุ์ปลาแล้วจึงทำการคัดลูกปลาที่อายุ 2 วันมาทำการทดลอง

(4) วิธีการทดลอง

ปล่อยลูกปลาที่ระดับความหนาแน่น 1 และ 8 ตัวต่อลิตรลงในตู้ทดลอง และทำการเปรียบเทียบกับอาหารเม็ดและไรแดง ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง คือ เช้าและเย็น การให้อาหารจะให้ครั้งละน้อย ๆ จนกว่าปลาจะกินอิ่มสังเกตการกินประมาณ 5 นาที ดูดตะกอนและถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ทุกวันและทำการถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์อาทิตย์ละครั้ง

(5) การบันทึกข้อมูล

นับจำนวนรอดของลูกปลาอาทิตย์ละครั้งเป็นเวลา 4 อาทิตย์

(6) การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณอัตรารอดของลูกปลาแต่ละอาทิตย์ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

3. สถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ฟาร์มชมรมปลาหางนกยูง ต. หนองกบ อ. บ้านโป่ง จ. ราชบุรี

4. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม ถึง 21 ธันวาคม 2544

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ศึกษาอิทธิพลของระดับความหนาแน่นที่มีผลต่อการเติบโตและการรอดตาย

ผลการทดลองอนุบาลลูกปลาหางนกยูงสายพันธุ์ Golden ที่ระดับความหนาแน่น 1, 2, 4 และ 8 ตัวต่อลิตร โดยให้ไรแดงเป็นอาหารเป็นระยะเวลา 28 วัน เมื่อทำการสุ่มปลามา 20 ตัวจากทุกระดับความหนาแน่น ทำการชั่งน้ำหนัก วัดความยาว และหาอัตราการรอดตาย พบว่าลูกปลาหางนกยูงที่อนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 1, 2, 4 และ 8 ตัวต่อลิตร มีขนาดความยาวสุดท้ายเฉลี่ย25.98 $\pm$1.786 ,23.22 $\pm$ 0.254 ,19.28 $\pm$ 0.278 และ 16.08 $\pm$ 0.247 มิลลิเมตร ตามลำดับ น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 0.19 $\pm$ 0.006 ,0.13 $\pm$ 0.009 ,0.07 $\pm$ 0.008 และ0.08 $\pm$ 0.010 กรัมตามลำดับ อัตราการรอดตาย 90.28 $\pm$ 2.408, 89.58 $\pm$ 7.511, 76.39 $\pm$ 11.138 และ 75.87 $\pm$ 2.870 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่า ลูกปลาหางนกยูงที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตร มีการเจริญเติบโตด้านความยาว น้ำหนัก และอัตราการรอดตายดีที่สุด โดยความยาวสุดท้ายของลูกปลาที่อนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตร จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับระดับความหนาแน่น 8 ตัวต่อลิตร แต่จะไม่แตกต่างจากระดับความหนาแน่น 2 ตัวต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ลูกปลาที่อนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตรมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักดีกว่าลูกปลาหางนกยูงที่อนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 2, 4 และ 8 ตัวต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งระดับความหนาแน่น 4 ตัวต่อลิตร จะไม่แตกต่างจากระดับความหนาแน่น 8 ตัวต่อลิตร ส่วนอัตราการรอดตายของลูกปลาหางพบว่าในแต่ละระดับความหนาแน่นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) หลังจากทำการอนุบาลลูกปลาหางนกยูงที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ พบว่าที่ระดับความหนาแน่นสูงขึ้นการเติบโตของลูกปลาแต่ละตัวมีแนวโน้มลดลง แสดงว่าในสภาพแวดล้อมเดียวกันความหนาแน่นของลูกปลาเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเติบโตของปลา นอกจากจะเป็นเรื่องของความหนาแน่นแล้วอาหารก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการเติบโตของปลาซึ่งการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของธนวัฒน์ ชัชวาล ชาตรี และคณะ (2544) ได้ทำการทดลองเพื่อหาระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาหางนกยูงวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่น 200, 300, 400, 500 และ 600 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรเป็นระยะเวลา 28 วันพบว่าที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรมีอัตราการเติบโตและอัตราการรอดตายมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีความยาวเฉลี่ย 22.64 $\pm$ 0.562 มิลลิเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.146 $\pm$ 0.0078 กรัม และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 87.33 $\pm$ 3.399 เปอร์เซ็นต์ และการทดลองของ

นิเวศน์ เรืองพานิชและคณะ (2536) ที่ทำการศึกษาถึงปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตของลูกปลากะรังวัยอ่อนที่อนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 3000, 5000 และ 8000 ตัวต่อตัน พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 3000 และ 5000 ตัวต่อตันมีอัตราการรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน

2. อิทธิพลของอาหารและระดับความหนาแน่นที่มีผลต่อการรอดตาย

ทดลองอนุบาลลูกปลาหางนกยูงสายพันธุ์ Golden ที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตร และ 8 ตัวต่อลิตร โดยแยกให้ไรแดงและอาหารเม็ดเป็นระยะเวลา 28 วันพบว่า ที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตรที่ให้ไรแดงและอาหารเม็ดมีอัตรารอดตาย 87.50 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความหนาแน่น 8 ตัวต่อลิตรที่ให้ไรแดงและอาหารเม็ดมีอัตรารอดตาย 75.52 และ 67.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าลูกปลาที่อนุบาลโดยให้ไรแดงจะมีอัตรารอดสูงกว่าลูกปลาที่อนุบาลโดยให้อาหารเม็ด ดังนั้นการอนุบาลลูกปลาโดยให้มีอัตรารอดตายมากที่สุดควรอนุบาลโดยให้ไรแดง แต่การให้ไรแดงจะมีข้อจำกัดในการให้คือเวลาที่ให้ไรแดงจะต้องให้จนปลากินอิ่มพอดี หารให้มากจนเกินไปไรแดงจะเหลือและถ้าหากปลากินมากจนเกินไปจะทำให้ปลาท้องบวม ส่วนการให้อาหารเม็ดเวลาให้ก็ต้องให้ปลากินอิ่มพอดีเพราะถ้าให้มากจนเกินไปอาหารที่เหลือจะทำให้น้ำเน่าเสียได้ ซึ่งการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของเข็มชาติ นิ่มสมบูรณ์ และคณะ (2536) ได้ทำการทดลองศึกษาการรอดตายของปลาเสือตอที่เลี้ยงด้วยอาหารมีชีวิต และไม่มีชีวิตพบว่าปลาเสือตอที่เลี้ยงด้วยอาหารมีชีวิตและไม่มีชีวิตนั้นมีอัตราการรอดตายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ทางด้านอัตราการเจริญเติบโตนั้นพบว่าปลาเสือตอมีน้ำหนักและความยาวที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) และการทดลองของกำชัย ลาวัณยวุฒิและคณะ (2539) ได้ทำการเปรียบเทียบอัตราการปล่อยลูกปลาดุกอุยเทศวัยอ่อนที่ความหนาแน่น 3000, 4000 และ 5000 ตัวต่อตารางเมตร และเลี้ยงด้วยไรแดงเป็นอาหารพบว่าที่อัตราความหนาแน่น 300 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตรารอดตายสูงสุดคือ 69.4 % ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 2.59 เซนติเมตรและน้ำหนักเฉลี่ย 0.0443 กรัม มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตของลูกปลาหางนกยูงที่อนุบาลในตู้กระจกที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน (n = 20ตัว)

ความหนาแน่น	ความยาว		น้ำหนัก	
	เริ่มต้น	สุดท้าย	เริ่มต้น	สุดท้าย
1 ตัวต่อลิตร	0.80 ± 0.100	25.98 ±1.786[a]	0.015 ± 0.001	0.19 ± 0.006[a]
8 ตัวต่อลิตร	0.80 ± 0.100	23.22 ± 0.254[a]	0.015 ± 0.001	0.13 ± 0.009[b]
4 ตัวต่อลิตร	0.80 ± 0.100	19.28 ± 0.278[b]	0.015 ± 0.001	0.07 ± 0.008[c]
8 ตัวต่อลิตร	0.80 ± 0.100	16.08 ± 0.247[c]	0.015 ± 0.001	0.08 ± 0.010[c]

ตารางที่ 3 อัตรารอดตายของปลาหางนกยูงที่ทำการเปรียบเทียบที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ (%)

ความหนาแน่น	จำนวนตัวเริ่มทดลอง	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1 ตัวต่อลิตร	24	94.44±2.402	93.06±2.402	90.28±2.408	90.28±2.408
8 ตัวต่อลิตร	48	95.84±3.608	92.36±3.182	92.36±3.182	89.58±7.511
4 ตัวต่อลิตร	96	84.72±4.694	79.52±10.278	78.13±10.873	76.39±10.138
8 ตัวต่อลิตร	192	88.19±1.589	79.69±3.754	77.08±1.807	75.87±2.87

ตารางที่ 4 อัตราการรอดตายของลูกปลาหางนกยูงที่ทำการเปรียบเทียบอาหารกับระดับความหนาแน่น (%)

ความหนาแน่น	จำนวนตัวเริ่มทดลอง	อาหาร	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1ตัวต่อลิตร	24	ไรแดง	95.83	95.83	87.50	87.50
		อาหารเม็ด	91.67	79.17	75.00	75.00
8ตัวต่อลิตร	192	ไรแดง	93.75	84.90	78.65	75.52
		อาหารเม็ด	90.63	80.73	74.48	67.71

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การอนุบาลลูกปลาหางนกยูงที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตรจะมีความเหมาะสมมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบความยาว น้ำหนัก และอัตราการรอดตาย
2. เมื่อทำการเปรียบเทียบความหนาแน่นกับอาหารพบว่าที่ระดับความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตร และให้ไรแดงเป็นอาหารมีอัตราการรอดตายมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ควรลดระดับความหนาแน่นให้น้อยลงกว่านี้และควรมีการวิเคราะห์ถึงคุณภาพของน้ำ และตรวจสอบถึงคุณค่าทางอาหารของอาหารเม็ดที่ให้ลูกปลาหางนกยูง

เอกสารอ้างอิง

เข็มชาติ นิ่มสมบูรณ์ นาวิน มหาวงศ์. 2536. การศึกษาอัตราการรอดตายของปลาเสือตอที่เลี้ยงด้วยอาหารมีชีวิตและไม่มีชีวิต. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2536. กองประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,กรุงเทพฯ. 16 หน้า

ธนวัฒน์ ชัชวาลชาตรี อาคม ชุ่มธิ. 2544. การอนุบาลลูกปลาหางนกยูงกรีนคอบร้าที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ . เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2544. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงามจังหวัดสมุทรปราการ, กรมประมง.กรุงเทพฯ. 18 หน้า

นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ วันเพ็ญ มีนกาญจน์. 2543. หางนกยูง.....ราชินีแห่งปลาตู้. วารสารการประมง. 44(3) : 203-208.

นิเวศน์ เรืองพานิช ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์. 2536. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของลูกปลากะรังวัยอ่อน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/2536. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. กรมประมง. กรุงเทพฯ. 25 หน้า

ประวัติการเลี้ยงปลาหางนกยูง.2001 [Online]. Available : http : //www.thai.net/guppy 44/

ปลาหางนกยูง.2001 [Online]. Available : http : //www.efish 2u.com/-fishinfo/Guppy 003.htm

วันเพ็ญ มีนกาญจน์ ศุภรัตน์ฉัตรจริยเวศน์. 2542. สภาวะการเพาะเลี้ยงปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata)* ในจังหวัดราชบุรี. วารสารการประมง. 52(1) : 19-29.

วิมล จันทรโรทัย. 2536.การวางแผนวิจัยด้านอาหารปลา.วารสารการประมง46(4) : 323-328.

ไวพจน์ เครือเสน่ห์ กรกช สรรเพ็ชร. 2543. ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและอัตราการรอดตายของลูกปลากะพงแดงในบ่อซีเมนต์ด้วยอาหารเม็ด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2543. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งภูเก็ต, ภูเก็ต. 19 หน้า

ศราวุธ เจะโส๊ะ ประวิทย์ ขำร้าย. 2538. ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของการอนุบาลลูกปลาสลิดในบ่อเพาะไรแดง. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 21 หน้า

ศราวุธ เจะโส๊ะ อนุศักดิ์ อังศุภานิช. 2538. การอนุบาลลูกปลาสลิดวัยอ่อนในบ่อซีเมนต์ด้วยอาหารต่างชนิด. วารสารการประมง. 48(5) : 399 – 409.

ศราวุธ เจะโส๊ะ อนันต์ สี่หิรัญวงศ์ อนุศักดิ์ อังศุภานิช. 2538. การอนุบาลลูกปลาสลิดในบ่อซีเมนต์ จากขนาด 1 นิ้ว เป็น 2 นิ้ว และ 3 นิ้ว. วารสารการประมง. 48(4) : 319 – 329.

สมพิศ อยู่สุข คมคิด เจริญศิริ วรนุช พุกเจริญ สนใจ โกมล. 2542." ครัอปล่าร์ " หางนกยูงอีกสายพันธุ์ที่นักเพาะเลี้ยงจับตามอง. วารสารสัตว์น้ำ.10(114) : 89-92.

สมพิศ อยู่สุข วรนุช พุกเจริญ สนใจ โกมล. 2542.สถานีประมงน้ำจืดสมุทรปราการเพาะพันธุ์ปลาหางนกยูงสายพันธุ์จากสิงคโปร์สนองนโยบายกรมประมง. วารสารสัตว์น้ำ.10(117) : 94-101.

สมพิศ อยู่สุข สนใจ โกมล. 2542.เผือกตาแดงหางฟ้าสายพันธุ์เสน่ห์แรงที่ฉกาจกรุ๊ปฟาร์มปลาหางนกยูง.วารสารสัตว์น้ำ.10(119) : 89-92.

สมพิศ อยู่สุข สมพงษ์ อยู่ศรี จิราภรณ์ เหล่าแกมแก้ว แมงง้องแง้ง สุกัญญา ทองหล่อ. 2543.อดุลย์ แคบำรุง เผยวิธีเลี้ยงปลาหางนกยูงแบบปลอดโรค.วารสารสัตว์น้ำ.11(129) :85-90.

สันทนา ดวงสวัสดิ์. 2529. ชีวประวัติและการเพาะเลี้ยงไรแดง. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 3. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติบางเขน, กรุงเทพฯ. 7 หน้า

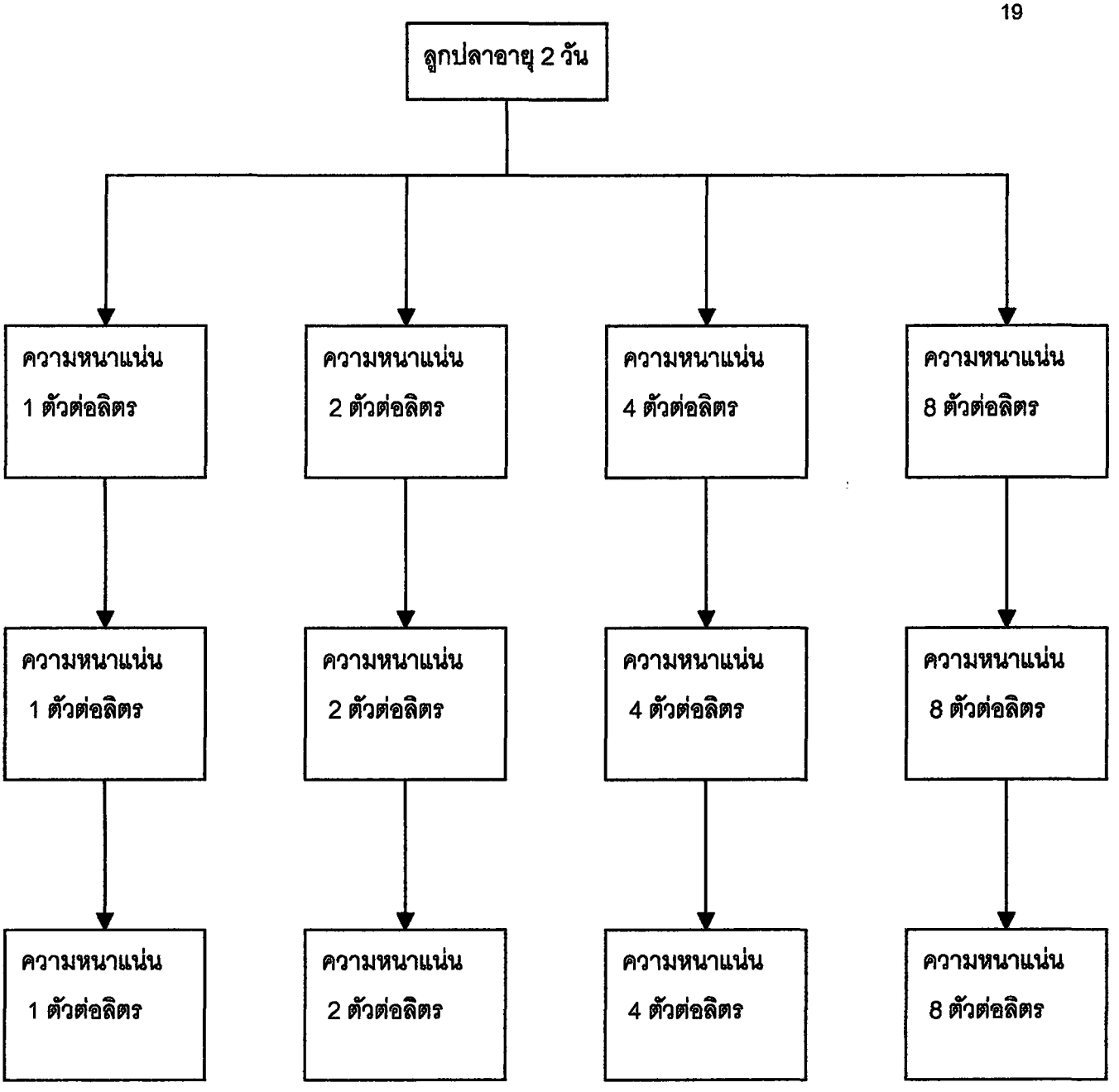
อรพินท์ จินตสถาพร ธงชัย ธรรมเสฐียร. 2537. การทดลองอนุบาลลูกปลาสลิดจากขนาดความยาว 1 นิ้ว เป็น 3 นิ้ว ด้วยอัตราหนาแน่นต่าง ๆ กัน. วารสารการประมง. 47(5) : 401 – 405.

อรพินท์ จินตสถาพร สุรศักดิ์ ชมเชย ธงชัย ธรรมเสฐียร. 2538. การทดลองอนุบาลลูกปลาสลิดวัยอ่อนให้มีขนาด 1 นิ้ว ด้วยอัตราหนาแน่นต่างกัน. วารสารการประมง. 48(1) : 47 – 52.

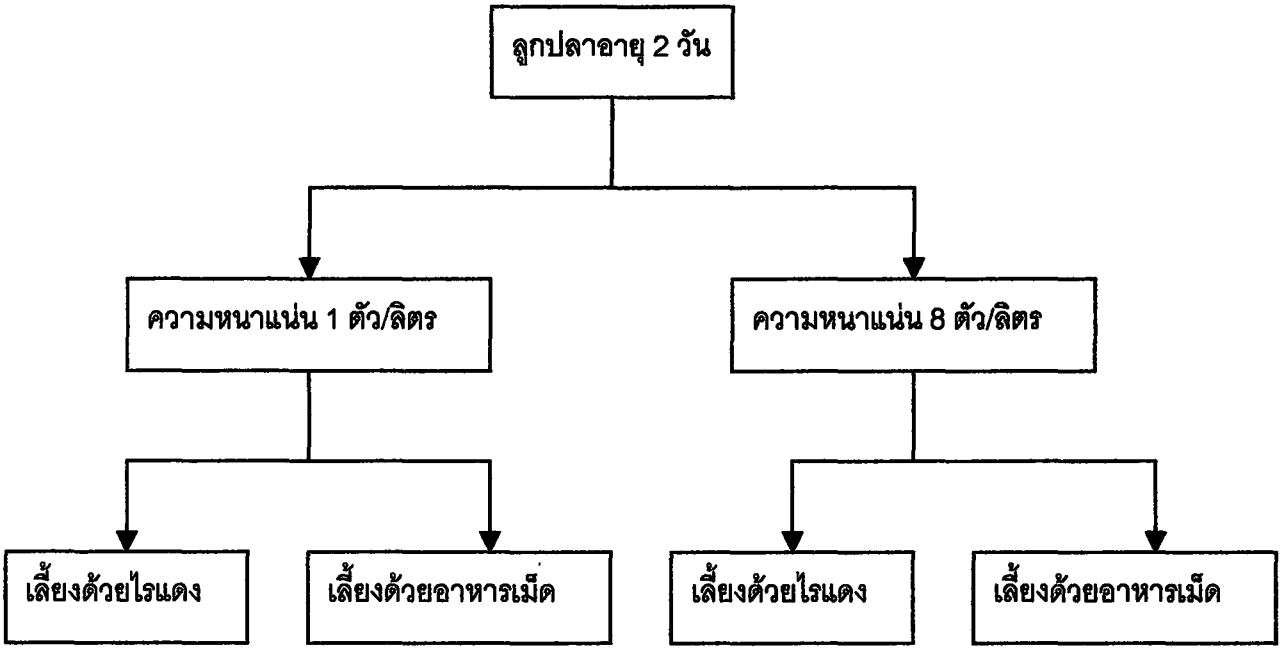
Fernando,A.A. and Phang,V.P.E. 1985. Culture of the Guppy, *Poecilia reticulata* , In SINGAPORE. Aquaculture, 51 : 49-63.

99467

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 แผนผังการทดลองการเลี้ยงปลาหางนกยูงที่ระดับความหนาแน่นต่าง ๆ



ภาพผนวกที่ 2 แผนผังการทดลองการเลี้ยงปลาหางนกยูงที่ระดับความหนาแน่นต่างกันและอาหารต่างชนิดกัน

ตารางผนวกที่ 1 น้ำหนักและความยาวของลูกปลาหางนกยูงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

	ความหนาแน่น 1 ตัว/ลิตร		ความหนาแน่น 2 ตัว/ลิตร		ความหนาแน่น 4 ตัว/ลิตร		ความหนาแน่น 8 ตัว/ลิตร	
ตัวที่	น้ำหนัก กรัม	ความยาว มิลลิเมตร	น้ำหนัก กรัม	ความยาว มิลลิเมตร	น้ำหนัก กรัม	ความยาว มิลลิเมตร	น้ำหนัก กรัม	ความยาว มิลลิเมตร
1	0.180	25.35	0.145	25.50	0.075	22.45	0.075	17.45
2	0.193	25.05	0.135	25.60	0.065	18.55	0.060	15.10
3	0.193	28.00	0.115	24.50	0.090	19.15	0.095	16.60
4	0.183	25.25	0.140	23.80	0.074	19.80	0.062	12.45
5	0.180	22.70	0.136	24.00	0.063	13.10	0.084	16.35
6	0.194	25.50	0.110	22.70	0.084	20.25	0.073	17.45
7	0.190	22.50	0.126	27.45	0.086	16.60	0.062	17.00
8	0.185	25.90	0.124	20.00	0.080	19.40	0.074	19.40
9	0.179	24.40	0.130	24.15	0.073	18.30	0.093	15.00
10	0.194	26.10	0.136	22.00	0.076	20.80	0.092	17.00
11	0.180	28.05	0.134	23.80	0.066	14.50	0.070	15.00
12	0.195	29.00	0.133	25.50	0.068	21.10	0.071	14.15
13	0.182	26.60	0.140	26.00	0.071	21.35	0.074	15.75
14	0.182	26.60	0.142	24.40	0.073	18.40	0.082	15.70
15	0.183	24.40	0.135	22.20	0.060	17.30	0.071	14.90
16	0.180	27.50	0.135	22.20	0.083	22.50	0.076	23.30
17	0.190	26.23	0.137	23.60	0.082	24.65	0.072	13.30
18	0.190	27.42	0.142	17.00	0.070	16.60	0.069	16.90
19	0.184	25.36	0.141	20.50	0.068	21.05	0.069	16.45
20	0.183	24.43	0.132	19.40	0.073	19.40	0.072	11.95
รวม	0.19 ± 0.006	25.97± 1.786	0.13± 0.009	2.32± 0.254	0.07± 0.008	1.93± 0.278	0.08± 0.010	1.61± 0.247

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ตารางผนวกที่ 2 จำนวนปลาที่รอดตายเมื่อสิ้นสุดการทดลองการเปรียบเทียบอาหารกับความหนาแน่น

ความหนาแน่น	จำนวนตัวเริ่มต้น	อาหาร	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1 ตัวต่อลิตร	24	ไรแดง	23	23	21	21
		อาหารเม็ด	22	19	18	18
8 ตัวต่อลิตร	192	ไรแดง	180	163	151	145
		อาหารเม็ด	174	155	143	130

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความยาวของปลาหางนกยูงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	1075.22	3	358.407	61.46928	8.1E-20	2.731809
Within Groups	419.8076	72	5.831			
Total	1495.027	75				

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างน้ำหนักของปลาหางนกยูงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	0.165	3	0.055	785.644	6.57E-55	2.731809
Within Groups	0.005	72	7E-05			
Total	0.170	75				

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างอัตราการรอดตายของปลาหางนกยูงสิ้นสุดการทดลอง

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	582.7552	3	194.2517	3.426843	0.132555	6.591392
Within Groups	226.7413	4	56.68534			
Total	809.4966	7				

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับความหนาแน่นกับอาหาร

summary	ความหนาแน่น 1 ตัวต่อลิตร	ความหนาแน่น 8 ตัวต่อลิตร	Total
ไรแดง			
Count	4	4	8
Sum	88	716	804
Average	22	179	100.5
Variance	1.333	55.333	7066.857
อาหารเม็ด			
Count	4	4	8
Sum	70	612	682
Average	17.5	153	85.25
Variance	3.667	145.333	5309.643
Total			
Count	8	8	
Sum	158	1328	
Average	19.75	166	
Variance	7.929	279.143	

Anova

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Sample	930.25	1	930.25	18.09238	0.00112	4.747221
Columns	85556.25	1	85556.25	1663.979	3E-14	4.747221
Interaction	462.25	1	462.25	8.990276	0.0111	4.747221
Within	617	12	51.417			
Total	87565.75	15				