

215 10 รายงานวิจัย

เรื่อง

826 30 การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารในระยะเริ่มแรกของลูกปลากัดเหลือง 215 100

Study on Feeding Behaviour in Early Stage of Larval Green Catfish,  
*Mystus nemurus* (Cuv. & Val.)

โดย

100 2/8/60 ชำรงค์ อมรสกุล

แผนกวิชาเทคโนโลยีการประมง

10 ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สมอ  
SH351.C

4

ท64

2540

10 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2540

(ทุนอุดหนุนการวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2540)

## บทคัดย่อ

ปลาคอดเหลือง (Green catfish, *Mystus nemurus*) เป็นปลาน้ำจืดอีกชนิดหนึ่ง ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง จึงเป็นที่สนใจของเกษตรกร เพื่อประกอบอาชีพทำการเพาะเลี้ยงปลาคอดเหลือง แต่ในปัจจุบัน การผลิตลูกพันธุ์ปลาในโรงเพาะฟักยังได้ผลผลิตไม่มากนัก ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งยังขาดความรู้ทางด้านพฤติกรรมการกินอาหารในแต่ละระยะของลูกปลา ดังเช่น ประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต, ระยะเวลาในการย่อยอาหาร, ระยะเวลาและปริมาณที่กินอาหารจนอิ่ม, ปริมาณอาหารที่กินจนอิ่ม, การกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ และปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน

จากการศึกษาประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต โดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาอายุ 2 วันหลังจากที่ฟักออกเป็นตัว (เริ่มกินอาหาร) จำนวนทั้งสิ้น 500 ตัว พบว่าลูกปลาคอดเหลืองอายุ 2-10 วันกินไรแดงเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ขณะที่ลูกปลาอายุ 11-15 วันจะกินทั้งไรแดง และอาหารเม็ดปลาชุก และเมื่อลูกปลาอายุ 16 วันขึ้นไปจะกินอาหารเม็ดปลาชุก (โปรตีน 35%) เพียงอย่างเดียว การศึกษาระยะเวลาในการย่อยอาหาร โดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาจำนวนทั้งสิ้น 500 ตัว ลูกปลาให้กินไรแดง เป็นอาหารอย่างพอเพียงเมื่อลูกปลากินอาหารอิ่มแล้ว ทำการย้ายลูกปลาดังกล่าวลงสู่ถังไฟเบอร์กลาสที่ปราศจากอาหาร สุ่มตัวอย่างลูกปลาจำนวน 20 ตัวทุก ๆ 10 นาที จนกระทั่งไม่มีไรแดงในระบบทางเดินอาหาร พบว่าระยะเวลาในการย่อยไรแดงของลูกปลาอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน ได้แก่ 190, 220, 250, 160 และ 150 นาที ตามลำดับ ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C ซึ่งมีแนวโน้มจะลดน้อยลงเมื่อลูกปลามีอายุมากขึ้น, การศึกษาระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินอาหารจนอิ่ม โดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาจำนวนทั้งสิ้น 500 ตัว ให้ลูกปลาอดอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วให้ลูกปลาดังกล่าวกินไรแดงเป็นอาหาร สุ่มตัวอย่างลูกปลาจำนวน 20 ตัวทุก ๆ 10 นาที หลังจากให้อาหาร เป็นเวลา 3 ชั่วโมงพบว่าระยะเวลาในการกินไรแดงจนอิ่มของลูกปลาอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน ได้แก่ 120, 100, 80, 60 และ 90 นาที ตามลำดับ และปริมาณของไรแดงที่กินจนอิ่มได้แก่ 9.9, 21.2, 31.8, 24.2 และ 68.8 ตัว/ลูกปลา ตามลำดับ ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C ซึ่งมีแนวโน้มระยะเวลาในการกินอาหารจนอิ่มจะลดน้อยลง แต่ปริมาณการกินอาหารจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อลูกปลามีอายุเพิ่มมากขึ้น, การศึกษาการกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ โดยถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาคอดเหลืองอายุ 3-15 วัน จำนวนทั้งสิ้น 500 ตัว ชุดการศึกษาดังกล่าวจัดเตรียมไว้ให้รับแสงธรรมชาติ (Natural light) เพียงอย่างเดียวโดยให้ห่างจากแสงไฟฟ้า (Artificial light) ลูกปลาให้กินไรแดงเป็นอาหารซึ่งให้อยู่

ในระดับความหนาแน่น 10 ตัว/มล. อย่างสม่ำเสมอ สุ่มตัวอย่างลูกปลาจากถังไฟเบอร์กลาสจำนวน 10 ตัวทุก ๆ 2 ชั่วโมง พบว่าปริมาณการกินไรแดงในเวลากลางวัน และในเวลากลางคืนมีแนวโน้มที่ไม่มีความแตกต่างกัน ปลาอดเหลือสามารถกินอาหารได้ทั้งกลางวัน และกลางคืนและจากการศึกษาปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวันโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร (ปริมาตรน้ำ 27 ลิตร) ใส่ลูกปลา จำนวนตู้ละ 500 ตัว ให้กินอาหารโดยใช้ไรแดงในปริมาณความหนาแน่น 10 ตัว/มล. ปริมาณอาหารที่ลูกปลากินคำนวณได้จากปริมาณความหนาแน่นของไรแดงในถังไฟเบอร์กลาสที่เปลี่ยนแปลงไป สุ่มนับจำนวนความหนาแน่นของไรแดงโดยการเก็บตัวอย่าง ๆ ละ 1 มล. จำนวน 5 ตัวอย่าง ทุก ๆ 2 ชั่วโมง จำนวนปริมาณไรแดงที่ลูกปลาอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน กินทั้งวันได้แก่ 61.56, 299.16, 304.02, 284.58 และ 421.74 ตัว/ลูกปลา ตามลำดับ

การที่ได้ทราบถึงพฤติกรรมการกินอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการจัดเตรียมอาหารให้พอเพียงตามความต้องการของลูกปลาซึ่งจะเป็นผลให้การเจริญเติบโตดี และอัตราการรอดตายสูง

## Abstract

Green catfish, *Mystus nemurus* (Cuv. & Val.) is once kind of fresh water fishes, is a commercially important species for inland fisheries. It is very popular and highly demanded fish but production of the larvae of this fish in hatcheries is a major problem at present. The problem associated with the feeding behaviour in early stage of larvae and juvenile such as feed and feeding scheme, digestion time, amount of prey to get satiation, feeding periodicity under natural light condition and amount of food uptake in a day.

The feed and feeding scheme experiments were done in the 30 liters rearing tanks containing 500 of two-day old larvae (start of feeding). It was found the larvae of age 2-10 days old consumed with only *Moina*, and after the 16-day old larvae consumed a commercial catfish pellet (crude protein 35 %) only. During a transition period, the larvae of age 11-15 days old were concurrently fed with *Moina* and a commercial catfish pellet. To study on the time of digestion, the experiments were carried out in the 30 liters rearing tanks containing 500 larvae. The larvae were fed with enough *Moina* and then transferred to the other rearing tanks without *Moina*. The samples of 20 larvae were checked every 10 minutes interval until no *Moina* in larval digestive tract. It was found the times required to empty the larval digestive tract with *Moina* for 3, 6, 9, 12 and 15 days old larvae were 190, 220, 250, 160 and 150 minutes after feed with *Moina*, respectively for water temperature of 25-26.5 °C. It trends to decrease with larval age. The time and amount of prey required to get satiation experiment. To study on the time and amount of prey required to fill the larval gut, the larvae were fed with *Moina* after starvation of 24 hr. Sample of 20 larvae were checked every 10 minutes interval after start of feeding until 3 hr. It was found the time required to get full the larval digestive tract

with *Moina* for 3, 6, 9, 12 and 15 days old larvae which were 120, 100, 80, 60 and 90 minutes after feed with *Moina*, respectively, and the amount of *Moina* required to satiation were 9.9, 21.2, 31.8, 24.2 and 68.8 ind/larvae, respectively for water temperature of 25-26.5 °C. The time required to fill the larval gut, that trends to decrease with larval age but amount of prey required to fill the larval gut, that trends to increase with larval age. Feeding periodicity under natural light condition experiment. All experiments were done in the 30 liters rearing tanks containing 500 larvae. They were set indoors but kept away from the influence of artificial light to make it subject to the natural light periodicity only. *Moina*, maintained at 10 ind/ml, were given as food. Ten fish larvae were taken every 2 hour interval. It was found feeding habit of larval green catfish in the stages of 3 to 15 days old, it subject to the natural light periodicity that trends to be no significant between daytime and nighttime. And amount of food uptake in a day experiment. All experiments were done in the 30 liters rearing tanks (water volume 27 liters) containing 500 larvae, and 10 ind/ml of *Moina* were used. The amount of food taken was calculated based on changes of *Moina* density in the rearing tank with and without fish larvae, which were examined 5 samples of each replication every 2 hourly interval. The amount of *Moina* uptake in a day for 3, 6, 9, 12 and 15 days old larvae were 61.56, 299.16, 304.02, 284.58 and 421.74 ind/larvae, respectively.

To know the feeding behaviour at each stage of the sequential growth to supply systematically the suitable amount of food, they should be ensure better survival and growth.

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญรูป	III
สารบัญตารางผนวก	IV
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีศึกษา	6
ผลการศึกษา	9
สรุปและวิจารณ์ผล	26
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	32

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ความยาวและจำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหารของลูกปลากดเหลือง กลุ่มลูกปลาจำนวน 20 ตัว ทุก ๆ วันเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา	10
2 เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองกิน(ตัว/ลูกปลา) ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตที่กินในเวลากลางวัน (06.00 -18.00 น.) และในเวลากลางคืน (18.00 -06.00 น.) ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C	19

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
1	ผลของประเภทของอาหารต่อการเจริญเติบโตของลูกปลากดเหลือง	12
2	จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหารหลังจากกินอาหารของลูกปลากดเหลืองในแต่ละระยะ	14
3	ระยะเวลาในการย่อยอาหารของลูกปลากดเหลืองในแต่ละระยะ	15
4	ระยะเวลาที่กินอาหารจนอิ่มของลูกปลากดเหลืองในแต่ละระยะ	16
5	จำนวนไรแดงที่กินจนอิ่มของลูกปลากดเหลืองในแต่ละระยะ	17
6	การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 3 วันกินในรอบวัน	20
7	การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 6 วันกินในรอบวัน	21
8	การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 9 วันกินในรอบวัน	22
9	การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 12 วันกินในรอบวัน	23
10	การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 15 วันกินในรอบวัน	24
11	จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองกินทั้งวันในแต่ละระยะ	25



## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยจำนวนไรแดง (ตัว/ลูกปลา) ในระบบทางเดินอาหารหลังจากที่ย่อย สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 10 นาที ใน 5 ระยะของลูกปลากดเหลือง ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C.	32
2 ค่าเฉลี่ยจำนวนไรแดง (ตัว/ลูกปลา) ในระบบทางเดินอาหารของลูกปลากดเหลือง หลังจากเริ่มกินอาหาร สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 10 นาที ใน 5 ระยะ ของลูกปลา ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C.	34
3 จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลือง อายุ 3 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะ แสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษา ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.	35
4 จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลือง อายุ 6 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะ แสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษา ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.	36
5 จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลือง อายุ 9 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะ แสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษา ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.	37
6 จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลือง อายุ 12 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะ แสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษา ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.	38

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 7  | จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลือง อายุ 15 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษาที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C. | 39 |
| 8  | จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 3 วันกินทั้งวัน<br>ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.  | 40 |
| 9  | จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 6 วันกินทั้งวัน<br>ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.  | 41 |
| 10 | จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 9 วันกินทั้งวัน<br>ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.  | 42 |
| 11 | จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 12 วันกินทั้งวัน<br>ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.   | 43 |
| 12 | จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 15 วันกินทั้งวัน<br>ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.   | 44 |

## บทนำ

ปลาคดเหลือง (*Green catfish, Mystus nemurus*) เป็นปลาน้ำจืดอีกชนิดหนึ่ง ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง สามารถเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม และใช้เป็นอาหาร เนื่องจากเป็นปลาที่มีรสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาดและราคาดีจึงเป็นที่สนใจของเกษตรกรเพื่อประกอบอาชีพทำการเพาะเลี้ยงปลาคดเหลือง แต่ในปัจจุบันผลผลิตปลาคดเหลืองมีในปริมาณน้อย ส่วนใหญ่ได้มาจากการทำการประมงตามแหล่งน้ำธรรมชาติ บริเวณที่พบปลาคดเหลือง พบได้ทุกภาคของประเทศไทย มีถิ่นอาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติ ตลอดจนถึง ฝายน้ำ และเขื่อนต่าง ๆ รวมทั้งบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งติดกับเขตน้ำกร่อยทั่วประเทศ (สังจา และ ลัดดาวัลย์, 2514; โยธินและรังสิต, 2524; มาโนชญ์ และ คณะ, 2536) ปลาคดเหลืองจัดอยู่ในจำพวกปลากินเนื้อ จากการศึกษาชนิดของอาหารในกระเพาะของปลา ที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ จะพบพวกตัวอ่อนของแมลง กุ้ง หอยและลูกปลา (วิจัย, 2514) การเลี้ยงปลาคดเหลือง นิยมเลี้ยงในกระชังหรือบ่อดิน ให้กินอาหารเม็ดปลาถูกเป็นอาหาร (นิพนธ์, 2518; อำนวย และ สนธิพันธ์, 2527)

การเลี้ยงปลาคดเหลืองในปัจจุบัน เกษตรกรจะรวบรวมลูกพันธุ์ปลาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ลูกพันธุ์ปลาที่ได้มาในแต่ละครั้งจะมีจำนวนและขนาดของลูกปลาที่ไม่แน่นอน ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ อุตสาหกรรมการเลี้ยงปลาคดเหลืองในปัจจุบัน ไม่ขยายออกไปในวงกว้าง การผลิตลูกพันธุ์ปลาในโรงเพาะฟักยังได้ผลผลิตไม่มากนัก ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งยังขาดความรู้ทางด้านพฤติกรรมการกินอาหารในแต่ละระยะของลูกปลา ดังเช่น ระยะเวลาในการย่อยอาหาร (Time of digestion) ระยะเวลาที่กินอาหารจนอิ่ม (Time to get satiation) ปริมาณอาหารที่กินจนอิ่ม (Amount of prey required to get satiation) การกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ (Feeding periodicity under natural light condition) และปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน (Amount of feed uptake in a day)

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการศึกษาระยะเวลาของการเจริญเติบโต
2. เพื่อทำการศึกษาระยะเวลาในการย่อยอาหาร
3. เพื่อทำการศึกษาระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินจนอิ่ม
4. เพื่อทำการศึกษาปริมาณการกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ
5. เพื่อทำการศึกษาปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน

## การตรวจเอกสาร

### ปลาแคดเหลือง

ปลาแคดเหลืองได้รับการตั้งชื่อครั้งแรกโดย Cuvier และ Valenciennes ในปี ค.ศ. 1839 โดยได้ศึกษาตัวอย่างจากชาว ประเทศอินโดนีเซีย และให้ชื่อว่า *Bagrus nemurus* Cuv. & Val. ในปี ค.ศ. 1865 Bleeker เห็นว่าควรอยู่ในสกุล *Hemibagrus* แต่คงใช้ชื่อเดิมไว้ ต่อมาในปี ค.ศ. 1913 Weber และ Beaufort ได้จัดให้อยู่ในสกุล *Macrones* และค.ศ. 1934 Fowler ให้ชื่อวิทยาศาสตร์ปลาชนิดนี้ว่า *Mystus nemurus* (Cuv. & Val.) ซึ่งใช้กันมาจนปัจจุบันนี้ (ประจักษ์ และชัยวุฒิ, 2537)

Smith (1945) ได้กล่าวถึงการจัดลำดับชั้นของปลาแคดเหลือง โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้  
Phylum Vertebrata, Subphylum Craniata, Superclass Gnathostomata, Class Teleostomi, Subclass Actinopterygii, Order Cypriniformes, Suborder Siluroidei, Family Bagridae, Genus *Mystus*, Species *nemurus*

ปลาแคดเหลืองเป็นปลาที่ไม่มีเกล็ด มีรูปร่างเรียวยาว หัวค่อนข้างแบน ปากกว้าง ตำแหน่งของปากตั้งอยู่ก่อนข้างต่ำ (Subterminal) มีขากรรไกรที่แข็งแรง มีฟันเป็นซี่เล็ก ๆ สันปลายแหลมเป็นกลุ่ม (Cardiform) อยู่บนขากรรไกรบน ขากรรไกรล่าง และ เพดานปาก มีซี่กรอง (Gill raker) สันปลายแหลม มีจำนวน 15 ซี่ มีหนวด (Barbel) จำนวน 4 คู่ บริเวณขากรรไกรบน ขากรรไกรล่าง คาง และจมูก สำหรับหนวดบริเวณขากรรไกรบนจะมีความยาวถึงส่วนฐานของครีบกัน เส้นข้างตัว (Lateral line) มีลักษณะเป็นเส้นสมบูรณ์ ส่วนสำคัญของลำตัว ความยาวเหยียด (Total length) ประมาณสามเท่าครึ่งของความยาวส่วนหัว และความยาวลำตัวมาตรฐาน (Standard length) ประมาณสามเท่าครึ่งของความกว้างลำตัว ครีบหลัง (Dorsal fin) เป็นครีบเดี่ยวอยู่กลางหลัง ประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 1 อัน และก้านครีบอ่อน 7 อัน โดยก้านครีบแข็งมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย (Serrate) อยู่ทางด้านหลัง ครีบไขมัน (Adipose fin) เจริญคืออยู่บนหลังตรงส่วนท้ายของลำตัว และอยู่ตรงข้ามกับครีบกัน (Anal fin) ครีบกันประกอบด้วยก้านครีบอ่อน 10-11 อัน ครีบหู (Pectoral fin) เป็นครีบคู่อยู่ด้านบริเวณเหงือก ประกอบด้วยก้านครีบแข็งข้างละ 1 อันที่แหลมคม เรียกว่า เฝียง และก้านครีบอ่อนข้างละ 9 อัน ครีบท้อง (Pelvic fin) ประกอบด้วยก้านครีบอ่อน 6-7 อัน ครีบหาง (Caudal fin) เว้าลึกแฉกบนยาวกว่าแฉกล่าง ประกอบด้วยก้านครีบอ่อน 16-17 อัน ลักษณะของสีลำตัวโดยทั่วไป บริเวณส่วนหลังมีสีน้ำตาลเข้มปนดำ บริเวณด้านข้างลำตัวมีสีน้ำตาลปนเหลือง และบริเวณส่วนท้องมีสีขาว ส่วนฐานของครีบอก ครีบท้อง และครีบกัน มีสีเทาปนชมพู

ครีบล้าง และครีบบางมีสีเขียวซีดจาง ที่ปลายครีบบมีสีเทาปนดำ ตามีขนาดปานกลาง (โยธินและ รังสิต, 2524)

ปลากดเหลืองตัวเมียที่มีความสมบูรณ์เพศ มีความยาว 32.5 ซม.ขึ้นไปและมีดั่งเพศแดง กลมมน ส่วนปลาเพศผู้ มีความยาว 26 ซม.ขึ้นไป มีดั่งเพศที่เรียวยาวสีชมพูเรื่อ ๆ (เจ็ดฉันท และ คณะ, 2538 และKhan,1987) ปริมาณความคอกของไข่ ปลากดเหลืองพบว่าปริมาณของไข่ประมาณ 16,640-85,368 ฟองปริมาณไข่มากหรือน้อยขึ้นกับความสมบูรณ์ของแม่พันธุ์ (โยธินและ รังสิต, 2524; สันทนาและคณะ, 2532)

มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางทั้งในแถบหมู่เกาะอินเดียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศกัมพูชา ประเทศเวียดนามและประเทศไทย ในประเทศไทยพบโดยทั่วไป ทุกภาคของประเทศมีถิ่นอาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติ ดังเช่น แม่น้ำปิง แม่น้ำโขง แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำน่าน แม่น้ำปิตตานี แม่น้ำตาปี และทะเลสาปสงขลา ( Smith, 1945, Khan,1987 และ ประจิดร และชัชวาล, 2537) ตลอดจนอ่างเก็บน้ำ และเขื่อนต่าง ๆ รวมทั้งบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งติดกับเขตน้กร่อยทั่วประเทศ (สัจจา และ ลัดดาวัลย์, 2514; โยธินและ รังสิต, 2524; มาโนชญ์ และ คณะ, 2536)

มาโนชญ์ และคณะ (2536) รายงานว่าปลากดเหลืองมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตาม ห้วง ถิ่นต่าง ๆ โดยทั่วไปเรียกกันสั้น ๆ ว่า ปลากด ชาวประมงแถบจังหวัดกาญจนบุรีเรียกว่า ปลากด กลางหรือปลากกลาง แถบจังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี เรียกว่าปลากดนาหรือปลากดเหลือง แถบจังหวัดสุราษฎร์ธานี เรียกว่าปลากดคลอง แถบจังหวัด ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เรียกว่า อีแกบาวง (Ikan baung) แต่ส่วนใหญ่ในประเทศไทย เรียกปลานชนิดนี้ว่า “ปลากดเหลือง” โดยมี ชื่อสามัญว่า Green catfish

ปลากดเหลืองจัดอยู่ในจำพวกปลากินเนื้อ จากการศึกษาชนิดของอาหารในกระเพาะของ ปลาที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ จะพบพวกตัวอ่อนของแมลง กุ้ง หอยและลูกปลา (วิชัย, 2514)

## ประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต

Werner และ Blaxter (1980) รายงานว่าลูกปลา Herring, *Clupea harengus* อายุ 4-12 สัปดาห์ กินไรน้ำเค็ม (Brine shrimp, *Artemia salina*) เป็นอาหารในอัตราความหนาแน่น 0.1-0.3 ตัว/มิลลิลิตร

Tsukashima และ Kitajima (1981) รายงานอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลา Filefish, *Stephanolepis cirrifer* ตั้งแต่ระยะ Larvae จนถึงระยะ Juvenile ได้แก่ โรติเฟอร์ (Rotifer, *Brachionus plicatilis*), *Tigriopus japonicus*, ไรน้ำเค็ม และเนื้อปลาสด

Watanabe et al. (1983) ได้กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของลูกปลาโดยทั่วไปว่า ลูกปลาขนาดความยาว 2.3 มิลลิเมตร ให้กินโรติเฟอร์เป็นอาหาร ลูกปลาขนาดความยาว 7 มิลลิเมตร ให้กิน ไรน้ำเค็ม, *Tigriopus*, *Acartia*, *Oithona* และ *Paracalanus* เป็นอาหาร และลูกปลาขนาดความยาว 10 มิลลิเมตร ให้กินอาหารสำเร็จรูป หรือเนื้อมด

Juario et al. (1984) ได้รายงานถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของลูกปลานวลจันทร์ทะเล (Milkfish, *Chanos chanos*) ได้แก่ *Chlorella virginica* ( $2-5 \times 10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร), โรติเฟอร์ (10-20 ตัว/มิลลิลิตร) และ ไรน้ำเค็ม (5-10 ตัว/มิลลิลิตร) เป็นอาหารที่เหมาะสมในแต่ละระยะของลูกปลา คือ 1-21 วัน, 2-21 วัน และ 10-21 วัน ตามลำดับ

อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปลากระพงขาว (Seabass, *Lates calcarifer*) อายุ 2-9 วัน, 10-20 วัน และ 20-50 วัน ได้แก่ โรติเฟอร์, ไรน้ำเค็มวัยอ่อน (*Artemia nauplii*) และ ไรน้ำเค็มเต็มวัย (*Artemia adult*) ตามลำดับ และตลอดช่วงของการอนุบาลลูกปลา จะต้องเติม *Chlorella* sp. หรือ *Tetraselmis* sp. ทุกวันให้อยู่ในระดับความหนาแน่น  $3-4 \times 10^4$  เซลล์/มิลลิลิตร (Pechmanee et al., 1984 และ Kungvankij et al., 1986)

Hara et al. (1986) ได้กล่าวถึงประเภทของอาหารในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของลูกปลาสิดหิน (Rabbitfish, *Siganus guttatus*) ได้แก่ โรติเฟอร์, ไรน้ำเค็มวัยอ่อน และอาหารสำเร็จรูป เป็นอาหารที่เหมาะสมในแต่ละระยะของลูกปลา คือ 2-14 วัน, 15-22 วัน และตั้งแต่ 23 วันขึ้นไป ตามลำดับ

### ระยะเวลาในการย่อยอาหาร

ลูกปลาทะเลบอบอก (Mullet, *Liza haematocheila*) ที่กินโรติเฟออร์ และไรน้ำเค็มวัยอ่อนเป็นอาหาร จะใช้เวลาในการย่อยหมดประมาณ 4 ชั่วโมง (Hassan, 1990)

### ระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินอาหารจนอิ่ม

Hassan (1990) รายงานว่าลูกปลาทะเลบอบอก กินโรติเฟออร์ และไรน้ำเค็มวัยอ่อนเป็นอาหาร ที่อายุ 18 วัน และ 35 วันตามลำดับ จะใช้เวลากินจนอิ่มประมาณ 1 ชั่วโมง

### การกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ

Kawamura และ Hara (1980) รายงานว่าลูกปลานวลจันทร์ทะเล (Milkfish, *Chanos chanos*) กินอาหารในสภาวะที่มีแสงได้ดีกว่าในที่มืด

Sagar และGlove (1988) รายงานว่าลูกปลา Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) กินอาหารเฉพาะกลางวัน

Hassan (1990) รายงานว่าลูกปลาทะเลบอบอก กินอาหารในเวลากลางวันได้ดีกว่าในเวลากลางคืน

### ปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน

Bryant และ Matty (1980) กล่าวว่าลูกปลาไน (Common carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus) ต้องการอาหารในปริมาณวันละ 200-250 % ของน้ำหนักตัว

Hassan (1990) ได้รายงานปริมาณความต้องการอาหารในแต่ละวันของลูกปลาทะเลบอบอก แต่ละระยะ คือ อายุ 23 วัน (ความยาว 6.6 มม.), อายุ 28 วัน (ความยาว 6.8 มม.), อายุ 31 วัน (ความยาว 8.6 มม.) และ อายุ 42 วัน (ความยาว 16.6 มม.) ต้องการ โรติเฟออร์ 1900 ตัว/วัน, โรติเฟออร์ 3300 ตัว/วัน, ไรน้ำเค็ม 440 ตัว/วัน และ ไรน้ำเค็ม 2160 ตัว/วัน ตามลำดับ

การกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ

(Feeding periodicity under natural light condition)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาจำนวนถึงละ 500 ตัว ชุดการศึกษาดังกล่าวจัดเตรียมไว้ให้รับแสงธรรมชาติ (Natural light) เพียงอย่างเดียวโดยให้ห่างจากแสงไฟฟ้า (Artificial light) ลูกปลาให้กินไรแดง เป็นอาหารซึ่งให้อยู่ในระดับความหนาแน่น 10 ตัว/มล. อย่างสม่ำเสมอ สุ่มตัวอย่างลูกปลาจากถังไฟเบอร์กลาสจำนวน 10 ตัวทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตัวอย่างลูกปลากลับคองด้วยฟอร์มาลิน 5 % เพื่อใช้ในการศึกษาโดยการผ่าทางเดินอาหาร (Hassan, 1990) ทราบถึงปริมาณอาหารในแต่ละระยะของลูกปลาวัยอ่อน (อายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน)

ปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน

(Amount of feed uptake in a day)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร (ปริมาตรน้ำ 27 ลิตร) ใส่ลูกปลา จำนวนคู่ละ 500 ตัว ให้กินอาหารโดยใช้ไรแดงในปริมาณความหนาแน่น 10 ตัว/มล. ปริมาณอาหารที่ลูกปลากินคำนวณได้จากปริมาณความหนาแน่นของไรแดง ในถังไฟเบอร์กลาสที่เปลี่ยนแปลงไป สุ่มนับจำนวนความหนาแน่นของไรแดงโดยการเก็บตัวอย่าง ๆ ละ 1 มล. จำนวน 5 ตัวอย่าง ทุก ๆ 2 ชั่วโมง เพิ่มปริมาณไรแดงเมื่อความหนาแน่นของไรแดงลดน้อยลง (ความหนาแน่นน้อยกว่า 2 ตัว/มล.) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนาแน่นของไรแดงในธรรมชาติโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร (ปริมาตรน้ำ 27 ลิตร) ใส่ไรแดงอย่างเดียวให้มีปริมาณความหนาแน่น 10 ตัว/มล. สุ่มนับจำนวนความหนาแน่นเมื่อครบรอบวัน (Hassan, 1990) ทำการศึกษาในแต่ละระยะของลูกปลาวัยอ่อน (อายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน) ทำการศึกษา 3 ซ้ำ



### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่าระยะเวลาในการย่อยอาหาร, ระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินจนอิ่ม, ปริมาณการกิน อาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ และปริมาณอาหารที่ถูกปลดปล่อยออกทั้งวัน ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ LOTUS 1-2-3 (Ewing, 1987; โนรี ใจใสและคณะ, 2534)

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต

(Feed and feeding scheme in the culture of larvae and juvenile)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาอายุ 2 วันหลังจากที่ฟักออกเป็นตัว(เริ่มกินอาหาร)จำนวนถึงละ 500 ตัว ลูกปลาอายุ 2-15 วันให้กินไรแดง วันละ 2 ครั้งในอัตราความหนาแน่น 5-10 ตัว/มล. และ ลูกปลาอายุ 10-30 วันให้กินไรแดงผสมกับอาหารเม็ดปลาคุณภาพ (โปรตีน 35 %) วันละ 2 ครั้ง (วิทย์ และคณะ, 2525; Kungvankij *et. al.*, 1986; Eda *et. al.*, 1993) สุ่มตัวอย่าง ลูกปลาจากถังไฟเบอร์กลาสจำนวน 20 ตัวทุก ๆ วัน ตัวอย่างลูกปลาเก็บคองด้วยฟอร์มอลิน 5 % เพื่อใช้ทำการศึกษาโดยการผ่าทางเดินอาหาร ทราบถึงชนิดของอาหารในแต่ละระยะของลูกปลาวัยอ่อน

ระยะเวลาในการย่อยอาหาร

(Time of digestion)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาจำนวนถึงละ 500 ตัว ลูกปลาให้กินไรแดง เป็นอาหารอย่างพอเพียงเมื่อลูกปลากินอาหารอิ่มแล้ว ทำการย้ายลูกปลาดังกล่าวลงสู่ ถังไฟเบอร์กลาสที่ปราศจากอาหาร สุ่มตัวอย่างลูกปลาจำนวน 20 ตัวทุก ๆ 10 นาที เพื่อใช้ทำการศึกษาโดยการผ่าทางเดินอาหาร ทำการตรวจสอบปริมาณอาหารโดยการนับจำนวนไรแดงที่พบในระบบทางเดินอาหาร (Hassan, 1990) ทำให้ทราบถึงระยะเวลาในการย่อยอาหารของลูกปลาในแต่ละระยะ (อายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน)

ระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินอาหารจนอิ่ม

(Time and amount of prey required to get satiation)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาจำนวนคู่ละ 500 ตัว ให้ลูกปลาอดอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วให้ลูกปลา ดังกล่าวให้กินไรแดงเป็นอาหาร สุ่มตัวอย่างลูกปลาจำนวน 20 ตัวทุก ๆ 10 นาที หลังจากให้อาหาร เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตัวอย่างลูกปลาเก็บคองด้วยฟอร์มอลิน 5 % เพื่อใช้ทำการศึกษาโดยการผ่าทางเดินอาหาร ทำการตรวจสอบปริมาณอาหาร โดยการนับจำนวนไรแดงที่พบในระบบทางเดินอาหารทำให้ทราบถึงเวลา และ ปริมาณของอาหารที่ลูกปลากินอาหารอิ่ม (Hassan, 1990) ในแต่ละระยะของลูกปลาวัยอ่อน(อายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน)

การกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ

(Feeding periodicity under natural light condition)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร ใส่ลูกปลาจำนวนถึงละ 500 ตัว ชุดการศึกษาดังกล่าวจัดเตรียมไว้ให้รับแสงธรรมชาติ (Natural light) เพียงอย่างเดียวโดยให้ห่างจากแสงไฟฟ้า (Artificial light) ลูกปลาให้กินไรแดง เป็นอาหารซึ่งให้อยู่ในระดับความหนาแน่น 10 ตัว/มล. อย่างสม่ำเสมอ สุ่มตัวอย่างลูกปลาจากถังไฟเบอร์กลาสจำนวน 10 ตัวทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตัวอย่างลูกปลากีบด้วยฟอर्मาลิน 5 % เพื่อใช้ในการศึกษาโดยการผ่าทางเดินอาหาร (Hassan, 1990) ทราบถึงปริมาณอาหารในแต่ละระยะของลูกปลาวัยอ่อน (อายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน)

ปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน

(Amount of feed uptake in a day)

ทำการศึกษาโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร (ปริมาตรน้ำ 27 ลิตร) ใส่ลูกปลา จำนวนคู่ละ 500 ตัว ให้กินอาหารโดยใช้ไรแดงในปริมาณความหนาแน่น 10 ตัว/มล. ปริมาณอาหารที่ลูกปลากินคำนวณได้จากปริมาณความหนาแน่นของไรแดง ในถังไฟเบอร์กลาสที่เปลี่ยนแปลงไป สุ่มนับจำนวนความหนาแน่นของไรแดงโดยการเก็บตัวอย่าง ๆ ละ 1 มล. จำนวน 5 ตัวอย่าง ทุก ๆ 2 ชั่วโมง เพิ่มปริมาณไรแดงเมื่อความหนาแน่นของไรแดงลดน้อยลง (ความหนาแน่นน้อยกว่า 2 ตัว/มล.) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนาแน่นของไรแดงในธรรมชาติโดยใช้ถังไฟเบอร์กลาสขนาดปริมาตร 30 ลิตร (ปริมาตรน้ำ 27 ลิตร) ใส่ไรแดงอย่างเดียวให้มีปริมาณความหนาแน่น 10 ตัว/มล. สุ่มนับจำนวนความหนาแน่นเมื่อครบรอบวัน (Hassan, 1990) ทำการศึกษาในแต่ละระยะของลูกปลาวัยอ่อน (อายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน) ทำการศึกษา 3 ซ้ำ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่าระยะเวลาในการย่อยอาหาร, ระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินจนอิ่ม, ปริมาณการกิน อาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ และปริมาณอาหารที่ถูกปลดปล่อยออกทั้งวัน ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ LOTUS 1-2-3 (Ewing, 1987; โนรี ใจใสและคณะ, 2534)

## ผลการศึกษา

ประเภทของอาหารในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต

(Feed and feeding scheme in the culture of larvae and juvenile)

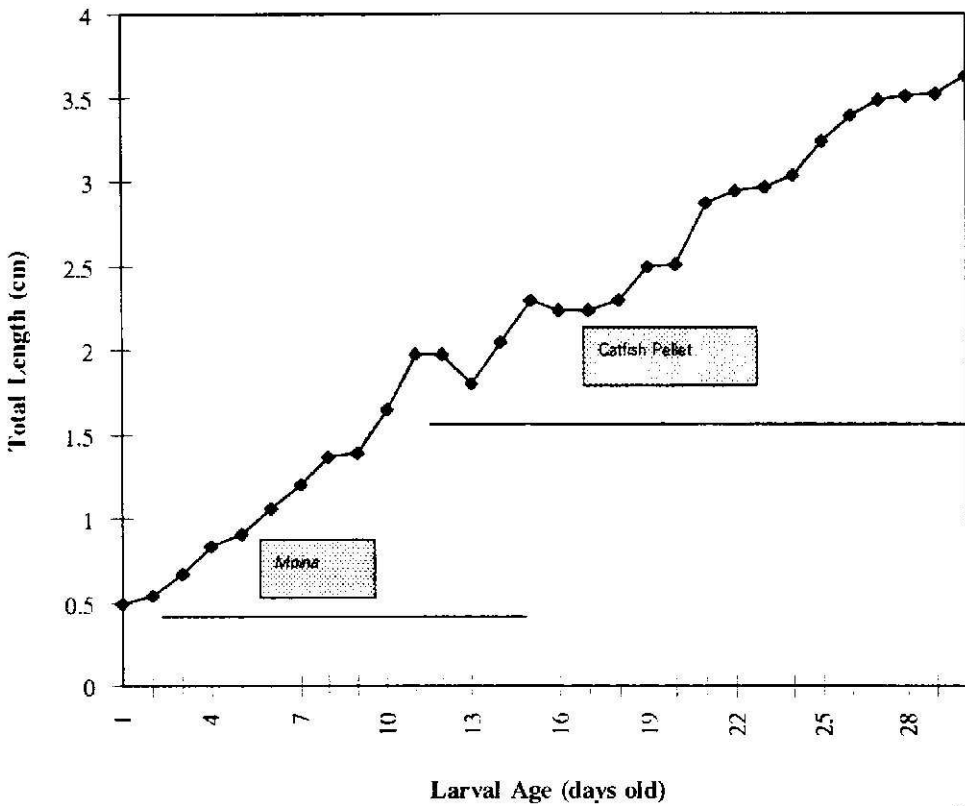
ลูกปลาอายุ 2-15 วัน กินไรแดงเป็นอาหาร ค่าเฉลี่ยปริมาณไรแดงในระบบทางเดินอาหารของลูกปลาอายุ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 และ 15 วัน หลังจากให้อาหาร เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ได้แก่ 4.45, 19.20, 20.15, 32.55, 33.30, 51.45, 39.75, 41.75, 50.15, 20.40, 15.20, 13.80, 3.60 และ 3.60 ตัว/ลูกปลา ตามลำดับ (ตารางที่ 1) พบว่าลูกปลาอายุ 11-15 วัน จะกินอาหารทั้งไรแดงและอาหารเม็ดปลาคูก แต่หลังจากลูกปลาอายุ 10 วันลูกปลาเริ่มที่จะกินอาหารเม็ดปลาคูก และปริมาณการกินไรแดงลดน้อยลง และเมื่อลูกปลาอายุ 16 วันลูกปลาจะกินแต่อาหารเม็ดปลาคูก (รูปที่ 1 )

ตารางที่ 1 ความยาวและจำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหารของลูกปลากดเหลือง  
 สุ่มลูกปลาจำนวน 20 ตัว ทุก ๆ วันเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา

อายุลูกปลา (วัน)	ความยาว (cm)	จำนวนไรแดง (ตัว)
	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	Mean $\pm$ SD (Min-Max)
1	0.50 $\pm$ 0.050 (0.4-0.6)	0
2	0.54 $\pm$ 0.048 (0.5-0.6)	4.45 $\pm$ 0.720 (0-8)
3	0.67 $\pm$ 0.053 (0.6-0.8)	19.20 $\pm$ 2.830 (14-25)
4	0.84 $\pm$ 0.070 (0.7-1.0)	20.15 $\pm$ 5.750 (10-36)
5	0.91 $\pm$ 0.110 (0.8-1.2)	32.55 $\pm$ 8.590 (16-49)
6	1.05 $\pm$ 0.073 (0.9-1.2)	33.30 $\pm$ 6.067 (21-49)
7	1.20 $\pm$ 0.086 (1.0-1.4)	51.45 $\pm$ 11.980 (32-76)
8	1.37 $\pm$ 0.126 (1.0-1.5)	39.75 $\pm$ 10.360 (21-55)
9	1.39 $\pm$ 0.130 (1.1-1.6)	41.75 $\pm$ 8.607 (29-58)
10	1.65 $\pm$ 0.128 (1.4-1.9)	50.15 $\pm$ 8.956 (37-65)
11	1.98 $\pm$ 0.107 (1.8-2.1)	20.40 $\pm$ 13.373 (5-44)
12	1.98 $\pm$ 0.087 (1.9-2.1)	15.20 $\pm$ 6.225 (7-27)
13	1.80 $\pm$ 0.109 (1.6-2.0)	13.80 $\pm$ 4.749 (6-23)
14	2.05 $\pm$ 0.150 (1.8-2.3)	3.60 $\pm$ 2.374 (1-9)
15	2.29 $\pm$ 0.083 (2.2-2.4)	3.60 $\pm$ 1.907 (1-7)
16	2.24 $\pm$ 0.040 (2.2-2.3)	0
17	2.23 $\pm$ 0.070 (2.1-2.3)	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อายุลูกปลา (วัน)	ความยาว (cm)	จำนวนไรแดง (ตัว)
	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	Mean $\pm$ SD (Min-Max)
18	2.29 $\pm$ 0.070 (2.2-2.4)	0
19	2.50 $\pm$ 0.110 (2.2-2.6)	0
20	2.51 $\pm$ 0.110 (2.3-2.7)	0
21	2.87 $\pm$ 0.190 (2.6-3.2)	0
22	2.94 $\pm$ 0.160 (2.6-3.2)	0
23	2.96 $\pm$ 0.170 (2.7-3.3)	0
24	3.03 $\pm$ 0.280 (2.2-3.2)	0
25	3.23 $\pm$ 0.230 (2.8-3.6)	0
26	3.39 $\pm$ 0.150 (3.2-3.7)	0
27	3.48 $\pm$ 0.110 (3.3-3.7)	0
28	3.51 $\pm$ 0.140 (3.3-3.8)	0
29	3.52 $\pm$ 0.080 (3.4-3.7)	0
30	3.62 $\pm$ 0.180 (3.2-3.9)	0



รูปที่ 1 ผลของประเภทของอาหารต่อการเจริญเติบโตของลูกปลากดเหลือง



### ระยะเวลาในการย่อยอาหาร

(Time of digestion)

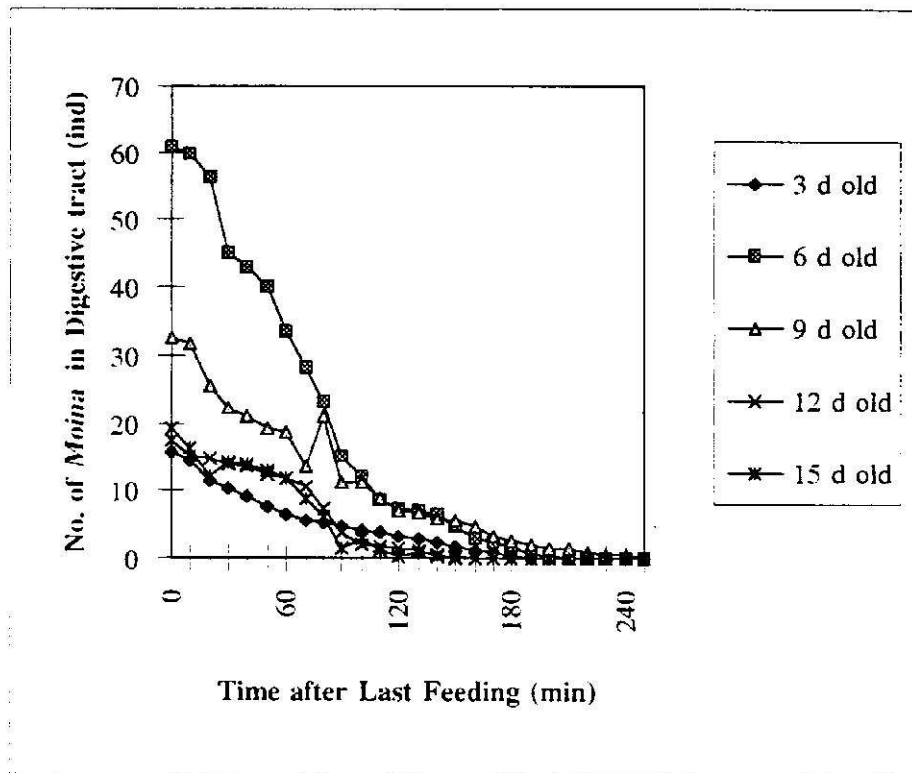
ระยะเวลาในการย่อยไรแดงของลูกปลากดเหลืองอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน ได้แก่ 190, 220, 250, 160 และ 150 นาที ตามลำดับ ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C (รูปที่ 2, รูปที่ 3 และ ตารางผนวกที่ 1)

### ระยะเวลาและปริมาณอาหารที่กินอาหารจนอิ่ม

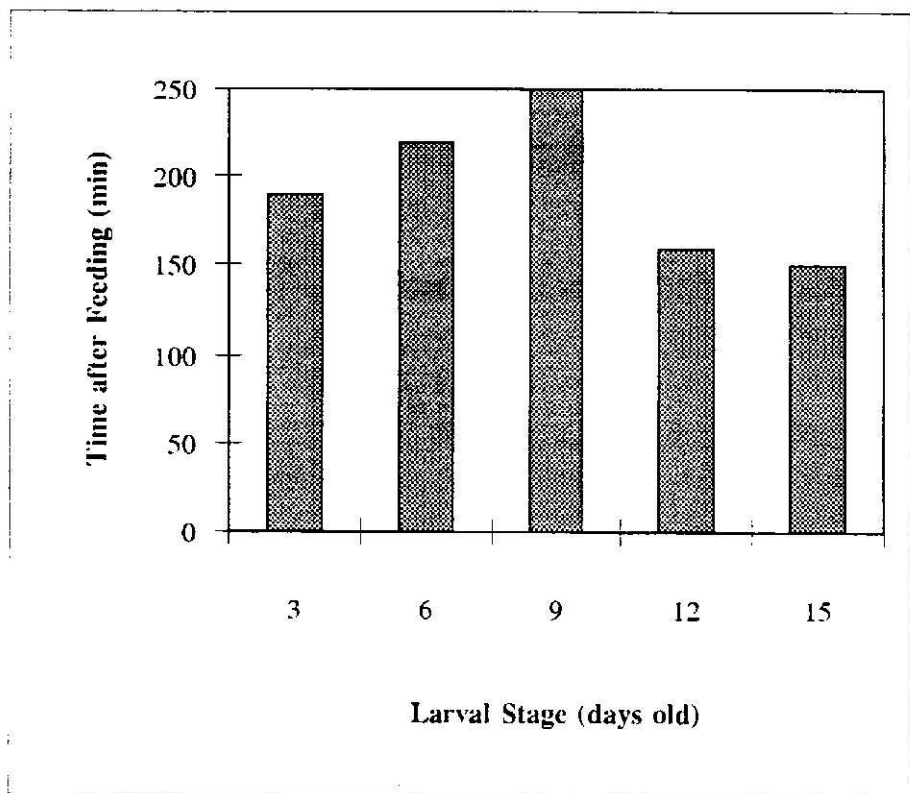
(Time and amount of prey required to get satiation)

ระยะเวลาในการกินไรแดงจนอิ่มของลูกปลากดเหลืองอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน ได้แก่ 120, 100, 80, 60 และ 90 นาที ตามลำดับ ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C (รูปที่ 4)

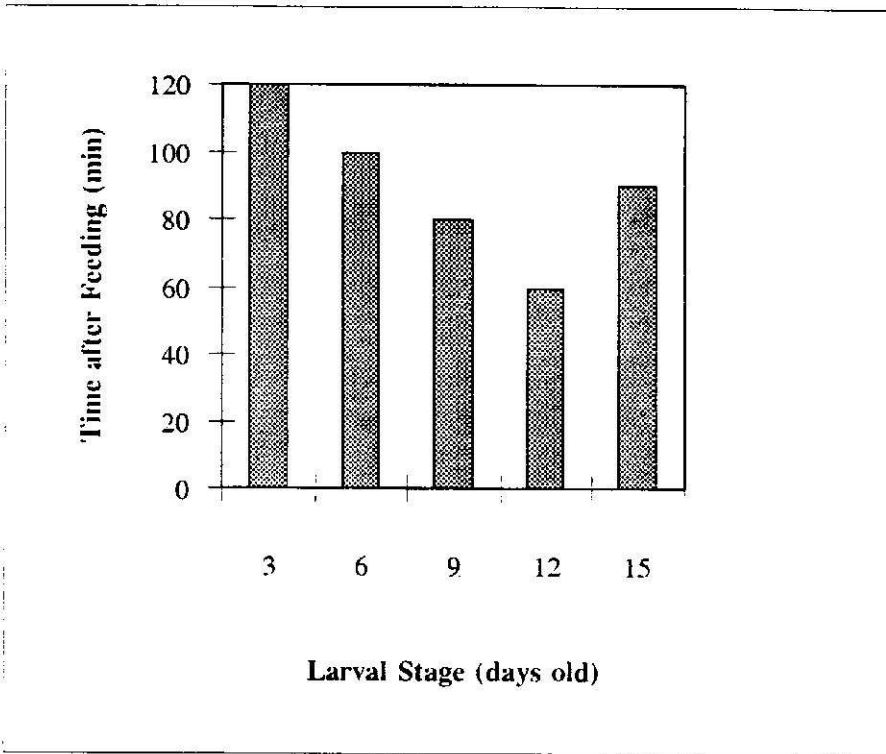
ปริมาณของไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน กินจนอิ่มได้แก่ 9.9, 21.2, 31.8, 24.2 และ 68.8 ตัว/ลูกปลา ตามลำดับ ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C (รูปที่ 5 และ ตารางผนวกที่ 2)



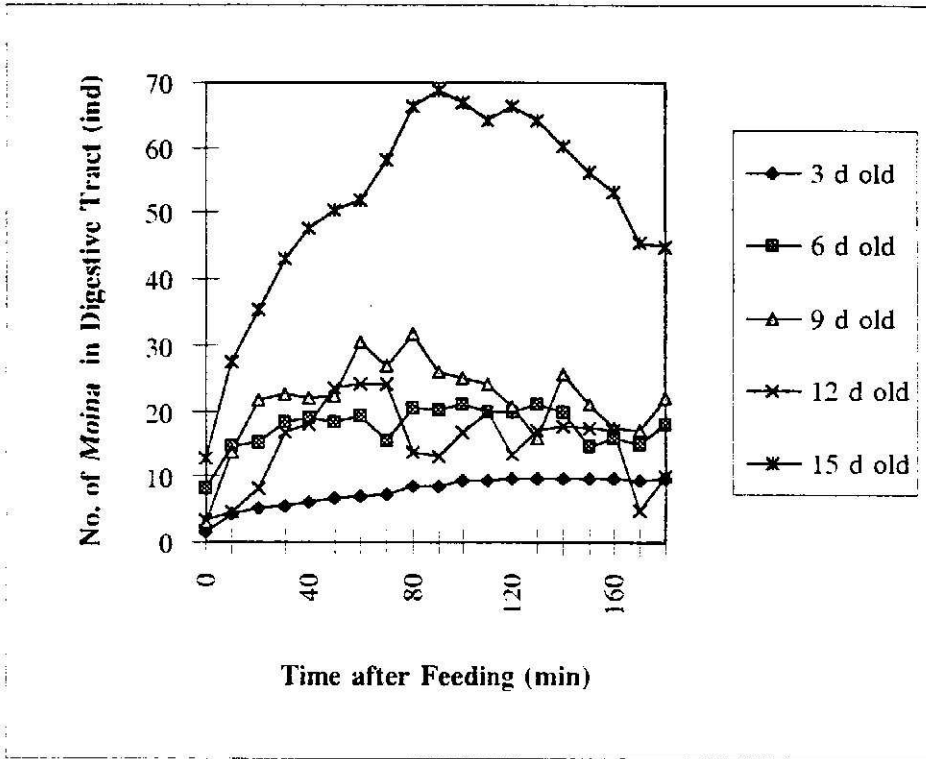
รูปที่ 2 จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหารหลังจากกินอาหารของลูกปลาตกเห็ดเลี้ยงในแต่ละระยะ



รูปที่ 8 ระยะเวลาในการย่อยอาหารของลูกปลากดเหลืองในแต่ละระยะ



รูปที่ 4 ระยะเวลาที่กินอาหารของลูกปลากดเหลืองในแต่ละระยะ



รูปที่ 5 จำนวนไรแดงที่กินจันอิมของลูกปลาสดเหลืองในแต่ละระยะ

## การกินอาหารในแต่ละช่วงของเวลาภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ

### (Feeding periodicity under natural light condition)

ลูกปลาอายุ 3 วัน จำนวนไรแดงที่กินน้อยที่เวลา 14.00 น. (10.8 ตัว/ลูกปลา) และกินมากที่สุดที่เวลา 08.00 น. (26.8 ตัว/ลูกปลา) (ตารางผนวกที่ 3) จำนวนไรแดงที่ลูกปลากินในเวลากลางวัน (06.00 -18.00 น.) และในเวลากลางคืน (18.00 -06.00 น.) ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2 และรูปที่ 6)

ลูกปลาอายุ 6 วัน จำนวนไรแดงที่กินน้อยที่เวลา 16.00 น. (27.1 ตัว/ลูกปลา) และกินมากที่สุดที่เวลา 04.00 น. (59.4 ตัว/ลูกปลา) (ตารางผนวกที่ 4) จำนวนไรแดงที่ลูกปลากินในเวลากลางวัน (06.00 -18.00 น.) และในเวลากลางคืน (18.00 -06.00 น.) ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2 และรูปที่ 7)

ลูกปลาอายุ 9 วัน จำนวนไรแดงที่กินน้อยที่เวลา 16.00 น. (31.9 ตัว/ลูกปลา) และกินมากที่สุดที่เวลา 24.00 น. (133.3 ตัว/ลูกปลา) (ตารางผนวกที่ 5) จำนวนไรแดงที่ลูกปลากินในเวลากลางคืน (06.00 -18.00 น.) มากกว่าในเวลากลางวัน (18.00 -06.00 น.) (ตารางที่ 2 และรูปที่ 8)

ลูกปลาอายุ 12 วัน จำนวนไรแดงที่กินน้อยที่เวลา 24.00 น. (11.3 ตัว/ลูกปลา) และกินมากที่สุดที่เวลา 12.00 น. (65.7 ตัว/ลูกปลา) (ตารางผนวกที่ 6) จำนวนไรแดงที่ลูกปลากินในเวลากลางวัน (06.00 -18.00 น.) มากกว่าในเวลากลางคืน (18.00 -06.00 น.) (ตารางที่ 2 และรูปที่ 9)

ลูกปลาอายุ 15 วัน จำนวนไรแดงที่กินน้อยที่เวลา 16.00 น. (34.4 ตัว/ลูกปลา) และกินมากที่สุดที่เวลา 02.00 น. (76.2 ตัว/ลูกปลา) (ตารางผนวกที่ 7) จำนวนไรแดงที่ลูกปลากินในเวลากลางวัน (06.00 -18.00 น.) และในเวลากลางคืน (18.00 -06.00 น.) ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2 และรูปที่ 10)

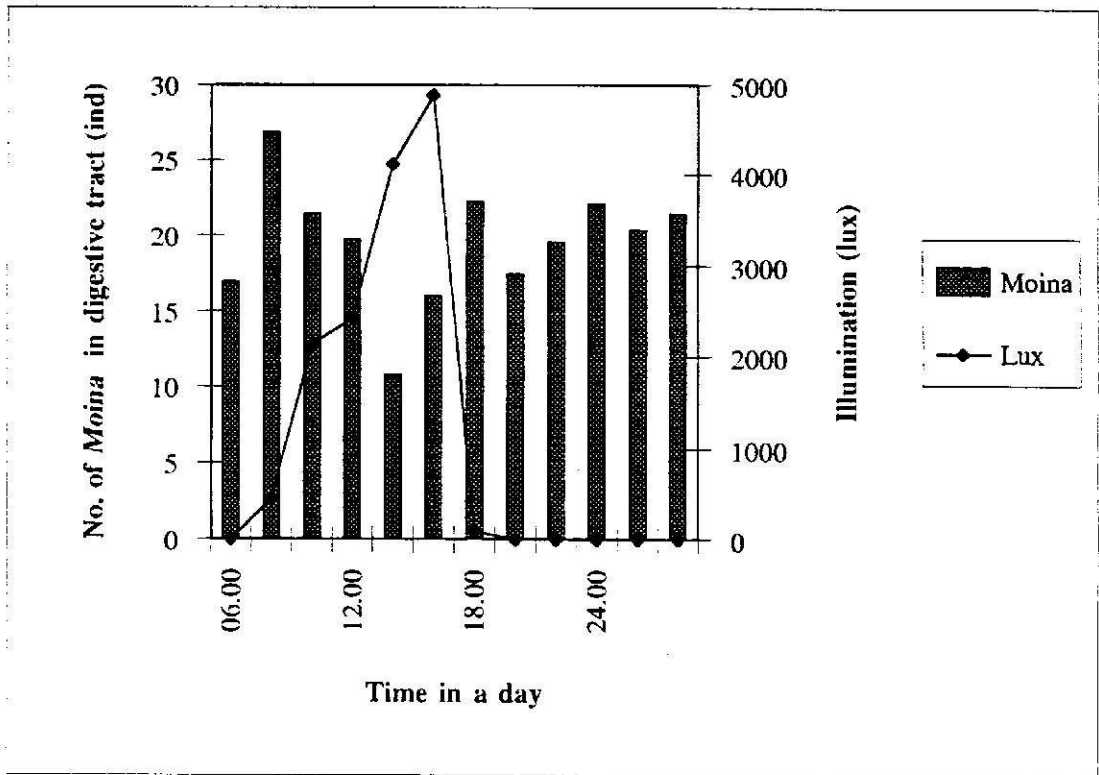
### ปริมาณอาหารที่ลูกปลาต้องการทั้งวัน

#### (Amount of feed uptake in a day)

จำนวนไรแดงที่ลูกปลาอายุ 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน กินทั้งวันได้แก่ 61.56, 299.16, 304.02, 284.58 และ 421.74 ตัว/ลูกปลา ตามลำดับ (รูปที่ 11 และตารางผนวกที่ 8-12)

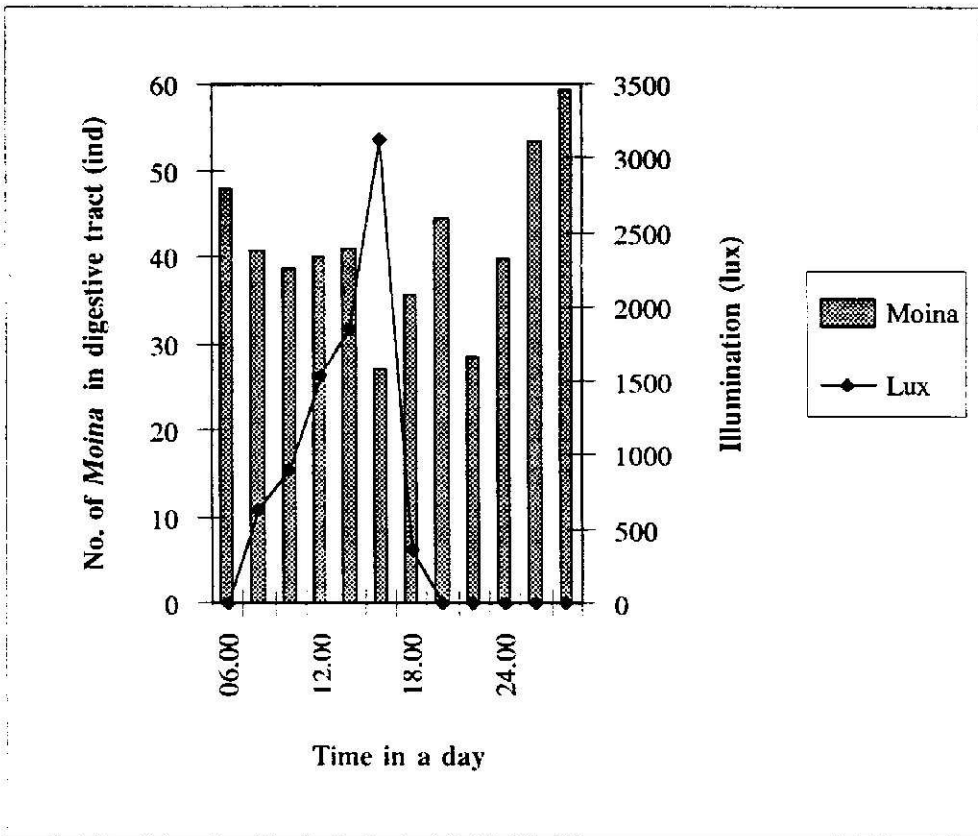
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยจำนวนไรแดงที่ลูกปลากดมหรือกิน(ตัว/ลูกปลา)  
ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตที่กินในเวลากลางวัน (06.00 -18.00 น.)  
และในเวลากลางคืน (18.00 -06.00 น.) ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C

อายุลูกปลา (วัน)	กลางวัน	กลางคืน
3	18.60	20.53
6	39.55	43.48
9	45.26	78.86
12	42.15	25.08
15	50.01	54.53

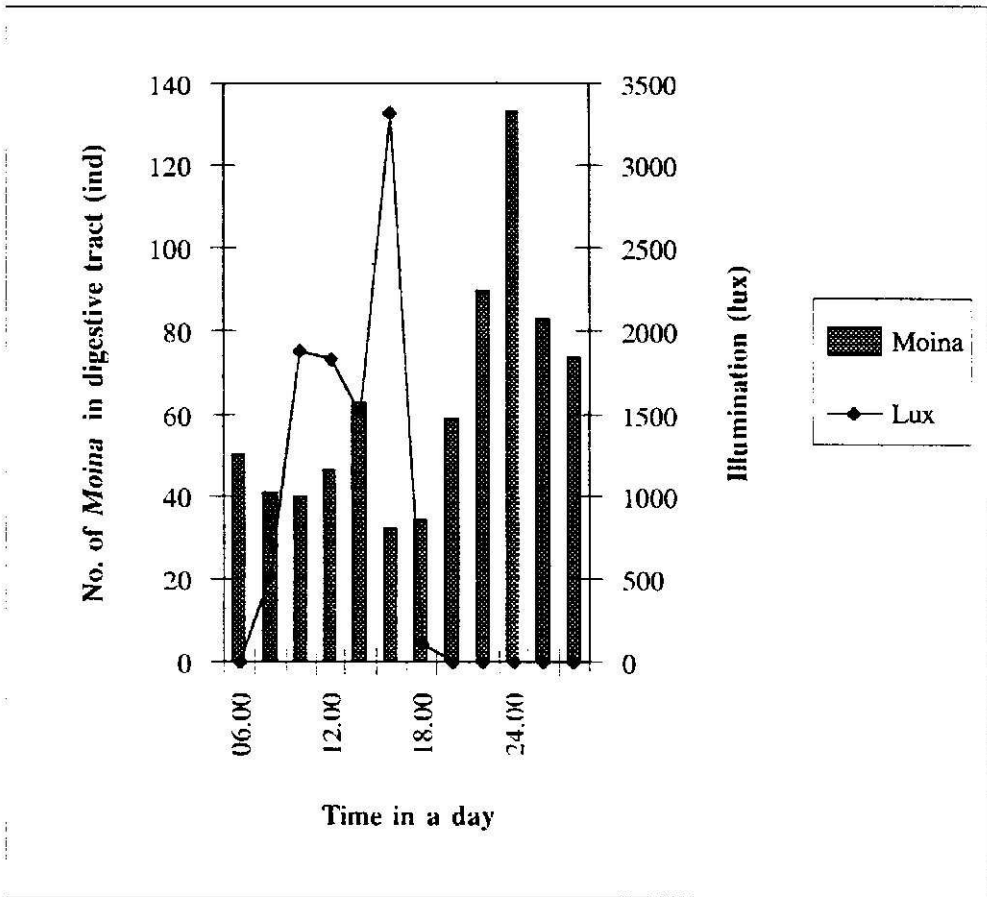


รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลาตกเหยื่ออายุ 8 วันกินในรอบวัน

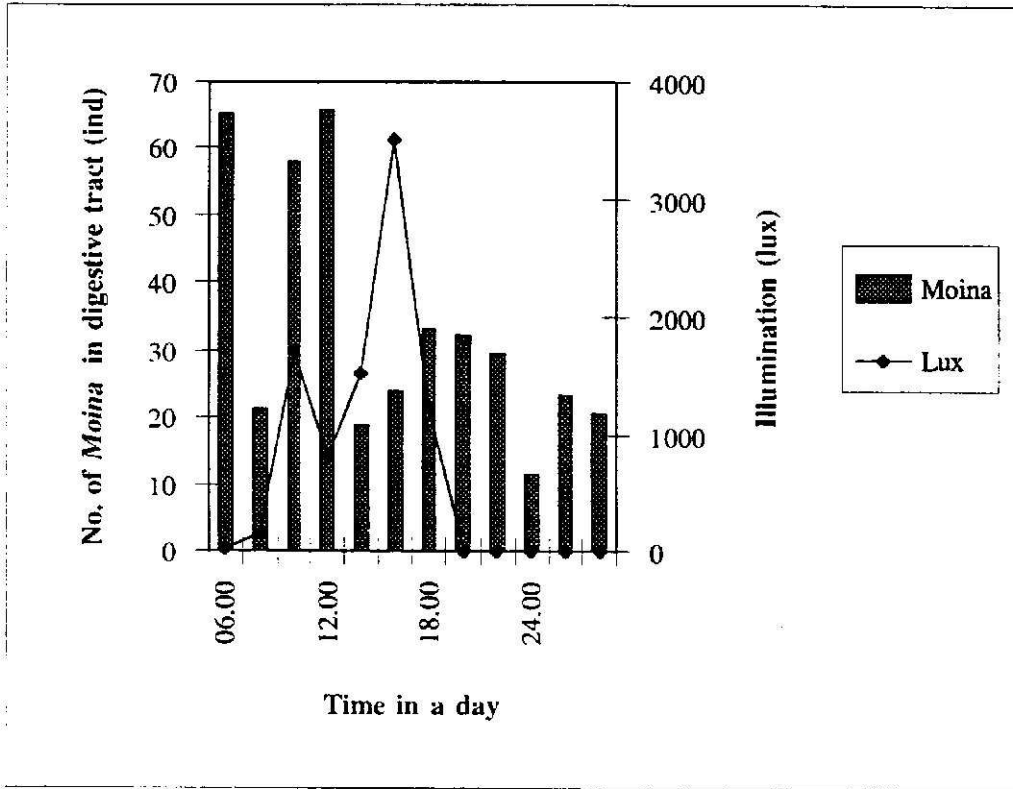




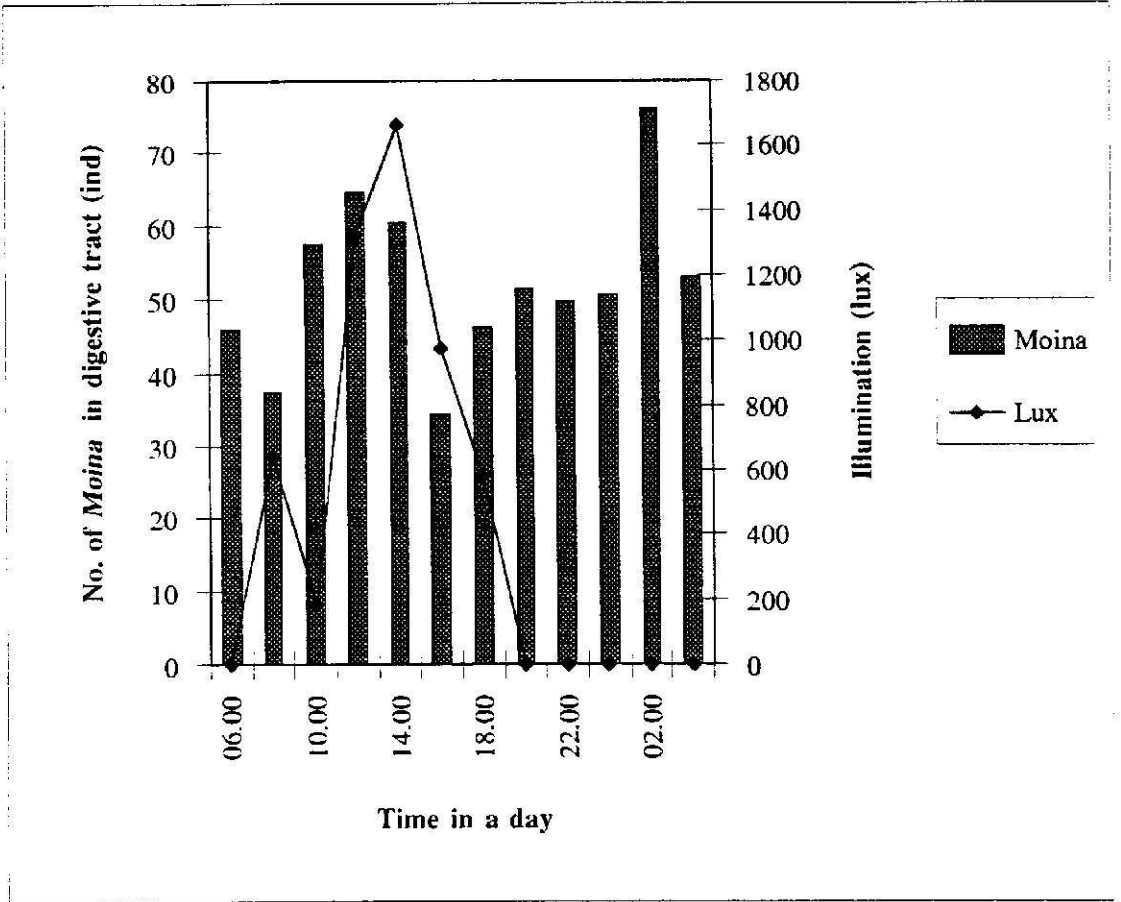
รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ถูกปลากัดเหลืองอายุ 6 วันกินในรอบวัน



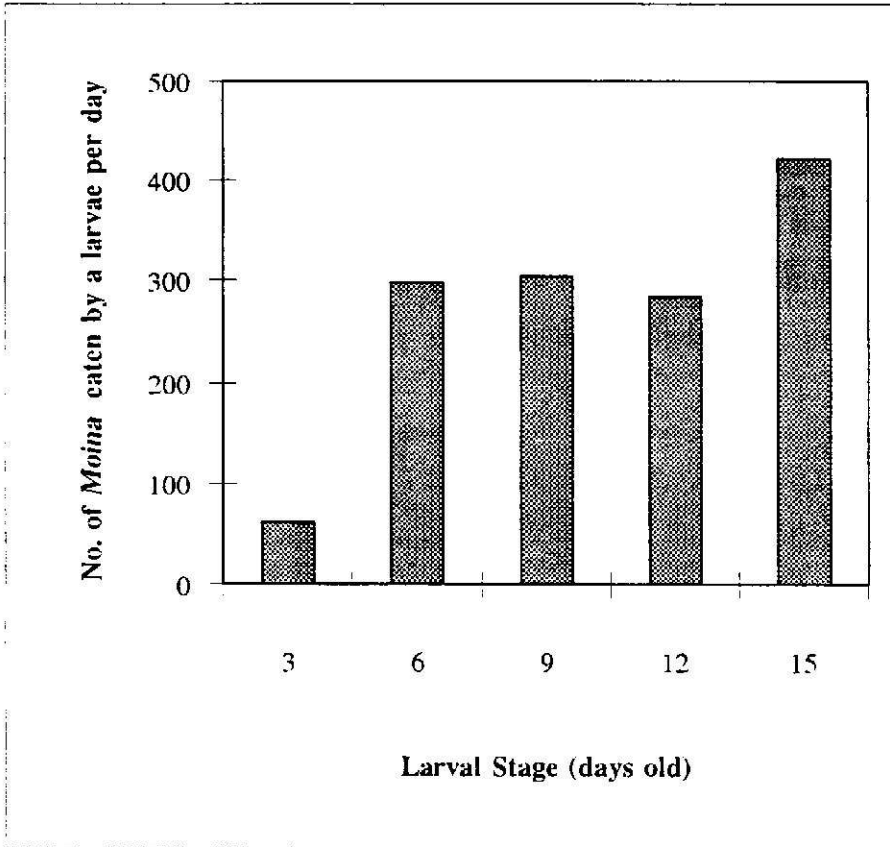
รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ถูกปลาสดเหลืองอายุ 9 วันกินในรอบวัน



รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ลูกปลาแคคเหลืองอายุ 12 วันกินในรอบวัน



รูปที่ 10 การเปลี่ยนแปลงจำนวนไรแดงที่ดูกลปลาถคเห็ดออยอายุ 15 วันกินในรอบวัน



รูปที่ 11 จำนวนไรแดงที่ถูกปลากดเหลืองกินทั้งวันในแต่ละระยะ

## สรุปและวิจารณ์ผล

ลูกปลากดเหลืองอายุ 2-10 วัน ให้กินไรแดงเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว และเมื่อลูกปลาอายุ 16 วันขึ้นไปจะกินอาหารเม็ดปลาคูก (โปรตีน 35%) ขณะที่ลูกปลาอายุ 11-15 วันจะกินทั้งไรแดง และอาหารเม็ดปลาคูก ช่วงระยะเวลาดังกล่าว ลูกปลาเริ่มเปลี่ยนพฤติกรรมการกินอาหาร จากพวกกินแพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton feeder) เป็นพวกกินเนื้อ (Carnivorous feeder) หรือกินอาหารสำเร็จรูป ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ลูกปลาเปลี่ยนระยะของลูกปลาจากระยะตัวอ่อน (Larvae stage) เป็นระยะตัวเต็มวัยระยะแรกหรือปลาน้ำัว (Juvenile stage) ซึ่งกล่าวได้ว่าลูกปลากดเหลืองอายุ 2-15 วัน เป็นลูกปลาระยะตัวอ่อน (Larval stage) และลูกปลาอายุ 16 วันขึ้นไปเป็นระยะตัวเต็มวัยระยะแรกหรือปลาน้ำัว (Juvenile stage) อันดับการกินอาหารของลูกปลากดเหลืองคล้ายคลึงกับการกินอาหารของลูกปลาคูกค้ำ (Freshwater catfish, *Clarias batrachus* Linnaeus) (วิทย์ และคณะ, 2525) ชลธิศักดิ์ และคณะ (2536) รายงานอาหารที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลาชะโอน (Two-spot glass catfish, *Ompok bimaculatus*) อายุ 3-15 วัน ใช้ไรแดงเป็นอาหารลูกปลาจะมีอัตราการรอดตายสูง และการเจริญเติบโตได้ดีกว่าใช้ไข่แดงต้มเป็นอาหาร

ระยะเวลาในการย่อยไรแดงของลูกปลากดเหลืองอายุ 3-15 วัน ประมาณ 150-250 นาที (รูปที่ 2, รูปที่ 3 และตารางผนวกที่ 1) ซึ่งมีแนวโน้มจะลดน้อยลงเมื่อลูกปลามีอายุมากขึ้น อาจเป็นผลมาจากลูกปลาที่มีอายุมากขึ้นระบบการย่อยอาหารพัฒนาดีขึ้นและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตามไปด้วย จึงเป็นผลให้ลูกปลาที่มีอายุมากขึ้นย่อยอาหารได้เร็วขึ้นด้วย ดังนั้นในการอนุบาลลูกปลากดเหลืองควรให้อาหารทุก ๆ 3-4 ชั่วโมง/ครั้ง จึงจะพอเพียง ลูกปลาระบบอก (Mullet, *Liza haematocheila*) ที่กินโรติเฟอร์ และไรน้ำเค็ม ว่ายอ่อนเป็นอาหาร จะใช้เวลาในการย่อยหมดประมาณ 4 ชั่วโมง (Hassan, 1990)

ระยะเวลาในการกินไรแดงจมน้ำของลูกปลากดเหลืองอายุ 3-15 วัน ประมาณ 90-120 นาที และปริมาณของไรแดงที่ลูกปลากินจมน้ำประมาณ 9.9-68.8 ตัว/ลูกปลา ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C (รูปที่ 4, รูปที่ 5 และตารางผนวกที่ 2) ซึ่งมีแนวโน้มระยะเวลาในการกินอาหารจมน้ำจะลดน้อยลง แต่ปริมาณการกินอาหารจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อลูกปลามีอายุเพิ่มมากขึ้น วีระและคณะ (2531) ศึกษาระยะเวลาในการกินไรแดงจมน้ำของลูกปลาคูกค้ำ (Freshwater catfish, *Clarias macrocephalus*) ของลูกปลาอายุ 5-6 วัน, 8-9 วัน, 11-12 วัน และ 14-15 วัน พบว่าเท่ากับ 105, 105, 105 และ 75 นาที ตามลำดับ ของลูกปลาคูกเทศ (African catfish, *Clarias qariepinus*) พบว่าเท่ากับ 150, 150, 150, 150 และ 75 นาที ตามลำดับ

ปริมาณการกินไรแดงในรอบวันภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ ของลูกปลากดเหลืองอายุ 3-15 วัน (ตารางที่ 2, รูปที่ 6-10 และตารางผนวกที่ 3-7) พบว่าปริมาณการกินไรแดงในเวลากลางวัน และในเวลากลางคืนมีแนวโน้ม ที่ไม่มีความแตกต่างกัน ปลากดเหลืองสามารถกินอาหารได้ทั้ง กลางวัน และกลางคืน ดังนั้นในการจัดการด้านอาหารเพื่อการอนุบาลลูกปลากดเหลืองควรให้ อาหารทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน Kawamura และ Hara (1980) รายงานว่าลูกปลา นวลจันทร์ทะเล (Milkfish, *Chanos chanos*) กินอาหารในสภาวะที่มีแสงได้ดีกว่าในที่มืด Sagar และGlove (1988) รายงานว่าลูกปลา Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) กินอาหารเฉพาะกลางวัน Hassan (1990) รายงานว่าลูกปลากระบอก (Mullet, *Liza haematocheila*) กินอาหารในเวลากลางวันได้ดีกว่าในเวลากลางคืน

จำนวนไรแดงที่ลูกปลากดเหลืองอายุ 3-15 วัน กินทั้งวันได้แก่ 61.56-421.74 ตัว/ลูกปลา/ วัน (รูปที่ 11 และตารางผนวกที่ 8-12) มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ภาณุ และคณะ (2531) ศึกษาจำนวนปริมาณไรแดงที่ลูกปลาบึกกินทั้งวัน พบว่าลูกปลาอายุ 2-3, 5-6 และ 8-9 วัน จะกิน ไรแดงปริมาณ 64, 396 และ 341 ตัว/ลูกปลา/วัน ตามลำดับ การที่ได้ทราบถึงจำนวนปริมาณไร แดงที่ลูกปลาต้องการในแต่ละวันของแต่ละระยะของการเจริญเติบโต จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ใน การจัดเตรียมอาหารให้พอเพียงตามความต้องการของลูกปลาซึ่งจะเป็นผลให้การเจริญเติบโตที่ดี และอัตราการรอดตายสูง

## เอกสารอ้างอิง

เจ็ดฉันทน์ อมาตยกุล, มาโนชญ์ เบญจกาญจน์, วสันต์ ศรีวัฒนะ, สุรางค์ สุขโนจิตราภรณ์, ประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์, ศราวุธ เจ๊ะ โส๊ะ, อนันต์ สีหิรัญวงศ์, สุวิมล สีหิรัญวงศ์, สุขาวดี กสิสุวรรณ และวิศิษฎ์ สีละวีวัฒน์. 2538. ปลาจืดเหลือง. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 56 หน้า.

ชลธิศศักดิ์ ชาวปากน้ำ, ไพบุลย์ วรสายันห์ และสุพรม พวงอินทร์. 2536. การอนุบาลลูกปลา ชะโอนวัยอ่อน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6, ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดชลบุรี, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 5 หน้า.

นิพนธ์ ศิริพันธ์. 2518. การทดลองใช้อาหารเม็ดเลี้ยงปลาจืดเหลืองในกระชัง. ใน รายงานประจำปี 2518, สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุดรธานี, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 6 หน้า.

โนรี ใจใส, วันเพ็ญ กลิ่นพิทักษ์, จำเนียร รุ่งประดับ และสืบสกุล อยู่ยืนยง. 2534. ชุดการสอน ปฏิบัติการการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์. แผนกวิชาคณิตศาสตร์, ภาควิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 129 หน้า.

ประจิดร วงศ์รัตน์ และชัชวดี กรุดพันธ์. 2537. ชีวิตวิทยาบางประการของปลาในสกุล *Mystus*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. 25 หน้า

ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, เกษา โภคทรัพย์, ทวี วิหุทธานูมาศ และ อนุสรณ์ มีวรรณ. 2531. การศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมของไรแดงในการอนุบาลลูกปลาบึก. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2531, สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดปทุมธานี, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 6 หน้า.



มานิชญ์ เบญจกาญจน์, วสันต์ ศรีวิวัฒน์, ศราวุธ เจ๊ะโสภา, อนันต์ สี่หิรัญวงศ์, สุชาวดี กสิสุวรรณ และวิศิษฎ์ ลีละวิวัฒน์. 2536. ปลากรดเหลือง. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 38 หน้า.

โยธิน ลีลานนท์ และรังสิต แยมเอิบสิน. 2524. ชีววิทยาของปลากรดเหลืองในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 33 หน้า.

วิชัย ศรีสุวรรณรัช. 2514. การสำรวจชลชีววิทยาและการประมงในอ่างเก็บน้ำลำโดมน้อย. ใน รายงานประจำปี 2514, หน่วยงานสำรวจและวิจัยเพื่อพัฒนาการประมงน้ำจืด, กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 61-72.

วิทย์ ธารชลาณกิจ, เวียง เชื้อโพธิ์หัก, ประวิทย์ สุรนิรมาด และ อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2525. การเพาะเลี้ยงปลาคูก. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 58 หน้า.

วีระ วัชรกรโยธิน, ทวี วิพุทธานุมาศ, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล และ เกษา โภคทรัพย์. 2531. การศึกษาความหนาแน่นของไรแดงที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาคูกอุย ลูกปลาคูกเทศ และลูกปลาคูกผสม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7, สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดปทุมธานี, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.

สังจา/สุขวิบูลย์ และ ลัดดาวัลย์ หาญพิชาญชัย. 2514. การศึกษาชีวประวัติบางประการของปลากรดเหลืองในบึงแก่งสะว้า จังหวัดขอนแก่น. ใน รายงานประจำปี 2514, หน่วยงานทดลองประมงในศูนย์เกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 7 หน้า.

สันทนา ดวงสวัสดิ์, พนม สอดสุข, ชัยชนะ ชมเชย, บุญเลิศ เกิดโกมุต และ โสภณ นียโต. 2532. การศึกษาชนิด การแพร่กระจายและชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาในแม่น้ำท่าจีน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 110, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า.

- อำนาจ แทนทอง และ สนธิพันธ์ ผาสุขดี. 2527. การพัฒนาการเลี้ยงปลากดเหลือง. ใน รายงานประจำปี 2527, สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดชัยนาท, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 11 หน้า.
- Bryant, P. L. and Matty, A. J. 1980. Optimisation of *Artemia* feeding rate for carp larvae, *Cyprinus carpio* Linnaeus. *Aquaculture*, 21: 203-212.
- Eda, H., Dawisito, S. Fujiwara, T. and Takita, T. 1993. Rearing of larval and juvenile dragonets, *Repomucenus* spp. *Suisanzoshoku*, 41: 553-558.
- Ewing, D. P. 1987. Using 1-2-3 Special edition. Singapore: Tech Publication. 905 p.
- Hara, S., Duray, M. N., Parazo, M. and Taki, Y. 1986. Year-round spawning and seed production of the rabbitfish, *Siganus guttatus*. *Aquaculture*, 59: 259-272.
- Hassan, A. 1990. Study on the life history and aquaculture of the mullet, *Liza haematocheila* distribute in the Ariake Sound. Ph.D. thesis, Graduate School of Marine Science and Engineering, Nagasaki University. 199 p.
- Juario, J. V., Duray, M. N., Nacario, J. F. and Almendras, J. M. E. 1984. Induced breeding and larval rearing experiments with milkfish, *Chanos chanos* in the Philippines. *Aquaculture*, 36: 61-70.
- Kawamura, G. and Hara, S. 1980. On the visual feeding of milkfish larvae and juveniles in captivity. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 46: 1297-1300.

- Khan, M. S. 1987. Some aspects of the biology of *Mystus nemurus* (Cuv. & Val.) with reference to Chenderoh Reservoir. Thesis Master Science (Fisheries), Faculty of Fisheries and Marine Science, Universiti Pertanian Malaysia, Malaysia. 196 p.
- Kungvankij, P., Pudadera, B. J., Jr., Tiro, L. B., Jr. and Potestas, I. O. 1986. Biology and culture of seabass, *Lates calcarifer*. Thailand: Network of Aquaculture Centre in Asia. 69 p.
- Pechmanee, T., Pongmaneerat, J. and Iizawa, M. 1986. Effect of food density on food consumption for larval seabass, *Lates calcarifer*. In Report of Thailand and Japan Joint Coastal Aquaculture Research Project (April 1984-January 1986) No.2, April 1986. Thailand: National Institute of Coastal Aquaculture. pp. 1-11.
- Sagar, P. M. and Glove, G. J. 1988. Diel feeding periodicity, daily ration and prey selection of a riverine population of juvenile chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum). J. Fish. Biol. 33: 643-653.
- Smith, H. M. 1945. The fresh-water fish of Siam, or Thailand. United States Government Printing Office, Washington. pp. 382-387.
- Tsukashima, T. and Kitajima, C. 1981. Rearing and development of larval and juvenile filefish, *Stephanolepis cirrhifer*. Bull. Nagasaki Pref. Inst. Fish., 7: 39-45. (in Japanese with abstract in English)
- Watanabe, T., Kitajima, C. and Fujita, S. 1983. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish : review. Aquaculture 34: 115-143.
- Werner, R. G. and Blaxter, J. H. S. 1980. Growth and survival of larval herring, *Clupea harengus* in relation to prey density. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 1063-1069.

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนไรแดง (ตัว/ลูกปลา) ในระบบทางเดินอาหารหลังจากที่ย่อย  
 สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 10 นาที ใน 5 ระยะของลูกปลากดเหลือง  
 ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C.

เวลาหลังจาก กินอาหาร (นาที)	อายุลูกปลา (วัน)				
	3	6	9	12	15
0	15.7	60.8	32.5	17.6	19.2
10	14.4	59.8	31.6	15.2	16.4
20	11.7	56.5	25.6	14.7	12.2
30	10.5	45.0	22.3	14.0	14.2
40	9.1	43.1	21.2	13.6	13.8
50	7.6	40.0	19.2	12.4	13.0
60	6.4	33.6	18.6	11.8	12.0
70	5.7	28.3	13.6	10.6	8.9
80	5.3	23.0	21.1	7.4	6.3
90	4.6	15.1	11.4	4.0	1.4
100	4.3	12.3	11.4	2.2	2.9
110	4.0	8.6	8.8	1.8	1.1
120	3.2	7.4	7.1	1.4	0.4
130	3.0	7.2	6.9	1.2	0.9
140	2.4	6.4	5.8	0.4	0.7
150	1.9	4.6	5.7	0.2	0

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เวลาหลังจาก กินอาหาร (นาที)	อายุลูกปลา (วัน)				
	3	6	9	12	15
160	1.3	3.1	4.7	0	0
170	1.0	2.4	3.3	0	0
180	0.4	1.8	2.8	0	0
190	0	0.7	2.1	0	0
200	0	0.3	1.4	0	0
210	0	0.1	1.4	0	0
220	0	0	1.0	0	0
230	0	0	0.7	0	0
240	0	0	0.6	0	0
250	0	0	0	0	0

ตารางผนวกที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนไรแดง (ตัว/ลูกปลา) ในระบบทางเดินอาหารของลูกปลา  
 กตเหลือหลังจากเริ่มกินอาหาร สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 10 นาที  
 ใน 5 ระยะของลูกปลา ที่อุณหภูมิของน้ำ 25-26.5 °C.

เวลา (นาที)	อายุลูกปลา (วัน )				
	3	6	9	12	15
0	1.5	8.4	3.0	3.5	12.8
10	4.2	14.6	13.9	4.7	27.6
20	5.3	15.2	21.6	8.2	35.5
30	5.6	18.3	22.5	16.9	43.2
40	6.0	18.9	22.0	17.9	47.7
50	6.6	18.4	22.4	23.6	50.5
60	7.1	19.4	30.7	24.0	52.0
70	7.4	15.5	26.8	<b>24.2</b>	58.2
80	8.5	20.5	<b>31.8</b>	13.8	66.2
90	8.5	20.1	26.1	13.0	<b>68.8</b>
100	9.4	<b>21.2</b>	25.0	16.8	67.0
110	9.5	19.8	24.1	19.8	64.2
120	<b>9.9</b>	20.0	20.7	13.6	66.2
130	9.7	21.1	15.8	17.2	64.2
140	9.9	19.8	25.6	17.8	60.3
150	9.7	14.8	21.1	17.4	56.2
160	9.8	15.8	17.4	17.0	53.2
170	9.5	15.1	17.2	5.0	45.6

ตารางผนวกที่ 3 จำนวนไรแดงที่ลูกปลาตกเลี้ยง อายุ 8 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษาที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.

เวลา	จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหาร (ตัว/ลูกปลา)	ความเข้มของแสง
	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	(lux)
06.00	16.9 $\pm$ 6.72 (1-27)	0.2
08.00	26.8 $\pm$ 11.06 (8-53)	439.0
10.00	21.4 $\pm$ 7.67 (15-38)	2140.0
12.00	19.7 $\pm$ 4.75 (14-27)	2420.0
14.00	10.8 $\pm$ 3.76 (4-19)	4110.0
16.00	16.0 $\pm$ 8.60 (1-30)	4900.0
18.00	22.2 $\pm$ 9.38 (8-36)	87.2
20.00	17.5 $\pm$ 8.74 (0-28)	0.2
22.00	19.6 $\pm$ 6.40 (8-30)	0.2
24.00	22.1 $\pm$ 11.79 (1-39)	0.2
02.00	20.4 $\pm$ 6.08 (10-31)	0.2
04.00	21.4 $\pm$ 4.10 (13-28)	0.2

ตารางผนวกที่ 4 จำนวนไรแดงที่ลูกปลาตกเลี้ยง อายุ 6 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษาที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.

เวลา	จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหาร (ตัว/ลูกปลา)	ความเข้มของแสง (lux)
	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	
06.00	49.8 $\pm$ 6.70 (37-60)	0.9
08.00	40.7 $\pm$ 12.50 (25-65)	629.0
10.00	38.7 $\pm$ 7.22 (27-52)	896.0
12.00	40.0 $\pm$ 6.34 (30-50)	1548.0
14.00	41.0 $\pm$ 12.36 (22-65)	1850.0
16.00	27.1 $\pm$ 6.07 (18-37)	3120.0
18.00	35.7 $\pm$ 14.73 (14-67)	361.0
20.00	44.4 $\pm$ 14.60 (24-72)	0.2
22.00	28.4 $\pm$ 6.18 (15-40)	0.2
24.00	39.7 $\pm$ 12.81 (20-66)	0.2
02.00	53.3 $\pm$ 16.61 (26-79)	0.2
04.00	59.4 $\pm$ 13.58 (34-76)	0.2



ตารางผนวกที่ 5 จำนวนไรแดงที่ถูกปลากดเหลือง อายุ 9 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะ  
แสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษา  
ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.

เวลา	จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหาร (ตัว/ลูกปลา)	ความเข้มของแสง (lux)
	Mean $\pm$ SD (Min-Max)	
06.00	49.9 $\pm$ 14.24 (20-70)	1.8
08.00	40.6 $\pm$ 12.50 (22-61)	528.0
10.00	39.9 $\pm$ 13.20 (20-61)	1878.0
12.00	46.4 $\pm$ 18.16 (12-90)	1830.0
14.00	62.9 $\pm$ 54.55 (15-188)	1511.0
16.00	31.9 $\pm$ 14.16 (10-55)	3320.0
18.00	34.1 $\pm$ 11.95 (19-60)	106.4
20.00	58.7 $\pm$ 37.19 (20-153)	0.2
22.00	90.1 $\pm$ 27.73 (57-138)	0.2
24.00	133.3 $\pm$ 34.76 (70-170)	0.2
02.00	82.9 $\pm$ 40.32 (44-199)	0.2
04.00	74.1 $\pm$ 23.86 (38-108)	0.2

ตารางผนวกที่ 6 จำนวนไรแดงที่ถูกปลากดเหลือง อายุ 12 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะแสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างลูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษาที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.

เวลา	จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหาร (ตัว/ลูกปลา) ----- Mean $\pm$ SD (Min-Max)	ความเข้มของแสง (lux)
06.00	65.2 $\pm$ 50.05 (6-182)	10.6
08.00	21.3 $\pm$ 17.97 (2-54)	160.8
10.00	58.0 $\pm$ 5.85 (20-82)	1705.0
12.00	65.7 $\pm$ 24.83 (20-97)	805.0
14.00	18.8 $\pm$ 7.84 (7-30)	1513.0
16.00	23.9 $\pm$ 23.20 (2-88)	3510.0
18.00	33.2 $\pm$ 14.40 (12-57)	1227.0
20.00	32.3 $\pm$ 14.35 (5-65)	0.2
22.00	29.7 $\pm$ 24.67 (5-79)	0.2
24.00	11.3 $\pm$ 7.60 (1-25)	0.2
02.00	23.3 $\pm$ 19.85 (1-66)	0.2
04.00	20.7 $\pm$ 9.60 (4-35)	0.2

ตารางผนวกที่ 7 จำนวนไรแดงที่ถูกปลากดเหลือง อายุ 15 วันกินในรอบวันภายใต้สภาวะ  
แสงธรรมชาติ สุ่มตัวอย่างถูกปลา 20 ตัว ทุก ๆ 2 ชั่วโมงเพื่อใช้ทำการศึกษา  
ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-28.5 °C.

เวลา	จำนวนไรแดงในระบบทางเดินอาหาร (ตัว/ถูกปลา) ----- Mean $\pm$ SD (Min-Max)	ความเข้มของแสง (lux)
06.00	45.8 $\pm$ 18.01 (21-70)	2.0
08.00	37.4 $\pm$ 13.52 (14-52)	645.0
10.00	57.4 $\pm$ 39.41 (17-132)	186.8
12.00	64.6 $\pm$ 54.66 (15-161)	1315.0
14.00	60.6 $\pm$ 40.58 (19-129)	1663.0
16.00	34.4 $\pm$ 15.83 (16-60)	975.0
18.00	46.2 $\pm$ 40.41 (10-108)	582.0
20.00	51.4 $\pm$ 37.68 (13-114)	0.2
22.00	49.8 $\pm$ 29.99 (22-80)	0.2
24.00	50.6 $\pm$ 17.59 (31-77)	0.2
02.00	76.2 $\pm$ 34.19 (25-120)	0.2
04.00	53.0 $\pm$ 39.24 (15-127)	0.2

ตารางผนวกที่ 8 จำนวนไรแดงที่ลูกปลาตกเลี้ยงอายุ 8 วันกินทั้งวัน

ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.

เวลา	ชุดการศึกษา ที่มีลูกปลา (ตัว/มล.)				ชุดการศึกษา ที่ไม่มีลูกปลา (ตัว/มล.)		จำนวนไรแดง/ลูกปลา/วัน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ค่าเฉลี่ย			
12.00	10.0	10.0	10.0	10.00	10.0	61.56	
14.00	7.0	6.6	7.0	6.86	9.2		
16.00	7.0	6.4	7.0	6.80	8.4		
18.00	6.4	6.4	6.2	6.33	7.6		
20.00	6.6	6.2	6.0	6.26	7.4		
22.00	6.0	7.0	6.4	6.46	6.8		
24.00	5.6	6.4	6.0	6.00	6.6		
02.00	5.4	5.8	5.0	5.40	6.2		
04.00	4.8	4.6	5.0	4.80	6.0		
06.00	4.0	3.8	3.8	3.86	5.0		
08.00	3.8	3.8	3.4	3.66	4.6		
10.00	3.4	3.2	3.2	3.26	4.4		
12.00	3.0	2.8	2.8	2.86	4.0		

ตารางผนวกที่ 9 จำนวนไรแดงที่ลูกปลาสดเฉลี่ยอายุ 6 วันกินทั้งวัน  
ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.

เวลา	ชุดการศึกษา ที่มีลูกปลา (ตัว/มล.)			ชุดการศึกษา ที่ไม่มีลูกปลา (ตัว/มล.)		จำนวนไรแดง/ลูกปลา/วัน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ค่าเฉลี่ย		
08.00	10.0	10.0	10.0	10.00	10.0	299.16
10.00	6.6	7.2	6.8	6.86	8.8	
12.00	7.2	6.8	6.6	6.86	8.4	
14.00	6.6	6.2	6.4	6.40	8.0	
16.00	6.0	6.4	6.0	6.13	7.8	
18.00	6.0	6.2	6.0	6.06	7.8	
20.00	5.8	5.6	6.0	5.80	7.8	
22.00	5.4	5.8	5.4	5.53	7.2	
24.00	4.8	4.8	5.0	4.86	6.6	
02.00	3.8	4.2	4.2	4.06	6.8	
04.00	3.8	3.4	3.4	3.53	6.6	
06.00	2.8(10)	2.8(10)	2.6(10)	2.73(10)	6.8	
08.00	7.8	7.6	8.4	7.93	6.2	

( ) เติมจำนวนไรแดงให้มีความหนาแน่น 10 ตัว/มล.

ตารางผนวกที่ 10 จำนวนไรแดงที่ลูกปลาสดเหลืองอายุ 9 วันกินทั้งวัน  
ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.

เวลา	ชุดการศึกษา ที่มีลูกปลา (ตัว/มล.)				ชุดการศึกษา ที่ไม่มีลูกปลา (ตัว/มล.)	จำนวนไรแดง/ลูกปลา/วัน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ค่าเฉลี่ย		
08.00	10.0	10.0	10.0	10.00	10.0	304.02
10.00	7.2	7.2	7.0	7.13	7.6	
12.00	7.6	7.6	7.2	7.46	8.0	
14.00	6.8	6.6	6.6	6.66	7.4	
16.00	7.2	6.6	6.8	6.86	7.2	
18.00	6.8	6.0	6.6	6.45	6.4	
20.00	6.4	6.4	5.8	6.20	6.6	
22.00	5.0	5.6	5.2	5.26	6.6	
24.00	4.6	4.6	5.0	4.73	6.6	
02.00	3.8	3.8	4.0	3.86	6.8	
04.00	3.4	3.2	3.6	3.40	6.4	
06.00	2.4(10)	2.0(10)	2.0(10)	2.13(10)	6.2	
08.00	8.0	8.2	8.0	8.06	5.8	

( ) เพิ่มจำนวนไรแดงให้มีความหนาแน่น 10 ตัว/มล.

ตารางผนวกที่ 11 จำนวนไรแดงที่ถูกปลากดเหลืออยู่อายุ 12 วันกินทั้งวัน  
ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.

เวลา	ชุดการศึกษา ที่มีลูกปลา (ตัว/มล.)			ชุดการศึกษา ที่ไม่มีลูกปลา (ตัว/มล.)		จำนวนไรแดง/ลูกปลา/วัน
	-----			-----		
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ค่าเฉลี่ย		
08.00	10.0	10.0	10.0	10.00	10.0	284.58
10.00	8.4	8.0	7.4	7.93	9.0	
12.00	7.2	7.2	7.2	7.20	8.0	
14.00	7.6	7.4	7.4	7.46	8.0	
16.00	7.4	7.6	7.2	7.40	8.0	
18.00	7.8	7.6	7.6	7.66	7.6	
20.00	7.2	7.4	7.2	7.26	7.8	
22.00	6.8	7.0	7.0	6.93	6.8	
24.00	6.8	6.6	6.4	6.60	6.8	
02.00	5.2	5.2	5.4	5.26	7.0	
04.00	3.2	3.2	3.2	3.20	6.2	
06.00	2.4(10)	2.0(10)	2.0(10)	2.13(10)	5.8	
08.00	8.0	7.8	8.8	8.20	5.6	

( ) เพิ่มจำนวนไรแดงให้มีความหนาแน่น 10 ตัว/มล.

ตารางผนวกที่ 12 จำนวนไรแดงที่ถูกปลากดเหลืองอายุ 15 วันกินทั้งวัน  
ที่อุณหภูมิของน้ำ 24-29 °C.

เวลา	ชุดการศึกษา ที่มีลูกปลา (ตัว/มล.)				ชุดการศึกษา ที่ไม่มีลูกปลา (ตัว/มล.)		จำนวนไรแดง/ลูกปลา/วัน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ค่าเฉลี่ย			
08.00	10.0	10.0	10.0	10.00	10.0	421.74	
10.00	8.0	8.0	8.2	8.06	8.6		
12.00	8.0	7.6	7.8	7.80	8.4		
14.00	7.2	7.0	7.6	7.26	8.0		
16.00	7.6	6.6	6.8	6.66	7.8		
18.00	5.4	5.2	5.2	5.26	7.4		
20.00	3.8	4.0	3.6	3.80	7.2		
22.00	2.6(10)	1.8(10)	2.4(10)	2.26(10)	7.2		
24.00	8.4	8.2	9.6	8.73	7.4		
02.00	8.0	8.2	8.4	8.20	6.8		
04.00	7.4	4.0	7.4	7.13	6.6		
06.00	6.8	6.4	7.0	6.73	6.2		
08.00	6.2	6.2	7.2	6.53	6.6		

( ) เพิ่มจำนวนไรแดงให้มีความหนาแน่น 10 ตัว/มล.