แก่นเกษตร ๒๗ (๒) : ๖๒-๖๗ (๒๕๔๒) KHON KAEN AGRIC. 27 (2) : 62-67 (2542)

การเจริญเติบโตของปลาหมอไทยวัยอ่อน ที่ความหนาแน่นต่างกัน

Growth of Larval Climbing Perch, *Anabas testudineus* at Varying Density

สมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร[1]
Sompong Doolgindachbaporn[1]

ABSTRACT

Three day old larval climbing perch reared with rotifers and water fleas for 14 days at experimental densities of 20-240 fish/l standing water. Mean weight and mean total length at density of 20 fish/l were significant differences from 40-240 fish/l at 95% confidence interval. Instantaneous growth rate and weight-length relationship decreased as density increased. In contrast, instantaneous mortality rate increased with rearing density. The optimal rearing density was 20 fish/l.

Key words : climbing perch, *Anabas testudineus*, density

บทคัดย่อ

อัตราการเจริญเติบโตและการกินอาหารของลูกปลาหมอไทยวัยอ่อนอายุ 3 วัน อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และไรแดง นาน 14 วัน ที่ความหนาแน่น 20-240 ตัว/ลิตร น้ำหนักเฉลี่ยและความยาวรวมเฉลี่ยที่ความหนาแน่น 20 ตัว/ลิตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความหนาแน่นที่ 40-240 ตัว/ลิตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อัตราการเจริญเติบโตและความสัมพันธ์ของน้ำหนักกับความยาวของปลาลดลง เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น แต่อัตราการตายเพิ่มขึ้น เมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลคือ 20 ตัว/ลิตร

บทนำ

ปลาหมอไทย *(Anabas testudineus)* เป็นปลาน้ำจืดที่รู้จักกันแพร่หลาย ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เป็นปลาที่นิยมรับประทาน เนื่องจากมีรสชาติดี ใช้ประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น ทอด ย่าง นึ่ง น้ำพริก และซุบ เป็นต้น จึงเป็นที่ต้องการของตลาด

ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำใด ที่มีการเพาะเลี้ยงปลาหมอไทยเป็นธุรกิจเพื่อขายลูกปลาเหมือนกับปลาน้ำจืดชนิดอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องจากยังไม่มีการจัดการ การเพาะพันธุ์ และการอนุบาลที่ดี ซึ่งมีผลต่อเนื่องในการเพิ่มผลผลิตของลูกปลาที่ยังขาดแคลนอยู่ จึงส่งผลต่อการส่งเสริมการเลี้ยงปลาชนิดนี้ การเลี้ยงส่วนมากเป็นการเลี้ยงลูกปลาที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ

[1] ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้นความหนาแน่นที่เหมาะสม หมายถึงระดับความหนาแน่นที่ลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด มีอัตราการตายต่ำที่สุด (Doolgindachbaporn, 1994) และต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวโดยประเมินจากค่ายกกำลัง (b) และค่า r^2 จากสมการ

$W = aL^b$ (W = น้ำหนักของปลา, L = ความยาวของปลา, a = ค่าสัมประสิทธ์ และ b = ค่ายกกำลัง)

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวของปลาจะมีค่าสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน การเจริญเติบโตของปลาโดยปกติค่ายกกำลัง (b) จากสมการจะมีค่าประมาณ 3 (Ricker, 1975)

Mackay et al. (1990) สรุปสมการ $W = aL^b$ ว่าโดยทั่วไป ค่ายกกำลัง (b) จะมีค่าน้อยกว่า 3 ซึ่งหมายถึงสัดส่วนน้ำหนักของปลาที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าความยาวที่เพิ่มขึ้น แต่ถ้าค่ายกกำลังมีค่ามากกว่า 3 หมายถึงสัดส่วนน้ำหนักของปลาที่เพิ่มขึ้นมากกว่าความยาวที่เพิ่มขึ้น ส่วนค่ายกกำลังมีค่าเท่ากับ 3 หมายถึงรูปร่างของปลาไม่เปลี่ยนแปลงขณะที่ปลามีการเจริญเติบโต

สมพงษ์ (2531) รายงานอัตราการรอดตายในการอนุบาลลูกปลาหมอไทยวัยอ่อนที่มีอายุ 3 วันหลังจากฟักออกเป็นตัว ที่ความหนาแน่น 60 ตัว/ลิตร ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดคือ โรติเฟอร์,ไรแดง, ไข่แดงต้มสุก และคลอเรลล่า นาน 14 วัน มีค่าเท่ากับ 47.22, 3.89, 3.33 และ 0.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Doolgindachbaporn (1994) ศึกษาการอนุบาลลูกปลาหมอไทยวัยอ่อนที่มีอายุ 3 วันหลังจากลูกปลาฟักออกเป็นตัว ด้วยโรติเฟอร์ และไรแดงนาน 14 วันที่ความหนาแน่น 10, 15, 20 และ 25 ตัว/ลิตร ตามลำดับ พบว่าค่าน้ำหนักเฉลี่ย (mean weight) และอัตราการเจริญเติบโต (instantaneous-growth rate) ไม่มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ความหนาแน่น 15 ตัว/ลิตร และ 20 ตัว/ลิตร และค่าเปอร์เซ็นต์การตายสะสม (culmulative percent mortality) และอัตราการตาย (instantaneous mortality rate) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความหนาแน่นต่างๆ โดยการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ ระดับ 95%

ระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาหมอไทยวัยอ่อนจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยพื้นที่ในฟาร์มเพาะพันธุ์ปลา นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลสำคัญในการอนุบาลลูกปลาในระยะต่อไปจนถึงขนาดที่สามารถจับขายตลาดได้

ปลาหมอไทยเป็นสัตว์น้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของไทย ซึ่งผลผลิตและประชากรของปลาชนิดนี้เริ่มลดลงในแหล่งน้ำธรรมชาติ (ประวิทย์, 2536) ดังนั้นการศึกษาการอนุบาลลูกปลาที่ความหนาแน่นระดับต่าง ๆ เพื่อศึกษาอัตราการตาย อัตราการเจริญเติบโตและความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวของปลา (weight-length relationship) เพื่อหาความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนหลังจากลูกปลาเริ่มกินอาหารจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการการอนุบาลและการเลี้ยงปลหมอไทยเพื่อเพิ่มผลผลิตทดแทนการลดลงในแหล่งน้ำธรรมชาติได้

วิธีวิจัย

เตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลาหมอไทยที่ได้จากธรรมชาติ นำมาเลี้ยงในบ่อปูนซีเมนต์กลมขนาดความจุ 600 ลิตร นาน 6 เดือน คัดพ่อแม่พันธุ์ปลาที่มีความสมบูรณ์มาเพาะพันธุ์ โดยการใช้ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองของปลาไน ความเข้มข้น 2 โดสกระตุ้นเฉพาะแม่พันธุ์นำพ่อแม่พันธุ์มาปล่อยในบ่อเพาะพันธุ์ในอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 2:1 นานประมาณ 10-12 ชั่วโมง พ่อแม่พันธุ์ผสมพันธุ์และวางไข่ ไข่ที่ได้รับการผสม

ฟักออกเป็นตัวใช้เวลานานประมาณ 20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิของน้ำ 24°ซ สุ่มลูกปลาที่มีอายุ 3 วัน หลังจากฟักออกจากไข่ มาอนุบาลที่ความหนาแน่น 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220 และ 240 ตัว/ลิตร ในน้ำนิ่ง นาน 14 วัน ในภาชนะพลาสติกกลมขนาดความจุ 7.5 ลิตร จุน้ำ 5 ลิตร ใช้โรติเฟอร์ในการอนุบาลระหว่างวันที่ 1-7 ที่ระดับความหนาแน่น 20 ตัว/มล. และใช้ไรแดงในการอนุบาลระหว่างวันที่ 5-14 ที่ระดับความหนาแน่น 10 ตัว/มล. ในวันที่ 5-7 จะมีโรติเฟอร์ และไรแดง เพื่อเป็นการปรับขนาดของอาหาร ให้อาหารทุก 4 ชั่วโมง การให้ทุกครั้งจะมีการเพิ่มอาหารให้กับความหนาแน่นที่มากถ้าปลากินอาหารหมด ทำการสุ่มลูกปลาจำนวน 50 ตัวในวันที่ 14 ที่แต่ละระดับความหนาแน่น เพื่อชั่งน้ำหนักเปียก (wet weight) และวัดความยาวรวม (total length) แล้วทำการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยและความยาวรวมเฉลี่ยโดยการใช้ t-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หาอัตราการรอดตายโดยการนับจำนวนลูกปลาทั้งหมดที่แต่ละความหนาแน่น

คำนวณอัตราการเจริญเติบโต (Instantaneous Growth Rate) อัตราการตาย (Instantaneous Mortality Rate) และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว คำนวณโดยใช้สมการดังนี้

1. Instantaneous Growth Rate (G) = ln (wt_1/wt_0) สมการได้จาก $Wt_1/Wt_0 = e^{Gt}$ (Ricker, 1975), ค่า $t = t_1-t_0 = 1$ (unit time interval), Wt_1 = น้ำหนักเฉลี่ยที่เวลา t_1 และ Wt_0 = น้ำหนักเฉลี่ยที่เวลา t_0

2. Instantaneous Mortality Rate (Z) = $-\ln (Nt_1/Nt_2)$ สมการได้จาก $Nt_1/Nt_0 = e^{-Zt}$ (Ricker, 1975), ค่า $t = t_1-t_0 = 1$ (unit time interval), Nt_1 = จำนวนรอดตายที่เวลา t_1 และ Nt_0 = จำนวนรอดตายที่เวลา t_0

3. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวคำนวณจากสมการ $W = aL^b$ (Ricker, 1975) ค่า W = น้ำหนักของปลา, L = ความยาวของปลา, a = ค่าสัมประสิทธิ์, และ b = ค่ายกกำลัง

ในการศึกษาครั้งนี้มีการตรวจคุณภาพน้ำก่อนและหลังการทดลอง โดยวัดอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำใช้ glass electrode method ส่วนค่าอัลคาลินิตี้ และค่าความกระด้างของน้ำใช้ tritimetric method (American Public Health Association, 1980)

ผลการวิจัย

น้ำหนักเฉลี่ยและความยาวรวมเฉลี่ย (mean total length) ของลูกปลาวัยอ่อน ที่ใช้ในการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.0004 กรัม (0.8206/2138 ตัว) และ 3.5 มิลลิเมตรตามลำดับ หลังจากอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ระหว่างวันที่ 1-7 และไรแดงระหว่างวันที่ 5-14 ที่ความหนาแน่น 20-240 ตัว/ลิตร พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยและความยาวเฉลี่ยของปลา มีค่ามากที่ความหนาแน่นต่ำกว่าและมีค่าลดลงที่ระดับความหนาแน่นสูงขึ้น (Table 1) ที่ความหนาแน่น 20 ตัว/ลิตร มีความแตกต่างจากความหนาแน่นที่ 40-240 ตัว/ลิตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายของลูกปลา (Table 1) และค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวของปลาที่ความหนาแน่นต่าง ๆ (Table 2)

การกินอาหารของลูกปลาที่ระดับความหนาแน่นสูงมีพฤติกรรมการกินอาหารที่ต้องแข่งขันกันมากและลดอัตราการแย่งอาหารที่ความหนาแน่นลดลง หลังจากการทดลองในวันที่ 3 พบว่าความหนาแน่นที่ 40-240 ตัว/ลิตร ลูกปลาจะแย่งกินอาหารมากขึ้นที่ระดับความหนาแน่นที่มากขึ้นตามลำดับ

คุณภาพน้ำก่อนและหลังการทดลองแสดงใน Table 3

Table 1. Instantaneous growth rate (G) and instantaneous mortality rate (Z) of larval climbing perch fed with rotifers and water fleas for 14 days.

Density (fish/l)	Number (fish/5l)	Mean total length (cm)	Mean weight (g)	G	Number of Survival (fish/5l)	survival rate	Z
20	100	1.47	0.0694	5.1975	99	99.00	0.0100
40	200	1.18	0.0376	4.5846	190	95.00	0.0513
60	300	1.07	0.0301	4.3622	274	91.33	0.0907
80	400	0.92	0.0185	3.8754	364	91.00	0.0943
100	500	0.88	0.0147	3.6455	435	87.00	0.1393
120	600	0.87	0.0129	3.5149	510	85.00	0.1625
140	700	0.83	0.0124	3.4753	571	81.57	0.2037
160	800	0.79	0.0102	3.2800	648	81.00	0.2107
180	900	0.79	0.0097	3.2298	711	79.00	0.2357
200	1000	0.77	0.0090	3.1549	780	78.00	0.2485
220	1100	0.76	0.0084	3.0859	831	75.55	0.3674
240	1200	0.73	0.0071	2.9177	864	72.00	0.4827

Table 2. Weight-length relationship of larval climbing perch fed with rotifers and water fleas for 14 days.

Density (fish/l)	$W = aL^b$	
20	$W = 0.0215L^{2.9838}$	($r^2 = 0.8566$)
40	$W = 0.0241L^{2.4307}$	($r^2 = 0.8408$)
60	$W = 0.0252L^{2.2315}$	($r^2 = 0.815$)
80	$W = 0.0217L^{2.2180}$	($r^2 = 0.8091$)
100	$W = 0.0188L^{2.1121}$	($r^2 = 0.8080$)
120	$W = 0.0166L^{2.0324}$	($r^2 = 0.8084$)
140	$W = 0.0176L^{2.0207}$	($r^2 = 0.7431$)
160	$W = 0.0157L^{2.0094}$	($r^2 = 0.7108$)
180	$W = 0.0137L^{1.5084}$	($r^2 = 0.7041$)
200	$W = 0.0132L^{1.5062}$	($r^2 = 0.7012$)
220	$W = 0.0116L^{1.2407}$	($r^2 = 0.7010$)
240	$W = 0.0097L^{1.0414}$	($r^2 = 0.6786$)

สรุปและวิจารณ์

ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดคือ ได้จำนวนรอดตายมากที่สุดและเป็นขนาดปลาที่ตลาดต้องการ

ค่าความยาวเฉลี่ยที่ความหนาแน่น 20 ตัว/ลิตร มีค่าเท่ากับ 1.47 เซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าความยาวโดยประมาณของพันธุ์ปลาน้ำจืดที่เริ่มมีการจำหน่ายให้เกษตรกรนำไปเลี้ยงต่อในบ่อดิน ค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก และความยาวของปลาที่ความหนาแน่น 20 ตัว/ลิตร มีสมการความสัมพันธ์คือ $W = aL^b$ ซึ่งค่า b = 2.9838 และค่า $r^2 = 0.8566$ เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวมากกว่าความหนาแน่นที่เพิ่มมากขึ้น (Table 2)

Table 3. Water quality in each treatment on days 0 and 14 (DO = dissolved oxygen)

Density (fish/l)	Temperature(°c) Day		pH (unit) Day		DO (mg/l) Day		Alkalinity (mg/l) Day		Hardness (mg/l) Day	
	0	14	0	14	0	14	0	14	0	14
20	25	25	7.1	7.3	5.9	3.4	88	98	94	102
40	25	25	7.1	7.3	5.7	3.0	88	98	94	100
60	25	25	7.1	7.3	5.4	2.8	88	96	94	104
80	25	25	7.1	7.3	5.3	2.0	88	94	94	102
100	25	25	7.1	7.3	5.2	1.9	88	96	94	106
120	25	25	7.1	7.3	5.2	1.8	88	98	94	104
140	25	25	7.1	7.3	5.1	1.7	88	100	94	110
160	25	25	7.1	7.4	5.0	1.6	88	100	94	112
180	25	25	7.1	7.4	4.9	1.5	88	100	94	108
200	25	25	7.1	7.4	4.8	1.4	88	100	94	112
220	25	25	7.1	7.4	4.6	1.3	88	100	94	110
240	25	25	7.1	7.4	4.6	1.3	88	100	94	112

อัตราการเจริญเติบโต (instantaneous growth rate) มีค่าสูงที่สุดที่ความหนาแน่น 20 ตัว/ลิตร ส่วนอัตราการตาย (instantaneous mortality rate) เพิ่มขึ้นน้อย เมื่อความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น ทำให้จำนวนรอดตายมีมากขึ้นที่ความหนาแน่นสูงขึ้น จึงมีของเสียเพิ่มมากขึ้นในปริมาตรน้ำที่จำกัด เป็นเหตุให้ปลามีอาการเครียด (stress) ดังนั้นความหนาแน่นที่สูงจะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตน้อยมากหรืออาจจะไม่มีอัตราการเจริญเติบโต Smith (1989) รายงานอาการเครียดของปลาจะทำให้ปลาต้องการใช้พลังงานมากขึ้นมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง

ความหนาแน่นที่เหมาะสมจะไม่ขึ้นอยู่กับอัตราการรอดตายเท่านั้น แต่จะขึ้นอยู่กับต้นทุนการผลิตได้แก่ ค่าสิ่งก่อสร้าง ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าพ่อแม่พันธุ์ปลา และค่าอาหาร เป็นต้น ในการทดลองนี้ถ้าเปรียบเทียบต้นทุนจากค่าลูกปลา พบว่าอัตราการรอดตายจะสูงที่ความหนาแน่นที่สูงขึ้น แต่ลูกปลาที่ได้ยังไม่ได้ขนาดตามความต้องการของตลาดและเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการผลิตลูกปลาที่ความหนาแน่น 240 ตัว/ลิตร กับ 20 ตัว/ลิตร มีสัดส่วนเท่ากับ 12:1 สัดส่วนจำนวนลูกปลาที่ได้เท่ากับ 8.7:1

ความหนาแน่นที่ 20 ตัว/ลิตร เป็นความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนหลังจากฟักออกจากไข่นาน 3 วัน เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด มีค่ายกกำลัง (b) เท่ากับ 2.9838 และค่า r^2 สูงสุดเท่ากับ 0.8566 มีอัตราการตายต่ำที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย จากหมวดเงินอุดหนุนทั่วไป ปีงบประมาณ 2538 ซึ่งทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ประวิทย์ สุรนีรนาถ. 2536. สัตว์น้ำที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

สมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร. 2531. การเพาะพันธุ์ปลาหมอไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

American Public Health Association. 1980. Standard methods for the examination of water and wastewater. Fifteen edition. Washington, D. C.

Doolgindachbaporn, S. 1994. Development of optimal rearing and culturing systems for climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch) (Perciformes, Anabantidae). Ph.D. Thesis, Department of Zoology, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.

Mackay, W.C., G.R. Ash and H.J. Norris. 1990. Fish ageing methods for Alberta. R.L.& L. Environment Services Ltd. in assoc. with Alberta Fish and Wild1. Div. and Univ. of Alberta, Edmonton.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biology statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Board. Can. (191).

Smith, R.R. 1989. Nutritional energetics. pp 2-28. In: J.E. Halver. Second edition. Fish nutrition. Academic Press Inc., New York.

หนังสือฟรี (Free Book)

Indigenous Farming Practices and knowledge in Northeast Thailand : Some Examples

by

Dr. Anan polthanee

1997,97 pages

ผู้สนใจติดต่อขอได้ที่

ดร. อนันต์ พลธานี ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

(Contact Dr. Anan Polthanee, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.)