



Technical Paper No. 33/2011

**Cage Culture of Common Lowland frog, *Rana rugulosa* (Wiegmann, 1935)  
and Hybrid Walking Catfish (*Clarias macrocephalus* × *C. gariepinus*)**

Suchitra Wanapat  
Yongyuth Taksin  
Anuwat Uppanunchai  
Supat Sripat

Inland Fisheries Research and Development Bureau  
Department of Fisheries  
Ministry of Agriculture and Cooperatives



Technical Paper No. 33/2011

**Cage Culture of Common Lowland frog, *Rana rugulosa* (Wiegmann, 1935)  
and Hybrid Walking Catfish (*Clarias macrocephalus* × *C. gariepinus*)**

Suchitra Wanapat  
Yongyuth Taksin  
Anuwat Uppanunchai  
Supat Sripat

Phetchabun Inland Fisheries Research and  
Development Center  
Inland Fisheries Research and Development Bureau  
Department of Fisheries  
2011

52-0567-52095

Abstract

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
  
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

- 1
- 2
- 3
- 3
- 4
- 4
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 8
- 20
- 21
- 21
- 22
- 26
- 29
- 30

1	(mean $\pm$ SD)	( )	( / )		11
	( / )	( )			
				5	
2	(mean $\pm$ SD)	( )			12
				5	
3	(mean $\pm$ SD)	( )	( / )		14
	( / )	( )			
				5	
4	(mean $\pm$ SD)	( )			15
				5	
5	(mean $\pm$ SD)	( )			17
				5	
6	(mean $\pm$ SD)	( )			17
				5	
7	(mean $\pm$ SD)	( )	( )	( / )	20
		( / )	( )		
				5	
8					21
	5				
9					23
		5			
10					24
			5		
11					25
				5	
12					26

1					13
2		5			13
3		5			16
4			5		16
5			5		18
6	4		5		18
7	4		5		19
8		3		5	19
		3		5	

2552	5				
50, 100, 150	200	/			50, 100
150	/			6.40±2.42, 6.49±2.26, 6.39±1.62	
6.56±1.60			3.49±0.74, 3.49±0.74, 3.34±0.49	3.21±0.72	
			2.32±0.66, 2.31±0.74	2.37±0.63	
7.37±0.63, 7.11±0.79	7.24±0.51				1€ 2€ 1.5
	50	100	/		
				(p>0.05)	
	150	200	/		(p<0.05)
		50	/		
				100	150 /
	(p<0.05)				
		100	/		100 /
41.59	/		3,628.59	1,074.02	1,015.38
			41.10		
	100	/			100 /

๑ : / . . .

## Cage Culture of Common Lowland frog, *Rana rugulosa* (Wiegmann, 1935) and Hybrid Walking Catfish (*Clarias macrocephalus* × *C. gariepinus*)

Suchitra Wanapat<sup>1</sup> Yongyuth Taksin<sup>2</sup> Anuwat uppanunchai<sup>3</sup> and Supat Sripat<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup> Roiet Inland Fisheries Research and Development Center, Department of Fisheries

<sup>2</sup> Technician Bureau, Department of Fisheries

<sup>3</sup> Tak Inland Fisheries Research and Development Center, Department of Fisheries

<sup>4</sup> Phetchabun Inland Fisheries Research and Development Center, Department of Fisheries

### Abstract

Cage culture of common lowland frog, *Rana rugulosa* (Wiegmann, 1935) and hybrid walking catfish (*Clarias macrocephalus* × *C. gariepinus*) at stocking densities of frogs of 50, 100, 150 and 200 individuals/m<sup>2</sup> and hybrid walking catfish of 50, 100 and 150 individuals/m<sup>2</sup>, respectively. The average initial size of frogs were 6.40±2.42, 6.49±2.26, 6.39±1.62 and 6.56±1.60 g in weight and 3.49±0.74, 3.49±0.74, 3.34±0.49 and 3.21±0.72 cm in length, respectively. The average initial size of hybrid walking catfish were 2.32±0.66, 2.31±0.74 and 2.37±0.63 g in weight and 7.37±0.63, 7.11±0.79 and 7.24±0.51 cm in length respectively. The size of cages were 1 × 2 × 1.5 meters. The experiment was carried out at Sukhothai inland fisheries station during August to December 2009 for 5 months. The results showed that the rearing of common lowland frog and hybrid walking catfish no interaction to growth. The body weight, daily weight gain and specific growth rate of frogs at 50 and 100 individuals/m<sup>2</sup> were no significant difference (p>0.05) but were significantly higher than those at 150 and 200 individuals/m<sup>2</sup> (p<0.05). The body weight, daily weight gain and specific growth rate of hybrid walking catfish stocked at 50 individuals/m<sup>2</sup> was significantly higher than those of the stocked at 100 and 150 individuals/m<sup>2</sup> (p<0.05). The stocking density for common lowland frog and hybrid walking catfish culture in cages were 100 and 100 individuals/m<sup>2</sup> showed cost per unit was 41.59 baht, total revenue was 3,628.59 baht, net revenue was 1,074.02 baht, net profit was 1,015.38 baht and benefit was 41.10 %, respectively. This stocking density was better than those of the other stocking densities. Considering on the growth and production cost, the optimum stocking density for common lowland frog and hybrid walking catfish culture in cages were 100 and 100 individuals/m<sup>2</sup>, respectively. Since this stocking densities was higher growth, lowest cost and high benefit cost than those of the other stocking densities.

**Key words:** Common lowland frog, hybrid walking catfish, culture, stocking densities

\* Corresponding author : 99/1 Mu 5, Tumbon Sadiang, Amphoe Mueang, Phetchabun Province

e-mail: supatsripat5@yahoo.com

( , 2547)

2

3-5

( , 2538 )

( ,

2545)

arborescent organ dendrite

( ,

2538; , 2539)

3-5

1.

2.



## 1.

1.1

(4<sup>3</sup> factorial in completely randomized design)

12

3

	( / )	( / )
1	50	50
2	50	100
3	50	150
4	100	50
5	100	100
6	100	150
7	150	50
8	150	100
9	150	150
10	200	50
11	200	100
12	200	150

1.2

2552

5

## 2. วัสดุอุปกรณ์

2.1

/		40	40	500
6.39 <sub>±</sub> 1.62	6.56 <sub>±</sub> 1.60		3.21 <sub>±</sub> 0.72	3.49 <sub>±</sub> 0.74

(LHRHa)

(domperidone)

1,200

40

30

2.31±0.74

2.37±0.63

7.11±0.79

7.37±0.63

2.2

É É

1É 2É 1.2

36

5

3

3

12

50

0.60É 1.20

1

3

3.1

3.1.1

30

25

2 09.00 . 15.00 . หลังจากเริ่มให้อาหารแล้ว 30 นาที เก็บเศษอาหารที่เหลือนำมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง หรืออาหารมีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ นำอาหารที่อบแล้วทิ้งให้เย็นนำไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาปริมาณอาหารที่สัตว์ทดลองกิน

3.1.2

0.60É 1.20

3.2

5

1

ปลาคุกกี้

20

/

และ

3.3

08.00 .

( / )

standard method (2528)

( / CaCO<sub>3</sub>)

standard method (2528)

( / CaCO<sub>3</sub>)

standard method (2528)

( / )

standard method  
(2528)

WTW pH 300

( )

WTW pH 300

4

4.1 (daily weight gain, DWG; / )

$$= \frac{-}{-}$$

4.2 (specific growth rate, SGR; / )

$$= \frac{(\ln - \ln)}{-\ln} \times 100$$

4.3 (survival rate, )

$$= \frac{}{} \times 100$$

0.05

Duncan's new multiple range test  
arcsine transformation

0.05

(2530) Kay (1986)

- 5.1 ( ) = \_\_\_\_\_
- ( ) = ต้นทุนคงที่+ต้นทุนผันแปร
- ( ) = ค่าพันธุ์สัตว์ทดลอง+ค่าอาหาร+ค่าแรงงาน+ไฟฟ้า  
+ค่าเสียโอกาสในการลงทุน
- ( ) = ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์+ค่าเสียโอกาสในการลงทุน
- ( ) = ค่าที่คำนวณจาก อัตราดอกเบี้ยของเงินฝากประจำ
- ( )                      12                      2552                      1.25
- ( ) = คิดโดยวิธีเส้นตรง โดยกำหนดมูลค่าซากเป็นศูนย์  
เมื่อหมดอายุการใช้งาน
- 5.2 ( ) = ( ) × ( )  
(ของแต่ละชนิดสัตว์น้ำ)
- 5.3 ( ) = รายได้ทั้งหมด-ต้นทุนผันแปร
- 5.4 ( ) = รายได้ทั้งหมด-ต้นทุนทั้งหมด
- 5.5 \_\_\_\_\_ ×100  
( )

50,

100, 150 200 /

50, 100 150 /

6.40±2.42, 6.49±2.26, 6.39±1.62 6.56±1.60

3.49±0.74, 3.49±0.74, 3.34±0.49 3.21±0.72 ( 7)

(p>0.05) 2.32±0.66,

2.31±0.74 2.37±0.63

7.37±0.63, 7.11±0.79 7.24±0.51

( 7)

(p>0.05)

5

1.

1.1

191.64±24.42, 192.63±52.89, 182.08±20.12, 185.22±8.87,

189.68±53.10, 156.41±50.68, 138.13±11.08, 124.38±16.66, 111.67±5.77, 113.38±23.72, 111.05±8.98,

109.84±12.47 ( 1 1)

50, 100, 150 200 /

188.78±21.22, 177.10±10.14, 124.72±15.48 111.42±8.86 ( 5,7 5)

50 100 /

(p>0.05)

150 200 /

(p<0.05)

178.29±24.19, 177.93±10.51, 154.12±12.12, 180.68±2.66,

121.72±10.58, 155.69±16.68, 121.42±10.45, 123.32±3.10, 115.68±4.70, 107.70±13.15, 102.06±20.70

91.54±18.06 ( 3 3)

50, 100 150 /

172.76±16.79, 130.54±12.88 104.25±20.05 ( 5,7 7)

50 /

100 150 /

(p<0.05)

1.2

12.38±0.35, 12.74±2.34, 11.67±0.57, 12.03±0.26, 12.40±1.10,  
 12.65±1.89, 11.91±0.18, 10.97±0.23, 12.65±0.42, 12.94±1.38, 11.72±0.40 10.85±0.51  
 ( 2 2)

50, 100, 150 200 / 12.74±1.14, 12.09±1.13,  
 11.60±0.93 11.95±1.00 ( 6, 7 6)

(p>0.05)

27.58±1.27, 27.51±1.44, 27.01±1.48, 27.80±1.08,  
 24.69±1.22, 26.75±4.14, 24.55±0.74, 24.65±0.75, 23.53±1.35, 22.75±1.61, 23.08±2.61 22.19±1.57  
 ( 4 4)

50, 100 150 / 27.48±1.16,  
 25.16±2.13 22.89±1.66 ( 6, 7 8)  
 50 /  
 100 150 / (p<0.05)

1.3

1.24±0.16, 1.24±0.35, 1.17±0.13, 1.19±0.06, 1.22±0.35,  
 1.00±0.34, 0.88±0.07, 0.79±0.11, 0.70±0.04, 0.71±0.06, 0.70±0.06 0.69±0.08 /  
 ( 1)

50, 100, 150 200  
 / 1.22±0.21, 1.14±0.27, 0.79±0.10 0.70±0.06 /  
 ( 7) 50  
 100 / (p>0.05)  
 150 200 /

(p<0.05)

1.17±0.16, 1.17±0.07, 1.01±0.08, 1.19±0.02, 0.80±0.07,  
 1.02±0.45, 0.80±0.07, 0.81±0.02, 0.76±0.03, 0.70±0.21, 0.66±0.14 0.59±0.12 /  
 ( 3)

50, 100  
 150 / 1.14±0.11, 0.86±0.22 0.68±0.13 /  
 ( 7) 50  
 / 100 150 /

(p<0.05)

1.4

2.26±0.09, 2.25±0.17, 2.23±0.08, 2.23±0.04,  
 2.23±0.20, 2.10±0.24, 2.05±0.05, 1.98±0.09, 1.91±0.03, 1.90±0.05, 1.88±0.06 1.88±0.07 /  
 ( 1)

50, 100,  
 150 200 / 2.25±0.11, 2.19±0.17,  
 1.89±0.08 1.89±0.05 / ( 7)

50 100 /

(p>0.05)

150 200

/

(p<0.05)

2.89±0.09, 2.89±0.04, 2.80±0.06, 2.90±0.01,  
 2.64±0.06, 2.76±0.33, 2.64±0.06, 2.65±0.02, 2.59±0.03, 2.52±0.20, 2.50±0.14 2.43±0.13 /  
 ( 3)

50, 100 150 / 2.87±0.07, 2.67±0.16  
 2.51±0.13 / ( 7)

50 /

100 150 /

(p<0.05)

1 (mean±SD) ( ) ( / ) ( / ) ( )

5

( / . )	50			100			150			200		
	50	100	150	50	100	150	50	100	150	50	100	150
1	6.40±2.42 <sup>a</sup>	6.40±2.42 <sup>a</sup>	6.40±2.42 <sup>a</sup>	6.49±2.26 <sup>a</sup>	6.49±2.26 <sup>a</sup>	6.49±2.26 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>	6.56±1.60 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>
2	42.13±7.67 <sup>a</sup>	40.45±4.89 <sup>a</sup>	30.12±7.17 <sup>a</sup>	36.04±3.36 <sup>a</sup>	37.22±5.24 <sup>a</sup>	35.59±6.05 <sup>a</sup>	35.09±3.84 <sup>a</sup>	31.21±8.80 <sup>a</sup>	36.66±5.60 <sup>a</sup>	38.38±0.87 <sup>a</sup>	36.22±1.68 <sup>a</sup>	30.41±3.69 <sup>a</sup>
3	80.15±17.71 <sup>a</sup>	98.77±12.86 <sup>a</sup>	64.13±12.89 <sup>a</sup>	83.60±4.45 <sup>a</sup>	72.82±10.97 <sup>a</sup>	72.65±11.34 <sup>a</sup>	58.33±13.10 <sup>a</sup>	54.13±10.65 <sup>a</sup>	45.70±7.46 <sup>a</sup>	90.00±9.52 <sup>a</sup>	55.17±7.75 <sup>a</sup>	46.29±3.49 <sup>a</sup>
4	134.30±14.86 <sup>a</sup>	136.33±14.61 <sup>a</sup>	120.25±33.74 <sup>a</sup>	116.53±13.97 <sup>a</sup>	128.28±25.12 <sup>a</sup>	106.65±14.03 <sup>a</sup>	97.28±3.76 <sup>a</sup>	87.19±5.19 <sup>a</sup>	83.78±3.97 <sup>a</sup>	94.45±5.11 <sup>a</sup>	92.35±14.33 <sup>a</sup>	87.86±4.42 <sup>a</sup>
5	158.28±12.97 <sup>a</sup>	163.33±36.08 <sup>a</sup>	170.61±27.63 <sup>a</sup>	156.17±55.12 <sup>a</sup>	148.17±39.12 <sup>a</sup>	155.21±56.71 <sup>a</sup>	109.67±8.95 <sup>a</sup>	101.78±16.37 <sup>a</sup>	88.61±8.75 <sup>a</sup>	104.70±30.11 <sup>a</sup>	102.67±8.10 <sup>a</sup>	103.61±15.86 <sup>a</sup>
	191.64±24.42 <sup>a</sup>	192.63±52.89 <sup>a</sup>	182.08±20.12 <sup>a</sup>	185.22±8.87 <sup>a</sup>	189.68±53.10 <sup>a</sup>	156.41±50.68 <sup>a</sup>	138.13±11.08 <sup>a</sup>	124.38±16.66 <sup>a</sup>	111.67±5.77 <sup>a</sup>	113.38±23.72 <sup>a</sup>	111.05±8.98 <sup>a</sup>	109.84±12.47 <sup>a</sup>
	1.24±0.16 <sup>a</sup>	1.24±0.35 <sup>a</sup>	1.17±0.13 <sup>a</sup>	1.19±0.06 <sup>a</sup>	1.22±0.35 <sup>a</sup>	1.00±0.34 <sup>a</sup>	0.88±0.07 <sup>a</sup>	0.79±0.11 <sup>a</sup>	0.70±0.04 <sup>a</sup>	0.71±0.06 <sup>a</sup>	0.70±0.06 <sup>a</sup>	0.69±0.08 <sup>a</sup>
	2.26±0.09 <sup>a</sup>	2.25±0.17 <sup>a</sup>	2.23±0.08 <sup>a</sup>	2.23±0.04 <sup>a</sup>	2.23±0.20 <sup>a</sup>	2.10±0.24 <sup>a</sup>	2.05±0.05 <sup>a</sup>	1.98±0.09 <sup>a</sup>	1.91±0.03 <sup>a</sup>	1.90±0.05 <sup>a</sup>	1.88±0.06 <sup>a</sup>	1.88±0.07 <sup>a</sup>
	91.67±1.15 <sup>a</sup>	93.00±1.00 <sup>a</sup>	89.00±2.00 <sup>a</sup>	92.00±1.32 <sup>a</sup>	91.17±0.76 <sup>a</sup>	88.00±2.65 <sup>a</sup>	84.56±1.50 <sup>a</sup>	78.33±8.82 <sup>a</sup>	82.11±0.84 <sup>a</sup>	80.42±1.50 <sup>a</sup>	80.08±2.24 <sup>a</sup>	81.92±1.38 <sup>a</sup>

(p>0.05)

11

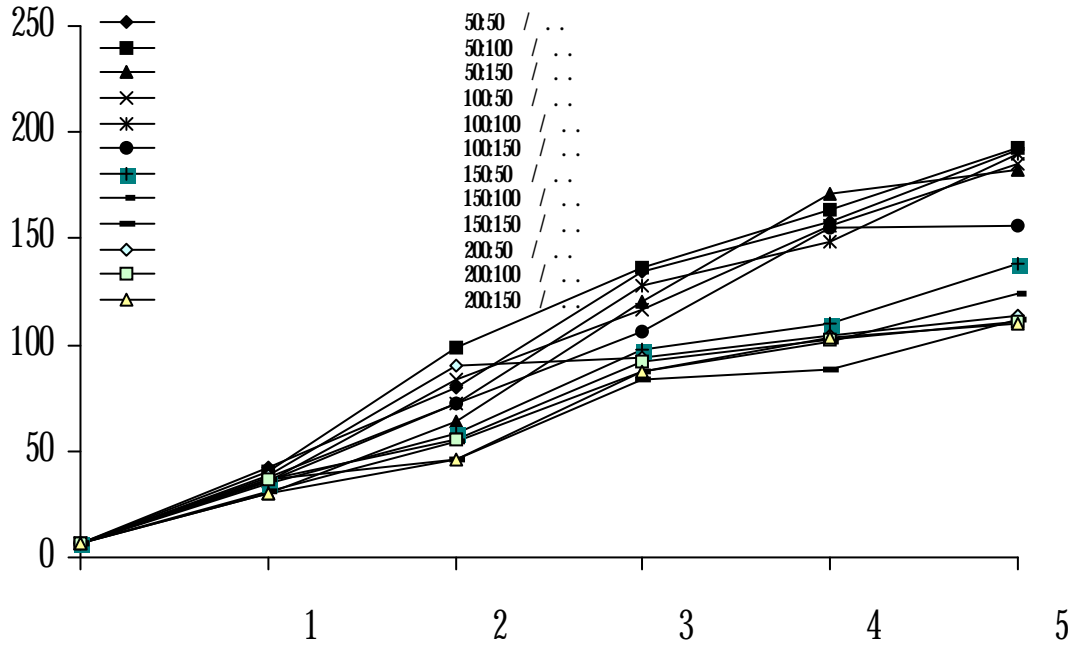


2 (mean±SD) ( )

5

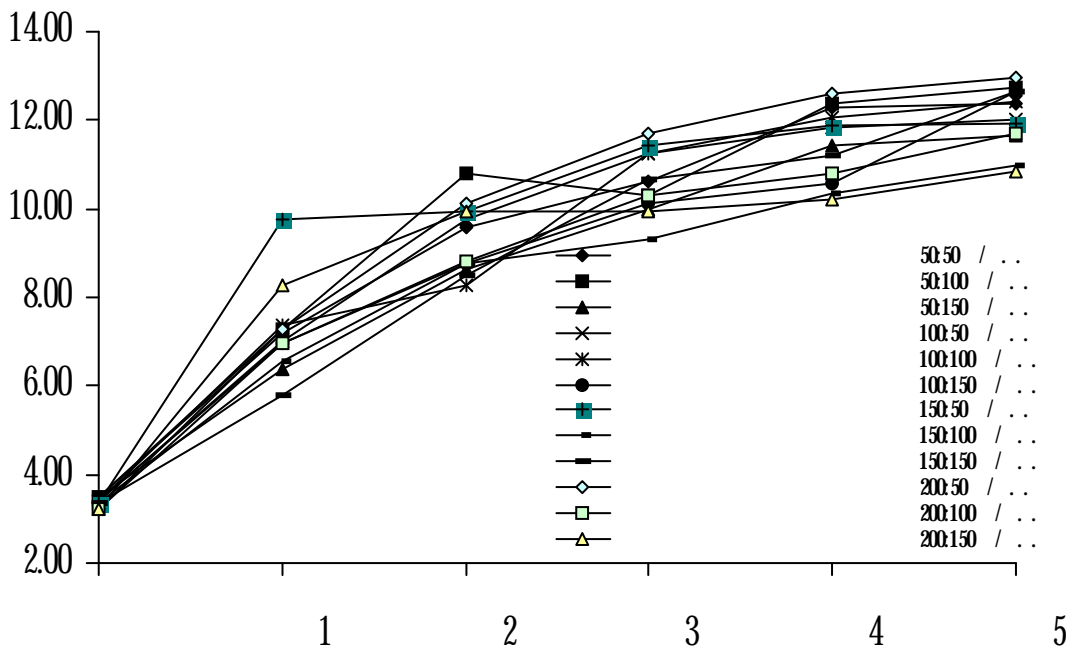
	50			100			150			200		
( / . .)	50	100	150	50	100	150	50	100	150	50	100	150
1	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.41±0.85 <sup>a</sup>	3.41±0.85 <sup>a</sup>	3.41±0.85 <sup>a</sup>	3.34±0.49 <sup>a</sup>	3.34±0.49 <sup>a</sup>	3.34±0.49 <sup>a</sup>	3.21±0.72 <sup>a</sup>	3.21±0.72 <sup>a</sup>	3.21±0.72 <sup>a</sup>
2	7.20±0.59 <sup>a</sup>	7.28±0.16 <sup>a</sup>	6.39±0.66 <sup>a</sup>	7.02±0.24 <sup>a</sup>	7.38±0.28 <sup>a</sup>	6.97±1.20 <sup>a</sup>	9.77±0.18 <sup>a</sup>	6.57±0.51 <sup>a</sup>	5.78±1.38 <sup>a</sup>	7.29±0.14 <sup>a</sup>	6.96±0.15 <sup>a</sup>	8.28±0.25 <sup>a</sup>
3	9.58±0.73 <sup>a</sup>	10.28±1.97 <sup>a</sup>	8.63±1.37 <sup>a</sup>	9.76±0.13 <sup>a</sup>	8.29±0.49 <sup>a</sup>	8.75±0.18 <sup>a</sup>	9.96±0.35 <sup>a</sup>	8.77±0.36 <sup>a</sup>	8.48±1.38 <sup>a</sup>	10.14±0.30 <sup>a</sup>	8.83±0.22 <sup>a</sup>	9.92±0.15 <sup>a</sup>
4	10.62±0.29 <sup>a</sup>	10.79±0.04 <sup>a</sup>	9.97±0.92 <sup>a</sup>	11.23±0.22 <sup>a</sup>	11.23±0.72 <sup>a</sup>	10.12±0.25 <sup>a</sup>	11.43±0.08 <sup>a</sup>	9.32±1.30 <sup>a</sup>	10.65±2.04 <sup>a</sup>	11.68±0.24 <sup>a</sup>	10.32±0.17 <sup>a</sup>	9.96±0.26 <sup>a</sup>
5	12.28±1.84 <sup>a</sup>	12.36±2.04 <sup>a</sup>	11.45±0.28 <sup>a</sup>	11.83±0.09 <sup>a</sup>	12.08±1.11 <sup>a</sup>	10.59±0.15 <sup>a</sup>	11.89±0.16 <sup>a</sup>	10.36±0.22 <sup>a</sup>	11.19±1.98 <sup>a</sup>	12.61±0.60 <sup>a</sup>	10.79±0.35 <sup>a</sup>	10.20±0.45 <sup>a</sup>
5	12.38±0.35 <sup>a</sup>	12.74±2.34 <sup>a</sup>	11.67±0.57 <sup>a</sup>	12.03±0.26 <sup>a</sup>	12.40±1.10 <sup>a</sup>	12.65±1.89 <sup>a</sup>	11.91±0.18 <sup>a</sup>	10.97±0.23 <sup>a</sup>	12.65±0.42 <sup>a</sup>	12.94±1.38 <sup>a</sup>	11.72±0.40 <sup>a</sup>	10.85±0.51 <sup>a</sup>

(p>0.05)



1

5



2

5

3 (mean±SD) ( ) ( / ) ( / ) ( )

5

	50				100				150			
( / .)	50	100	150	200	50	100	150	200	50	100	150	200
1	2.32±0.66 <sup>a</sup>	2.32±0.66 <sup>a</sup>	2.32±0.66 <sup>a</sup>	2.32±0.66 <sup>a</sup>	2.31±0.74 <sup>a</sup>	2.31±0.74 <sup>a</sup>	2.31±0.74 <sup>a</sup>	2.31±0.74 <sup>a</sup>	2.37±0.63 <sup>a</sup>	2.37±0.63 <sup>a</sup>	2.37±0.63 <sup>a</sup>	2.37±0.63 <sup>a</sup>
2	25.74±7.39 <sup>a</sup>	29.62±5.00 <sup>a</sup>	32.15±0.62 <sup>a</sup>	34.82±4.91 <sup>a</sup>	19.77±2.29 <sup>a</sup>	24.16±1.15 <sup>a</sup>	24.41±4.49 <sup>a</sup>	29.96±6.26 <sup>a</sup>	25.48±5.72 <sup>a</sup>	18.57±0.70 <sup>a</sup>	22.61±3.32 <sup>a</sup>	20.44±5.10 <sup>a</sup>
3	57.17±7.74 <sup>a</sup>	57.52±22.27 <sup>a</sup>	54.80±16.17 <sup>a</sup>	61.64±11.37 <sup>a</sup>	47.83±7.90 <sup>a</sup>	47.99±4.32 <sup>a</sup>	47.09±3.49 <sup>a</sup>	43.18±6.37 <sup>a</sup>	36.81±6.43 <sup>a</sup>	33.49±2.32 <sup>a</sup>	30.69±2.28 <sup>a</sup>	32.51±5.27 <sup>a</sup>
4	143.64±23.51 <sup>a</sup>	116.02±17.28 <sup>a</sup>	115.52±14.52 <sup>a</sup>	127.96±23.62 <sup>a</sup>	82.12±12.62 <sup>a</sup>	94.93±12.64 <sup>a</sup>	73.23±6.51 <sup>a</sup>	83.13±33.34 <sup>a</sup>	79.76±23.69 <sup>a</sup>	75.38±7.03 <sup>a</sup>	74.93±17.99 <sup>a</sup>	73.92±11.89 <sup>a</sup>
5	153.83±12.68 <sup>a</sup>	148.50±7.05 <sup>a</sup>	149.50±19.70 <sup>a</sup>	170.00±18.17 <sup>a</sup>	105.33±10.79 <sup>a</sup>	136.67±8.51 <sup>a</sup>	83.00±15.98 <sup>a</sup>	107.00±4.77 <sup>a</sup>	98.83±10.60 <sup>a</sup>	99.83±10.41 <sup>a</sup>	98.83±13.38 <sup>a</sup>	80.17±18.82 <sup>a</sup>
	178.29±24.19 <sup>a</sup>	177.93±10.51 <sup>a</sup>	154.12±12.12 <sup>a</sup>	180.68±2.66 <sup>a</sup>	121.72±10.58 <sup>a</sup>	155.69±16.68 <sup>a</sup>	121.42±10.45 <sup>a</sup>	123.32±3.10 <sup>a</sup>	115.68±4.70 <sup>a</sup>	107.70±13.15 <sup>a</sup>	102.06±20.70 <sup>a</sup>	91.54±18.06 <sup>a</sup>
	1.17±0.16 <sup>a</sup>	1.17±0.07 <sup>a</sup>	1.01±0.08 <sup>a</sup>	1.19±0.02 <sup>a</sup>	0.80±0.07 <sup>a</sup>	1.02±0.45 <sup>a</sup>	0.80±0.07 <sup>a</sup>	0.81±0.02 <sup>a</sup>	0.76±0.03 <sup>a</sup>	0.70±0.21 <sup>a</sup>	0.66±0.14 <sup>a</sup>	0.59±0.12 <sup>a</sup>
	2.89±0.09 <sup>a</sup>	2.89±0.04 <sup>a</sup>	2.80±0.06 <sup>a</sup>	2.90±0.01 <sup>a</sup>	2.64±0.06 <sup>a</sup>	2.76±0.33 <sup>a</sup>	2.64±0.06 <sup>a</sup>	2.65±0.02 <sup>a</sup>	2.59±0.03 <sup>a</sup>	2.52±0.20 <sup>a</sup>	2.50±0.14 <sup>a</sup>	2.43±0.13 <sup>a</sup>
	90.00±4.58 <sup>a</sup>	93.00±2.00 <sup>a</sup>	85.33±5.86 <sup>a</sup>	84.00±4.36 <sup>a</sup>	89.50±0.50 <sup>a</sup>	90.33±3.01 <sup>a</sup>	90.17±4.19 <sup>a</sup>	86.00±6.06 <sup>a</sup>	95.11±1.50 <sup>a</sup>	93.11±0.51 <sup>a</sup>	83.78±1.83 <sup>a</sup>	81.89±1.65 <sup>a</sup>

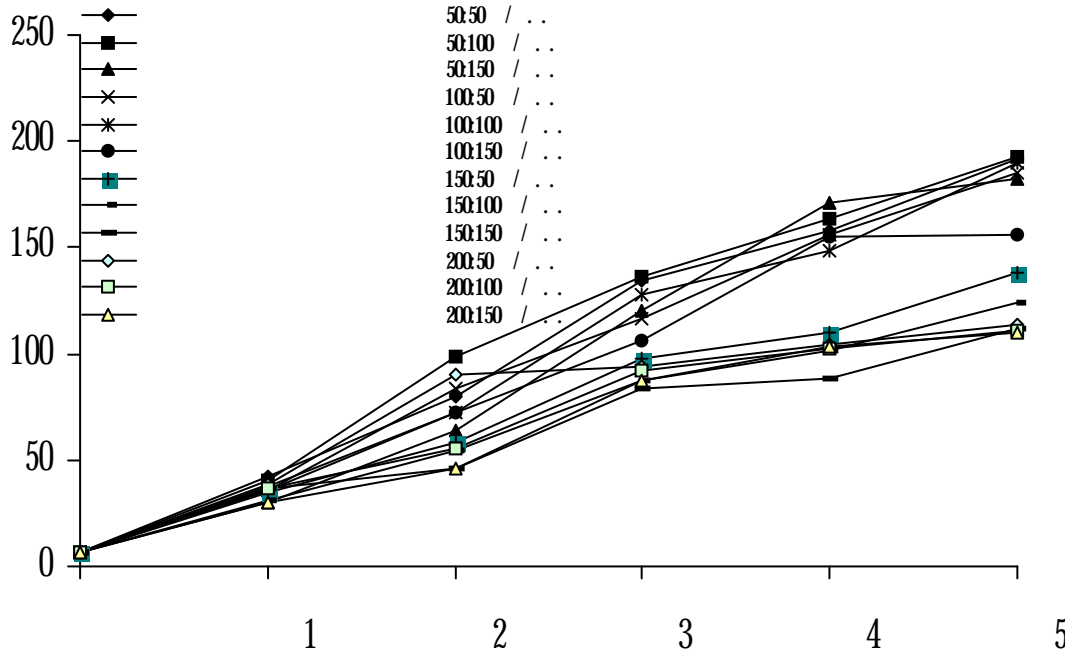
(p>0.05)

4 (mean±SD) ( )

5

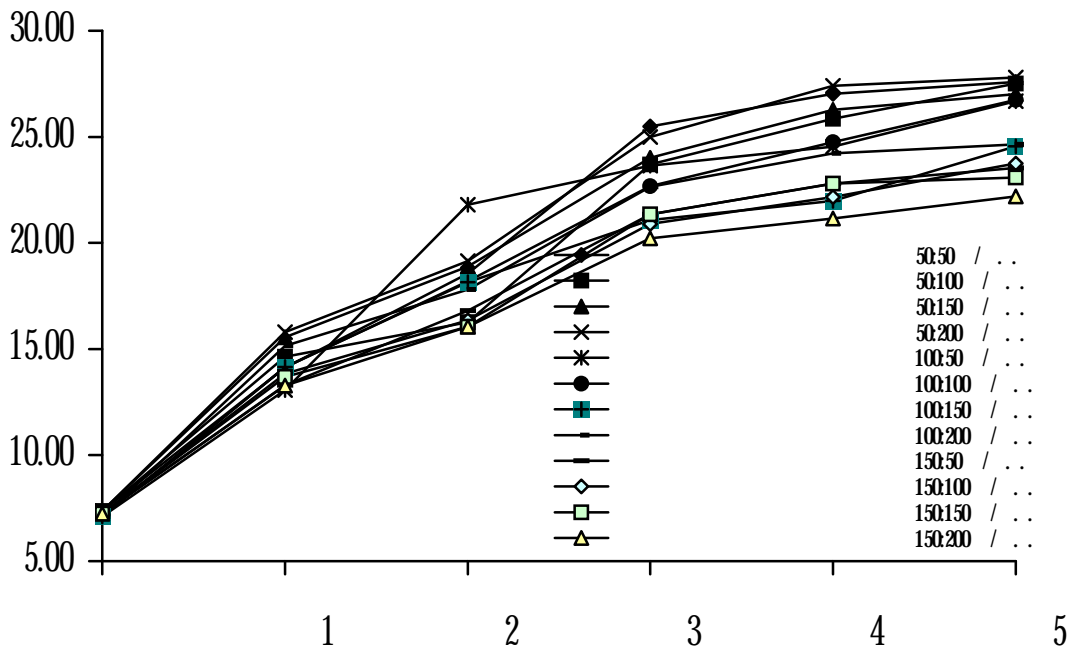
		50				100				150			
( / . .)		50	100	150	200	50	100	150	200	50	100	150	200
		7.37±0.63 <sup>a</sup>	7.37±0.63 <sup>a</sup>	7.37±0.63 <sup>a</sup>	7.37±0.63 <sup>a</sup>	7.11±0.79 <sup>a</sup>	7.11±0.79 <sup>a</sup>	7.11±0.79 <sup>a</sup>	7.11±0.79 <sup>a</sup>	7.24±0.51 <sup>a</sup>	7.24±0.51 <sup>a</sup>	7.24±0.51 <sup>a</sup>	7.24±0.51 <sup>a</sup>
1		14.12±1.02 <sup>a</sup>	14.64±0.27 <sup>a</sup>	15.56±0.16 <sup>a</sup>	15.80±0.34 <sup>a</sup>	13.06±0.48 <sup>a</sup>	14.13±0.11 <sup>a</sup>	14.16±0.90 <sup>a</sup>	15.15±1.07 <sup>a</sup>	13.29±1.45 <sup>a</sup>	13.83±0.42 <sup>a</sup>	13.69±0.85 <sup>a</sup>	13.28±1.12 <sup>a</sup>
2		18.56±0.20 <sup>a</sup>	16.27±2.55 <sup>a</sup>	18.89±1.74 <sup>a</sup>	19.14±1.39 <sup>a</sup>	21.79±9.45 <sup>a</sup>	18.19±0.34 <sup>a</sup>	18.15±0.32 <sup>a</sup>	17.80±0.84 <sup>a</sup>	16.81±0.93 <sup>a</sup>	16.36±0.58 <sup>a</sup>	16.06±0.79 <sup>a</sup>	16.06±0.68 <sup>a</sup>
3		25.49±1.09 <sup>a</sup>	23.70±0.96 <sup>a</sup>	24.02±0.70 <sup>a</sup>	24.99±1.60 <sup>a</sup>	23.63±1.07 <sup>a</sup>	22.67±11.15 <sup>a</sup>	21.08±0.83 <sup>a</sup>	22.64±0.61 <sup>a</sup>	21.34±2.12 <sup>a</sup>	20.89±1.45 <sup>a</sup>	21.35±13.84 <sup>a</sup>	20.22±1.31 <sup>a</sup>
4		27.03±1.66 <sup>a</sup>	25.86±0.37 <sup>a</sup>	26.27±1.38 <sup>a</sup>	27.41±0.60 <sup>a</sup>	24.54±7.23 <sup>a</sup>	24.75±5.16 <sup>a</sup>	21.98±1.55 <sup>a</sup>	24.23±0.76 <sup>a</sup>	22.80±0.75 <sup>a</sup>	22.16±1.40 <sup>a</sup>	22.80±2.92 <sup>a</sup>	21.15±1.33 <sup>a</sup>
5		27.58±1.27 <sup>a</sup>	27.51±1.44 <sup>a</sup>	27.01±1.48 <sup>a</sup>	27.80±1.08 <sup>a</sup>	26.69±1.22 <sup>a</sup>	26.75±4.14 <sup>a</sup>	24.55±0.74 <sup>a</sup>	24.65±0.75 <sup>a</sup>	23.53±1.35 <sup>a</sup>	23.75±1.61 <sup>a</sup>	23.08±2.61 <sup>a</sup>	22.19±1.57 <sup>a</sup>

(p>0.05)



3

5



4

5

5 (mean±SD) ( )

5

( / .)	50	100	150	200	50	100	150
	6.40±2.42 <sup>a</sup>	6.49±2.26 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>	6.56±1.60 <sup>a</sup>	2.32±0.66 <sup>a</sup>	2.31±0.74 <sup>a</sup>	2.37±0.63 <sup>a</sup>
1	37.57±8.08 <sup>a</sup>	36.28±8.64 <sup>a</sup>	30.99±8.37 <sup>a</sup>	35.00±4.13 <sup>a</sup>	30.58±5.54 <sup>a</sup>	24.58±5.12 <sup>b</sup>	21.77±7.68 <sup>c</sup>
2	81.01±13.67 <sup>a</sup>	76.36±16.07 <sup>a</sup>	52.72±10.78 <sup>b</sup>	63.82±11.00 <sup>b</sup>	57.49±13.12 <sup>a</sup>	46.52±5.34 <sup>b</sup>	33.38±4.46 <sup>b</sup>
3	130.39±21.26 <sup>a</sup>	117.15±15.84 <sup>a</sup>	89.42±7.15 <sup>b</sup>	91.55±8.44 <sup>b</sup>	125.79±20.92 <sup>a</sup>	90.83±22.65 <sup>b</sup>	76.00±14.18 <sup>b</sup>
4	164.07±24.23 <sup>a</sup>	153.18±13.82 <sup>a</sup>	100.02±13.82 <sup>b</sup>	106.99±16.43 <sup>b</sup>	155.46±20.37 <sup>a</sup>	108.00±22.65 <sup>b</sup>	91.92±22.99 <sup>b</sup>
5	188.78±21.22 <sup>a</sup>	177.10±10.14 <sup>a</sup>	124.72±15.48 <sup>b</sup>	111.42±8.86 <sup>b</sup>	172.76±16.79 <sup>a</sup>	130.54±12.88 <sup>b</sup>	104.25±20.05 <sup>b</sup>

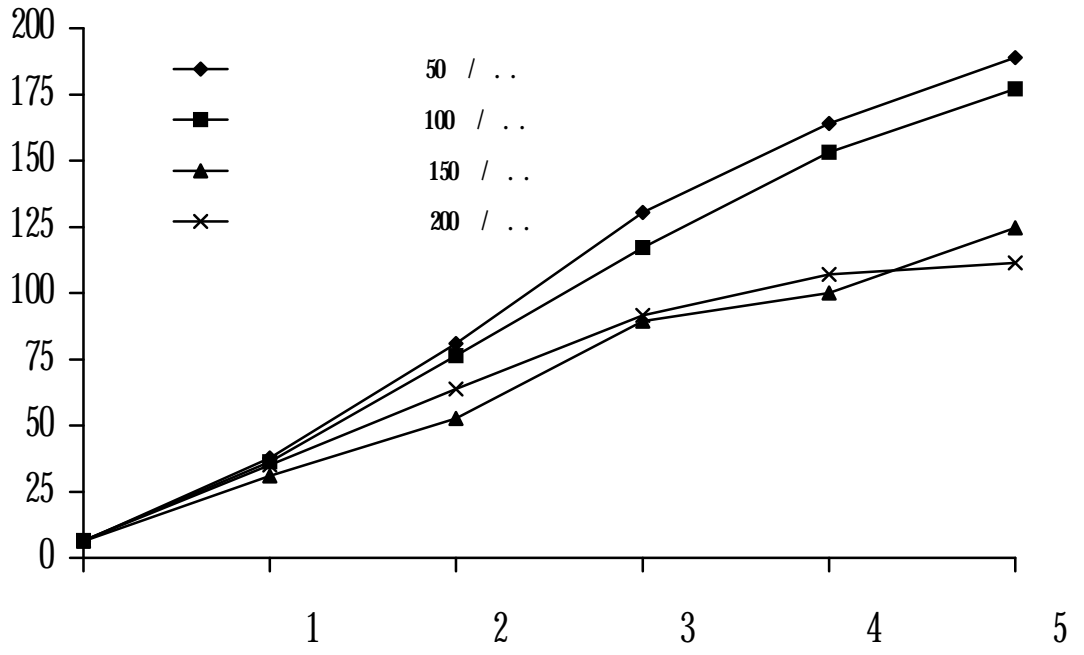
(p>0.05)

6 (mean±SD) ( )

5

( / .)	50	100	150	200	50	100	150
	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.34±0.49 <sup>a</sup>	3.21±0.72 <sup>a</sup>	7.37±0.63 <sup>a</sup>	7.11±0.79 <sup>a</sup>	7.24±0.51 <sup>a</sup>
1	6.99±0.60 <sup>a</sup>	7.12±0.66 <sup>a</sup>	6.45±0.82 <sup>a</sup>	7.10±0.31 <sup>a</sup>	15.03±0.85 <sup>a</sup>	14.13±1.00 <sup>a</sup>	13.52±0.94 <sup>a</sup>
2	9.65±1.38 <sup>a</sup>	9.37±0.46 <sup>a</sup>	8.97±0.82 <sup>a</sup>	9.31±0.83 <sup>a</sup>	18.97±1.47 <sup>a</sup>	18.94±4.81 <sup>a</sup>	16.32±0.72 <sup>b</sup>
3	11.28±1.65 <sup>a</sup>	11.14±0.59 <sup>a</sup>	10.30±1.48 <sup>a</sup>	10.85±0.80 <sup>a</sup>	24.55±1.23 <sup>a</sup>	22.55±6.01 <sup>b</sup>	20.95±1.47 <sup>b</sup>
4	12.06±1.42 <sup>a</sup>	11.89±1.16 <sup>a</sup>	11.03±1.07 <sup>a</sup>	11.47±1.15 <sup>a</sup>	26.54±1.24 <sup>a</sup>	24.38±4.22 <sup>b</sup>	22.48±1.96 <sup>b</sup>
5	12.74±1.14 <sup>a</sup>	12.09±1.13 <sup>a</sup>	11.60±0.93 <sup>a</sup>	11.95±1.00 <sup>a</sup>	27.48±1.16 <sup>a</sup>	25.16±2.13 <sup>b</sup>	22.89±1.66 <sup>b</sup>

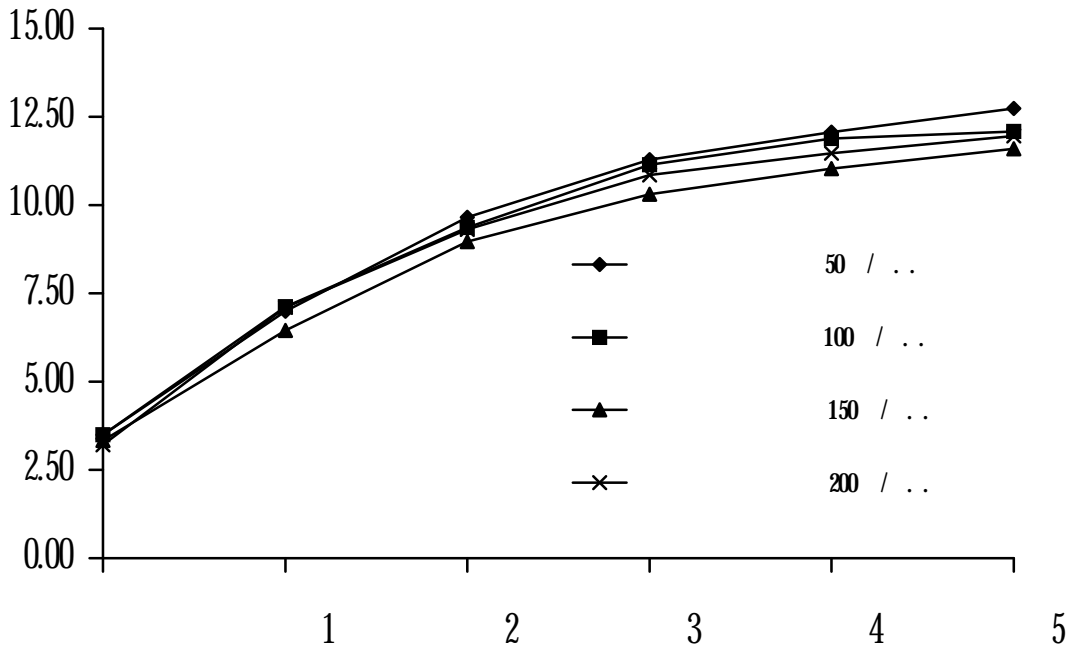
(p>0.05)



5

4

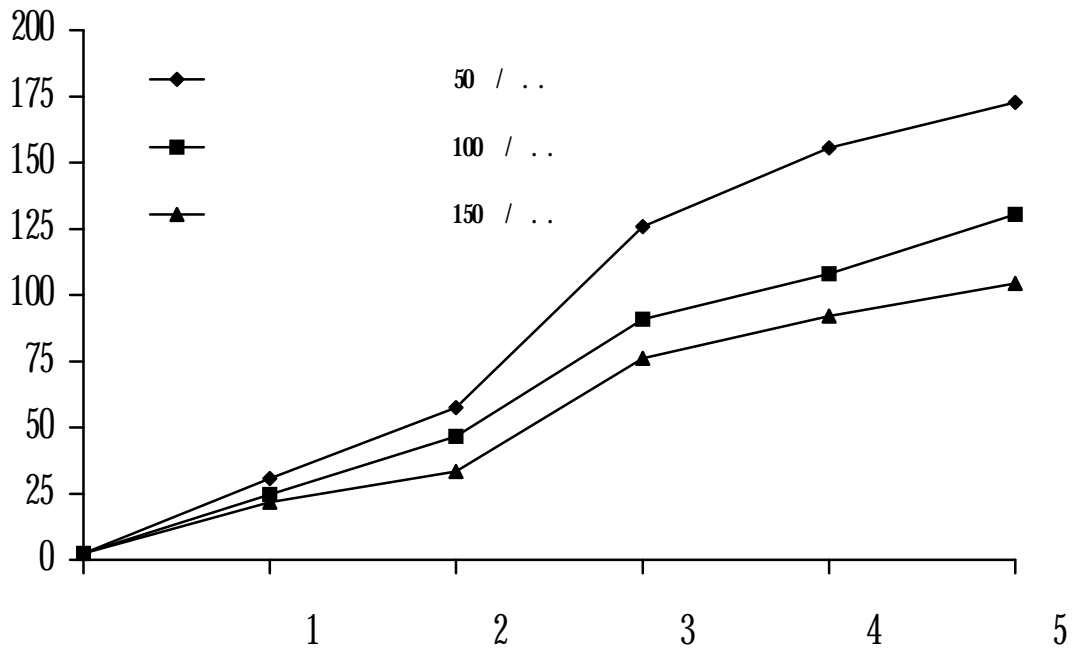
5



6

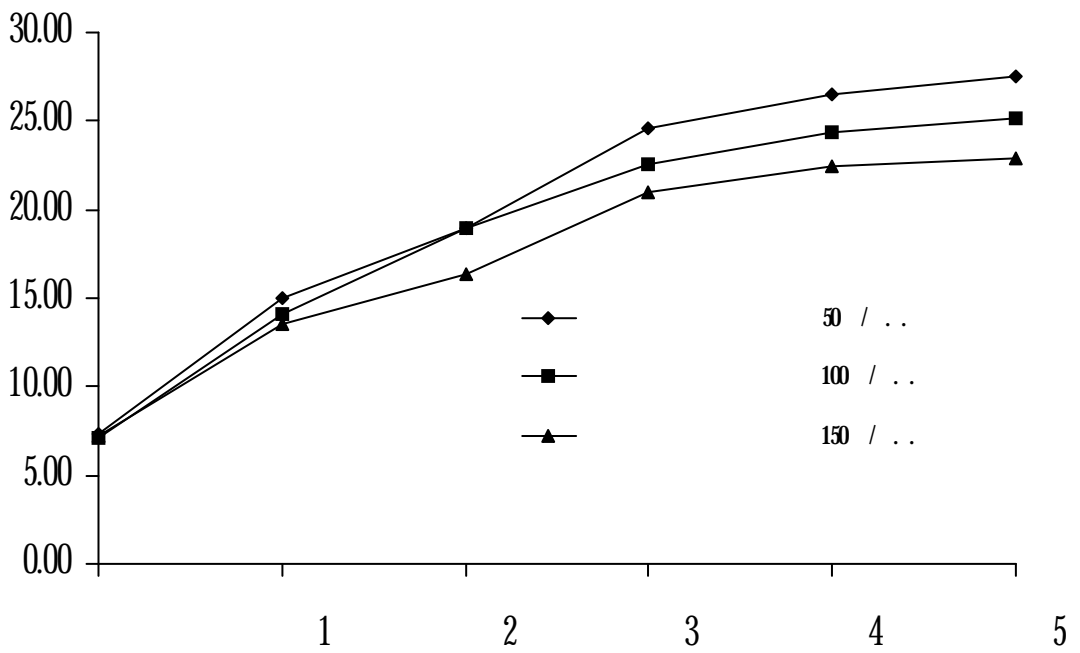
4

5



7

3 5



8

3 5



2

91.67±1.15, 93.00±1.00, 89.00±2.00, 92.00±1.32, 91.17±0.76,  
88.00±2.65, 84.56±1.50, 78.33±8.82, 82.11±0.84, 80.42±1.50, 80.08±2.24 81.92±1.38

( 2)

50, 100, 150

200 /

91.22±2.17, 90.39±2.38, 81.67±5.25

80.81±1.72

( 7)

50 100 /

(p>0.05)

150 200 /

(p<0.05)

90.00±4.58, 93.00±2.00, 85.33±5.86, 84.00±4.36, 89.50±0.50,  
90.33±3.01, 90.17±4.19, 86.00±6.06, 95.11±1.50, 93.11±0.51, 83.78±1.83 81.89±1.65

( 3)

50, 100

150 /

88.08±5.33, 89.00±3.87

85.97±9.68

( 7)

(p>0.05)

7 (mean±SD) ( ) ( ) ( / )

( / ) ( )

5

( / . )	50	100	150	200	50	100	150
	6.40±2.42 <sup>a</sup>	6.49±2.26 <sup>a</sup>	6.39±1.62 <sup>a</sup>	6.56±1.60 <sup>a</sup>	2.32±0.66 <sup>a</sup>	2.31±0.74 <sup>a</sup>	2.37±0.63 <sup>a</sup>
	188.78±21.22 <sup>a</sup>	177.10±10.14 <sup>a</sup>	124.72±15.48 <sup>b</sup>	111.42±8.86 <sup>b</sup>	172.76±16.79 <sup>a</sup>	130.54±12.88 <sup>b</sup>	104.25±20.05 <sup>c</sup>
	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.49±0.74 <sup>a</sup>	3.34±0.49 <sup>a</sup>	3.21±0.72 <sup>a</sup>	7.37±0.63 <sup>a</sup>	7.11±0.79 <sup>a</sup>	7.24±0.51 <sup>a</sup>
	12.74±1.14 <sup>a</sup>	12.09±1.13 <sup>a</sup>	11.60±0.93 <sup>a</sup>	11.95±1.00 <sup>a</sup>	27.48±1.16 <sup>a</sup>	25.16±2.13 <sup>b</sup>	22.89±1.66 <sup>c</sup>
	1.22±0.21 <sup>a</sup>	1.14±0.27 <sup>a</sup>	0.79±0.10 <sup>b</sup>	0.70±0.06 <sup>b</sup>	1.14±0.11 <sup>a</sup>	0.86±0.22 <sup>b</sup>	0.68±0.13 <sup>c</sup>
	2.25±0.11 <sup>a</sup>	2.19±0.17 <sup>a</sup>	1.89±0.08 <sup>b</sup>	1.89±0.05 <sup>b</sup>	2.87±0.07 <sup>a</sup>	2.67±0.16 <sup>b</sup>	2.51±0.13 <sup>c</sup>
	91.22±2.17 <sup>a</sup>	90.39±2.38 <sup>a</sup>	81.67±5.25 <sup>b</sup>	80.81±1.72 <sup>b</sup>	88.08±5.33 <sup>a</sup>	89.00±3.87 <sup>a</sup>	85.97±9.68 <sup>a</sup>

(p>0.05)

4

	5		3.87-6.60	/
		68-84		/
160-200	/	ของ CaCO <sub>3</sub>	0.10-0.20	/
	7.5-7.9		23.5-26.4	( 8)

8

5

---

	( / )	3.87-6.60
	( / CaCO <sub>3</sub> )	68-84
	( / CaCO <sub>3</sub> )	160-200
	( / )	0.10-0.20
		7.5-7.9
	( )	23.5-26.4

---

5

				50, 100,
150	200 /		50, 100	150 /
	5			1,989.91, 1,826.92,
2,156.32, 2,226.94, 2,613.21, 2,574.12, 2,348.27, 2,403.36, 2,497.86, 2,494.47, 2,800.75				2,775.87 /
	( 9)		1,931.27	(97.05 )
1,768.29	(96.79 )	2,097.68	(97.28 )	2,168.30 (97.37 )
2,554.57	(97.76 )	2,515.49	(97.72 )	2,289.64 (97.50 )
2,344.73	(97.56 )	2,439.22	(97.65 )	2,435.84 (97.65 )
2,742.11	(97.91 )	2,717.23	(97.89 )	( 9 10)
		58.63	2.95, 3.21, 2.72, 2.63, 2.24, 2.28, 2.50, 2.44,	
2.35, 2.35, 2.09	2.11			59.11, 46.01, 43.83,
44.00, 41.59, 44.57, 48.77, 47.08, 46.94, 48.27, 49.26		49.80 /		( 10)



( / . )														
			50			100			150			200		
			50	100	150	50	100	150	50	100	150	50	100	150
( )														
-			150.00	200.00	250.00	250.00	300.00	350.00	350.00	400.00	450.00	450.00	500.00	550.00
-			1,308.30	1,096.16	1,373.85	1,444.10	1,778.37	1,689.49	1,464.81	1,469.61	1,513.62	1,510.25	1,764.94	1,690.19
-			462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96	462.96
-	(5 )		10.01	9.16	10.87	11.23	13.24	13.03	11.86	12.15	12.64	12.62	14.21	14.08
			1,931.27	1,768.29	2,097.68	2,168.30	2,554.57	2,515.49	2,289.64	2,344.73	2,439.22	2,435.84	2,742.11	2,717.23
			37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50	37.50
-		180												
	24													
5														
-		4500												
	15		20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83	20.83
	300	5												
	125 /													
(1 /6 )														
-	(5 )		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
			<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>	<b>5863</b>
	( / )		<b>1,989.91</b>	<b>1,826.92</b>	<b>2,156.32</b>	<b>2,226.94</b>	<b>2,613.21</b>	<b>2,574.12</b>	<b>2,348.27</b>	<b>2,403.36</b>	<b>2,497.86</b>	<b>2,494.47</b>	<b>2,800.75</b>	<b>2,775.87</b>
	( )		90.00	179.00	285.33	93.00	180.67	279.33	85.33	180.33	251.33	84.00	172.00	215.67
			16.09	21.79	33.00	16.55	28.29	30.05	13.10	21.91	25.71	15.18	21.24	19.77
( / )			55.00	55.00	45.00	55.00	55.00	45.00	55.00	55.00	45.00	55.00	55.00	45.00
( / )			884.89	1,198.70	1,484.78	910.10	1,556.07	1,352.34	720.77	1,205.14	1,157.05	834.88	1,167.94	889.48
( / )			91.67	93.00	89.00	184.00	182.33	176.00	253.67	235.00	246.33	321.67	320.33	327.67
	( / )		17.57	17.91	16.20	34.07	34.54	27.71	35.04	29.13	27.50	36.50	35.63	35.98
	( / )		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
			1,054.40	1,074.89	972.29	2,043.91	2,072.51	1,662.45	1,576.81	1,310.99	1,237.43	1,642.59	1,603.15	1,619.03
( / )			33.66	39.71	49.20	50.61	62.83	57.76	48.15	51.04	53.21	51.68	56.86	55.74
( / )			59.11	46.01	43.83	44.00	41.59	44.57	48.77	47.08	46.94	48.27	49.26	49.80
( / )			1,939.29	2,273.60	2,457.07	2,954.01	3,628.59	3,014.79	2,297.59	2,516.13	2,394.48	2,477.47	2,771.10	2,508.51
	( / )		8.02	505.31	359.39	785.71	1,074.02	499.30	7.95	171.41	-44.74	41.64	28.99	-208.73
	( / )		-50.62	446.67	300.75	727.07	1,015.38	440.66	-50.69	112.77	-103.38	-17.00	-29.65	-267.37
			0.40	27.66	16.67	35.28	41.10	19.40	0.34	7.13	-1.79	1.67	1.03	-7.52
( )														
1.		1	2.	ปลาอุกมีกอลูบ				0.5	3.	24.5				
4.		ปลาอุกมีกอลูบ		21										
5.														
-			180		24				7.5		5		37.50	
-		4500		15			300		5		125 /	(1 /6 )		

10

5

( / . )														
			50			100			150			200		
			50	100	150	50	100	150	50	100	150	50	100	150
( )														
-			7.54	10.95	11.59	11.23	11.48	13.60	14.90	16.64	18.02	18.04	17.85	19.81
-			65.75	60.00	63.71	64.85	68.05	65.63	62.38	61.15	60.60	60.54	63.02	60.89
-			23.27	25.34	21.47	20.79	17.72	17.99	19.72	19.26	18.53	18.56	16.53	16.68
-	(5 )		0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
			97.05	96.79	97.28	97.37	97.76	97.72	97.50	97.56	97.65	97.65	97.91	97.89
-		180	1.88	2.05	1.74	1.68	1.44	1.46	1.60	1.56	1.50	1.50	1.34	1.35
	24													
	5													
-		4500												
	15													
	300	5												
	125 /													
(1 /6 )			1.05	1.14	0.97	0.94	0.80	0.81	0.89	0.87	0.83	0.84	0.74	0.75
-	(5 )		0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
			<b>295</b>	<b>321</b>	<b>272</b>	<b>263</b>	<b>224</b>	<b>228</b>	<b>250</b>	<b>244</b>	<b>235</b>	<b>235</b>	<b>209</b>	<b>211</b>
	( / )		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.		1												
2.	ปลาตุ๊กบักอูย		0.5											
3.			24.5											
4.	ปลาตุ๊กบักอูย			21										
5.														
-			180		24			7.5		5			37.50	
-			4500		15			300		5			125 / (1 /6 )	



ตารางที่ 12 ผลผลิตรวม ราคาจำหน่าย รายได้ทั้งหมด รายได้สุทธิ กำไรสุทธิ และ ผลตอบแทนต่อการลงทุน ในการทดลอง เลี้ยงกบนา ร่วมกับ ปลาอุกบักอยู่ในกระชัง ด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน เป็นระยะเวลา 5 เดือน

( / . )	50	100	150	200	50	100	150
( / )	91.22	180.78	245.00	323.22	88.08	178.00	257.92
( / )	17.23	32.10	30.56	36.04	15.23	23.31	27.13
( / )	60.00	60.00	45.00	45.00	55.00	55.00	45.00
( / )	1,033.86	1,926.29	1,375.08	1,621.59	837.66	1,281.97	1,220.91
( / )	-36.55	291.05	-280.61	-360.98	-96.80	84.51	-158.80
( / )	-95.19	232.41	-339.24	-419.62	-155.43	25.88	-217.43
( / )	-3.24	17.18	-16.37	-17.68	-9.75	6.73	-11.04
( )							

### สรุปและวิจารณ์ผล

การเลี้ยงกบนา ร่วมกับ ปลาอุกบักอยู่ในกระชัง โดยเลี้ยงกบนาด้วยอัตราความหนาแน่น 50, 100, 150 และ 200 ตัว/ตารางเมตร ร่วมกับปลาอุกบักอยู่ด้วยอัตราความหนาแน่น 50, 100 ตัว 150 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ กบนามีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย  $6.40 \pm 2.42$ ,  $6.49 \pm 2.26$ ,  $6.39 \pm 1.62$  และ  $6.56 \pm 1.60$  กรัม มีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย  $3.49 \pm 0.74$ ,  $3.49 \pm 0.74$ ,  $3.34 \pm 0.49$  และ  $3.21 \pm 0.72$  เซนติเมตร ตามลำดับ ปลาอุกบักมีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย  $2.32 \pm 0.66$ ,  $2.31 \pm 0.74$  และ  $2.37 \pm 0.63$  กรัม มีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย  $7.37 \pm 0.63$ ,  $7.11 \pm 0.79$  และ  $7.24 \pm 0.51$  เซนติเมตร ตามลำดับ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 5 เดือน

พบว่า การเลี้ยงกบนา ร่วมกับ ปลาอุกบักอยู่ไม่มีอิทธิพลร่วมต่อการเจริญเติบโต เมื่อพิจารณา การเจริญเติบโต และ อัตรารอดตายของกบนา พบว่ากบนาที่เลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่น 50 และ 100 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย และ อัตรารอดตาย มากกว่ากบนาที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 150 และ 200 ตัว/ตารางเมตร สอดคล้องกับรายงานของ Rodriguez-Serna *et al.* (1995) กล่าวว่าอัตราความหนาแน่นของกบนามีผลต่ออัตราการรอด หากเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นสูงมากกว่า 100 ตัว/ตารางเมตร กบนาจะมีอัตราการตายสูง เนื่องจากในสภาพที่กักขังพื้นที่แคบ หากปล่อยกบนาในอัตราความหนาแน่นมากเกินไป อาจทำให้กบนาเป็นโรค และ ตายได้ สำหรับปลาอุกบักอยู่ พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่น 50 ตัว/ตารางเมตร มีค่าน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย น้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย มากกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่น 100 ตัว 150 ตัว/ตารางเมตร สอดคล้องกับ

3 ถึง 7

90

100 ถึง 200

50-70

80

พิเศษ (2536) กล่าวว่า การเลี้ยงปลาอุกบักอยู่ในกระชังว่า ปลาที่เลี้ยงควรเป็น 12 ถึง 15 เซนติเมตร โดยใช้อัตราการปล่อยเลี้ยง 100 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เลี้ยงประมาณ 2.5 ถึง 3

3.87-6.60	/	160-200	/	ของ CaCO <sub>3</sub>	68-84	/	ของ CaCO <sub>3</sub>	0.10-0.20
	/				7.5-7.9		(2544)	
ปริมาณออกซิเจนไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร								
6.5-9.0		20-40	/	ของ CaCO <sub>3</sub>				
0.12-1.43	/	(	7.5-9.0		25-30	)	แสดงให้เห็นว่า	
ช่วงคุณภาพน้ำมีค่า			ปลาอุกบึกอุย					
(clariidae) จึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่มีออกซิเจน ( , 2538)								
23.5-26.4					(2539)			
		25.0-32.0					กบนา และ ปลาอุกบึกอุย	

พบว่าต้นทุนการผลิตรวมในการเลี้ยงกบนาพร้อมกับปลาอุกบึกอุยในกระชัง ด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน มีค่าระหว่าง 1,826.92 ถึง 2,800.75 บาท สามารถแยกออกเป็นต้นทุนผันแปรมีค่าระหว่าง 1,768.29 บาท (96.79 เปอร์เซ็นต์) ถึง 2,742.11 บาท (97.91 เปอร์เซ็นต์) เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตพบว่า มีค่าระหว่าง 1,129.05 ถึง 2,041.21 บาท สามารถแยกออกเป็นต้นทุนผันแปรมีค่าระหว่าง 1,070.41 บาท (94.81 เปอร์เซ็นต์) ถึง 1,982.57 บาท (97.13 เปอร์เซ็นต์) และ ต้นทุนการผลิต



			60.00	68.05	
		44.45	56.90		
41.96	52.81				(2545)
50	60				
					58.53
(	, 2551)				46.70
(	, 2537)			hybrid striped bass	43.7
(Swan <i>et al.</i> ,2001)					

(	, 2541)	(	, 2541)	(	,
2543)	(	, 2535)	(	, 2541)	(
, 2548)					

ด้านต้นทุนการผลิต รายได้ กำไรสุทธิ และ พบว่าในการเลี้ยงกบนา ร่วมกับปลาดุกบิ๊กอุย พบว่า ต้นทุนการผลิต มีค่าระหว่าง 41.59 ถึง 59.11 บาท/กิโลกรัม มีค่าระหว่าง 1,939.29 ถึง 3,628 บาท มีค่าระหว่าง -7.95 ถึง 3,628.59 บาท มีค่าระหว่าง -267.37 ถึง 1,074.02 บาท และ -7.52 ถึง 41.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเฉพาะต้นทุนการผลิตการเลี้ยงกบนาในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน มีค่าระหว่าง 53.02 ถึง 65.61 บาท/กิโลกรัม มีค่าระหว่าง 1,033.86 ถึง 1,926.29 บาท มีค่าระหว่าง -360.98 ถึง 291.05 บาท มีค่าระหว่าง -339.24 ถึง 232.41 บาท และ

-17.68 ถึง 17.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพิจารณาเฉพาะต้นทุนการผลิตการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน มีค่าระหว่าง 54.13 ถึง 65.61 บาท/กิโลกรัม มีค่าระหว่าง 837.66 ถึง 1,281.97 บาท มีค่าระหว่าง -158.80 ถึง 84.51 บาท มีค่าระหว่าง -217.43 ถึง 25.88 บาท และ มีค่าระหว่าง -11.04 ถึง 6.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เลี้ยงกบนาร่วมกับปลาดุกบิ๊กอุย

กบนา และการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุย

ด้านผลผลิตสัตว์น้ำรวมต่อกระชังในการกบนาที่เลี้ยงร่วมกับปลาดุกบิ๊กอุยมีค่าระหว่าง 33.66 ถึง 62.83 กิโลกรัม/กระชัง เมื่อพิจารณาเฉพาะผลผลิตกบนาต่อกระชัง มีค่าระหว่าง 17.23 ถึง 36.04 กิโลกรัม/กระชัง และผลผลิตปลาดุกบิ๊กอุยต่อกระชัง มีค่าระหว่าง 15.23 ถึง 27.13 กิโลกรัม/กระชัง จากผลการทดลองพบว่า การเลี้ยงกบนาร่วมกับปลาดุกบิ๊กอุย เพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำต่อกระชัง ทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าการเลี้ยงกบนา และ ปลาดุกบิ๊กอุย

โดย

100 /  
นาและปลาคุกกบักอูย

ปลาคุกกบักอูย 100 /

กบ

. 2539. 1 3 . 20/2539,  
 , .18 .  
 . 2547. ,  
 .24 .  
 , , . 2545.  
 . 55(5): 413-421.  
 , , , , ,  
 , . 2538 . -Common Lowland  
 Frog (*Rana rugnosa*, Wiegmann). , , .130 .  
 , , , , ,  
 . 2538 . -Catfish (*Clarias* sp.). , , .171 .  
 . 2530. .  
 1/2530, , .16 .  
 , . 2545.  
 10 , , ,  
 . 32-50.  
 . 2535.  
 128, , .14 .  
 , , , , . 2539.  
 30, , .  
 124 .  
 . 2544.  
 , , , , ,  
 . 319 .  
 . 2528.  
 . 125 .  
 , , . 2541.  
 6/2541, ,  
 . 27 .  
 . 2536. , .72 .

		. 2543.	
		8/2543,	. 15
		. 2537.	
157,		. 125	
		. 2536.	
		133,	. 36
		. 2530.	
240		. 2541.	
		3/2541,	
22		. 2541.	
		5/2541,	. 20
		. 2548.	
		11/2548,	
		. 35	
		. 2551.	
		9/2551,	
		. 25	

- Ambeker, E. E. and R.W. Doyle. 1900. Repeatability of relative size of individuals under communal stocking: implication for size-grading in aquaculture. In: R. Hirono and I. Hanyo (eds) . The South East Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society. Manila, Phillipines. 911 pp.
- Hepher, B. 1967. Some Biological Aspects of Warm-Water Fish Pond Management. In: Gerking, D. (ed.) . The Biological Basis of Freshwater Fish. Blackwell Scientific Publication, Oxford and Edinburgh, UK. pp. 412-428.
- Kay, R. D. 1986. Farm Management : Planning, Control and Implementation. McGraw Hill Book Co., Singapore. 401 pp.
- Robinson, B. W. and R. W. Doyle. 1990. Phenotype correlation among behavior and growth variable in tilapia: Implication for domestication selection. *Aquaculture* 85:177-186.
- Rodriguez-sema, M, A. Flores-Nava, M.A. Olvera-Novoa and C. Carmona-Osalde. 1995. Growth and production of Bullfrog *Rana catesbeiana* Shaw, 1982, at three stocking densities in a vertical intensive culture system. *Aquacultural Engineering*, 15 (4) : 233-242.
- Swan, L., J. R. Riepe and P. B. Brown. 2001. <http://www.aquanic.org>.

Wang, N., R. S. Hayward and D. B. Noltie. 2000. Effects of social interaction on growth of juvenile hybrid sunfish held at two densities. *North American Journal of Aquaculture* 62:161-167.