รายงานการวิจัย

การศึกษาองค์ประกอบเลือดของปลาหมอไทย

นิรุทธิ์ สุขเกษม[1] จรีพร เรืองศรี [2] และ กิจการ ศุภมาตย์ [3]

Abstract

Sukasem, N.[1], Ruangsri, J.[2] and Supamattaya, K.[2]

Haematological studies of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch)

Songklanakarin J. Sci. Technol., 2005, 27(Suppl. 1) : 419-424

Some blood parameters of the climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch) i.e. red (RBC) and white (WBC) blood cell count, percent haematocrit (HTC), hemoglobin, plasma protein as well as hepatosomatic index (HSI) were studied. There were no statistically significant difference ($p>0.05$) in average body weight and length of fish from the earthen pond and net cage culture, which were 16.85±1.46 g and 16.24±2.42 g, respectively, for the weight and 10.02±0.25 and 9.74±0.37 cm, respectively, for the length. Haematological studies revealed that RBC, WBC including percent HTC levels of the fish from earthen pond and net cage were not significantly different (> 0.05). Whereas hemoglobin and serum protein concentration of the fish sampling from net cage were higher than those sampled from the earthen pond ($p<0.05$), with value of 12.21± 0.91 g/dl and 11.12±0.85 g/dl for hemoglobin and 4.61±0.50 mg/dl and 3.87±0.62 mg/dl for serum protein, respectively. HSI of the fish cultured in the earthen pond was significantly ($p<0.05$) higher than that of fish reared in net cage, with value of 1.93±0.12% and 1.66±0.12%, respectively.

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

[1]Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Phuket University, Muang, Phuket 83000 Thailand [2]Aquatic Animal Health Research Center, Department of Aquatic Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 Thailand.

[1]วท.ม. (วาริชศาสตร์) คณะเกษตรและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000 [2]วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) นักวิชาการประมง [3]Dr. rer. nat. (Aquatic Animal Disease) รองศาสตราจารย์ ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail : kidchakan.s@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 7 ตุลาคม 2547 รับลงพิมพ์ 24 มกราคม 2548

บทคัดย่อ

นิรุทธิ์ สุขเกษม จรีพร เรืองศรี และ กิจการ ศุภมาตย์

การศึกษาองค์ประกอบเลือดของปลาหมอไทย

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2548 27(ฉบับพิเศษ 1) : 419-424

ทำการศึกษาองค์ประกอบเลือดบางประการในปลาหมอไทย (*Anabas testudineus* Bloch) ได้แก่ ปริมาณเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว ค่าฮีมาโตคริต ฮีโมโกลบิน ซีรัมโปรตีน และดัชนีตับต่อตัวของปลาปกติที่เลี้ยงในบ่อดินและในกระชัง ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 16.85±1.46 และ 16.24±2.42 กรัม ความยาวเฉลี่ย 10.02±0.25 และ 9.74±0.37 ซม. ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าปลาที่เลี้ยงในกระชังและบ่อดิน ซึ่งมีน้ำหนักและความยาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) มีองค์ประกอบเลือดคือปริมาณเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และค่าฮีมาโตคริตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ขณะที่ปริมาณฮีโมโกลบิน ซีรัมโปรตีน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยค่าฮีโมโกลบินของปลาที่เลี้ยงในกระชังมีค่า 12.21±0.91 กรัม/เดซิลิตร สูงกว่าปลาที่เลี้ยงในบ่อดินที่มีค่า 11.12±0.85 กรัม/เดซิลิตร ส่วนค่าซีรัมโปรตีนจากตัวอย่างปลาที่สุ่มจากกระชังและบ่อดินมีค่า 4.61±0.50 และ 3.87±0.62 มก./เดซิลิตร ตามลำดับ และพบว่าปลาที่เลี้ยงในสภาพต่างกันมีค่าดัชนีตับต่อตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยค่าดัชนีตับต่อตัวของปลาที่เลี้ยงในกระชังมีค่า 1.66±0.12% ต่ำกว่าปลาที่เลี้ยงในบ่อดินซึ่งมีค่า 1.93±0.12%

ปลาหมอไทย (climbing perch) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* (Bloch) เป็นปลาน้ำจืดที่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในธรรมชาติแถบประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย ลาว อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และเอเชียใต้แถบประเทศอินเดีย ศรีลังกา เป็นต้น (De, 1993; Middendorp, 1992; Rao *et al*., 1994) จัดเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของหลายประเทศในเอเชียรวมทั้งประเทศไทย เนื่องจากเนื้อปลามีรสชาติดี ใช้ประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด เป็นที่นิยมรับประทานกันทั่วไป จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ในขณะที่ปริมาณที่อยู่ในธรรมชาติลดลงมาก เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคจึงมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปลาหมอไทยในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะการวิจัยการเพาะพันธุ์เพื่อเลี้ยงเชิงพาณิชย์ที่พบในประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงปลาหมอเพื่อเชิงการค้าประมาณ 10 ราย ราคาปลาหมอไทยขนาด 12-15 ตัว/กก. กิโลกรัมละ 50-60 บาท ขณะที่มีต้นทุนการเลี้ยงประมาณ 35 บาท/กก. (สัตว์น้ำ, 2546) จึงนับว่าเป็นปลาชนิดที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากการเพาะเลี้ยงแล้วการศึกษาวิจัยด้านอื่นก็ควรจะควบคู่กันไป ซึ่งการวิจัยเกี่ยวกับปลาหมอไทยในประเทศไทยที่ผ่านมาพบว่ามีการศึกษาการแพร่กระจายของปลาในธรรมชาติ โรคติดเชื้อในธรรมชาติ และการติดเชื้อแบคทีเรียบางชนิดในห้องปฏิบัติการ (Kanchanakhan *et al*., 1999; Middendrop, 1992) แต่การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบเลือดปลาหมอไทยซึ่งมีแนวโน้มเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจในประเทศยังมีอยู่น้อย

เลือดจัดเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ที่มีความสำคัญมากในสิ่งมีชีวิต ปลาซึ่งมีการไหลเวียนของเลือดเป็นแบบปิด (close system) เลือดจะเป็นตัวที่นำสารอาหารและออกซิเจนเข้าไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย การศึกษาถึงระบบเลือด (circulatory system) และองค์ประกอบเลือดในปลาทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบทางสรีรวิทยาของตัวปลาได้ดีขึ้น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีสิ่งผิดปกติในระบบใดระบบหนึ่งของร่างกายก็จะส่งผลกระทบนั้นต่อองค์ประกอบของเลือด (blood parameter) นอกจากนี้ค่าองค์ประกอบเลือดสามารถนำมาเป็นตัวชี้ถึงผลของสภาพแวดล้อมได้ดี เช่น มลภาวะในแหล่งน้ำ (water pollution) หรือผลจากการใช้อาหารสูตรต่างๆ เป็นต้น นอกจากนั้นอาจใช้ค่าองค์-ประกอบเลือดบางลักษณะเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจกับการแก้ปัญหาในการใช้ยา การเปลี่ยนแปลงลักษณะของการเลี้ยงในแง่ของการใช้ค่าองค์ประกอบเลือดเป็นดัชนีบอกถึงมลภาวะต่างๆ ในแหล่งน้ำ หรือนำมาเป็นข้อมูลต่างๆ ในการวินิจฉัยโรค การวิจัยทางด้านอาหาร และการ

เพาะเลี้ยง ปัจจุบันองค์ประกอบเลือดปลาเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ปลานิล ปลาดุก ปลากะพง (กิจการ และวัชรินทร์, 2530; กิจการ และคณะ, 2530; เยาวนิตย์ และคณะ, 2540) ได้มีการศึกษากันอย่างละเอียด การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดค่าองค์ประกอบเลือดบางประการและดัชนีตับต่อตัวของปลาหมอไทยในสภาวะการเลี้ยงที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถนำไปใช้เป็นค่ามาตรฐานขององค์ประกอบเลือดปลาปกติสำหรับประกอบการศึกษาวิจัยในขั้นต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเตรียมตัวอย่างปลา

ปลาที่ใช้ในการศึกษาองค์ประกอบเลือดครั้งนี้เป็นลูกพันธุ์ปลาหมอไทย ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.24 ซม. น้ำหนัก 3.4 กรัม จากฟาร์มเอกชนในจังหวัดพัทลุง นำมาในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือเลี้ยงในกระชังขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร ลึก 1.5 เมตร ขนาดตาอวน 0.5 ซม. ที่ติดตั้งบนแพที่ลอยอยู่ในบ่อเก็บน้ำขนาด 6 ไร่ เลี้ยงปลาในอัตราความหนาแน่น 100 ตัว/กระชัง จำนวน 3 กระชัง และที่เลี้ยงในบ่อดินขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 บล็อก กว้างบล็อกละ 5 เมตร ยาว 10 เมตร ด้วยอวนตาถี่ ปล่อยปลาอัตราความหนาแน่น 4 ตัว/ตร.เมตร ให้อาหารชนิดเดียวกันคืออาหารสำเร็จรูปเม็ดชนิดลอยน้ำสำหรับเลี้ยงปลาดุกรุ่นของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด ที่ระบุว่ามีส่วนประกอบในอาหารคือ ปลาป่น กากถั่วเหลือง รำข้าวหรือปลายข้าว วิตามิน แร่ธาตุ สารถนอมอาหารสัตว์ มีคุณค่าทางโภชนาการอาหารคือ โปรตีนไม่น้อยกว่า 30% ไขมันไม่น้อยกว่า 3% ความชื้นไม่มากกว่า 12% กากไม่มากกว่า 8% ให้อาหารวันละ 2 มื้อ เวลา 8:00 นาฬิกา และ 17:00 นาฬิกา โดยให้ปลากินจนอิ่ม เป็นระยะเวลาเวลา 10 สัปดาห์

2. การศึกษาค่าดัชนีตับต่อตัว (Hepatosomatic index; HSI)

ทำการสุ่มปลาชุดที่เลี้ยงในกระชัง และบ่อดินมาแหล่งละ 50 ตัว นำมาสลบด้วยยาสลบ MS 222 เข้มข้นประมาณ 150 มก./ลิตร (Wedemeyer and Yasutake, 1977) ชั่งน้ำหนักตัว ผ่าตัดตับมาชั่งน้ำหนัก คำนวณหาค่าดัชนีตับต่อตัว (HSI) ตามวิธีของ Anwar และ Jafri (1995)

3. การเก็บและศึกษาองค์ประกอบเลือด

ทำการสุ่มปลาที่เลี้ยงไว้ข้างต้นมาแหล่งละ 50 ตัว นำมาสลบด้วยยาสลบ MS 222 เข้มข้นประมาณ 150 มก./ลิตร (Wedemeyer and Yasutake, 1977) ปลาที่สลบแล้วมาชั่งวัดขนาดปลาทุกตัวก่อน แล้วทำการเจาะเลือดจากบริเวณโคนหาง (caudal peduncle) โดยใช้หลอดฉีดยาพลาสติกขนาด 1 มล. เข็มเบอร์ 26G ที่ทำการเคลือบด้วย EDTA 1.0% โดยวิธีแช่แข็งแห้ง (freeze dry) เพื่อป้องกันการแข็งตัวของเลือด เก็บเลือดประมาณ 0.5 มล. นำเลือดที่ได้ไปศึกษาลักษณะและชนิดของเม็ดเลือด รวมทั้งวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบเลือดต่างๆ คือ ปริมาณเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว เปอร์เซนต์ฮีมาโตคริต ปริมาณฮีโม-โกลบิน ตามวิธีการของ Wedemeyer และ Yasutake (1977) และปริมาณซีรัมโปรตีน ตามวิธีการของ Lowry และคณะ (1951)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสุ่มปลาหมอไทยที่เลี้ยงในกระชังและบ่อดินนาน 10 สัปดาห์ แหล่งละ 50 ตัว นำมาวัดความยาวและชั่งน้ำหนักทีละตัว พบว่าปลาหมอไทยที่เลี้ยงในกระชังมีน้ำหนักเฉลี่ย 16.85±1.46 กรัม/ตัว และมีความยาวเฉลี่ย 10.02±0.25 ซม. ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับปลาหมอที่เลี้ยงในบ่อดินซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 16.24±2.42 กรัม/ตัว และมีความยาวเฉลี่ย 9.74±0.37 ซม. ส่วนค่าดัชนีตับต่อตัวพบปลาหมอที่เลี้ยงในกระชังมีค่าดังกล่าว 1.66±0.12% ซึ่งต่ำกว่าดัชนีตับต่อตัวของปลาที่ทำการเลี้ยงในบ่อดินซึ่งมีค่า 1.93±0.12% อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (Table 1) จากข้อมูลข้างต้นชี้ให้เห็นว่าปลาหมอไทยที่เลี้ยงในสภาพแตกต่างกันในการศึกษาครั้งนี้มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของความยาวและน้ำหนักของปลาที่เลี้ยงไว้ในบ่อดินจะมีค่าต่ำกว่าปลาที่เลี้ยงไว้ในกระชัง ซึ่งเป็นไปได้ว่าปลาที่เลี้ยงในบ่อดินมีการใช้พลังงานในกิจกรรมอื่นๆ เช่น การหาอาหาร การแย่งอาหาร หรือการครอบครองพื้นที่มากกว่าปลาที่เลี้ยงใน

Table 1. The average length, weight and hepato-somatic index (HSI) (Means±SD) of climbing perch cultured in net cage and earthen pond.

Treatment	Length (cm)		Weight (g)		HSI (%)	
	initial	final	initial	final	initial	final
Net cage	2.24±0.34[a]	10.02±0.25[a]	3.4±2.14[a]	16.85±1.46[a]	-	1.66±0.12[a]
Earthen pond	2.24±0.34[a]	9.74±0.37[a]	3.4±2.14[a]	16.24±2.42[a]	-	1.93±0.12[b]

- = not done
Value in the same row with sharing the common superscript are not statistically different (p>0.05)
n = 50

กระชังซึ่งมีพื้นที่แคบ ปลาจึงใช้พลังงานสำหรับการเจริญเติบโตน้อยลง ซึ่งการศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของปลาโดย Kinne (1976) พบปลาที่เลี้ยงในภาชนะที่ใหญ่กว่าจะใช้พลังงานในการว่ายน้ำเพื่อการแก่งแย่งอาหาร และครอบครองที่ว่างมากกลุ่มปลาที่อยู่เลี้ยงในภาชนะขนาดเล็กสอดคล้องกับจรมัน และคณะ (2530) พบว่าปลากะพงขาวที่เลี้ยงรวมกลุ่มกันมากจะมีการแก่งแย่งอาหารและพื้นที่ครอบครองกันมากกว่าปลาที่แยกเลี้ยงเดี่ยวหรือเลี้ยงเป็นกลุ่มย่อย ปลาจึงมีการเจริญเติบโตน้อยกว่า นอกจากนั้นการที่ปลาในกระชังเจริญเติบโตดีกว่า อาจเป็นเพราะปลาที่เลี้ยงไว้ในกระชังที่มีพื้นที่เลี้ยงที่จำกัดมีโอกาสที่จะได้รับอาหารทั่วถึงกว่าปลาที่เลี้ยงในบ่อดิน ในขณะที่ปลาในบ่อดินต้องหาอาหารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในบ่อกินเสริม และจากการตรวจสอบเบื้องต้นพบอาหารที่เกิดตามธรรมชาติในบ่อดิน จากการทดลองนี้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนพืชและซากพืช ซึ่งมีความสมบูรณ์ทางโภชนศาสตร์ต่ำกว่าอาหารสำเร็จรูป รวมทั้งเมื่อปลากินเข้าไปจำเป็นต้องใช้พลังงานในกระบวนการย่อยและดูดซึมมากกว่าอาหารสำเร็จรูป ซึ่งอาจมีผลให้ตับที่เป็นอวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องในกระบวนการดังกล่าวต้องทำงานหนักขึ้น ส่งผลทำให้ตับมีขนาดใหญ่ขึ้น สอดคล้องกับผลนี้ที่พบดัชนีตับต่อตัวของปลาที่เลี้ยงในบ่อดินสูงกว่าปลาในกระชัง

ส่วนผลการนับเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวจากตัวอย่างเลือดปลาที่เลี้ยงในกระชังและบ่อดิน พบว่าปลาที่เลี้ยงในกระชังมีจำนวนเม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาวเฉลี่ย $4.41\pm1.12 \times 10^6$ และ $6.23\pm0.86 \times 10^3$ เซลล์/ลบ.มม. ตามลำดับ ส่วนปลาที่เลี้ยงในบ่อดินมีจำนวนเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวเฉลี่ย $4.13\pm0.90 \times 10^6$ และ $6.73\pm2.00 \times 10^3$ เซลล์/ลบ.มม. ตามลำดับ โดยพบค่าที่ได้จากปลาทั้ง 2 แหล่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (Table 2) เมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดจากปลาทั้ง 2 แหล่ง พบว่าปลาหมอที่เลี้ยงในกระชังมีค่าฮีมาโตคริตเฉลี่ย 48.30±6.11% ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตัวอย่างปลาที่เลี้ยงในบ่อดินที่มีค่าเฉลี่ย 43.44±3.75% ส่วนปริมาณฮีโมโกลบินพบปลาที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเฉลี่ย 12.21±0.91 กรัม/เดซิลิตร สูงกว่าค่าฮีโมโกลบินของปลาที่เลี้ยงในบ่อดินที่มีค่า 11.12±0.85 กรัม/เดซิลิตร อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เช่นเดียวกับปริมาณโปรตีนในซีรัมที่พบว่าปลาที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเฉลี่ย 4.61±0.59 กรัม/เดซิลิตร สูงกว่าปริมาณในเลือดของปลาที่เลี้ยงในบ่อดินซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.87±0.62 กรัม/เดซิลิตร อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (Table 2) จากข้อมูลข้างต้นจึงชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบเลือดและค่าดัชนีตับต่อตัวของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในสภาพต่างกัน จากศึกษาครั้งนี้เป็นค่าองค์ประกอบเลือดปกติ เนื่องจากปลาที่นำมาศึกษาทั้ง 2 แหล่งเป็นปลาปกติที่มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ไม่พบพยาธิภายนอกและไม่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นค่าองค์ประกอบเลือดที่วิเคราะห์ได้จึงจัดเป็นค่าปกติ ถึงแม้ว่าค่าที่ได้จากปลาแต่ละตัวจะอยู่ในช่วงกว้าง ซึ่งเป็นเช่นเดียวกับปลาชนิดอื่นๆ ที่ค่าองค์ประกอบเลือดจากปลาแต่ละตัวอยู่ในช่วงที่ค่อนข้างกว้าง (Table 3) และปลาแต่ละชนิดก็จะมีองค์ประกอบเลือดเฉพาะตัวซึ่งสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดำรงชีวิต

อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้พบว่าถึงแม้ปลาชนิดเดียวกันองค์ประกอบเลือดบางประการ เช่น ปริมาณฮีโมโกลบิน ซีรัมโปรตีน รวมทั้งค่าดัชนีตับต่อตัว จะมีค่า

Table 2. The blood parameters (Means±SD) of climbing perch cultured in net cage and earthen pond.

Treatments	RBC (106 cell/mm^3)	WBC (104 cell/mm^3)	Hemoglobin (g/dl)	Hematocrit (%)	Serum protein mg/dl
Net cage	4.41±1.12^a	6.23±0.86^a	12.21±0.91^a	48.30±6.1^a	4.61±0.50^a
Earthen pond	4.13±0.90^a	6.73±2.0^a	11.12±0.85^a	43.44±3.75^a	3.87±0.62^b

Means±SD in the same row with sharing the common superscript are not statistically different (p>0.05). n = 50

Table 3. The blood parameters comparison of climbing perch and the other fish species.

Parameters	Climbing perch* *(Anabas testudineus)*	Seabass[1] *(Lates calcarifer)*	Rainbow trout[2] *(Salmo gairdneri)*	Carp[3] *(Cyprinus carpio)*	Tilapia[4] *(Sarotherodon niloticus)*
Hematocrit (%)	38.0-62.0	16.0-35.08	32.00-45.00	15.0-74.7	25.22-29.64
Hemoglobin (g%)	10.52-13.97	2.21-11.01	4.29-7.57	3.30-16.90	8.63-9.42
Serum protein (mg/dl)	2.67-5.44	2.63-7.68 **	2.60-6.60 **	-	5.06-5.35
Red blood cell (x 10^6 cell/mm^3)	2.55-5.90	2.05-4.81	0.34-1.31	-	2.06-2.24
White blood cell (cell/mm^3)	4.69-10.69 x 10^3	3.53-24.10 x 10^4	-	-	2.24-3.15 x 10^4

*** From this study, ** Total serum protein**
[1] Supamattaya *et al.* (2530), [2]Aldrin *et al.* (1984), [3]Murachi (1959), [4] Supamattaya and Rattanachu (2530)

แตกต่างกันเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่โน้มนำให้ปลาเกิดความเครียด หรือในสภาพแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนสารพิษ พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของเลือดปลาหมอไทย เช่น ปริมาณน้ำตาลในเลือด ซึ่งปกติมีค่าเฉลี่ย 78.67 มก./เดซิลิตร มีค่าเพิ่มขึ้น 18.17-139.96% เมื่อสัมผัสกับสารพิษ endosulfan เข้มข้น 30-100% นาน 4 วัน เช่นเดียวกับปริมาณซีรัมโปรตีนซึ่งค่าปกติ 3.51 มก./เดซิลิตร มีค่าเพิ่มขึ้นถึง 73.78% เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนพิษ endosulfan เข้มข้น 50% นาน 3 วัน (Kumar and Patri, 2000) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสัตว์น้ำซึ่งเป็นสัตว์เลือดเย็นมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในตัว โดยปัจจัยทางเพศ อายุ สภาพแวดล้อม คุณภาพของน้ำ อาหาร และการติดเชื้อต่างๆ (เยาวนิตย์ และคณะ, 2540; กิจการ และคณะ 2530; Roy and Datta-Munshi, 1989; Fasihuddin and Kumari, 1990; Kumar and Patri, 2000) รวมทั้งรูปแบบการเลี้ยงที่ต่างกันซึ่งได้จากการศึกษานี้มีผลต่อองค์ประกอบเลือดซึ่งเป็นข้อมูลที่บ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาได้ชัดเจน ดังนั้นข้อมูลที่ได้การศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบเลือดปลาหมอไทยปกติในสภาพแวดล้อมของการเลี้ยง ซึ่งน่าจะมีประโยชน์สำหรับการใช้ประกอบการศึกษาวิจัยด้านต่างๆ เช่น การบ่งชี้ถึงสภาวะทางสรีรวิทยาของปลาที่เกิดการติดเชื้อ นำมาประกอบการตรวจวินิจฉัยโรค ตลอดจนเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยทางด้านอาหารและพิษวิทยาของปลาหมอไทยที่มีแนวโน้มเลี้ยงในเชิงพาณิชย์มากขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

..... 2546. เลี้ยงปลาหมอน้ำจืดแบบพัฒนา. ว. สัตว์น้ำ 15(169): 125-132.

กิจการ ศุภมาตย์ เยาวนิตย์ ดนยดล และสถาพร ดิเรกบุษราคม. 2530. การศึกษาองค์ประกอบเลือดของปลากระพงขาว (*Lates calcalife*r Bloch). ว.สงขลานครินทร์. 9: 59-68.

กิจการ ศุภมาตย์ และวัชรินทร์ รัตนชู. 2530. ผลของการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำต่อองค์ประกอบเลือดในปลานิล (*Sarotherodon niloticus*). ว. สงขลานครินทร์. 9: 471-477.

จรมัน ว่องวิทย์ สมหมาย เชี่ยวสัจจะ นิธิ ฤทธิพรพันธุ์ และเริงชัย ตันสกุล. 2530. ผลของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมต่อการเจริญเติบโตของลูกปลากะพงขาว. ว. สงขลานครินทร์. 9: 479-486.

เยาวนิตย์ ดนยดล สถาพร ดิเรกบุษราคม ลิลา เรืองแป้น และวินัย กระจายวงศ์. 2540. ความเป็นไปได้ในการนำองค์ประกอบเลือดบางประการมาวินิจฉัยโรคติดเชื้อ iridovirus ในปลากระพงขาวอย่างรวดเร็ว. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 16/2540 สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา. 13 หน้า.

Aldrin, J.F., Messager, J.L. and Saleum, S. 1984. Blood analysis of immature cultured turbot (*Scophthalmus maximus* L.). Aquacult. 40:17-25.

Anwar, M.F. and Jafri, A.K. 1995. Effect of varying dietary lipid levels on growth, feed conversion, nutrient retention and carcass composition of fingerling catfish, *Heteropneustes fossilis*. Asian Fish. Sci. 8: 55-62.

De, N.C. 1993. Seasonal dynamics of *Camallanus anabantis* infections in the climbing perch, *Anabas testudineus*, from the freshwater swamps near Kalyani town, West Bengal, India. Folia. Parasitol. 40: 49-52.

Fasihuddin, M.D. and Kumari, J. 1990. Effect of photoperiod and salinity on haematology of female *Anabas testudineus* (Bloch). J. Freshwat. Biol. 2: 13-17.

Kanchanakhan, S., Saduakdee, U. and Areerat, S. 1999. Virus isolation from epizootic ulcerative syndrome diseased fishes. Asian Fish Sci. 12: 327-335.

Kinne, O. 1976. Marine Ecology. John Wiley and Sons, New York. 4: 746.

Kumar, K. and Patri, P. 2000. Variations in biochemical composition of climbing perch *Anabas testudineus* (Bloch.) in response to endosulfan toxicity. J. Environ. Pollut. 7: 135-141.

Larsen, H.M. and Snieszko, S.F. 1961. Modification of the microhematocrit technique with trout blood. Trans. Amer. Fish. Soc. 90: 139-142.

Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R.J. 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 140: 879-885.

Middendorp, H.A.J. 1992. Contribution of stocked and wild fish in rice fields to fish production and farmer nutrition in Northeast Thailand. Asian Fish. Sci. 5: 145-161.

Murachi, S. 1959. Hemoglobin content, erythrocyte sedimentation rate and hematocrit of the blood in the young carp (*Cyprinus carpio*). J. Faculty of Fisheries and Animal Husbandry 2: 241-247.

Rao, P.V.S.V.P., Sarada, S. and Rao, M.V.S. 1994. Observations on decline of climbing perch, *Anabas* in Krishna District, A.P. **In**: Proceedings of the National Seminar on Endangered Fishes of India: Threatened Fishes of India, (Dehadrai, P.V., Das, P. and Verma, S.R. eds), pp. 73-76, National Bureau of Fish Genetic Resources, Allahabad, 25-26 April, 1992.

Roy, P.K. and Datta-Munshi, J. 1989. Effect of saponin extracts on oxygen uptake and haematology of an air-breathing climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch). J. Freshwat. Biol. 1: 167-172.

Wedemeyer, G.A. and Yasukate, W.T. 1977. Clinical methods for assessment of effects of environmental stress on fish health. U.S. Fish and Wildl. Ser. Tech. Pap. 89: 1-18.