สัณฐานวิทยาและเซลล์พันธุศาสตร์ของปลาซิวข้าวสาร *Oryzias minutillus* และ *O. mekongensis* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Morphology and Cytogenetics of Rice Fish, *Oryzias minutillus* and *O. mekongensis* in Northeast Thailand

วิลาวัณย์ คำศรี ธวัช ดอนสกุล และ วิเชียร มากตุ่น*
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Wilawan Kamsri, Thawat Donsakul and Wichian Magtoon*
Department of Biology, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาสัณฐานวิทยาและเซลล์พันธุศาสตร์ของปลาซิวข้าวสารสองชนิด คือ *Oryzias minutillus* และ *O. mekongensis* จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กล่าวคือ *O. minutillus* เป็นปลาที่มีขนาดเล็ก โดยมีขนาดความยาวมาตรฐานสูงสุด 16.2 มิลลิเมตร มีจำนวนก้านครีบทวาร 15-21 ก้าน จำนวนก้านครีบท้อง 4-6 ก้าน จำนวนกระดูกสันหลัง 24-28 ข้อ มีจำนวนก้านครีบหางเท่ากับ i,3/4,i ปลา *O. minutillus* ในลุ่มน้ำมูลมีจำนวนโครโมโซม 2n เท่ากับ 42 คาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโซมแบบอะโครเซนทริกจำนวน 21 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 42 ส่วนในลุ่มน้ำโขงมีจำนวนดิพลอยด์โครโมโซม (2n) เท่ากับ 30 คาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริกจำนวน 6 คู่ ซับเมทาเซนทริกจำนวน 1 คู่ และอะโครเซนทริกจำนวน 8 คู่ มีจำนวนแขนโครโมโซม เท่ากับ 44 สำหรับปลา *O. mekongensis* มีจำนวนก้านครีบทวาร 13-18 ก้าน จำนวนก้านครีบท้อง 5-7 ก้าน จำนวนกระดูกสันหลัง 26-28 ข้อ มีจำนวนก้านครีบหางเท่ากับ i,4/5,i และพบแถบสีส้ม-แดง ที่ขอบด้านบนและล่างของครีบหาง จำนวนดิพลอยด์โครโมโซม (2n) เท่ากับ 48 ลักษณะคริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 1 คู่ ซับเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับเทโลเซนทริก 12 คู่ และอะโครเซนทริก 7 คู่ จำนวนแขนโครโมโซม เท่ากับ 58 ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาและเซลล์พันธุศาสตร์จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน และวิวัฒนาการของปลาซิวข้าวสารต่อไป

คำสำคัญ : สัณฐานวิทยา เซลล์พันธุศาสตร์ *Oryzias minutillus* *O. mekongensis*

Corresponding author. E-mail: wichian@swu.ac.th

Abstract

The purpose of this study was to examine morphological and cytogenetic characters of two ricefishes, *Oryzias minutillus* and *O. mekongensis* from northeast Thailand. *Oryzias minutillus* is a relatively small species. Maximum standard length (SL) was 16.2 mm. The anal fin rays ranging from 15 to 21, pelvic fin rays ranging from 4 to 6, vertebrae ranging from 24-28 and principal caudal fin rays number i,3/4,i. The diploid chromosome number of *O. minutillus* from the Mae Nam Mun population had 2n = 42 chromosomes comprising of 21 acrocentric pairs. Chromosome arm number (NF) was 42. In contrast, *O. minutillus* from the Mae Nam Mekong population had 2n = 30 chromosomes, consisting of 6 metacentric, 1 submetacentric and 8 acrocentric pairs, NF was 44. *O. mekongensis* had anal fin rays ranging from 13 to 18, pelvic fin rays ranging from 5 to 7, vertebrae ranging from 26 - 28, principal caudal fin rays number i, 4/5, i, and had bright orange to orangish-red colorations at submarginal of the caudal fin. The diploid chromosome number of *O. mekongensis* was 2n = 48, comprising of 1 metacentric, 4 submetacentric, 12 subtelocentric and 7 acrocentric chromosome pairs; NF was 58. This morphological and cytogenetic data can be useful for further studies in taxonomy and evolutionary relationships of ricefish.

Keyword : Morphology, Cytogenetics, *Oryzias minutillus*, *O. mekongensis*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทนำ

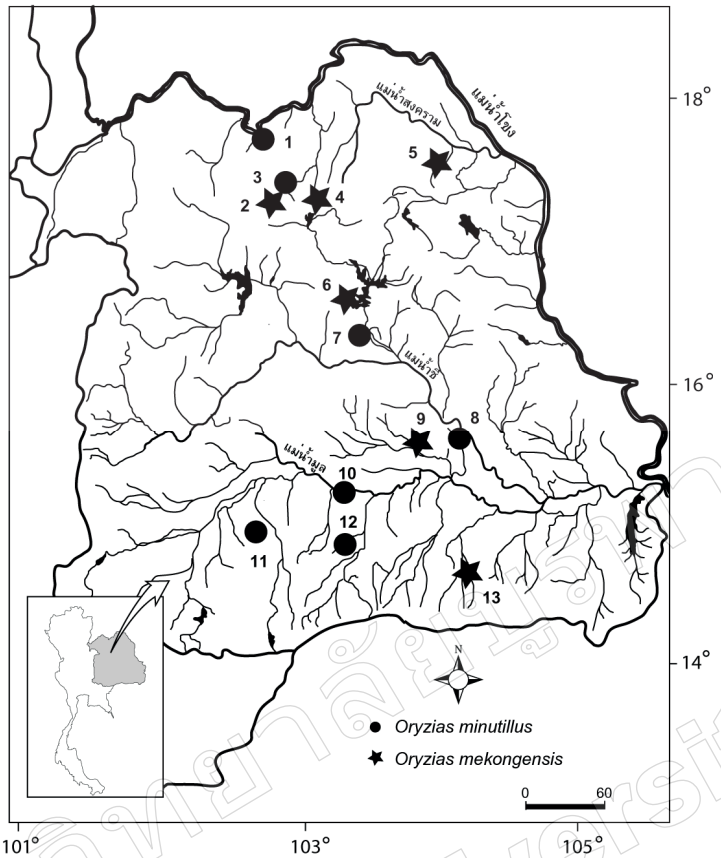
ปลาสกุลโอไรเซียส์ (*Oryzias*) เป็นปลาชิวข้าวสารที่มีความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อม จัดอยู่ในซับแฟมมิลีโอไรซิอิดี (Subfamily Oryziidae) มีการแพร่กระจายอย่างแพร่หลายภายในทวีปเอเชีย ตั้งแต่เอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอเชียใต้บริเวณหมู่เกาะอินโด - ออสเตรเลีย (Indo - Australian Archipelago) และบริเวณประเทศติมอร์ตะวันออก (Magtoon *et al*., 1995; Nelson, 2006; Parenti & Soeroto, 2004; Robert, 1998; Yamamoto, 1975) ปัจจุบันพบว่าปลา *Oryzias* มีจำนวนทั้งหมด 24 ชนิด ในประเทศไทยมีจำนวน 4 ชนิด คือ *Oryzias minutillus* *O. javanicus* *O.dancena* และ *O. mekongensis* (Magtoon, 1986; Parenti, 2008; Uwa, 1986) พบแพร่กระจายกว้างขวางในลุ่มแม่น้ำโขง ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ลาว และกัมพูชา (Uwa & Magtoon, 1986; Robert, 1998) สำหรับ *O. javanicus* และ *O. dancena* มีถิ่นอาศัยในแหล่งน้ำกร่อยโดยพบบริเวณป่าชายเลนทางภาคใต้ของประเทศ สำหรับปลา *O. minutillus* เป็นปลาที่มีขนาดเล็ก มีขนาดความยาวน้อยกว่า 16 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างของลักษณะคาริโอไทป์ จำนวนโครโมโซมมีความหลากหลายรูปแบบ เช่น ปลา *O. minutillus* บริเวณภาคกลางมีจำนวนโครโมโซม 2n เท่ากับ 28 ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 7 คู่ และโครโมโซมแบบอะโครเซนทริก 6 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 44 และปลา *O. minutillus* บริเวณภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณลุ่มน้ำมูล มีจำนวนโครโมโซม 2n เท่ากับ 42 คาริโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซมแบบอะโครเซนทริกทั้งหมด จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 42 (Magtoon *et al*., 1992; Smith, 1945; Takata *et al*., 1993) ซึ่งความผันแปรของจำนวนโครโมโซมดังกล่าวเกิดจากการที่โครโมโซมแบบอะโครเซนทริกเชื่อมติดกัน พบรายงานความผันแปรของโครโมโซมดังกล่าวในปลาหลายชนิด อาทิ ปลาบู่ชนิด *Cobitis biwae* (Sezaki & Kobayashi, 1978) และยังพบในปลาชิวข้าวสารชนิด *O. latipes* (Uwa & Ojima, 1981) ด้วยเช่นกัน สำหรับปลา *O. mekongensis* เป็นสมาชิกของกลุ่มโครโมโซมแบบสองแขน ตามการจำแนกของอูวะ (Uwa, 1986) มีจำนวนโครโมโซม 2n เท่ากับ 48 ซึ่งประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 1 คู่ ซับเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับทีโลเซนทริก 12 คู่ และอะโครเซนทริก 7 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 58 และเป็นปลาขนาดเล็กมีขนาดความยาว 16.7 มิลลิเมตร

ปลาน้ำจืดบางชนิดมีความแปรปรวนภายในประชากรปลาชนิดเดียวกัน (Intraspecific variation) การศึกษาครั้งนี้จึงมีความจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความแปรปรวนของลักษณะสัณฐานวิทยา และจำนวนโครโมโซมของปลา *O. minutillus* ระหว่างลุ่มน้ำมูล และลุ่มน้ำโขง และศึกษาความแตกต่างของลักษณะสัณฐานวิทยา และจำนวนโครโมโซมของปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

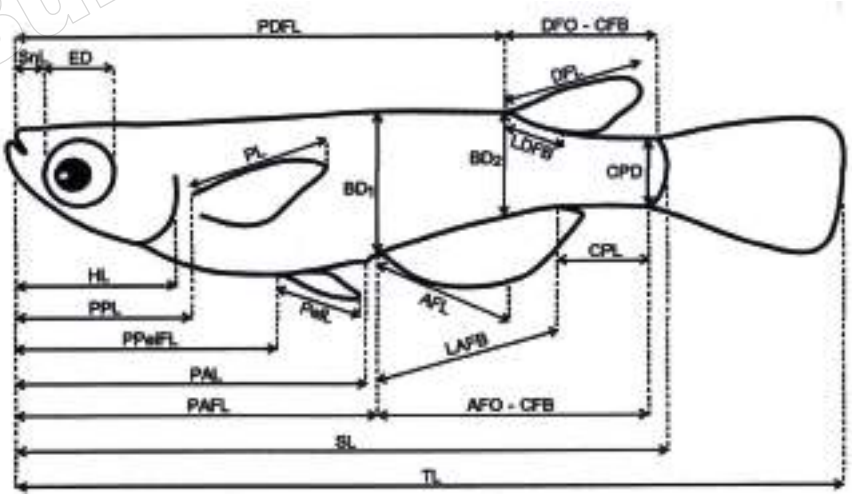
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

สำรวจการแพร่กระจายของปลา *Oryzias* ในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (ภาพที่ 1) โดยจำแนกและระบุชนิดปลาด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาตามการศึกษาของสมิท (Smith, 1945) และอูวะและมากตุ่น (Uwa & Magtoon, 1986) เพื่อยืนยันว่าเป็นปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* จากนั้นดำเนินการศึกษาทางด้านสัณฐานวิทยา ด้วยการวัดและนับลักษณะของปลาตามวิธีการของฮับส์และแลกเลอร์ (Hubbs & Lagler, 1967) และนากาโบ (Nagabo, 2002) วัดจำนวน 22 ลักษณะของปลา (ภาพที่ 2) และนับลักษณะของปลา เช่น จำนวนก้านครีบหลัง จำนวนก้านครีบทวาร และก้านครีบชนิดอื่นๆ โดยใช้วิธีการดองใสและย้อมสีกระดูกดำเนินตามวิธีการของดิงเกอร์คัสและอูเลอร์ (Dingerkus & Uhler, 1977) ร่วมกับวิธีการของพอธทรอป (Potthoff, 1984) และทำการลงทะเบียนตัวอย่างและเก็บรักษาไว้ ณ หน่วยปฏิบัติการภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (the Laboratory of Biology, Srinakharinwirot University: LBSWU) และสถาบันพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาประมง กรมประมง (National Inland Fisheries Institute: NIFI)

การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบลักษณะการวัดโดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับค่าความยาวมาตรฐาน (%SL) และค่าเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว (%HL) โดยวิเคราะห์ข้อมูลการนับด้วย Analysis of Variance (ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างลักษณะของปลา 2 ชนิด และระหว่างปลา *O. minutillus* ทั้ง 2 ลุ่มน้ำ ส่วนข้อมูลการวัดวิเคราะห์ด้วย Analysis of Covariance (ANCOVA) ลักษณะสัณฐานวิทยาต่างๆ นำมาวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Canonical discriminant analysis)



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างและการแพร่กระจายของปลา *O. minutillu* และ *O. mekongensis* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1. อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย 2. ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 3. ตำบลบ้านตาด อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 4. อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี 5. อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร 6. อำเภอหนองกรุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ 7. อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ 8. อำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด 9. อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 10. อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 11. อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา 12. อำเภอกระสัง จังหวัดบุรีรัมย์ 13. อำเภอขุขันธ์ จังหวัดศรีสะเกษ



ภาพที่ 2 สัดส่วนการวัดลักษณะสัณฐานวิทยาของปลา *Oryzias*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

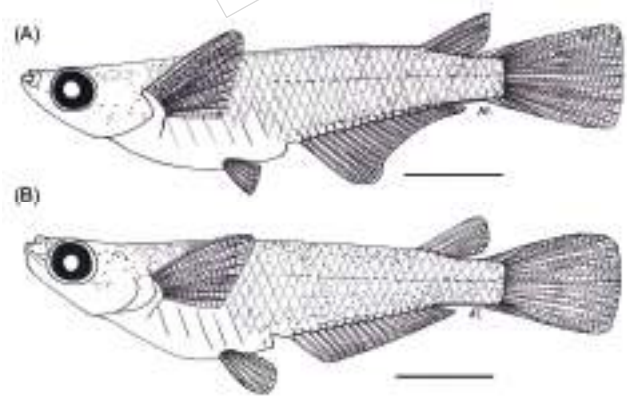
การศึกษาคาริโอไทป์ของปลาดัดแปลงตามวิธีการของเดนตัน (Denton, 1973) โดยใช้ตัวอย่างปลา *O. minutillus* จากอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานีจำนวน 20 ตัว เป็นตัวแทนประชากรจากลุ่มน้ำโขง และตัวอย่างจากอำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 25 ตัว เป็นตัวแทนประชากรจากลุ่มน้ำมูล สำหรับ *O. mekongensis* ใช้ตัวอย่างจากอำเภอหนองกรุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 20 ตัว โดยเตรียมโครโมโซมเพื่อศึกษาคาริโอไทป์ดัดแปลงจากวิธีของไคล์เจอแมนและบลูม (Kligerman & Bloom, 1977) โดยเลี้ยงปลาในสารละลายโคลชิซิน 0.01% เป็นเวลา 3-6 ชั่วโมง ผ่าตัดนำเนื้อเยื่อลำไส้ แช่ในโพแทสเซียมคลอไรด์ 0.075% สับลำไส้เป็นชิ้นเล็กๆ ตั้งทิ้งไว้ 45 นาที เพื่อให้เซลล์บวม ทำให้คงสภาพด้วยน้ำยาคงสภาพ (fixative) ซึ่งประกอบด้วย absolute ethanol และ glacial acetic acid ในอัตราส่วน 3 : 1 แช่ไว้ 20 นาที นำเข้าเครื่องปั่น (centrifuge) โดยใช้ความเร็วประมาณ 1,000 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 20 นาที นำตะกอนจากก้นหลอดหยดลงบนสไลด์ที่สะอาด ผึ่งสไลด์ให้แห้งในอากาศ และย้อมด้วยสีย้อมกิมซา ประมาณ 1 ชั่วโมง นำสไลด์ไปตรวจหากลุ่มเซลล์ที่มีโครโมโซมแผ่กระจายดีด้วยกล้องจุลทรรศน์ถ่ายภาพโครโมโซมด้วยฟิล์มขาวดำ นำภาพอัดขยายมาวัดความยาวแขนโครโมโซมเพื่อนำมาจัดคาริโอไทป์ตามวิธีของลีแวนและคนอื่นๆ (Levan *et al*., 1964)

ผลการทดลอง

ผลการทดลองปรากฏดังต่อไปนี้

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลา *Oryzias minutillus* และ *O. mekongensis*

1.1 *Oryzias minutillus* Smith, 1945



ภาพที่ 3 ภาพวาดปลา *O. minutillus* (A) เพศผู้ (B) เพศเมีย (สเกล 3 มิลลิเมตร)

ตัวอย่างปลา *O. minutillus* ที่ใช้ศึกษา จำนวน 475 ตัว มีความยาวมาตรฐาน (standard length) 8.7-16.2 มิลลิเมตร ได้แก่ตัวอย่างลุ่มน้ำมูล LBSWU 00033 (จากอำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ 87: 9.7-12.7 mm SL) LBSWU 00035 (จากอำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา 81: 10.1-13.1 mm SL) LBSWU 00036 (จากอำเภอกระสัง จังหวัดบุรีรัมย์ 109: 11.5-16.1 mm SL) LBSWU 00037 (จากอำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ 87: 11.0-15.5 mm SL) LBSWU 00045 (จากอำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด 23: 9.5-11.7 mm SL) และ NIFI 3501 (จากอำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา 3: 13.9-16.2 mm SL) และตัวอย่างจากลุ่มน้ำโขง LBSWU 00038 (จากอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 68: 8.7-12.9 mm SL) LBSWU 00042 (จากอำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย 15: 9.7-11.5 mm SL) และ NIFI 3215 (จากอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 2: 14.7-15.2 mm SL)

ลักษณะสำคัญของปลา

ลักษณะของปลา *O. minutillus* สามารถแยกออกจากปลาชนิดอื่นของสกุลปลาซิวข้าวสาร (*Oryzias*) โดยลักษณะดังต่อไปนี้ คือ มีจำนวนก้านครีบทวาร 15-21 (18) ก้าน มีจำนวนก้านครีบท้อง 4-6 (5) ก้าน มีจำนวนก้านครีบหางเท่ากับ i,3/4,i ครีบหางมีรูปแบบเป็นทรงกลม มีจำนวนกระดูกสันหลังทั้งหมด 24-28 (26) ข้อ แบ่งเป็นกระดูกสันหลังด้านท้องจำนวน 10 ข้อ และกระดูกสันหลังด้านหางจำนวน 16 ข้อ ปรากฏเม็ดสีดำ (melanophores) อยู่บริเวณรอบรูทวาร

บรรยายลักษณะทั่วไป

จากข้อมูลการวัดและนับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลา *O. minutillus* ปรากฏในตาราง 1

ลักษณะลำตัวยาว มีความยาวมาตรฐาน 8.7-16.2 (11.8) มิลลิเมตร มีความยาวของลำตัวเป็น 5.05 เท่า ของความกว้างของลำตัวบริเวณจุดเริ่มต้นของครีบทวาร (BD_1) มีความยาวส่วนหน้าครีบทวาร (PAFL) 45.3-67.3 (52.0) เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน (%SL) ความยาวจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดเริ่มต้นของฐานครีบหาง (AFO-CFB) 29.2-53.9 (45.0) %SL ความยาวส่วนหน้าครีบหลัง (PDFL) เท่ากับ 76.6-90.8 (81.4) %SL มีจะงอยปากสั้น แต่มีตาขนาดใหญ่ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางตา เท่ากับ 33.6-51.3 (41.7) เปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว (%HL) ประกอบด้วยกระดูกค้ำจุนเหงือก (branchiostegal rays หรือ BOG) จำนวน 3-5 (4) อัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาของปลาซิวข้าวสาร *O. minutillus* และ *O. mekongensis*

ลักษณะสัณฐานวิทยา	*O. minutillus*		*O. mekongensis*	
ลักษณะการวัด	พิสัย (ฐานนิยม)		พิสัย (ฐานนิยม)	
จำนวนก้านครีบหลัง	5 - 7 (6)		5 - 7 (6)	
จำนวนก้านครีบทวาร	15 - 21 (18)		13 - 18 (15)	
จำนวนก้านครีบท้อง	4 - 6 (5)		5 - 7 (6)	
จำนวนก้านครีบอก	7 - 9 (7)		6 - 8 (7)	
จำนวนก้านครีบหาง	i, 3/4, i		i, 4/5, i	
จำนวนข้อกระดูกสันหลัง	24 - 28 (26)		26-28 (27)	
จำนวนกระดูก branchiostegal rays (BOG)	4		4	
ลักษณะการนับ	พิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	พิสัย	ค่าเฉลี่ย ± SD
ความยาวมาตรฐาน (SL) (มิลลิเมตร)	8.7 - 16.2	11.8 ± 1.2	10.6 - 20.4	14.5 ± 2.3
<u>ความยาวเป็นเปอร์เซ็นต์กับความยาวมาตรฐาน</u>				
ความยาวเหยียด (TL)	121.6 - 141.0	128.1 ± 2.3	120.9 - 135.0	126.5 ± 2.7
ความยาวหัว (HL)	18.6 - 31.5	23.5 ± 1.7	20.9 - 25.9	23.6 ± 1.2
ความยาวส่วนหน้าครีบอก (PPL)	17.8 - 39.7	28.1 ± 1.9	25.1 - 30.6	27.6 ± 1.3
ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PPelL)	35.0 - 54.3	41.4 ± 2.6	39.1 - 46.9	42.2 ± 1.7
ความยาวส่วนหน้ารูทวาร (PAL)	38.7 - 60.6	47.8 ± 2.6	46.4 - 55.8	51.4 ± 2.1
ความยาวส่วนหน้าครีบทวาร (PAFL)	45.3 - 67.3	52.0 ± 2.6	50.8 - 60.1	55.0 ± 2.0
ความยาวส่วนหน้าของครีบหลัง (PDFL)	76.6 - 90.8	81.4 ± 1.8	70.1 - 80.5	76.7 ± 1.5
ความยาวของฐานครีบหลัง (LDFB)	4.0 - 9.5	7.1 ± 0.7	5.1 - 8.4	6.8 ± 0.8
ความยาวของฐานครีบทวาร (LAFB)	22.8 - 41.9	30.6 ± 2.1	19.0 - 29.5	25.5 ± 2.0
ความยาวครีบอก (PL)	15.5 - 26.7	21.2 ± 1.5	16.6 - 24.3	19.7 ± 1.5
ความยาวครีบท้อง (PelL)	6.4 - 20.6	12.4 ± 2.8	9.1 - 15.8	11.6 ± 1.4
ความยาวของครีบทวาร (AFL)	11.5 - 31.5	20.8 ± 3.6	15.0 - 22.4	18.4 ± 1.9
ความยาวของครีบหลัง (DFL)	12.9 - 27.0	17.3 ± 3.0	11.7 - 21.4	17.8 ± 2.2
ความลึกของคอดหาง (CPD)	8.3 - 13.7	10.4 ± 0.8	8.1 - 11.5	10.0 ± 0.8
ความยาวของคอดหาง (CPL)	10.6 - 20.3	15.5 ± 1.5	13.5 - 24.9	17.4 ± 1.8
ความกว้างของลำตัวที่จุดเริ่มต้นของครีบทวาร (BD_1)	16.0 - 26.9	19.9 ± 1.7	17.4 - 23.6	19.4 ± 1.3
ความกว้างของลำตัวที่จุดเริ่มต้นของครีบหลัง (BD_2)	9.4 - 17.5	13.0 ± 1.3	11.5 - 16.4	13.4 ± 1.0
ความยาวจากจุดเริ่มต้นของครีบหลังถึงจุดเริ่มต้นของครีบหาง (DFO-CFB)	14.6 - 22.4	19.0 ± 1.2	21.6 - 26.6	23.7 ± 1.2
ความยาวจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดเริ่มต้นของครีบหาง (AFO-CFB)	29.2 - 53.9	45.0 ± 2.4	37.1 - 48.3	42.5 ± 2.1
<u>ความยาวเป็นเปอร์เซ็นต์กับความยาวหัว</u>				
ความยาวจะงอยปาก (SnL)	20.2 - 36.5	26.5 ± 3.0	20.2 - 30.0	24.3 ± 2.9
เส้นผ่านศูนย์กลางตา (ED)	33.6 - 51.3	41.7 ± 3.1	36.3 - 47.7	42.0 ± 2.7

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ครีบหลัง มีจำนวน 5-7 (6) ก้าน จุดเริ่มต้นของครีบหลังจะตรงกับครีบทวารก้านครีบที่ 14-20 (17) และตรงกับกระดูกสันหลังข้อที่ 18-22 (20) ส่วนครีบทวารประกอบด้วยก้านครีบ 15-21 (18) ก้าน จุดเริ่มต้นของครีบทวารตรงกับกระดูกสันหลังข้อที่ 9-11 (10) สำหรับครีบท้อง มีจำนวนก้านครีบ 4-6 (5) ก้าน ก้านครีบอันแรกและอันสุดท้ายไม่แตกแขนง จุดเริ่มต้นของครีบท้องแทรกอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 3 และ 4 ตรงกับข้อกระดูกสันหลังข้อที่ 5-7 (6) มีจำนวนก้านครีบ 7-8 (7) ก้าน รูปร่างครีบหางมีลักษณะกลม และมีจำนวนก้านครีบหางเท่ากับ i,3/4,i (ภาพที่ 6) จำนวนกระดูกสันหลังมีทั้งหมด 24-28 (26) ข้อ ประกอบด้วยกระดูกสันหลังด้านท้อง 9-11 (10) ข้อ และกระดูกสันหลังด้านหาง 14-17 (16) ข้อ จุดเริ่มต้นกระดูกซี่โครงซี่แรกบนกระดูกสันหลังพบว่าอยู่ตรงกับกระดูกสันหลังข้อที่ 2 และมีจำนวนซี่กระดูกค้ำจุนเหงือก (BOG) 4 ซี่ (ภาพที่ 7)

ลักษณะของสีบริเวณลำตัว

สีที่ปรากฏบริเวณลำตัวขณะปลามีชีวิต คือ มีเม็ดสีดำกระจายทั่วไปที่บริเวณด้านหลังตัวปลามากกว่าด้านท้อง เม็ดสีดำเรียงเป็นเส้นสีดำบริเวณกึ่งกลางลำตัวตั้งแต่ปลายครีบอกจรดปลายสุดของหาง และมีเส้นสีดำเริ่มที่เหนือครีบทวารยาวขนานบริเวณฐานครีบทวารไปสิ้นสุดที่บริเวณฐานครีบหาง และอยู่ทั้งสองข้างลำตัว ส่วนบริเวณครีบหาง ครีบทวาร และครีบหลังจะพบเม็ดสีดำจาง ๆ กระจายอยู่ทั่วไป ผนังบริเวณช่องท้องของปลาปรากฏสีเงิน สำหรับตัวอย่างปลาที่เก็บรักษาในแอลกอฮอล์ เป็นเวลานาน ลักษณะของสีบริเวณลำตัวจะเข้มขึ้นกว่าตัวอย่างที่มีชีวิต กล่าวคือ บริเวณลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อน และมีเม็ดสีปรากฏอยู่บริเวณก้านครีบหลัง ก้านครีบทวาร และก้านครีบหาง

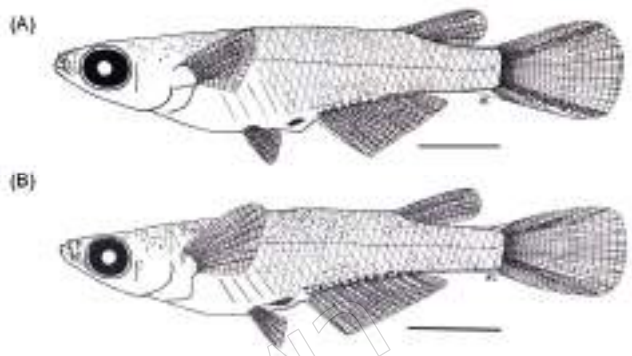
ความแตกต่างระหว่างเพศ

ปลาเพศผู้ครีบหลังและครีบทวารส่วนหน้ามักจะยาวมากกว่าปลาเพศเมียอย่างชัดเจน ความยาวของครีบท้องของปลาเพศผู้จะสั้นกว่าปลาเพศเมีย และบริเวณปลายครีบท้องของเพศเมียมักจะยาวเลยรูทวาร และจุดเริ่มต้นครีบทวารเล็กน้อย ส่วนมากบริเวณก้านครีบของครีบทวารในปลาเพศผู้มักจะไม่แตกแขนง แต่ปลาเพศเมียมีก้านครีบทวารที่แตกแขนง (ภาพที่ 5) ลักษณะของปีกกระดูกค้ำจุนก้านครีบ (bony wing) ของปลาเพศผู้เจริญดีกว่าปลาเพศเมีย

การแพร่กระจาย

ปลา *O. minutillus* มีการแพร่กระจายกว้างขวางในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมูล แม่น้ำชี และแม่น้ำโขง บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตามภาพที่ 1

1.2 *Oryzias mekongensis* Uwa and Magtoon, 1986



ภาพที่ 4 ภาพวาดปลา *O. mekongensis* (A) เพศผู้ (B) เพศเมีย (สเกล 3 มิลลิเมตร)

ตัวอย่างปลา *O. mekongensis* ที่ใช้ศึกษา จำนวน 57 ตัว มีความยาวมาตรฐาน 10.6-20.4 มิลลิเมตร (LBSWU 00201 (จากอำเภอหนองกรุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ 2: 14.1-14.5 mm SL) LBSWU 00202 (จากอำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร 6: 15.1-20.4 mm SL) LBSWU 00203 (จากอำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี 35: 10.6-16.5 mm SL), LBSWU 00204 (จากอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 6: 15.4-18.4 mmSL) LBSWU 00205 (จากอำเภอขุขันธ์ จังหวัดศรีสะเกษ 4: 14.8-16.2 mm SL) และ LBSWU 00206 (จากอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 4: 16.1-17.7 mm SL)

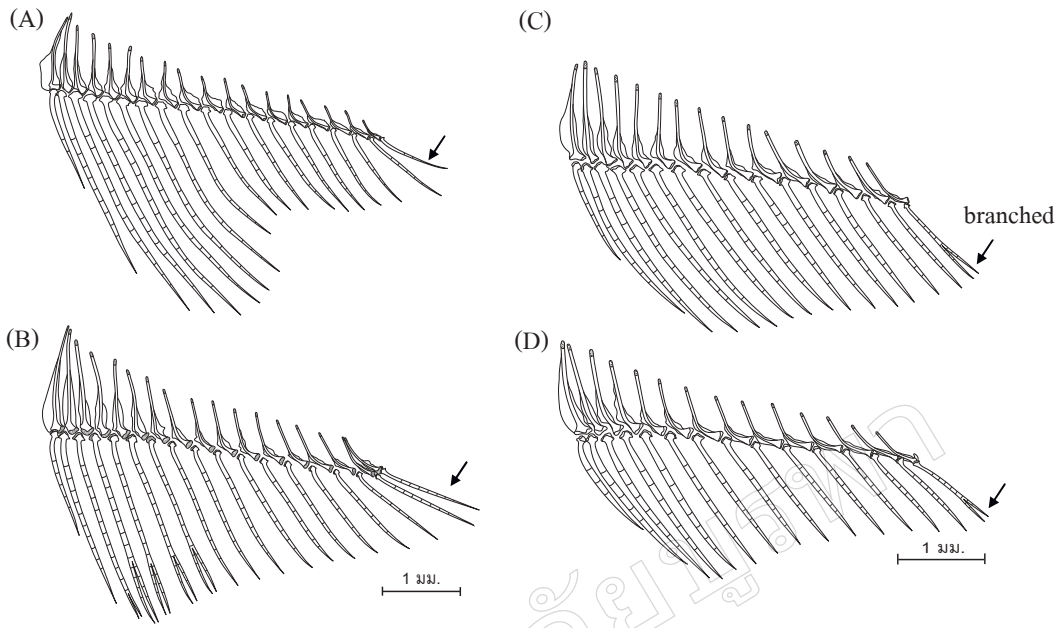
ลักษณะสำคัญของปลา

ลักษณะของปลา *O. mekongensis* สามารถแยกออกจากปลาชนิดอื่นของสกุล *Oryzias* โดยลักษณะดังต่อไปนี้ คือ มีจำนวนก้านครีบทวาร 13-18 (15) ก้าน มีจำนวนก้านครีบท้อง 5-7 (6) ก้าน มีจำนวนก้านครีบหางเท่ากับ i,4/5,i มีจำนวนกระดูกสันหลังทั้งหมด 26-28 (27) ข้อ แบ่งเป็นกระดูกสันหลังด้านท้องจำนวน 10-12 (11) ข้อ และกระดูกสันหลังด้านหางจำนวน 15-17 (16) ข้อ มีเม็ดสีดำปรากฏอยู่บริเวณฐานครีบอก และพบแถบสีส้มสดที่ขอบด้าน และล่างของครีบหาง

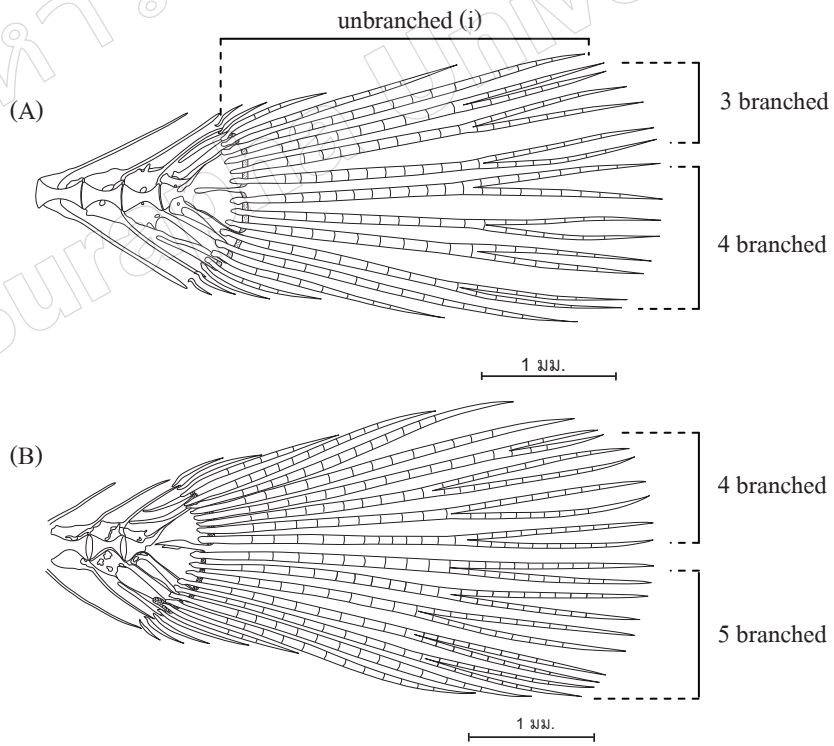
บรรยายลักษณะทั่วไป

ข้อมูลการวัดและนับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลา *O. mekongensis* ปรากฏในตาราง 1

ลักษณะลำตัวยาว มีความยาวมาตรฐาน 10.6-20.4 (14.5) มิลลิเมตร มีความยาวลำตัวเป็น 5.17 เท่า ของความกว้างของ



ภาพที่ 5 ลักษณะรูปร่างและขนาดของครีบทวารของปลา *O. minutillus* (A) เพศผู้และ (B) เพศเมีย และ *O. mekongensis* (C) เพศผู้และ (D) เพศเมีย

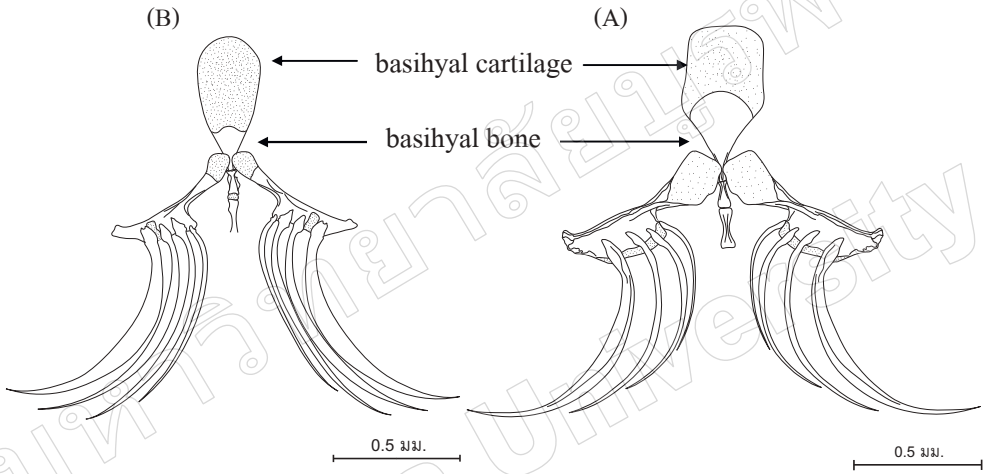


ภาพที่ 6 ลักษณะรูปร่างและขนาดของครีบหางของปลา (A) *O. minutillus* และ (B) *O. mekongensis*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ลำตัวบริเวณจุดเริ่มต้นของครีบทวาร มีความยาวส่วนหน้าครีบทวาร 50.8-60.1 (55.0) %SL ความยาวจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดเริ่มต้นของฐานครีบหาง 37.1-48.3 (42.5) %SL ความยาวส่วนหน้าครีบหลัง เท่ากับ 70.1-80.5 (76.7) %SL มีจะงอยปากสั้น แต่มีตาขนาดใหญ่ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางตาเท่ากับ 36.3-47.7 (42.0) %HL ประกอบด้วยกระดูก BOG จำนวน 3-5 (4) อัน

ครีบหลัง มีจำนวนก้านครีบ 5-7 (6) ก้าน จุดเริ่มต้นของครีบหลังจะตรงกับครีบทวารก้านครีบที่ 12-15 (12) และตรงกับกระดูกสันหลังข้อที่ 18-20 (19) ส่วนครีบทวารมีจำนวนก้านครีบ 13-18 (15) ก้าน จุดเริ่มต้นของครีบทวารตรงกับกระดูกสันหลังข้อที่ 10-12 (11) สำหรับครีบท้อง มีจำนวนก้านครีบ 5-7 (6) ก้าน และก้านครีบอันสุดท้ายแตกแขนง จุดเริ่มต้นของครีบท้องแทรกอยู่ระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4 และ 5 ซึ่งตรงกับข้อกระดูกสันหลังข้อที่ 7-8 (7) มีจำนวนก้านครีบ 7-8 (7) ก้าน รูปร่างครีบหางมีลักษณะกลม และมีจำนวนก้านครีบหางเท่ากับ i,4/5,i (ภาพที่ 6) มีจำนวนกระดูกสันหลังมีทั้งหมด 26-28 (27) ข้อ ประกอบด้วยกระดูกสันหลังด้านท้อง 10-12 (11) ข้อ และกระดูกสันหลังด้านหาง 15-17 (16) ข้อ จุดเริ่มต้นกระดูกซี่โครงซี่แรกบนกระดูกสันหลังอยู่บนกระดูกสันหลังข้อที่ 2 และมีจำนวนซี่กระดูกค้ำจุนเหงือก (BOG) 4 ซี่ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ลักษณะรูปร่างและขนาดของกระดูก BOG ของปลา (A) *O. minutillus* และ (B) *O. mekongensis*

ลักษณะของสีบริเวณลำตัว

สีที่ปรากฏบริเวณลำตัวปลาขณะที่มีชีวิต ลำตัวปลาใส พบจุดสีน้ำตาลเหลืองอยู่ทั่วไปและพบจุดสีดำบริเวณฐานของครีบอก บริเวณขอบด้านบนและล่างของครีบหางมีสีส้มสดเรียงเป็นแถบอยู่ทั้งสองด้านของครีบหาง ส่วนปลาที่เก็บรักษาในแอลกอฮอล์สีพื้นลำตัวและจุดสีต่างๆ จะเข้มขึ้น ลำตัวจะมีสีน้ำตาลปนเหลือง แถบสีส้มจะหายไป เหลืออยู่เฉพาะเม็ดสีดำกระจายอยู่ทั่วไป

ความแตกต่างระหว่างเพศ

ความแตกต่างของเพศไม่สามารถแยกได้อย่างชัดเจนโดยใช้ลักษณะรูปร่างของครีบหลังและครีบทวาร (ภาพที่ 5) แต่แยกเพศได้จากลักษณะแถบสีส้มแดงบริเวณครีบหาง กล่าวคือปลาเพศผู้พบแถบสีส้มเข้มหรือแดงชัดเจน โดยแถบสีเริ่มตั้งแต่โคนครีบหางไปจรดปลายของครีบ ส่วนเพศเมียมีแถบสีส้มแดงจางกว่าเพศผู้และสั้นเพียงครึ่งหนึ่งของครีบหาง

การแพร่กระจาย

มีการแพร่กระจายกว้างขวางในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมูล แม่น้ำชี และแม่น้ำโขง บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตามภาพที่ 1

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

การเปรียบเทียบทางสัณฐานวิทยาของปลา *O. minutillus* จากแต่ละลุ่มน้ำ

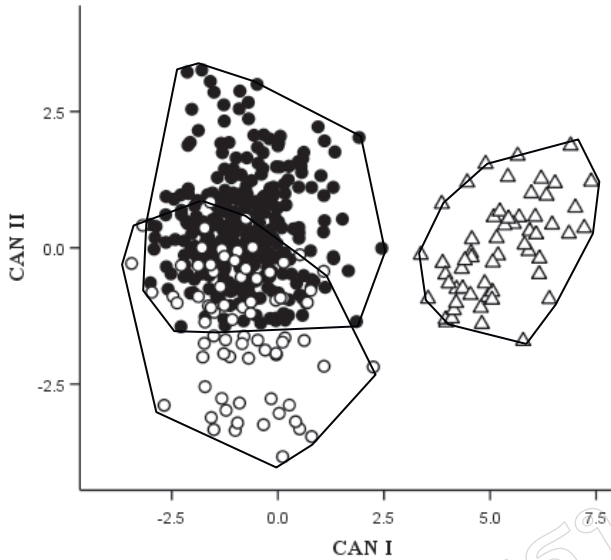
การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างประชากรของปลา *O. minutillus* ทั้ง 2 ลุ่มน้ำ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) จำนวน 2 ลักษณะจาก 10 ลักษณะการนับ และจำนวน 5 ลักษณะจาก 22 ลักษณะการวัด ดังแสดงในตาราง 2 และจากผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของตัวอย่างจาก 2 ลุ่มน้ำ พบว่าประชากรทั้งสองลุ่มน้ำไม่สามารถแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาดและมีบางส่วนที่เหลื่อมล้ำกัน (ภาพที่ 8)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ANCOVA, ANOVA ของปลา *O. minutillus* ระหว่างลุ่มน้ำมูลและลุ่มน้ำโขง และเปรียบเทียบระหว่างปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* ตลอดจนผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Canonical discriminant analysis) จากค่าการวัดลักษณะสัณฐานวิทยา 22 ลักษณะ

ลักษณะสัณฐานวิทยา	*O. min* .I x *O. min* II		*O. min.* x *O. mek.*		canonical coefficient	
	F values	*P* values	F values	*P* values	CAN 1	CAN 2
ลักษณะการวัด						
จำนวนก้านครีบหลัง	8.921	0.003	1.225	0.269	-	-
จำนวนก้านครีบทวาร	2.824	0.094	444.036	0.000**	-	-
จำนวนก้านครีบท้อง	0.072	0.788	5374.215	0.000**	-	-
จำนวนก้านครีบอก	11.493	0.001	1.694	0.194	-	-
จำนวนก้านครีบที่แตกแขนงของฐานด้านบนของครีบหาง	0.536	0.464	658.919	0.000**	-	-
จำนวนก้านครีบที่แตกแขนงของฐานด้านล่างของครีบหาง	0.929	0.336	574.617	0.000**	-	-
จำนวนกระดูกสันหลังทั้งหมด	52.507	0.000**	128.141	0.000**	-	-
จำนวนกระดูกสันหลังด้านท้อง	0.717	0.397	855.366	0.000**	-	-
จำนวนกระดูกสันหลังทางด้านหาง	64.386	0.000**	31.399	0.000**	-	-
จำนวนกระดูก branchiostegal rays (BOG)	1.566	0.211	0.854	0.426	-	-
ลักษณะการนับ						
ความยาวมาตรฐาน	81.961	0.000**	176.808	0.000**	.339	.537
<u>ความยาวเป็นเปอร์เซ็นต์กับความยาวมาตรฐาน</u>						
ความยาวเหยียด	10.804	0.001	11.381	0.001	-.118	.201
ความยาวหัว	8.032	0.005	0.578	0.447	.011	.187
ความยาวส่วนหน้าครีบอก	3.079	0.080	0.424	0.515	-.050	.101
ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง	0.313	0.576	0.785	0.376	.054	.042
ความยาวส่วนหน้ารูทวาร	0.433	0.511	39.564	0.000**	.235	.021
ความยาวส่วนหน้าครีบทวาร	0.491	0.511	14.500	0.000**	.196	.204
ความยาวส่วนหน้าของครีบหลัง	10.476	0.001	253.502	0.000**	-.445	.213
ความยาวของฐานครีบหลัง	0.607	0.436	0.005	0.943	-.063	.007
ความยาวของฐานครีบทวาร	0.246	0.620	152.800	0.000**	-.421	-.114
ความยาวครีบอก	4.805	0.029	42.373	0.000**	-.174	.201
ความยาวครีบท้อง	0.016	0.898	31.196	0.000**	-.051	.209
ความยาวของครีบทวาร	33.621	0.000**	19.212	0.000**	-.120	.446
ความยาวของครีบหลัง	14.028	0.000**	1.583	0.209	.029	.251
ความลึกของคอดหาง	10.083	0.002	9.448	0.002	-.085	.261
ความยาวของคอดหาง	2.572	0.109	39.022	0.000**	.215	.195
ความกว้างของลำตัวที่จุดเริ่มต้นของครีบทวาร	22.042	0.000**	14.646	0.000**	-.052	.440
ความกว้างของลำตัวที่จุดเริ่มต้นของครีบหลัง	30.489	0.000**	0.462	0.497	.060	.533
ความยาวจากจุดเริ่มต้นของครีบหลังถึงจุดเริ่มต้นของครีบหาง	2.545	0.112	559.358	0.000**	-.171	.043
ความยาวจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดเริ่มต้นของครีบหาง	3.564	0.060	23.271	0.000**	.645	-.130
<u>ความยาวเป็นเปอร์เซ็นต์กับความยาวหัว</u>						
ความยาวจะงอยปาก	3.881	0.050	6.366	0.012	-.125	.075
เส้นผ่านศูนย์กลางตา	24.742	0.000**	5.869	0.016	.020	.248
Eigenvalues					4.199	.448
% of variance					90.4	9.6

O. min I = *O. minutillus* จากลุ่มน้ำมูล; *O. min* II = *O. minutillus* จากลุ่มน้ำโขง และ *O. mek* = *O. mekongensis*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 8 การกระจายของค่า discriminant scores จากการวัด จำนวน 22 ลักษณะ และการนับ จำนวน 9 ลักษณะ ของปลาซิวข้าวสาร *O. minutillus* (●) ลุ่มน้ำมูล; (○) ลุ่มน้ำโขง และ (△) *O. mekongensis*

การเปรียบเทียบทางสัณฐานวิทยาของปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis*

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) จำนวน 7 ลักษณะ จาก 10 ลักษณะการนับ และจำนวน 12 ลักษณะ จาก 22 ลักษณะการวัด ดังแสดงในตาราง 2 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มของตัวอย่างปลาทั้ง 2 ชนิด โดยสามารถแยกปลาทั้ง 2 ชนิด ออกเป็น 2 กลุ่มอย่างชัดเจน (ภาพที่ 8)

3. ลักษณะคาริโอไทป์ของปลา *Oryzias minutillus* และ *O. mekongensis*

3.1 ลักษณะคาริโอไทป์ของปลา *O. minutillus*

ปลา *O. minutillus* ที่พบในบริเวณลุ่มน้ำโขง มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ (2n) เท่ากับ 30 ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริกจำนวน 6 คู่ ซับเมทาเซนทริกจำนวน 1 คู่ และอะโครเซนทริกจำนวน 8 คู่ มีจำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 44 (2n = 30, 6M + 1SM + 8A, NF = 44) ส่วนลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำมูล พบว่ามีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ (2n) เท่ากับ 42 ซึ่งประกอบด้วยโครโมโซมแบบอะโครเซนทริกทั้งหมด 21 คู่ และมีจำนวนแขนโครโมโซม เท่ากับ 42 (2n = 42, 21A, NF = 42) (ตาราง 3, ภาพที่ 9A, 9B)

3.2 ลักษณะคาริโอไทป์ของปลา *O. mekongensis*

ลักษณะคาริโอไทป์ของปลา *O. mekongensis* จากอำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ (2n) เท่ากับ 48 ประกอบ ด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 1 คู่ ซับเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับทีโลเซนทริก 12 คู่ และอะโครเซนทริก 7 คู่ มีจำนวนแขนโครโมโซม เท่ากับ 58 (2n = 48, 1M + 4SM + 12ST + 7A, NF = 58) (ตาราง 3, ภาพที่ 9C)

สรุปและวิจารณ์ผล

1. การแพร่กระจายของปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* มีการแพร่กระจายอย่างแพร่หลายในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมูล แม่น้ำชี และแม่น้ำโขง บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย นอกจากนั้น โรเบิร์ท (Robert, 1998) พบว่า *O. minutillus* และ *O. mekongensis* มีการแพร่กระจายบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำโขงในประเทศลาว และในปี ค.ศ. 2001 คอทเทลลัท (Kotellat, 2001) ก็พบปลาทั้ง 2 ชนิดในประเทศลาวเช่นกัน

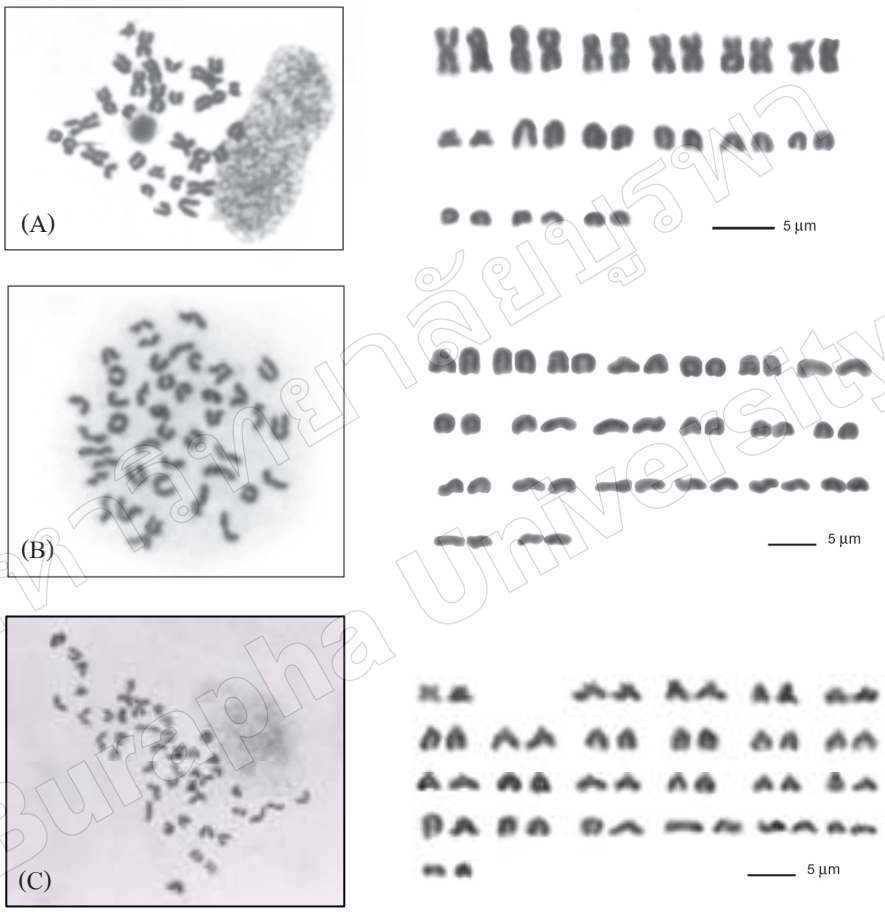
2. สัณฐานวิทยาของปลาทั้ง 2 ชนิด

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของประชากรของปลา *O. minutillus* ระหว่าง 2 ลุ่มน้ำ พบว่า

ตารางที่ 3 จำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ (2n) จำนวนแขนโครโมโซม และคาริโอไทป์ของ *O. minutillus* และ *O. mekongensis*

ชนิดปลา	พื้นที่	2n	NF	ลักษณะคาริโอไทป์	โครโมโซมขนาดใหญ่
O. minutillus	ลุ่มน้ำโขง	30	44	6M + 1SM + 8A	M
	ลุ่มน้ำมูล	42	42	21A	-
O. mekongensis		48	58	1M +4SM + 12ST + 7A	-

M, เมทาเซนทริก; SM, ซับเมทาเซนทริก; ST, ซับทีโลเซนทริก; A, อะโครเซนทริก; NF, จำนวนแขนโครโมโซม



ภาพที่ 9 คาริโอไทป์ของปลา *O. minutillus* (A) อุดรธานี (B) บุรีรัมย์ และ (C) คาริโอไทป์ของปลา *O. mekongensis*

มีความแตกต่างกันเพียงบางลักษณะ เช่น จำนวนกระดูกสันหลัง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มของประชากรทั้ง 2 ลุ่มน้ำ ประชากรทั้งสองกลุ่มไม่สามารถแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด มีบางส่วนที่เหลื่อมล้ำกัน แต่สำหรับ *O. minutillus* และ *O. mekongensis* สามารถแยกกันเป็นสองกลุ่มอย่างชัดเจน

ปลา *O. minutillus* มีลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันกับ *O. mekongensis* คือ มีจำนวนก้านครีบหลัง จำนวนก้านครีบอก และจำนวนซี่กระดูกค้ำจุนเหงือก (BOG) เท่ากัน ส่วนลักษณะของ *O. mekongensis* ที่แตกต่างจาก *O. minutillus* คือ มีจำนวนก้านครีบทวาร 15-21 (18) ก้าน มีจำนวนก้านครีบหาง i,3/4,i มีจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด 26-28 (27) ข้อ ในขณะที่ *O. mekongensis* มีจำนวนก้านครีบทวาร 13-18 (15) ก้าน มีจำนวนก้านครีบหาง i,4/5,i (ภาพที่ 6) และมีจำนวนข้อกระดูกสันหลังทั้งหมด 24-28 (26) ข้อ นอกจากนี้แล้วรูปร่างของครีบ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทวารแสดงความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียชัดเจนในปลา *O. minutillus* ส่วนในปลา *O. mekongensis* ไม่สามารถใช้ลักษณะรูปร่างของครีบหลังและครีบทวารแยกเพศได้ เนื่องจากรูปร่างของครีบหลังและครีบทวารในปลาเพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกัน และพบแถบสีส้มแดงทางด้านบนและด้านล่างของครีบหาง ซึ่งไม่พบในปลา *O. minutillus* รูปร่างของกระดูกอ่อนบาซิไฮออล (basihyal cartilage) เป็นรูปโค้งคล้ายรูปไข่ในปลา *O. minutillus* แต่ใน *O. mekongensis* มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก (ภาพที่ 7)

ความยาวส่วนหน้าครีบหลัง ความยาวครีบอก และความยาวของจะงอยปากของปลา *O. minutillus* ยาวกว่า *O. mekongensis* โดยปลา *O. minutillus* มีความยาวส่วนหน้าครีบหลัง 76.6-90.8 (81.4)%SL ความยาวครีบอก 15.5-26.7 (21.2) %SL และมีความยาวของจะงอยปาก 20.2-36.5 (26.5) %HL ในขณะที่ *O. mekongensis* มีความยาวส่วนหน้าครีบหลัง 70.1-80.5 (76.7) %SL ความยาวครีบอก 16.1-24.3 (19.7) %SL และมีความยาวของจะงอยปาก 20.2-30.0 (24.3) %SL ซึ่งตรงกันข้ามกับความยาวของคอดหาง คือ ความยาวของคอดหางของปลา *O. minutillus* สั้นกว่า *O. mekongensis* โดยปลา *O. minutillus* มีความยาวคอดหาง 10.6-20.3 (15.5) %SL ขณะที่ *O. mekongensis* มีความยาวคอดหาง 13.5-24.9 (17.4) %SL ลักษณะความเหมือนกันและความแตกต่างกันสอดคล้องกับการทดลองของมากตุ่นและเติมวิชชากร (Magtoon & Termvichakorn, 2009) สำหรับ ที่พบในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* คือ มีจำนวนก้านครีบหลังและจำนวนครีบอกเท่ากัน ส่วนลักษณะที่แตกต่างจากปลา *O. minutillus* และ *O. mekongensis* คือ แถบสีบริเวณด้านบนและด้านล่างของครีบหางเป็นแถบสีดำและสีเหลืองในขณะที่แถบสีที่หางของปลา *O. mekongensis* เป็นสีส้มแดง และไม่ปรากฏแถบสีบริเวณครีบหางของปลา *O. minutillus*

3. ลักษณะคาริโอไทป์

ปลาชิวข้าวสารสกุล *Oryzias* สามารถแบ่งตามลักษณะคาริโอไทป์ได้เป็น 3 แบบ คือกลุ่มโครโมโซมแบบแขนเดี่ยวหรือโมโนอาร์มโครโมโซม (monoarmed chromosome type) (2n = 48, NF = 48) แบบสองแขน หรือไบอาร์มโครโมโซม (biarmed chromosome type) (2n = 48, NF > 48) และแบบเชื่อมแขน หรือฟิวส์โครโมโซม (fused chromosome type) (2n < 48, NF = 48) โดยลักษณะคาริโอไทป์พื้นฐานของปลาชิวข้าวสาร คือ กลุ่มโครโมโซมที่มีจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์เท่ากับ 48 และประกอบด้วยโครโมโซมแบบอะโครเซนทริกทั้งหมด (Uwa, 1986) ในขณะที่โครโมโซมแบบไบอาร์มและแบบฟิวส์เป็นกลุ่มที่วิวัฒนาการมาจากโครโมโซมแบบแขนเดี่ยว ด้วยกระบวนการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมแบบ Robertsonian centric fusion นอกจากนั้นจากการศึกษาทางด้านวิวัฒนาการของคาริโอไทป์ของปลาพวก Cyprinodontiformes ของเชน (Chen. 1990) พบว่าคาริโอไทป์ของปลากลุ่ม primitive จะประกอบด้วยโครโมโซมแบบอะโครเซนทริกทั้งหมด (2n = 48, NF = 48) ดังนั้นปลาชิวข้าวสาร *O. minutillus* จากจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล จึงเป็น primitive type เนื่องจากมีจำนวนโครโมโซม 2n = 42, NF = 42 และประกอบด้วยแบบอะโครเซนทริกทั้งหมด 21 คู่ ในขณะที่ตัวอย่างจากจังหวัดอุดรธานี ลุ่มน้ำโขงจัดอยู่ในกลุ่ม evolved type เพราะมีจำนวนโครโมโซม 2n = 30, NF = 44 ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริกขนาดใหญ่จำนวน 6 คู่ แบบซับเมทาเซนทริก 1 คู่ และอะโครเซนทริกอีก 8 คู่ ซึ่งเป็นประชากรที่มีโครโมโซมแบบฟิวส์ สำหรับ *O. mekongensis* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 48 ประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 1 คู่ ซับเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับเทโลเซนทริก 12 คู่ และอะโครเซนทริก 7 คู่ จำนวนแขนโครโมโซม เท่ากับ 58 จัดอยู่ในกลุ่มไบอาร์ม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอูวะและมากตุ่น (Uwa & Magtoon. 1986) ซึ่งความแตกต่างของจำนวนโครโมโซมดังกล่าวยังพบในปลาชิวข้าวสารชนิดอื่น คือ *O. latipes* ซึ่งมีการกระจายอย่างกว้างขวางในญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวันและจีน พบว่าประชากรปลาดังกล่าวที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในจีนและทางด้านตะวันตกของเกาหลี มีจำนวนโครโมโซม 2n = 46 ในขณะที่ประชากรจากญี่ปุ่นและเกาหลีตะวันออกมีจำนวนโครโมโซม 2n = 48 ความแตกต่างของจำนวนโครโมโซมดังกล่าวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมแบบ centric fusion เช่นกัน (Uwa, 1986; Uwa & Ojima, 1981)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร. อภิชาติ เติมวิชชากร ที่กรุณาวาดภาพปลาประกอบในงานวิจัยฉบับนี้ และงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำปริญญานิพนธ์จากงบประมาณเงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปี 2551

เอกสารอ้างอิง

Chen, Y. R. (1990). Cyprinodontiformes. In: Chu X-L, Chen Y-R, eds. *The fishes of Yunnan, China*. Part II. Beijing: Science Press, 226-229. [In Chinese].

Denton, T. E. (1973). *Fish chromosome methodology*. Illinois: Charles C Thomas.

Dingerkus, G.; & Uhler, L. D. (1977). Enzyme clearing of alcian bluestained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. *Stain Technology*, *52*(4), 229-232.

Hubbs, C. L.; & Lagler K. F. (1967). *Fishes of the great Lakes region*. Michigan: University of Michigan Press.

Kligerman, A.D.; & Bloom, S.E. (1977). Rapid chromosome preparations from solid tissues of fishes. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 34*, 266-269.

Kotellat, M. (2001). *Fishes of Laos*. Columbo, Sri Lanka: WHT Publications (Pte) Ltd.

Levan, A.; et al. (1964). Nomemclature for centromic position on chromosomes. *Hereditas*, 52, 201-220.

Magtoon, W. (1986). Distribution and phyletic relation ships of *Oryzias* fishes in Thailand. In: T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi, and K. Matsuura (eds), *Indo Pacific Fish Biology*, Tokyo, Ichthyology Society of Japan. p. 859-866.

Magtoon, W.; & Termvidchakorn, A. (2009). A revise taxonomic account of ricefish *Oryzias* (Beloniformes; Adrianichthyidae), in Thailand, Indonesia and Japan. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University. 9*(1); 35-68.

Magtoon, W.; et al. (1992). Karyotype evolution and geographical distribution of the Thai-medaka, *Oryzias minutillus*, in Thailand. *Journal of Fish Biology*, 41(3): 489 - 497.

Magtoon, W.; et al. (1995). Distribution and chromosome Diversity of thai-medaka, *Oryzias minutillus* I in Thailand. *Rep. Suwa Hydrobiology, 9*, 137-147.

Nagabo, T. (2002). *Introduction to Ichthyology*. Japan: Tokai University Press.

Nelson J.S. 2006. Fishes of the world, 4th end. New York: John Wiley & Sons.

Parenti, L. R. (2008) A phylogenetic analysis and taxonomic revision of ricefishes, *Oryzias* and relatives (Beloniformes, Adrianichthyidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, (154), 494-610.

Parenti, L.R.; & Soeroto, B. (2004). *Adrianichthys roseni* and *Oryzias nebulosus*, two new Ricefishes (Atherinomorpha: Beloniformes: Adrianichthyidae) from Lake Poso, Sulawesi, Indonesia *Ichthyological Research, 51*, 10-19.

Potthoff, T. (1984). Clearing and staining techniques. In *Ontogeny and Systematics of Fishes*. USA: American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication No.1.

Robert, T.R. (1998) Systematic observations on tropical Asian medakas or ricefishes of the genus *Oryzias*, with descriptions of four new species. *Ichthyological Research, 45*(3), 213-224.

Sezaki, K; & Kobayashi H. 1978. Comparison of erythrocyte size between diploid and tetraploid in spinous loach, *Cobitis biwae*. *Bulletin of the Japanese Society for the Science of Fish., 44*, 851-854.

Smith, H. M. (1945). *The fresh-water fishes of Siam, or Thailand*. Washington: U.S. Govt. Print. Off.

Takata, K. M.; et al. (1993). Genetic differentiation of *Oryzias minutillus* in Thailand. *Japanese Journal of Ichthyology, 39*(4), 319-327.

Uwa, H. (1986). Karyotype evolution and geographical distribution in the ricefish, genus *Oryzias* (Oryziidae). In: T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi, and K. Matsuura (eds), Indo Pacific Fish Biology, Tokyo. *Ichthyological Society of Japan*, 867-876.

Uwa, H.; & Magtoon, W. (1986). Description and karyo type of a new ricefish, *Oryzias mekongensis*, from Thailand. *Copeia*, *2*, 473-478.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Uwa, H.; &. Ojima, Y. (1981) Detailed and banding karyotype analyses of the Medaka, *Oryzias latipes* in cultured cells. *Proceedings of the Japan Academy*. 57B(2): 39-43.

Yamamoto, T. (1975). *Medaka (Killifish) Biology and Stains*. Tokyo: Keigaku.

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University