พฤติกรรมการรวมฝูงของปลาหัวตะกั่ว (Oryzias minutillus Smith,1945)

นางสาวชุติมา หาญจวณิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2518

000693

I15531107

Schooling Behavior of Killifishes (*Oryzias minutillus* Smith, 1945)

Miss Chutima Hanjavanit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement

for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

1975

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย อาจารย์อุษณีย์ ยศยิ่งยวด

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พฤติกรรมการรวมฝูงของปลาหัวตะกั่ว(Oryzias minutillus Smith)
ชื่อ นางสาวชุติมา หาญจวณิช แผนกวิชาชีววิทยา
ปีการศึกษา 2518

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาพฤติกรรมการรวมฝูงของปลาหัวตะกั่ว Oryzias minutillus ตั้งแต่เป็นลูกปลาจนกระทั่งโตเป็นตัวเต็มวัย โดยหาขนาดความยาวมาตรฐานของปลาหัวตะกั่วที่เริ่มมารวมกันเป็นฝูง และศึกษาถึงปัจจัยสำคัญต่าง ๆ เช่น การใช้สายตาและการได้กลิ่น ที่ชักนำให้ปลามาอยู่รวมกันเป็นฝูง ตลอดจนศึกษาถึงแบบแผนของพฤติกรรมในการรวมฝูงของปลา นอกจากนี้ ยังศึกษา Histology ของนัยน์ตาว่ามีประสิทธิภาพดีพอที่จะทำให้เชื่อได้หรือไม่ว่าเป็นปัจจัยสำคัญข้อหนึ่งซึ่งทำให้เกิดพฤติกรรมในการรวมฝูงขึ้น

ผลการทดลองพบว่า ปลาหัวตะกั่วเริ่มมารวมกันเป็นฝูงเมื่อปลามีความยาวมาตรฐานประมาณ 8.0 มิลลิเมตรขึ้นไป และปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้ปลารวมกันเป็นฝูง คือ การใช้สายตา ปลาหัวตะกั่วมีจำนวนครั้งที่ว่ายตามและขนานกับเพื่อนร่วม species และกับภาพตัวเองจากกระจกเงาแตกต่างจากกลุ่ม control อย่างมีนัยสำคัญ แต่การตอบสนองที่มีต่อเพื่อนต่าง species (ปลาเข็ม) และกับหุ่นรูปปลา หุ่นรูปกลม ไม่แตกต่างจากกลุ่ม control ในทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การใช้สายตาของปลาชนิดนี้มีประสิทธิภาพดีพอที่จะแยกความแตกต่างของสิ่งเร้าได้ ในขณะเดียวกันการตอบสนองของปลาหัวตะกั่วต่อน้ำที่เคยมีปลาชนิดเดียวกันอยู่ ไม่แตกต่างจากกลุ่ม control ในทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า กลิ่นมิใช่ปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดการรวมฝูงในปลาชนิดนี้

แบบแผนของพฤติกรรมในการรวมฝูงของปลาขนาดต่าง ๆ พบว่า ก่อนที่ปลาจะมารวมกันเป็นฝูง จะแสดงพฤติกรรมคล้ายกัน โดยปลาจะเอาหัวเข้าใกล้กัน (approach head) แล้วเปลี่ยนเป็นเอาหัวเข้าใกล้หาง (approach tail) แล้วว่ายแยกออกจากกันอย่างรวดเร็ว (dart away) หลังจากนั้น จึงว่ายตามกัน (following) และขนานกัน

(swim parallel) การศึกษาทาง Histology พบว่า ที่ชั้น retina ของนัยน์ตาปลาตั้งแต่เล็กจนโต มีจำนวนชั้นต่าง ๆ ของเซลเหมือนกัน และเหมือนกับปลากระดูกแข็ง ชั้น photoreceptor cells มีทั้ง rod และ cone cells

ผลที่ได้จากการทดลองสรุปได้ว่า ปลาหัวตะกั่วจะมารวมกันเป็นฝูงเมื่อมีความยาวตัว 8.0 มิลลิเมตร ขึ้นไปถ้าใช้ตาเป็นอวัยวะรับความรู้สึกแต่เพียงอย่างเดียว ปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ก่อให้เกิดการรวมฝูง คือ การใช้สายตา โดยที่มันสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มีรูปร่าง ขนาด ตลอดจนการเคลื่อนไหวที่เหมือนกับตัวเองได้ดีกว่าการตอบสนองต่อสิ่งมีชีวิตที่มีรูปร่างและการเคลื่อนไหวต่างไปจากตัวเอง และสิ่งไร้ชีวิตที่ไม่เคลื่อนไหวและมีรูปร่างต่างไปจากมัน จาก Histology ของนัยน์ตา พบว่าที่ชั้น photoreceptor cellsมีทั้ง rod และ cone cells ซึ่งเป็นหลักฐานที่ช่วยสนับสนุนว่า ตาของปลาพวกนี้มีประสิทธิภาพดีในการรับภาพ การได้กลิ่นไม่มีผลในการชักนำให้เกิดการรวมฝูงของปลาชนิดนี้

Thesis tittle Schooling Behavior of Killifishes (Oryzias minutillus Smith, 1945)

Name Miss Chutima Hanjavanit Department Biology

Academic Year 1975

Abstract

The purpose of this research is to study the schooling behavior of Killifish Oryzias minutillus Smith, 1945. The study was directed to determine the standard length of fish that started to school; important factors involved in school formation, such as vision and olfaction; the patterns of schooling behavior were observed and the fishes' eyes were also histologically investigated in order to find the relationship between the development of the eyes and schooling behavior.

Results showed that, fish started to school when they were about 8.0 mm. long if vision was the only cue provided. The number of times that they oriented parallel to the aquarium containing their species mates or their mirror images were significantly different from control subjects but their responses to fish of different species (Hemirhamphus sp.) were not significantly different. They showed no response to inanimate fish-like or round model, this might be because their eyes were good enough to discriminate the visual stimuli. Responses to the water whcih had been occupied by their species mates one hour before the experiment began and by fresh

water were not significantly different. This showed that olfaction was not the important factor involved in school formation. The pattern of schooling behavior of the fish consisted of 5 major steps occuring simultaneously as followed: approached head, approached tail, darted away, followed their species mates and finally swam parallelly to each other. The histological structure of the eyes showed that the retina consisted of 6 layers similar to those of other bony fish, both rod and cone cells were found in the layer of photoreceptor cells.

In short, fish began to perform schooling behavior when they were about 6.0 mm. long if they were allowed to be together in the aquarium but they would start to school at 8.0 mm. long in the visual experiment. One of the important factors involved was vision which was supported by results obtained from histological study of their eyes. On the contrary olfaction was not the important factor in Oryzias minutillus.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยความกรุณาของอาจารย์อุษณีย์ ยศยิ่งยวด แผนกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมงานวิจัยที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้ยืมเอกสารอ้างอิงตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่เริ่มแรกจนประสบความสำเร็จ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

และขอกราบขอบพระคุณ

ศาสตราจารย์ ม.ร.ว. ชนาญวัต เทวกุล แผนกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดสนอง ผาดินาวิน แผนกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล สุดารา แผนกวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยที่ให้ทุนการศึกษา และทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้.

สารบาญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
กิตติกรรมประกาศ		จ
รายการตารางประกอบ		ฉ
รายการกราฟประกอบ		ช
รายการภาพประกอบ		ซ
บทที่ 1	บทนำ	1
2	บทสอบสวนเอกสาร	3
3	อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน	8
4	ผลการทดลอง	19
5	วิจารณ์ผล	43
6	สรุปผลการทดลอง	50
หนังสืออ้างอิง		51
ประวัติการศึกษา		54

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลเปรียบเทียบ จำนวนตัวและจำนวนครั้งที่ปลาหัวตะกั่วขนาดต่าง ๆ ว่ายขนานกับเพื่อนร่วม species และกับตู้ control	27
2	แสดงผลเปรียบเทียบการมองเห็น (vision) ของปลาหัวตะกั่ว Oryzias minutillus ขนาดต่าง ๆ ที่มีตอตู้ control เพื่อนร่วม species (ปลาหัวตะกั่ว) เพื่อนต่าง species (ปลาเข็ม) ภาพของตัวเองจากกระจกเงา หุ่นรูปปลา และหุ่นรูปกลม ตามลำดับ	28
3	แสดงผลเปรียบเทียบ จำนวนตัวและจำนวนครั้งที่ปลาหัวตะกั่วขนาดต่าง ๆ ว่ายขนานกับเพื่อนร่วม species และกับภาพของตัวมัน	29
4	แสดงผลการได้กลิ่น (Olfaction) ของปลาหัวตะกั่วขนาดต่าง ๆ ที่มีตอน้ำที่เคยมีปลาชนิดเดียวกันอยู่ เปรียบเทียบกับน้ำเปล่า (control)	30

รายการกราฟประกอบ

กราฟที่		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความยาวต่าง ๆ ของปลาหัวตะกั่ว กับการว่ายขนานกับเพื่อนร่วม species และกับตู้ control โดยนับเป็นจำนวนครั้งที่ปลาว่ายขนานกับสิ่งเร้า	31
2	ฮีสโตแกรมแสดงผลเปรียบเทียบการมองเห็นของปลาหัวตะกั่วขนาดต่าง ๆ ที่มีต่อตู้ control เพื่อนร่วม species (ปลาหัวตะกั่ว) เพื่อนต่าง species (ปลาเข็ม) และกระจกเงา โดยนับจำนวนครั้งที่ปลาว่ายขนานกับสิ่งเร้า	32
3	แสดงผลเปรียบเทียบการตอบสนองของปลาหัวตะกั่วที่มีต่อเพื่อนร่วม species และภาพของตัวเอง (จากกระจกเงา) โดยนับเป็นจำนวนครั้งที่ปลาว่ายขนานกับสิ่งเร้า.....	33
4	ฮีสโตแกรมแสดงผลการไต่กลิ้นของปลาหัวตะกั่วขนาดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำที่เคยมีปลาชนิดเดียวกัน เทียบกับน้ำเปล่า โดยนับจำนวนครั้งที่ปลาว่ายตามตำแหน่งต่าง ๆ ของตู้ทดลอง..	34

รายการภาพประกอบ

แผนภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะปลาหัวตะกั่ว	15
2	แสดงลักษณะการรวมฝูงของปลาหัวตะกั่ว	16
3	แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองที่ 1, 2.1.1 และ 2.1.2	17
4	แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองที่ 2.2	18
5	แสดงแบบแผนการเข้าใกล้และการวางตัวของปลาหัวตะกั่ว ความยาว 6.0 – 10.0 มม. ก่อนที่จะรวมกันเป็นฝูง....	35
6	แสดงแบบแผนการเข้าใกล้และการวางตัวของปลาหัวตะกั่ว ความยาว 10.0 – 13.0 มม. ก่อนที่จะรวมกันเป็นฝูง...	37
7	แสดงแบบแผนการเข้าใกล้และการวางตัวของปลาหัวตะกั่ว ความยาว 13.0 – 15.9 มม. ก่อนที่จะรวมกันเป็นฝูง...	39
8	x - section นัยน์ตาปลาหัวตะกั่วความยาว 7.0 มม. แสดงเซลชั้นต่าง ๆ ในชั้น Retina ย้อมด้วยสี Haematoxylin และ Eosin	41