

## รหัสโครงการ MRG5580008

ชื่อโครงการ ความเกี่ยวข้องของฮอร์โมนโพรวแลคตินและคอร์ติซอลและการแสดงออกของยีนตัวรับ  
ฮอร์โมนในการตอบสนองต่อความเค็มในปลาช่อน

ชื่อนักวิจัย: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ละอียด นากระแสร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อีเมลล์ : laiana@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

### บทคัดย่อ

ปลาช่อนเป็นปลาน้ำจืดที่สามารถอาศัยอยู่ได้ในแหล่งน้ำที่มีความเค็ม ซึ่งกลไกที่ช่วยในการปรับตัวของปลาช่อนนี้ยังไม่เป็นที่ทราบอย่างแน่ชัด ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาผลเฉียบพลันของความเค็มต่อระดับฮอร์โมนโพรวแลคติน การแสดงออกของยีนตัวรับฮอร์โมนโพรวแลคตินในอวัยวะที่ทำหน้าที่ควบคุมเกลือแร่และน้ำรวมถึงผลทางเคมีของเลือด โดยทำการย้ายปลาช่อนจากน้ำจืดลงไปเลี้ยงในน้ำเค็มที่ระดับ 2 5 10 15 20 และ 35 ส่วนในพันส่วน (%) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าปลาช่อนสามารถมีชีวิตรอดได้ ยกเว้นที่ระดับ 35% ค่าออสโมลาริตีและค่าไอออนในเลือดเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มที่สูงขึ้น ปลาในกลุ่มที่ความเค็ม 10 15 และ 20% พบว่าระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลและระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีภาวะการณ้สูญเสียน้ำออกจากกล้ามเนื้อ ระดับฮอร์โมนโพรวแลคตินลดลงในปลา กลุ่ม 20% การแสดงออกของยีนตัวรับฮอร์โมนโพรวแลคตินในเหงือก ไต และหลอดอาหาร พบว่าลดลงทุกกลุ่มความเค็ม นอกจากนี้เรายังทำการศึกษาการตอบสนองของปลาช่อนในน้ำที่มีภาวะไฮเปอร์ออสโมติกต่อสารน้ำในร่างกายของปลาช่อน โดยทำการย้ายปลาช่อนที่มีการปรับตัวในน้ำจืด (FW) ลงไปในน้ำเค็มที่ระดับ 10% (SW) กลุ่มควบคุมคือ FW-FW และในทางกลับกันทำการย้ายปลาช่อนที่ได้รับการปรับตัวที่ SW ลงไปใน FW กลุ่มควบคุมคือ SW-SW ในกลุ่ม FW-SW พบว่าระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล น้ำตาล และแลคเตท ในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแล้วลดลง แต่หลังจากนั้นระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลเพิ่มขึ้นอีกครั้งซึ่งสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมเอนไซม์  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase ส่วนระดับฮอร์โมนโพรวแลคตินลดลงในวันสุดท้ายของการทดลอง (วันที่ 15) ระดับการแสดงออกของยีนตัวรับฮอร์โมนโพรวแลคตินลดลงในทุกอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมเกลือแร่และน้ำ ส่วนปลาช่อนในกลุ่ม SW-FW พบว่าระดับน้ำตาลและคอร์ติซอลเพิ่มขึ้นในช่วงแรก ส่วนระดับฮอร์โมนโพรวแลคตินไม่เปลี่ยนแปลง แต่ระดับการแสดงออกของยีนตัวรับฮอร์โมนโพรวแลคตินเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม ค่าออสโมลาริตีของเลือดลดลงแต่ค่ากิจกรรมของเอนไซม์  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำโดยเฉพาะในกลุ่ม FW-SW จะกระตุ้นต่อการตอบสนองต่อความเครียดโดยจะไปกระตุ้นการหลั่งของฮอร์โมนคอร์ติซอล ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มระดับน้ำตาลและแลคเตทในเลือด เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานให้กับเอนไซม์  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase เพื่อช่วยรักษาระดับไอออนของน้ำในร่างกาย

คำหลัก: คอร์ติซอล; กิจกรรมเอนไซม์  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase; ความเค็ม;

## Project Code: MRG5580008

**Project Title:** Involvement of osmoregulatory hormones, prolactin and cortisol and their receptor gene expression to salinity in striped snake-head fish (*Channa striata*)

**Investigator:** Asst. Dr. La-iad Nakkrasae, Faculty of Science, Khon Kaen University

**E-mail Address:** laiana@kku.ac.th

**Project Period:**

**2 years**

### Abstract

Snakehead (*Channa striata*), a freshwater stenohaline fish, is capable of living in natural water sources with salinity fluctuation and osmotic stress despite unclear osmoregulatory mechanism. Herein, the acute effect of salinity changes on prolactin level and its receptor expression in osmoregulatory organs including blood chemistry were investigated by transferring snakehead fish into water with various salinities of 2, 5, 10, 15, 20 and 35 per mill (‰) for 1 h. It was found that fish could survive for 1 h in  $\leq 20$ ‰, but not 35‰ salinity. The plasma osmolality and ionic concentrations increased positively with environment salinities. Exposure to hyperosmotic condition (10, 15, 20‰ salinities) was found to elevate plasma cortisol and glucose levels, while inducing muscle dehydration. Plasma prolactin level decreased in 20‰. The relative expressions of prolactin receptor of saltwater-treated group to freshwater group in gill, kidney and esophagus were  $<1$ . We also demonstrated time-dependent responses in fish after being transferred from fresh water (0‰) to salt water (10‰), FW—SW and vice versa. In FW—SW, the plasma cortisol level, which was indicative of stress response, was rapidly increased together with increases plasma glucose and lactate levels. Interestingly, the plasma cortisol returned to the baseline after prolonged exposure, followed by the second peak that was postulated to enhance the  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase activity. Prolong exposure fish caused prolactin level dropped at the end of the experiment when compare to FW—FW. The expression of prolactin receptor was also down in all osmoregulatory organs. Moreover, SW—FW also led to transient increases in glucose and cortisol levels. The plasma prolactin unchanged, however its receptor was up regulated in all osmoregulatory organs. Although the plasma osmolality was decreased in SW—FW,  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase activity was not altered compared to SW-adapted fish. It could be concluded that salinity change, especially FW—SW, induced a stress response and hence cortisol release, which might, in turn, help increase plasma glucose and lactate to energize  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase to maintain ion concentrations in the body fluid.

**Keywords:** cortisol;  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase activity; salinity