

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาออสโมเรกูเลชัน เมแทบอลิซึมและสัณยภาพการเพาะเลี้ยงปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) โดยการเลี้ยงปลากระรังเสือนขนาดเล็ก น้ำหนักระหว่าง 6-8 กรัม และขนาดใหญ่ น้ำหนักระหว่าง 120-180 กรัม เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยให้ปลาเปิดสลับเป็นชั้นให้พอดีกับขนาดปากของปลาเป็นอาหาร ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง ปลาทุกกลุ่มกินอาหารตามปกติและไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไป น้ำหนักปลาทุกกลุ่มเริ่มเลี้ยงไม่ต่างกัน อัตราการอยู่รอดทั้งสามระดับความเค็มอยู่ระหว่าง 80-90 เปอร์เซ็นต์ มีผลการทดลองดังนี้

4.1 ออสโมเรกูเลชัน

4.1.1. ออสโมลาริตีและปริมาณไอออนในเลือด

ปลาขนาดเล็ก

ปลากระรังเสือนขนาดเล็กควบคุมออสโมลาริตีในเลือดระหว่าง 262.9-477.54 มิลลิออสโมล/กิโลกรัมของน้ำที่ระดับความเค็มของน้ำระหว่าง 10-30 พีพีที โดยมีการควบคุมออสโมลาริตีเป็นแบบไฮโปออสโมติกในทุก ๆ ระดับความเค็ม นอกจากนี้ยังพบว่าออสโมลาริตีของเลือดเพิ่มขึ้นตามความเค็มของน้ำ (ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1) ปลาควบคุม Na^+ ในเลือดค่อนข้างคงที่อยู่ระหว่าง 170.59-185.80 มิลลิโมล/ลิตร การควบคุม Cl^- อยู่ระหว่าง 211.57-402.48 มิลลิโมล/ลิตร การควบคุม Na^+ และ Cl^- เป็นแบบไฮเปอร์-ไฮโป-ไอออนิก โดยควบคุมแบบไฮเปอร์ไอออนิกที่ความเค็ม 10 พีพีที แต่ควบคุมแบบไฮโปไอออนิกที่ความเค็ม 20 และ 30 พีพีที ค่าไอโซไอออนิกสำหรับ Na^+ และ Cl^- ประมาณ 160 และ 330 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1, รูปที่ 4.2A และรูปที่ 4.3A)

ปลาควบคุมระดับ K^+ ในเลือดคงที่ ระหว่าง 17.71-18.64 มิลลิโมล/ลิตร โดยควบคุมไอออนเป็นแบบไฮเปอร์ไอออนิกทุกระดับความเค็ม ส่วนระดับ Ca^{++} สูงขึ้นตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าระหว่าง 0.7-2.04 มิลลิโมล/ลิตร การควบคุม Ca^{++} เป็นแบบไฮโปไอออนิกทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 4.1, รูปที่ 4.4A, และรูปที่ 4.5A)

ปลาขนาดใหญ่

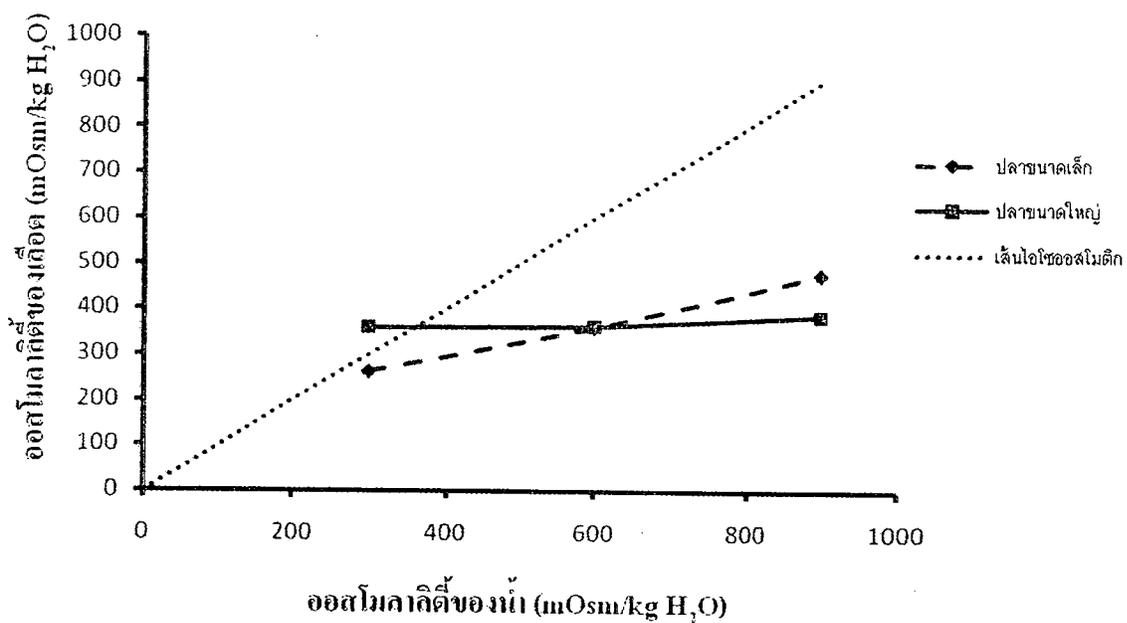
ออสโมลาริตีในเลือดปลาระวังเสือขนาดใหญ่มีค่าระหว่าง 359.25-385.1 มิลลิออสโมล/กิโลกรัมของน้ำ ปลาขนาดใหญ่ควบคุมออสโมลาริตีเป็นแบบไฮเปอร์-ไฮโปออสโมติก โดยมีสภาพเป็นแบบไฮเปอร์ออสโมติกที่ความเค็ม 10 พีพีที และสภาพเป็นไฮโปออสโมติกที่ความเค็ม 20 และ 30 พีพีที ออสโมลาริตีที่ความเค็ม 30 พีพีที มีค่าสูงสุด (385.1 มิลลิออสโมล/กิโลกรัมของน้ำ) อย่างไรก็ตามค่าออสโมลาริตีที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที ไม่ต่างกัน (ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1) ระดับ Na^+ ในเลือดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าระหว่าง 123.54-405.80 มิลลิโมล/ลิตร การควบคุม Na^+ เป็นแบบไฮโปออสโมติกทุกระดับความเค็ม ค่าไอโซออสโมติกสำหรับ Na^+ ประมาณ 400 มิลลิโมล/ลิตร ปลาขนาดใหญ่ควบคุมระดับ Cl^- ในเลือดเป็นแบบแผนเดียวกันกับปลาขนาดเล็ก โดยมีค่าระหว่าง 141.67-326.67 มิลลิโมล/ลิตร (ตารางที่ 4.1, รูปที่ 4.2B และรูปที่ 4.3B)

การควบคุม K^+ และ Ca^{++} เป็นแบบแผนเดียวกันกับการควบคุมในปลาขนาดเล็ก ปริมาณ K^+ และ Ca^{++} ในเลือดไม่เปลี่ยนแปลง มีค่าอยู่ระหว่าง 19.18-19.82 และ 2.39-2.88 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ การควบคุม K^+ เป็นแบบไฮเปอร์ออสโมติกแต่ปลาควบคุม Ca^{++} เป็นแบบไฮโปออสโมติกทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 4.1 รูปที่ 4.4B และรูปที่ 4.5B)

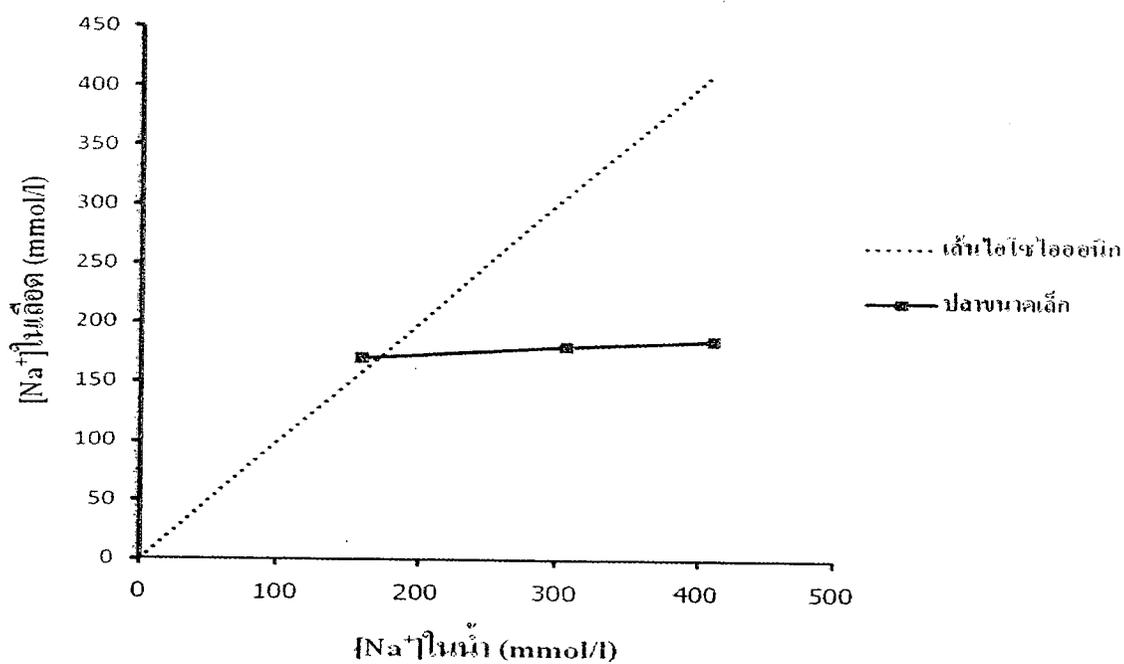
ตารางที่ 4.1. ออสโมลาริตี ปริมาณไอออนในน้ำและในเลือดของปลาเก๋าเสือ (*Epineplus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที .

ตัววัด	ความเค็ม (พีพีที)		
	10	20	30
ออสโมลาริตี (mOsm/kg			
H ₂ O)			
ในน้ำ	288.22±4.8(a)	575±3.7(b)	910±6.2(c)
ในเลือดปลาขนาดเล็ก	262.9±3.39(a)	359.18±4.11(b)	477.54±4.50(c)
ในเลือดปลาขนาดใหญ่	359.25±5.11(a)	361.7±6.44(a)	385.1±7.22(b)
Na ⁺ (mmol/l)			
ในน้ำ	159.21±2.8(a)	307.43±2.3(b)	411.51±2.5(c)
ในเลือดปลาขนาดเล็ก	170.59±6.03	180.43±5.84	185.80±2.36
ในเลือดปลาขนาดใหญ่	123.54±3.06 (a)	170.86±2.72(b)	405.80±2.72(c)
Cl ⁻ (mmol/l)			
ในน้ำ	166.12±2.1(a)	334.41±3.1(b)	442.48±2.4(c)
ในเลือดปลาขนาดเล็ก	211.57±3.16(a)	325.53±1.43(b)	402.48±3.22(c)
ในเลือดปลาขนาดใหญ่	141.67±3.13(a)	285.43±3.15(b)	326.67±3.20(c)
K ⁺ (mmol/l)			
ในน้ำ	3.13±0.6(a)	6.1±0.4(b)	8.9±0.5(c)
ในเลือดปลาขนาดเล็ก	18.64±3.02	18.73±2.54	17.71±3.09
ในเลือดปลาขนาดใหญ่	19.61±3.30	19.82±0.25	19.18±3.33
Ca ⁺⁺ (mmol/l)			
ในน้ำ	5.5±0.22(a)	7.5±0.31(b)	10.75±0.44(c)
ในเลือดปลาขนาดเล็ก	0.7±0.17(a)	1.11±0.27(b)	2.04±0.23(c)
ในเลือดปลาขนาดใหญ่	2.39±0.27	2.69±0.18	2.88±0.29
NKA (μmol Pi./ h/gprotein)			
ในเหงือกปลาขนาดเล็ก	2.28±0.11(a)	2.13±0.14(a)	0.40±0.03(b)
ในเหงือกปลาขนาดใหญ่	0.71±0.02(a)	0.78±0.03(a)	1.98±0.12(c)

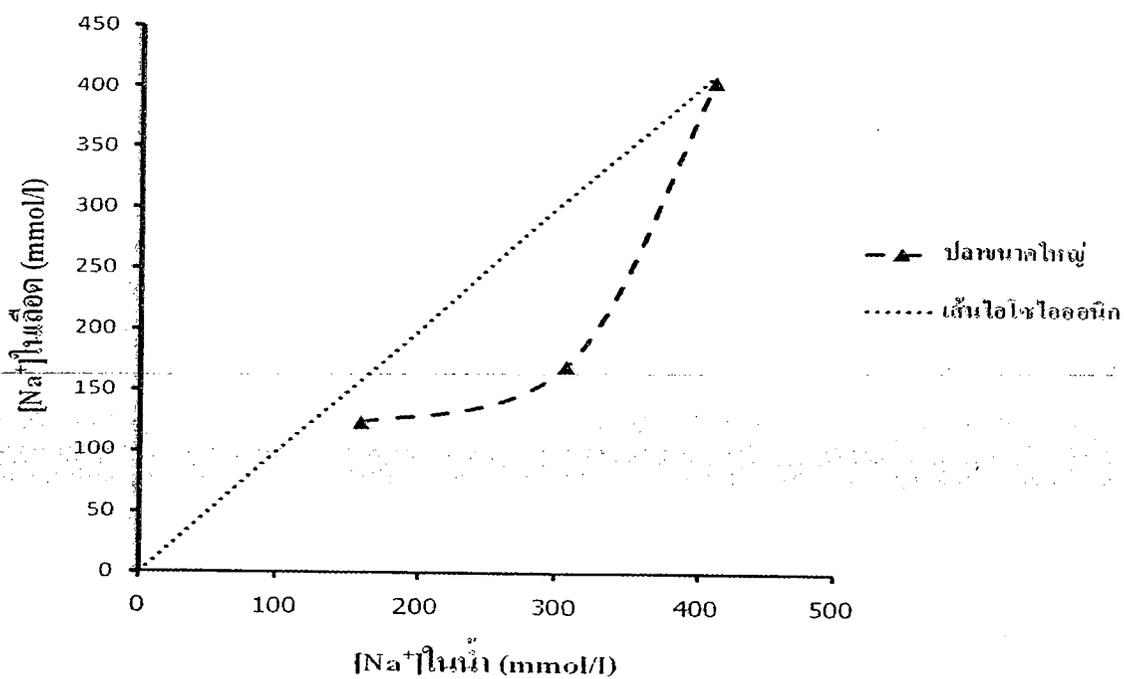
หมายเหตุ ค่าแต่ละค่าอยู่ในรูปค่าเฉลี่ย (mean±SD.) จากจำนวนปลา 8-10 ตัวในแต่ละกลุ่ม อักษร a, b, และ c ในวงเล็บตามแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ (p<0.05) NKA หมายถึง กิจกรรมของเอนไซม์ Na⁺/K⁺-ATP-ase (ไมโคร โมลฟอสเฟต/มิลลิกรัมโปรตีน/ชั่วโมง)



รูปที่ 4.1 ออสโมลาลิตีของปลากระรังเสื่อ (*Epinephelus fucuttatus*) ขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ ที่ระดับความเค็ม 10-30 พีพีที

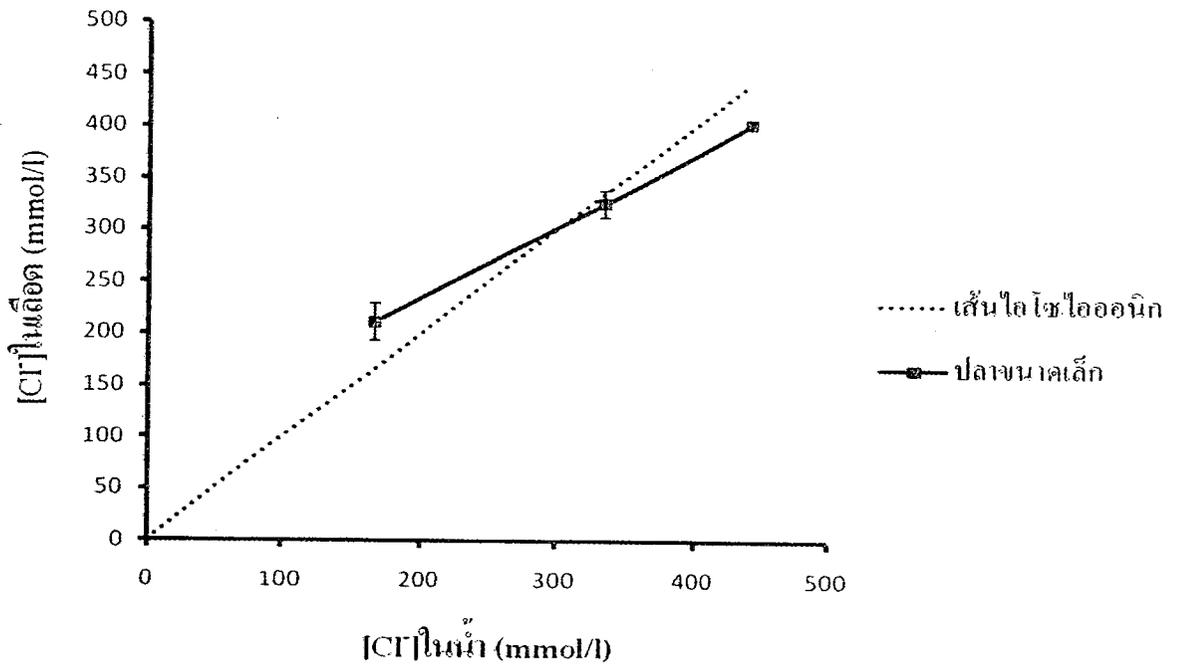


A

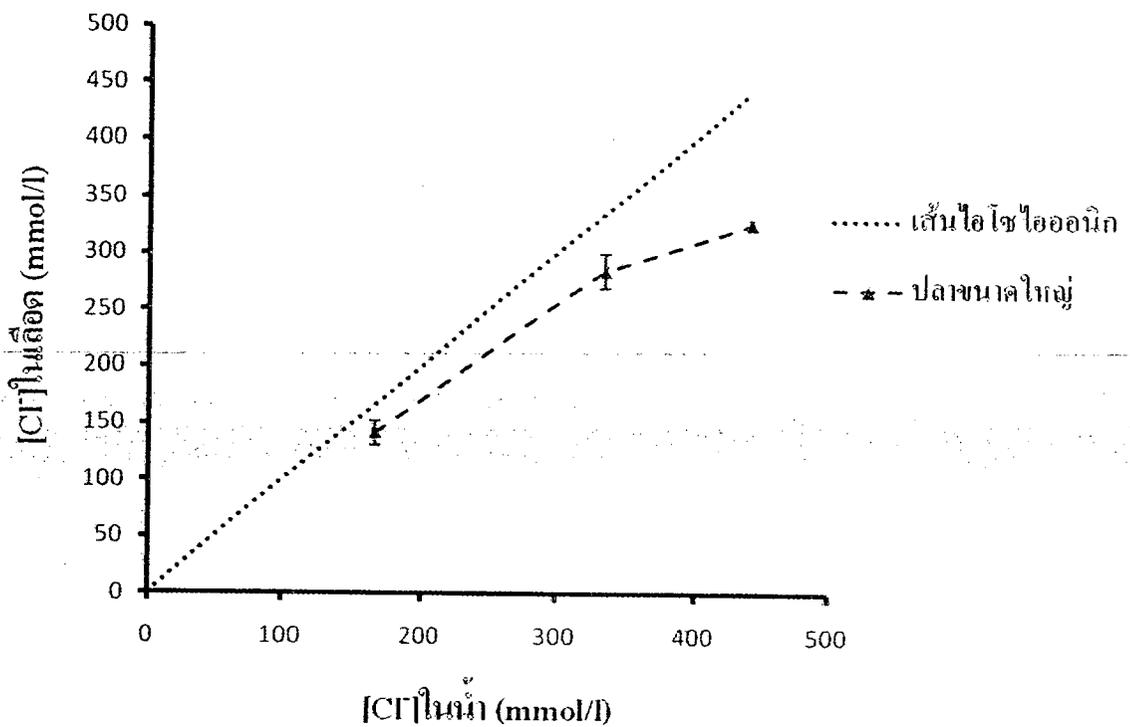


B

รูปที่ 4.2 การควบคุมความเข้มข้นโซเดียมไอออนในเลือดของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดเล็ก (A) และขนาดใหญ่ (B)

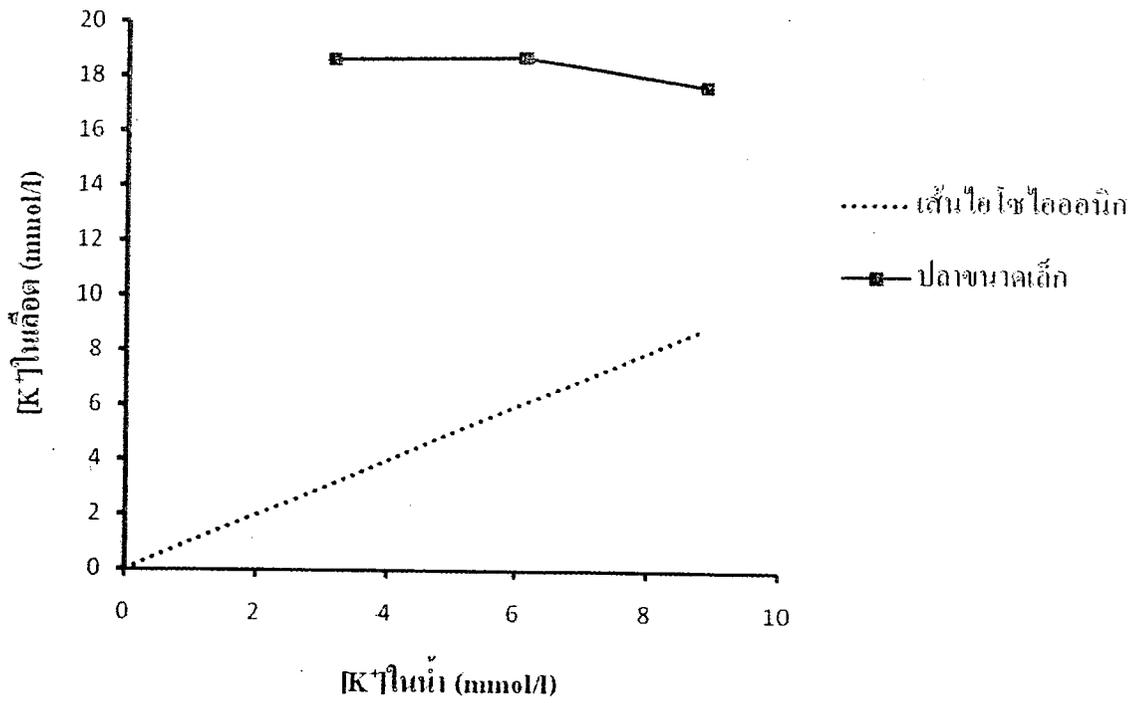


A

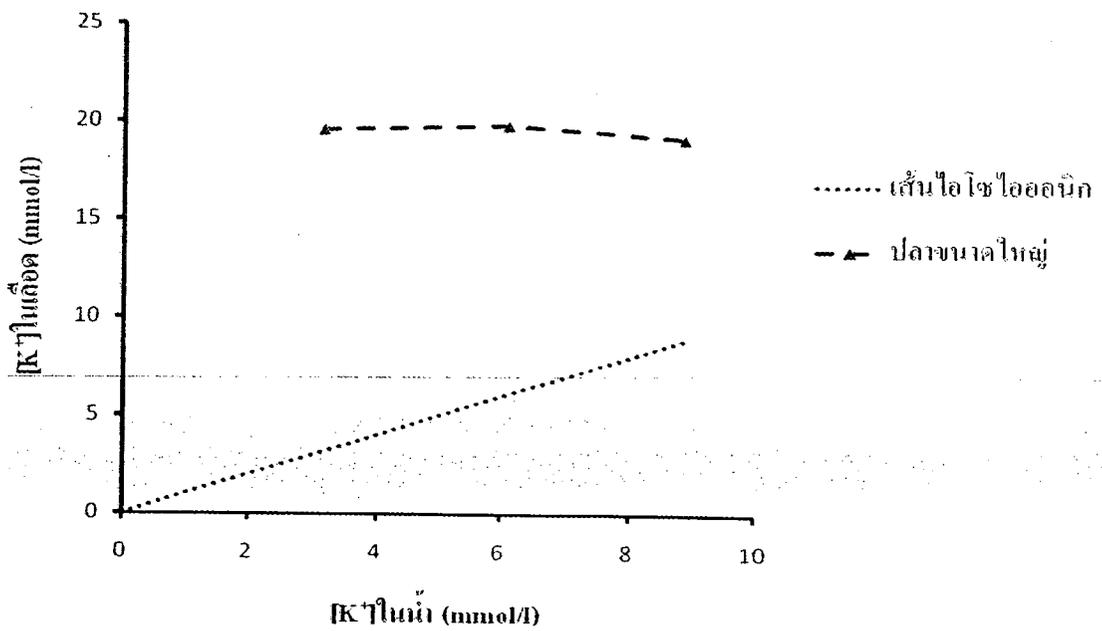


B

รูปที่ 4.3 การควบคุมความเข้มข้นคลอไรด์ไอออนในเลือดของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดเล็ก (A) และขนาดใหญ่ (B)

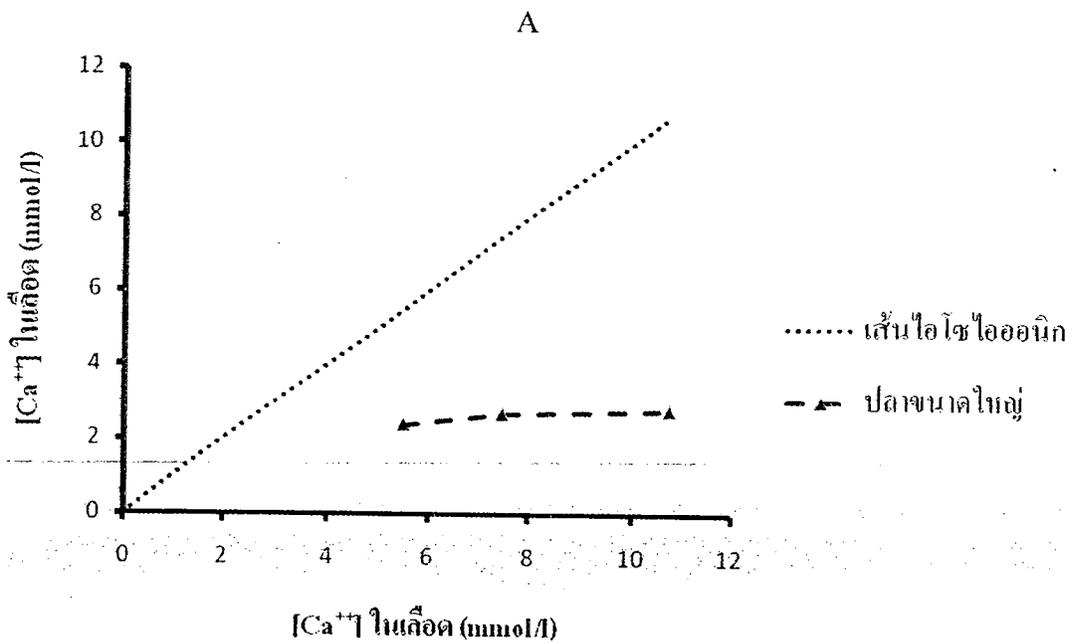
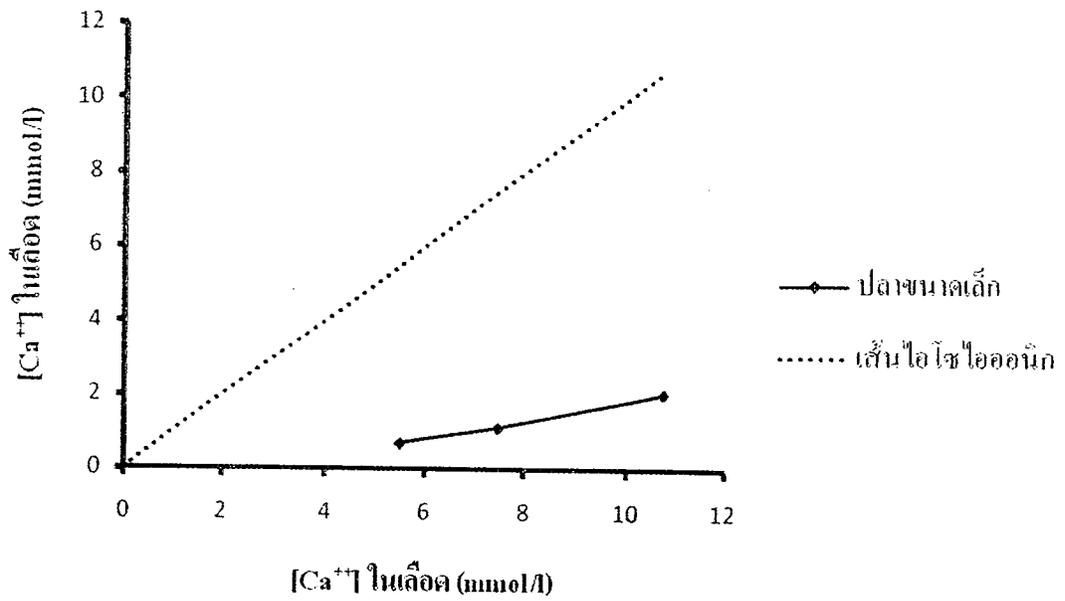


A



B

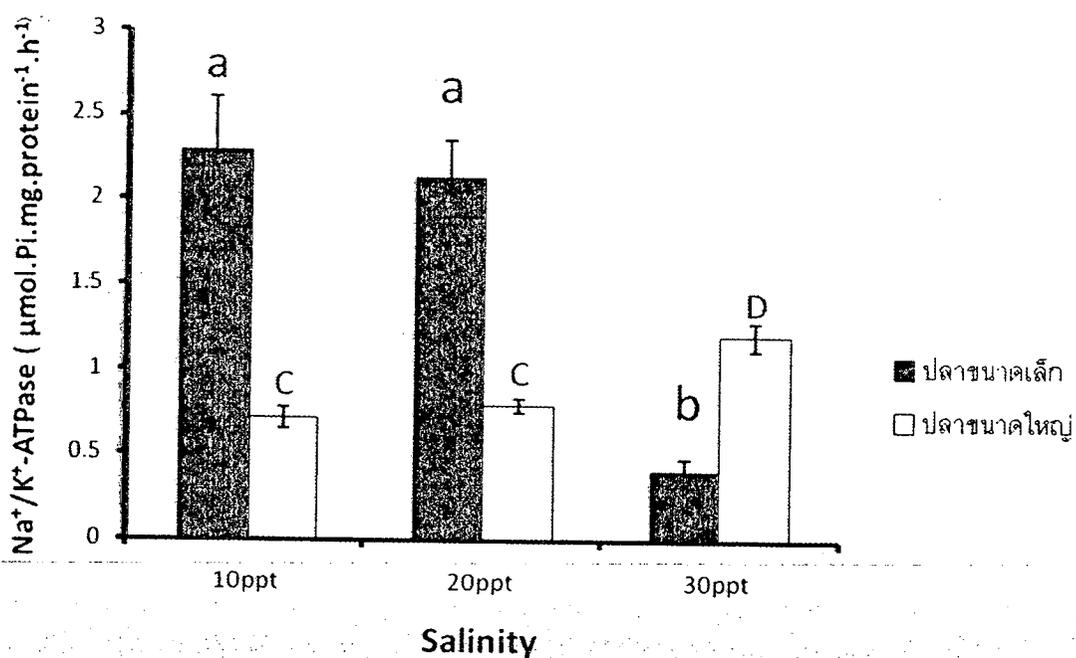
รูปที่ 4.4 การควบคุมความเข้มข้นโพแทสเซียมไอออนในเลือดของปลากะรังสี (Epinephelus fuscoguttatus) ขนาดเล็ก (A) และขนาดใหญ่ (B)



รูปที่ 4.5 การควบคุมความเข้มข้นแคลเซียมไอออนในเลือดของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดเล็ก (A) และขนาดใหญ่ (B)

4.1.2. กิจกรรมของเอนไซม์ NKA ในเหงือก

ระดับเอนไซม์ NKA ในเหงือกปลาขนาดเล็ก ที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที มีค่าไม่ต่างกัน (2.13-2.28 ไมโครโมลฟอสเฟต/มิลลิกรัมโปรตีน/ชั่วโมง) ระดับ NKA ลดต่ำลงที่ความเค็ม 30 พีพีที (0.40 ไมโครโมลฟอสเฟต/มิลลิกรัมโปรตีน/ชั่วโมง) เช่นเดียวกับปลาขนาดเล็ก ระดับเอนไซม์ NKA ในปลาขนาดใหญ่ ที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที มีค่าไม่ต่างกัน (0.71-0.78 ไมโครโมลฟอสเฟต/มิลลิกรัมโปรตีน/ชั่วโมง) แต่เพิ่มขึ้นที่ความเค็ม 30 พีพีที (1.98 ไมโครโมลฟอสเฟต/มิลลิกรัมโปรตีน/ชั่วโมง) ระดับ NKA ในเหงือกปลาขนาดใหญ่ ที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที มีค่าต่ำกว่าในปลาขนาดเล็ก แต่มีค่ามากกว่าที่ความเค็ม 30 พีพีที (ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.6)



รูปที่ 4.6 กิจกรรมของเอนไซม์ NKA ในปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) เมื่ออยู่ในความเค็ม 10 20 และ 30 พีพีที

หมายเหตุ ■ หมายถึง ปลาขนาดเล็ก □ หมายถึง ปลาขนาดใหญ่ (ตัวอักษร a, b, c และ d เหนือกราฟ เดียวกันหมายถึงมีค่าไม่ต่างกัน ที่ $p > 0.05$)

4.2 เมแทบอลิซึม

4.2.1 อัตราการบริโภคออกซิเจน

ปลาขนาดเล็ก

อัตราการบริโภคออกซิเจนของปลากระรังเสื่อที่ความเค็ม 30 พีพีที มีค่ามากกว่าที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 3 ถึง 5 มีค่าไม่ต่างกัน อัตราการบริโภคออกซิเจนของปลาที่ความเค็ม 20 พีพีที มีค่าต่ำกว่าที่ความเค็ม 10 พีพีที อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2, 5, 8 และ 10 ส่วนในสัปดาห์อื่น ๆ มีค่าไม่ต่างกัน (โดยทั่วไปเพิ่มขึ้นตามความเค็มของน้ำที่เพิ่มขึ้น ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 2 ถึง 4 ที่ความเค็ม 20 พีพีที อัตราการบริโภคออกซิเจนเฉลี่ยที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที มีค่าระหว่าง 0.95-3.17 (ค่าเฉลี่ย 1.9 ± 0.7), 0.97-2.93 (ค่าเฉลี่ย 1.6 ± 0.8) และ 2.2-2.6 (ค่าเฉลี่ย 2.4 ± 0.1) มิลลิลิตร/ชั่วโมง/ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.7A) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการบริโภคออกซิเจนและน้ำหนักในแต่ละความเค็มพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (จากสมการ linear regression ค่า R^2 เท่ากับ 0.062 ($p < 0.001$), 0.032 ($p < 0.001$), และ 0.023 ($p < 0.001$) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ) (รูปที่ 4.8A, 4.9A และ 4.10A)

ปลาขนาดใหญ่

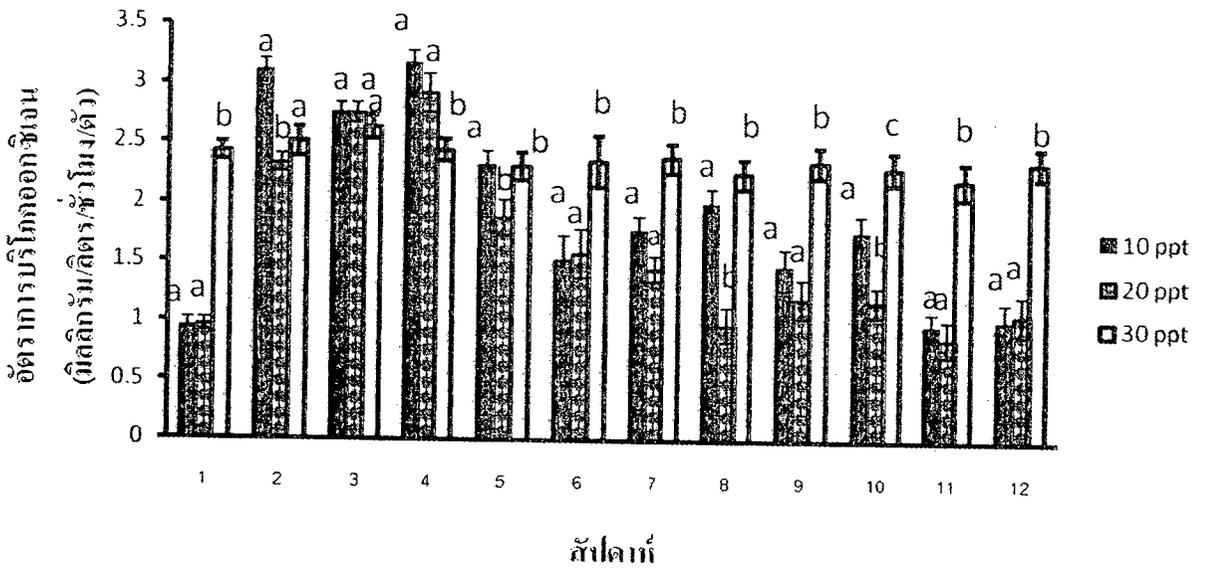
ปลากระรังเสื่อขนาดใหญ่เลี้ยงในระดับความเค็ม 30 พีพีที มีอัตราการบริโภคออกซิเจนมากกว่าที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที อย่างมีนัยสำคัญ อัตราการบริโภคออกซิเจนที่ 20 พีพีที มีค่าน้อยกว่าที่ความเค็ม 10 พีพีที แต่มีค่าไม่ต่างกันในทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6-12 อัตราการบริโภคออกซิเจนที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที มีค่าระหว่าง 3.0-3.48 (ค่าเฉลี่ย 3.19 ± 0.15), 3.1-3.82 (ค่าเฉลี่ย 3.36 ± 0.23) และ 3.4-4.1 (ค่าเฉลี่ย 3.66 ± 0.24) มิลลิลิตร/ชั่วโมง/ตัว ตามลำดับ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.7B) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการบริโภคออกซิเจนและน้ำหนักของปลาในแต่ละความเค็มพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (จากสมการ linear regression ค่า R^2 เท่ากับ 0.190 ($p < 0.001$), 0.080 ($p < 0.001$), และ 0.013 ($p < 0.001$) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ) (รูปที่ 4.8B, 4.9B และ 4.10 B)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการบริโภคออกซิเจนของปลาทั้งสองขนาดในแต่ละความเค็ม พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.5)

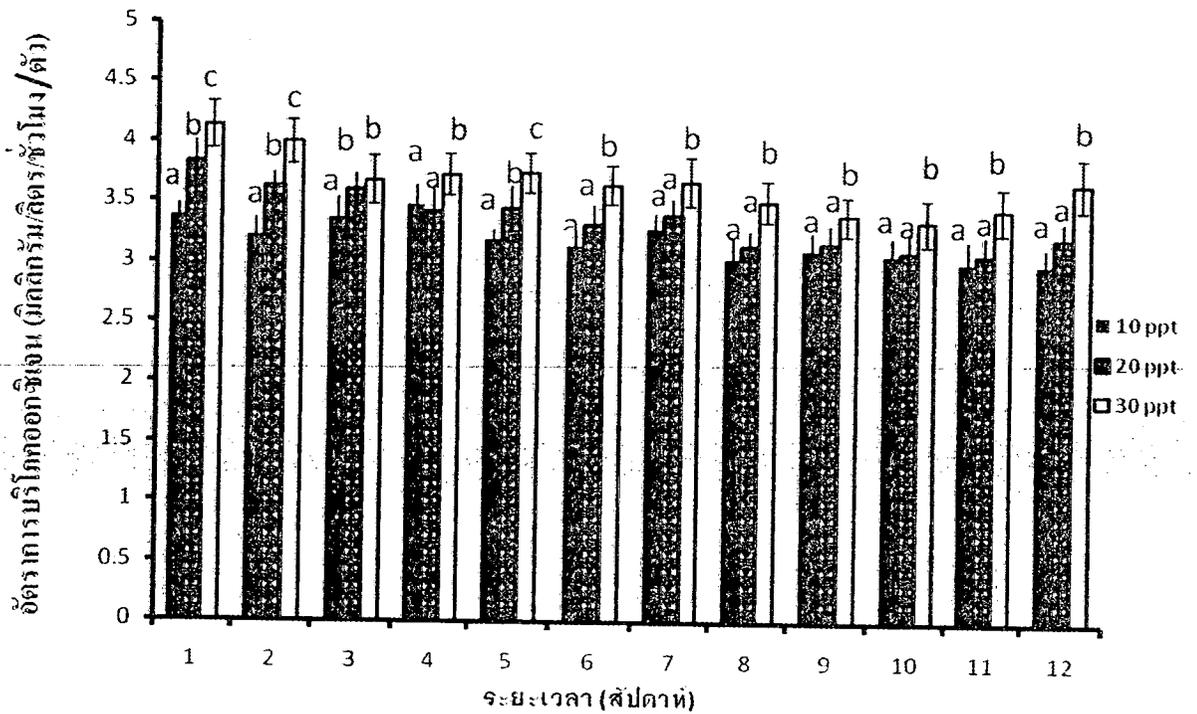
ตารางที่ 4.2 เมแทบอลิซึมของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์

ตัววัด	ความเค็ม (พีพีที)		
	10	20	30
OCR			
(mg/l/animal/h)			
ปลาขนาดเล็ก	1.9±0.7(a)	1.6±0.8(b)	2.4±0.1(c)
ปลาขนาดใหญ่	3.19±0.15(a)	3.36±0.23(b)	3.66±0.24(c)
AER (µM/mg/h)			
ปลาขนาดเล็ก	11.6±0.13	11.5±0.19	11.5±0.15
ปลาขนาดใหญ่	15.09±0.46	15.8±0.7	16.00±0.9
Glucose (mg/ml)			
ปลาขนาดเล็ก	0.6±0.06(a)	0.38±0.10(b)	0.85±0.03(c)
ปลาขนาดใหญ่	0.87±0.05(a)	0.86±0.03(a)	0.54±0.03(b)
Lactate (mM/l)			
ปลาขนาดเล็ก	2.6±0.07(a)	2.7±0.05(c)	2.5±0.05(c)
ปลาขนาดใหญ่	16.88±1.50	16.75±1.20	14.71±1.39

หมายเหตุ OCR หมายถึงอัตราการบริโภคออกซิเจน AER หมายถึงอัตราการขับแอมโมเนีย
อักษร a, b, และ c ในวงเล็บตามแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$)



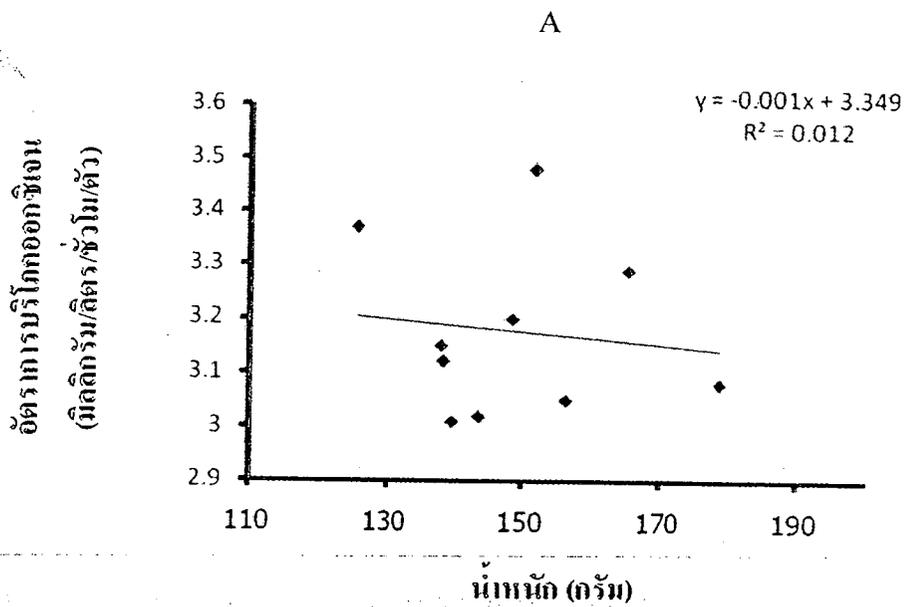
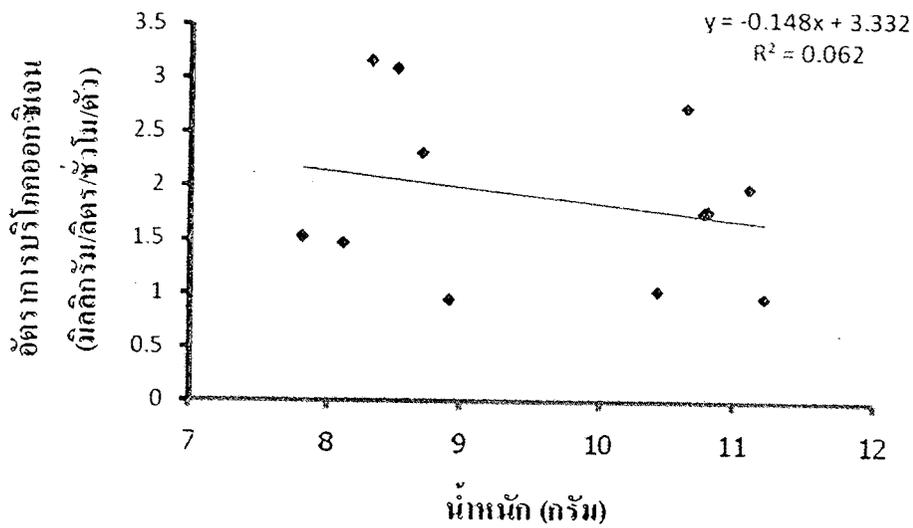
A



B

รูปที่ 4.7 อัตราการบริโภคออกซิเจนของปลากระรังเสื่อ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดเล็ก (A) และปลาขนาดใหญ่ (B)

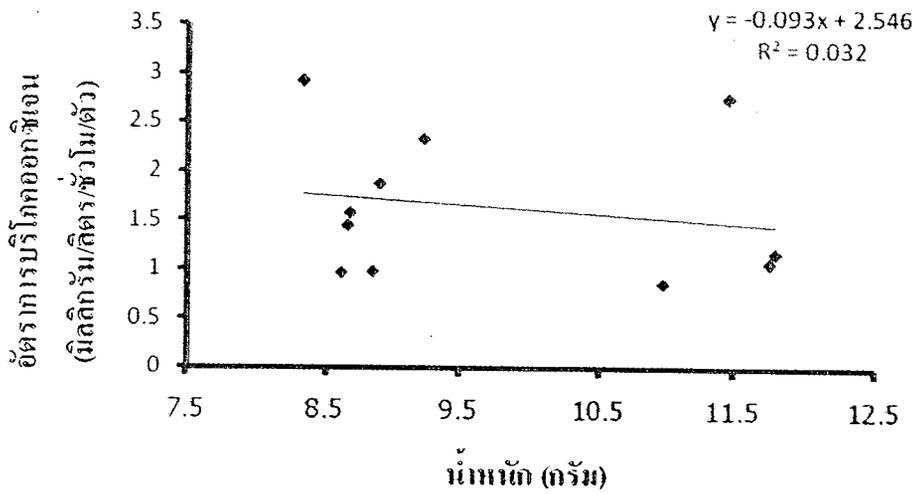
หมายเหตุ อักษร a, b, และ c ที่อยู่เหนือกราฟในแต่ละสัปดาห์เหมือนกัน หมายถึงไม่มีความต่างกัน ($p > 0.05$)



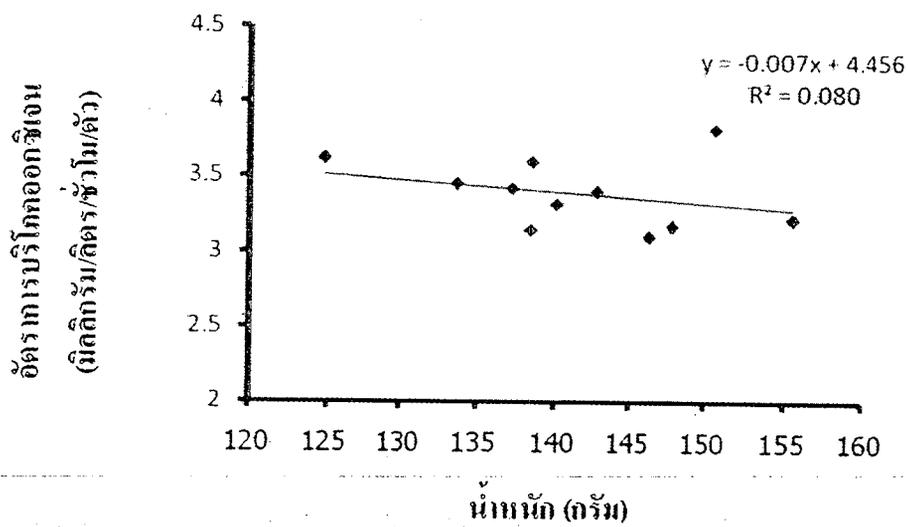
B

รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการบริโภคน้ำและน้ำหนักของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10 พีพีที

หมายเหตุ A ปลานขนาดเล็ก ($Y = -0.148X + 3.332$, $R^2 = 0.062$) และ B ปลานขนาดใหญ่ ($Y = -0.001X + 3.349$, $R^2 = 0.012$)



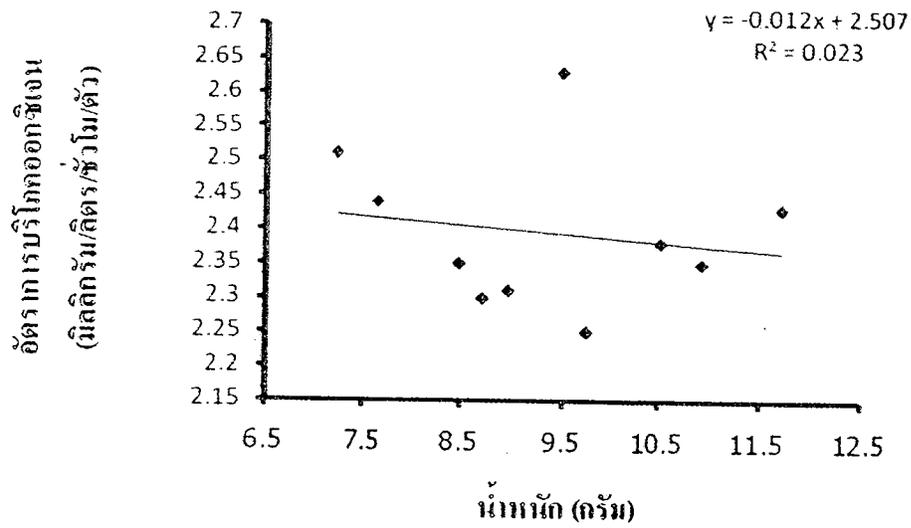
A



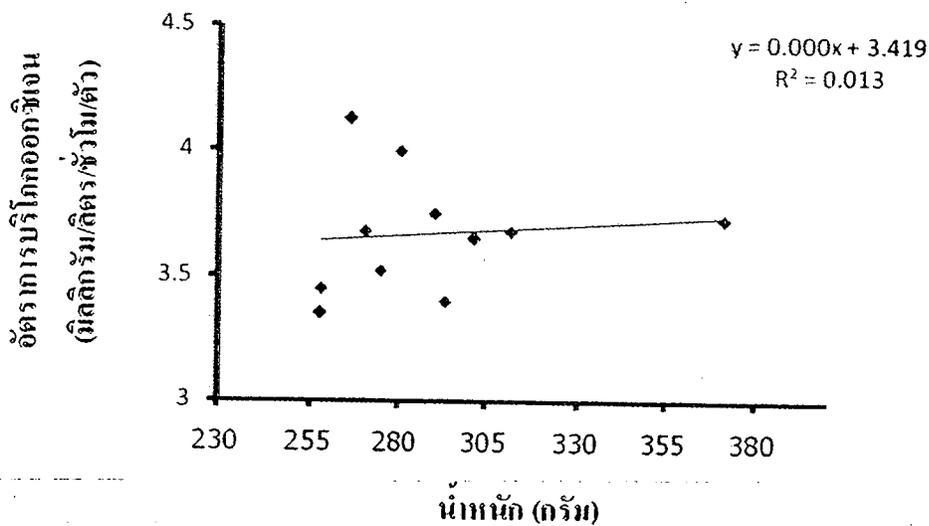
B

รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการบริโภคออกซิเจนและน้ำหนักของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 20 พีพีที

หมายเหตุ A ปลานขนาดเล็ก ($Y = -0.0093X + 2.546$, $R^2 = 0.032$) และ B ปลานขนาดใหญ่ ($Y = -0.007X + 4.456$, $R^2 = 0.080$)



A



B

รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราสารโปรตีนออกซิเจนและน้ำหนักของปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 30 พีพีที

หมายเหตุ A ปลาขนาดเล็ก ($Y = -0.012X + 2.507$, $R^2 = 0.023$) และ B ปลาขนาดใหญ่ ($Y = -0.007X + 3.419$, $R^2 = 0.013$)

4.2.2 อัตราการขับแอมโมเนีย

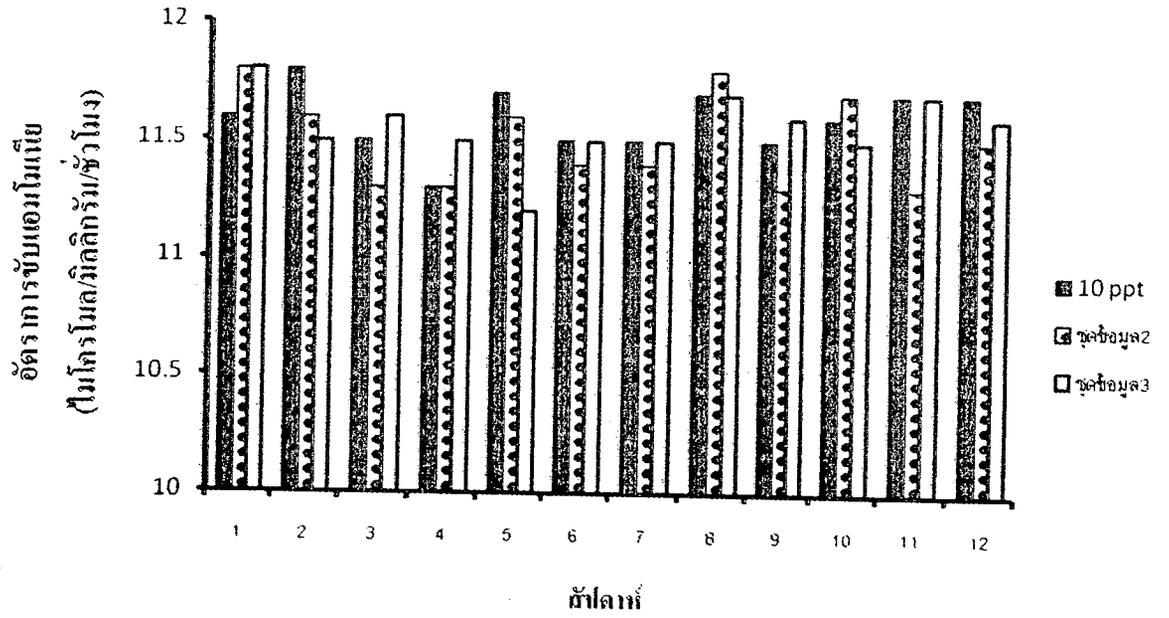
ปลาขนาดเล็ก

อัตราการขับแอมโมเนียของปลากะรังสีทองที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที มีค่าไม่ต่างกันในทางสถิติ ($p > 0.05$) อัตราการขับแอมโมเนียของปลาที่มีค่าระหว่าง 11.3-11.7 (ค่าเฉลี่ย 11.6 ± 0.13), 11.3-11.8 (ค่าเฉลี่ย 11.5 ± 0.19) และ 11.2-11.8 (ค่าเฉลี่ย 11.5 ± 0.15) ไมโครโมล/มิลลิกรัม/ชั่วโมงที่ระดับความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.11A) อัตราการขับแอมโมเนียของปลาในทุกระดับความเค็มไม่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของปลา (จากสมการ linear regression ,ค่า $R^2 = 0.083$ ($p < 0.001$), $R^2 = 0.05$ ($p < 0.001$) และ $R^2 = 0.00$ ($p < 0.001$) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ (รูปที่ 4.12A , 4.13A และ 4.14A)

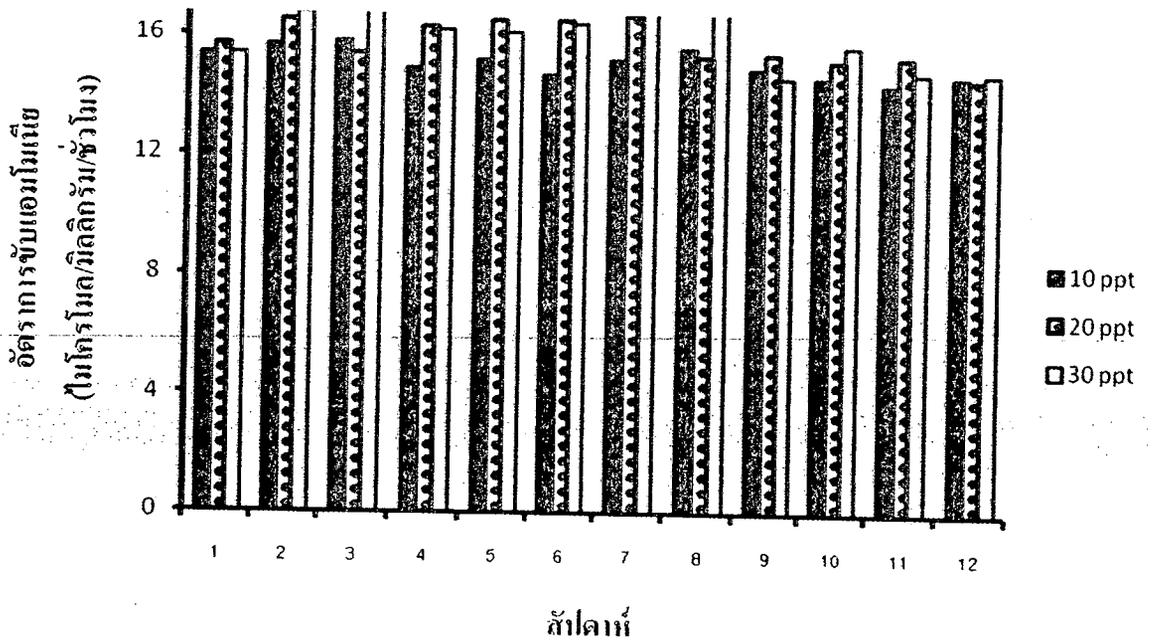
ปลาขนาดใหญ่

ความเค็มไม่มีผลต่อการขับแอมโมเนียในปลากะรังสีทองขนาดใหญ่เช่นเดียวกับปลาขนาดเล็ก อัตราการขับแอมโมเนียของปลาตัวเล็กเมื่ออยู่ในความเค็ม 10-20 และ 30 พีพีที อยู่ระหว่าง 14.4-15.8 (ค่าเฉลี่ย 15.09 ± 0.46), 14.6-16.7 (ค่าเฉลี่ย 15.8 ± 0.7) และ 14.8-17.3 (ค่าเฉลี่ย 16.00 ± 0.9) ไมโครโมล/มิลลิกรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.11B) อัตราการขับแอมโมเนียของปลาในทุกระดับความเค็มไม่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของปลา อัตราการขับแอมโมเนียของปลาในทุกระดับความเค็มไม่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของปลา (จากสมการ linear regression, $R^2 = 0.040$ ($p < 0.001$), $R^2 = 0.009$ ($p < 0.001$) และ $R^2 = 0.028$ ($p < 0.001$) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ (รูปที่ 4.12B, 4.13B และ 4.14B)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการขับแอมโมเนียของปลาขนาดใหญ่และปลาขนาดเล็กในแต่ละความเค็ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.5)

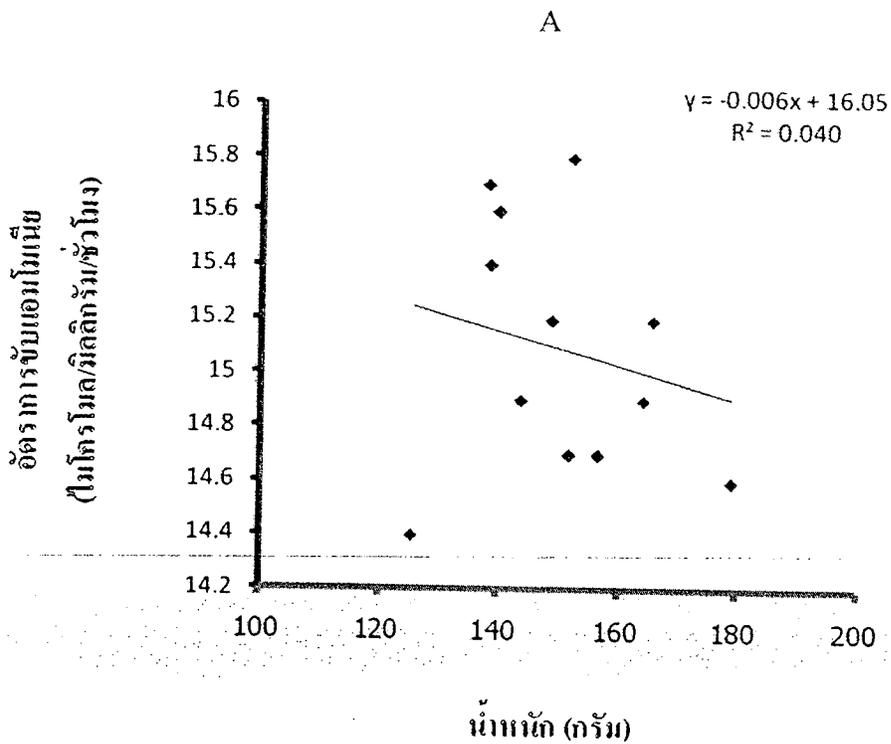
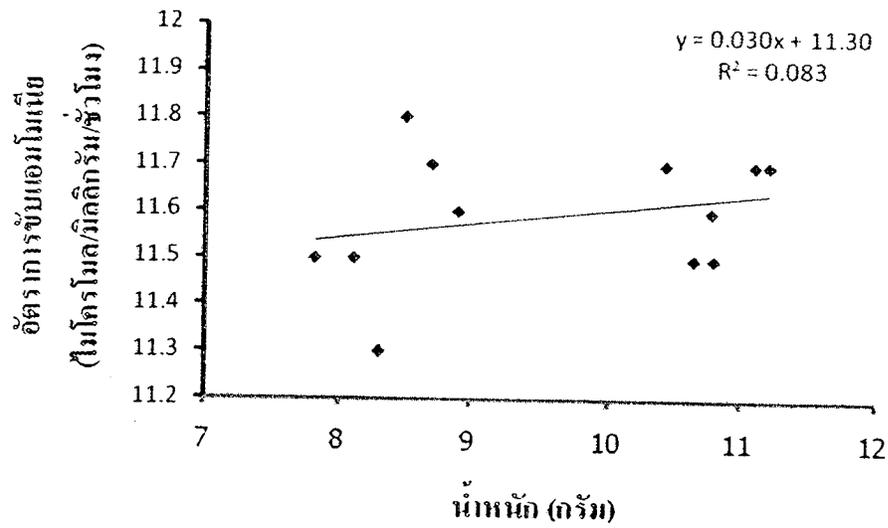


A



B

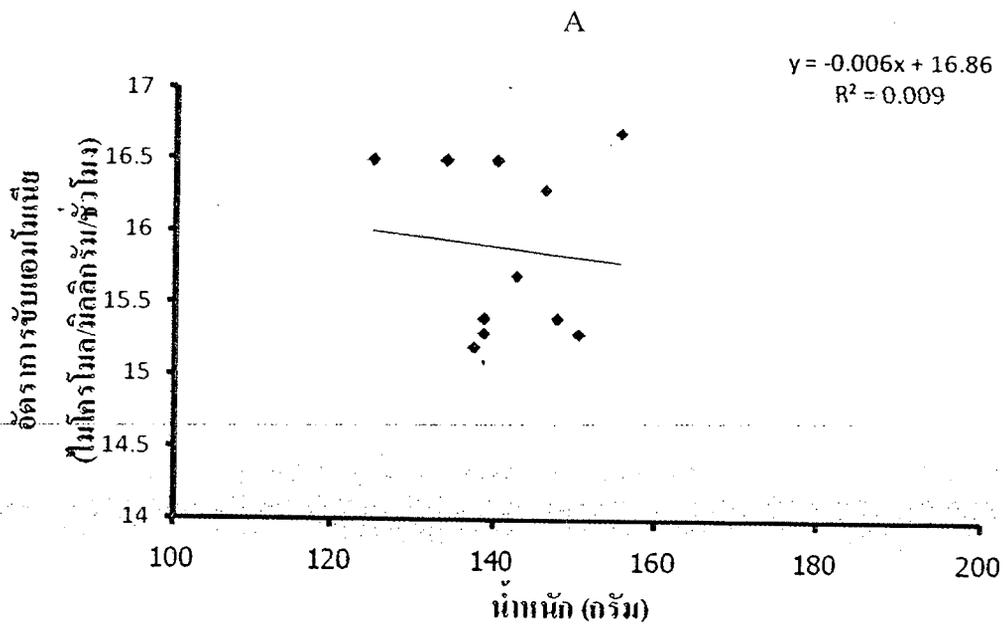
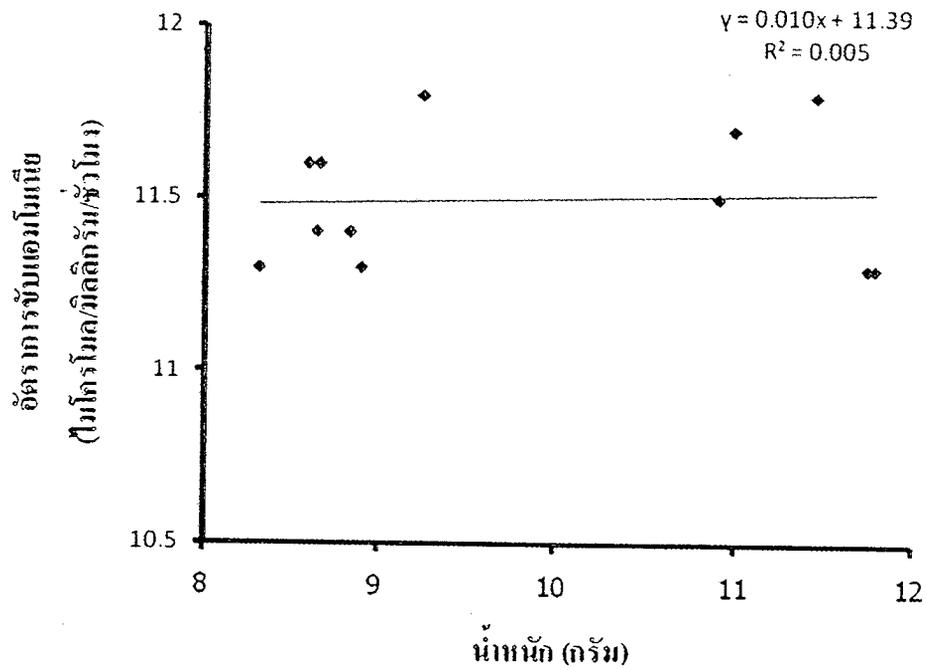
รูปที่ 4.11 การจับแอมโมเนียของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดใหญ่ (A) และขนาดเล็ก (B) ที่ระดับเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที



B

รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขับแอมโมเนียและน้ำหนักของปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10 พีพีที

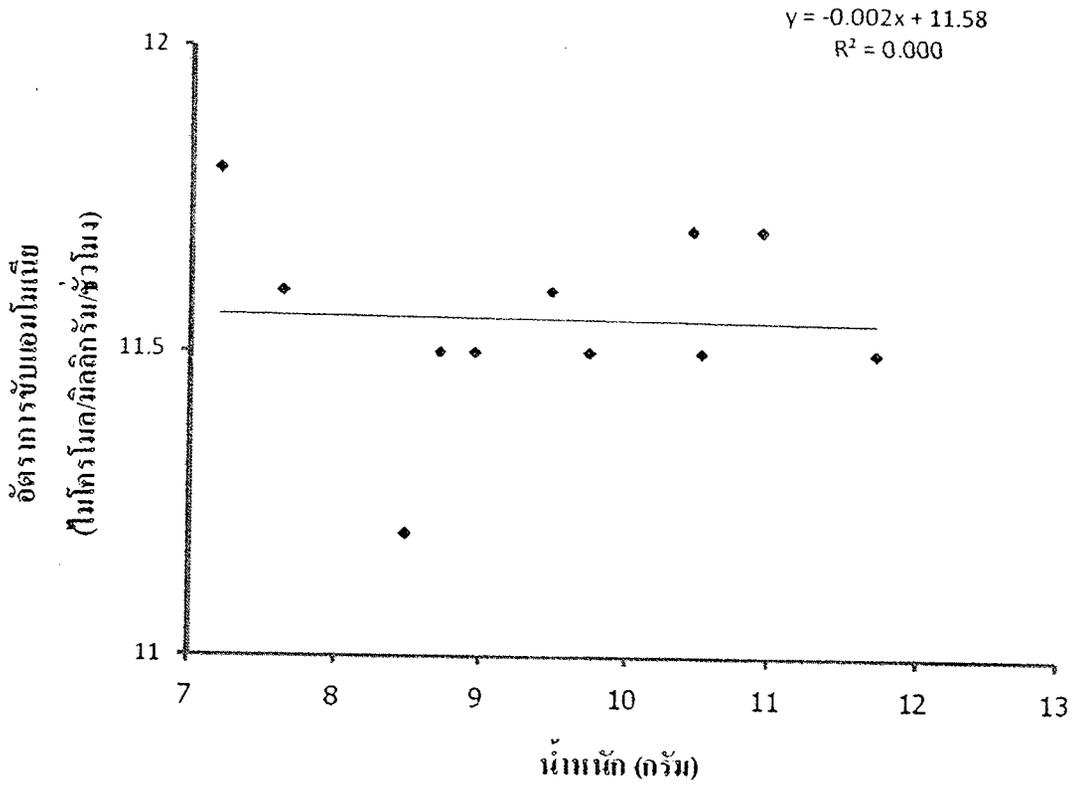
หมายเหตุ A ปลาขนาดเล็ก ($Y = 0.030X + 11.30$, $R^2 = 0.083$) และ B ปลาขนาดใหญ่ ($Y = -0.006X + 16.05$, $R^2 = 0.040$)



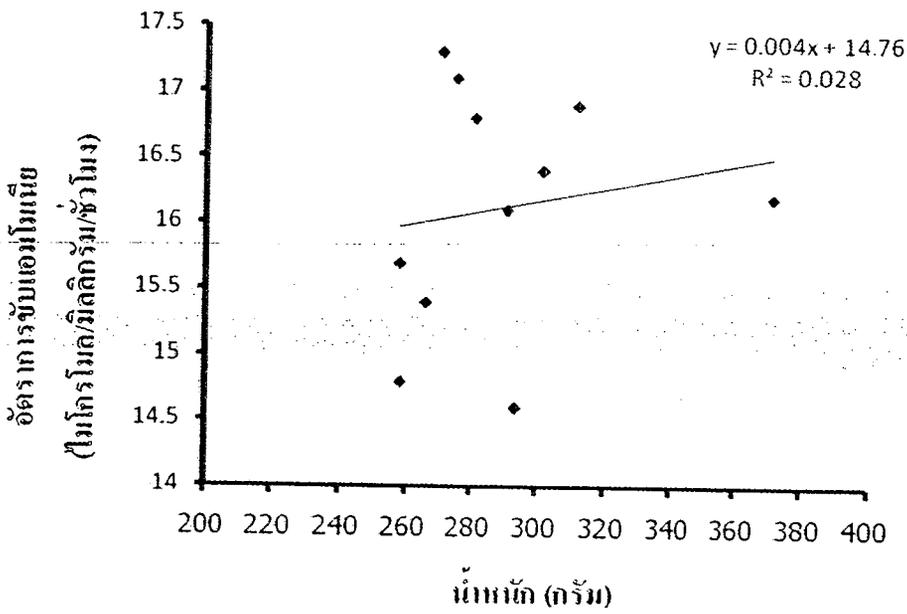
B

รูปที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการจับแอมโมเนียและน้ำหนักของปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 20 พีพีที

หมายเหตุ A ปลาขนาดเล็ก ($Y = -0.010X + 11.39$, $R^2 = 0.050$) และ B ปลานขนาดใหญ่ ($Y = -0.06X + 16.86$, $R^2 = 0.009$)



A



B

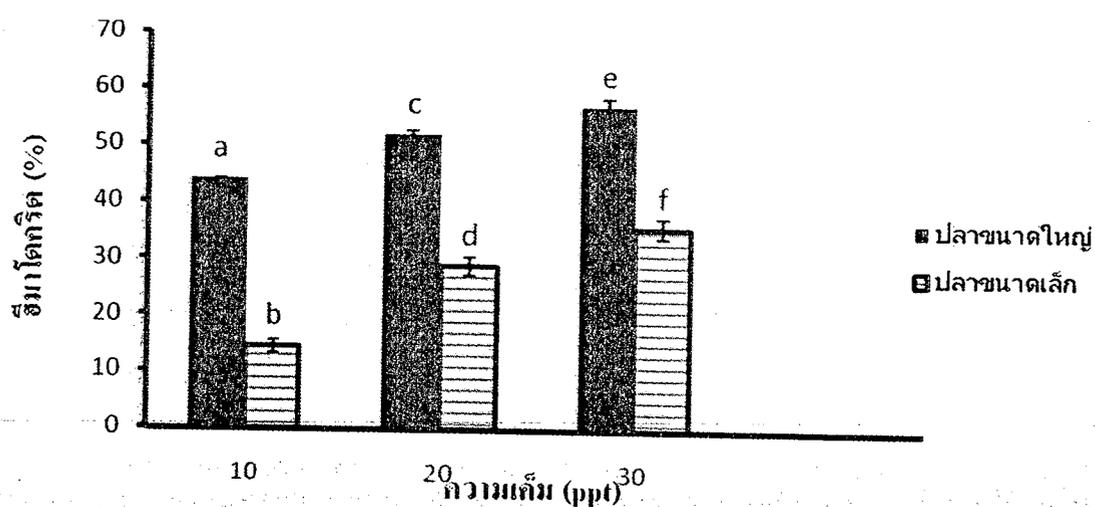
รูปที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการขับแอมโมเนียและน้ำหนักของปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 30 พีพีที

หมายเหตุ A ปลาขนาดเล็ก ($Y = -0.002X + 11.58, R^2 = 0.000$) และ B ปลาขนาดใหญ่ ($Y = 0.004X + 14.76, R^2 = 0.028$)

4.2.3 องค์ประกอบเลือด

4.2.3.1.ฮีมาโตคริต ปริมาณฮีโมโกลบิน และจำนวนเม็ดเลือดแดง

ภายหลังเสร็จสิ้นการทดลอง ร้อยละเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (ฮีมาโตคริต) ในปลากระรังเสื่อทั้งสองขนาดเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ร้อยละฮีมาโตคริต ในปลาขนาดเล็กที่ความเค็ม 10 20 และ 30 พีพีที มีค่าเป็น 14.5 ± 1.2 , 28.9 ± 1.6 และ 35.7 ± 1.79 ตามลำดับ ส่วนปลาขนาดใหญ่ที่ความเค็ม 10 20 และ 30 พีพีที มีค่าเป็น 44.1 ± 0.2 , 52.3 ± 0.7 และ 57.1 ± 1.3 ตามลำดับ ในแต่ละความเค็มปลาขนาดใหญ่มีร้อยละฮีมาโตคริตมากกว่าในปลาขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 4.15 และตารางที่ 4.3) ปริมาณฮีโมโกลบิน และจำนวนเม็ดเลือดแดงเปลี่ยนแปลงตามระดับฮีมาโตคริต (ตารางที่ 4.3)



รูปที่ 4.15 ฮีมาโตคริต ของปลากระรังเสื่อ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10 20 และ 30 พีพีที (ตัวอักษร a, b, c, d, e และ f เหนือกราฟ เดียวกันหมายถึงมีค่าไม่ต่างกันทางสถิติที่ $p > 0.05$)

ตารางที่ 4.3 องค์ประกอบเลือดในปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที

ตัววัด	ความเค็ม (พีพีที)		
	10	20	30
Hct (%)			
ปลาขนาดเล็ก	14.54±1.24 (a)	28.87±1.66 (b)	35.78±1.77 (c)
ปลาขนาดใหญ่	44.00±0.20 (a)	52.00±0.76 (b)	57.14±1.35 (c)
Hb (g/dl)			
ปลาขนาดเล็ก	3.6±0.3 (a)	7.20±0.41(b)	8.89±0.44 35 (c)
ปลาขนาดใหญ่	10.74±0.05 (a)	12.63±0.18(b)	14.31±0.33 35 (c)
RBC (X 10 ¹² /l)			
ปลาขนาดเล็ก	0.46	0.95	1.15
ปลาขนาดใหญ่	1.87	1.70	1.44

หมายเหตุ ค่าฮีมาโตคริต (Hct) ฮีโมโกลบิน (Hb) จำนวนเม็ดเลือดแดง (RBC)

อักษร a, b, และ c ในวงเล็บตามแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.2.4 ปริมาณกลูโคสในเลือด

ปลาขนาดเล็ก

ปริมาณกลูโคสในเลือดปลากะรังเสือที่เลี้ยงในความเค็ม 30 พีพีที มีมากกว่าที่เลี้ยงในความเค็ม 10 และ 20 พีพีที อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$) ระดับกลูโคสในเลือดปลาตลอดทั้ง 6 สัปดาห์ ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที มีค่าระหว่าง 0.54-0.74 (ค่าเฉลี่ย 0.6 ± 0.06) , 0.22-0.5 (ค่าเฉลี่ย 0.38 ± 0.10) และ 0.80-0.60 (ค่าเฉลี่ย 0.85 ± 0.03) มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ทุก ๆ สัปดาห์ ปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 20 พีพีทีมีระดับกลูโคสในเลือดต่ำกว่าที่เลี้ยงในความเค็ม 10 และ 30 พีพีที อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.16A)

ปลาขนาดใหญ่

ปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 30 พีพีที มีระดับกลูโคสในเลือดต่ำกว่าที่เลี้ยงในความเค็ม 10 และ 20 พีพีทีอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$) ปริมาณกลูโคสในเลือดปลาที่

ระดับความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที มีค่าระหว่าง 0.82-0.98 (ค่าเฉลี่ย 0.87 ± 0.05), 0.81-0.96 (ค่าเฉลี่ย 0.86 ± 0.03) และ 0.42-0.54 (ค่าเฉลี่ย 0.54 ± 0.03) มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ ปริมาณคลอโคสในเลือดปลาที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.16B)

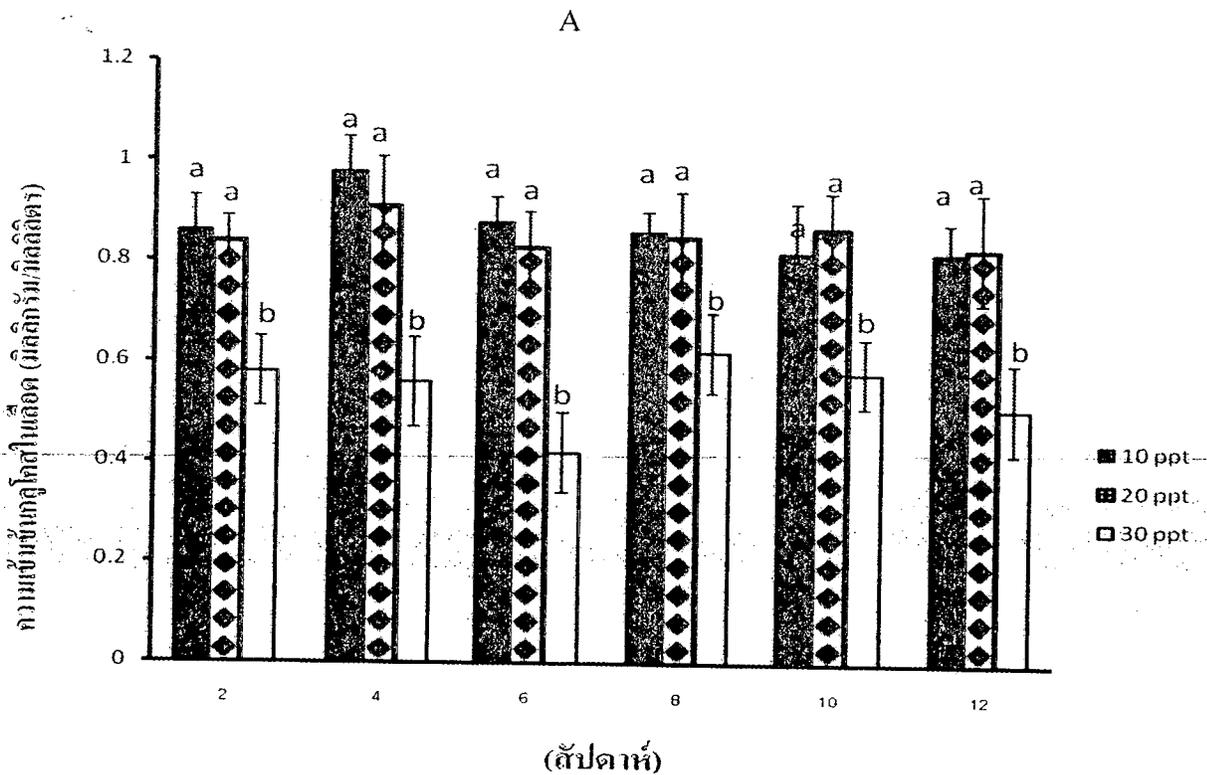
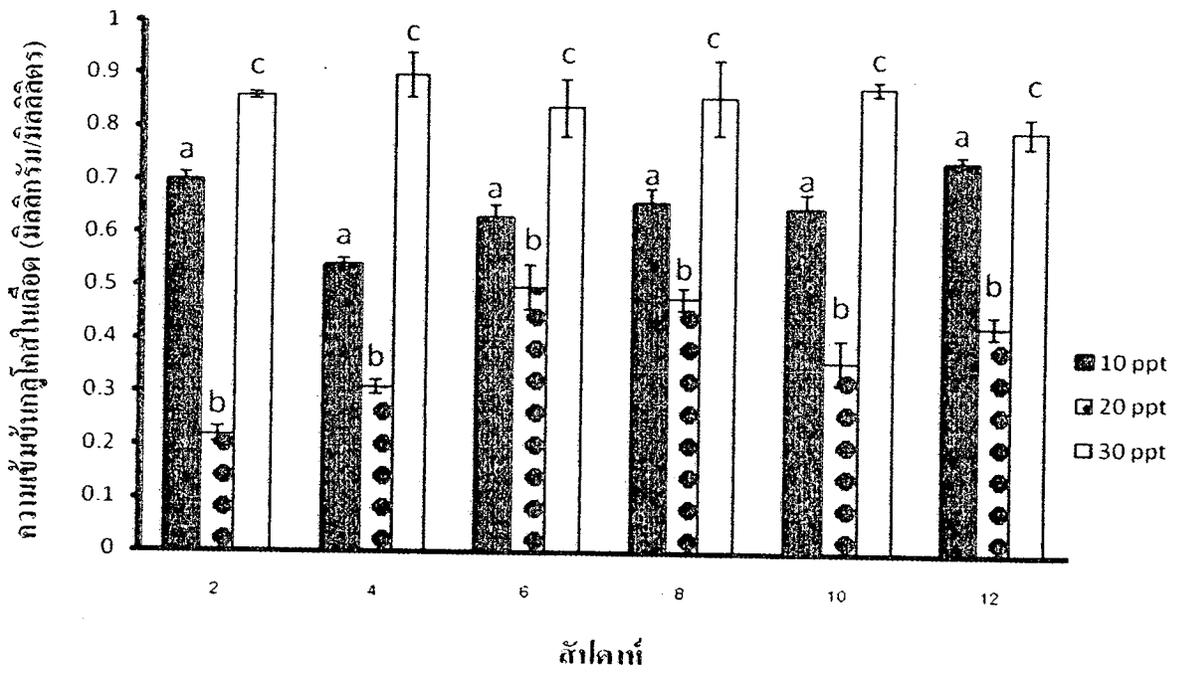
4.2.5 ปริมาณแลกเตตในเลือด

ปลาขนาดเล็ก

ปริมาณแลกเตตในเลือดปลาระวังเสือขนาดเล็กมีค่าต่ำสุดที่ความเค็ม 30 พีพีที และมีค่าสูงสุดที่ความเค็ม 20 พีพีที อย่างไรก็ตามปริมาณแลกเตตในปลาทั้งสามระดับความเค็มมีค่าไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีค่า ระหว่าง 2.53-2.68 (ค่าเฉลี่ย 2.6 ± 0.07) , 2.6-2.9 (ค่าเฉลี่ย 2.7 ± 0.05) และ 2.4-2.6 (ค่าเฉลี่ย 2.5 ± 0.05) มิลลิโมล/ลิตร ที่ระดับความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.17A)

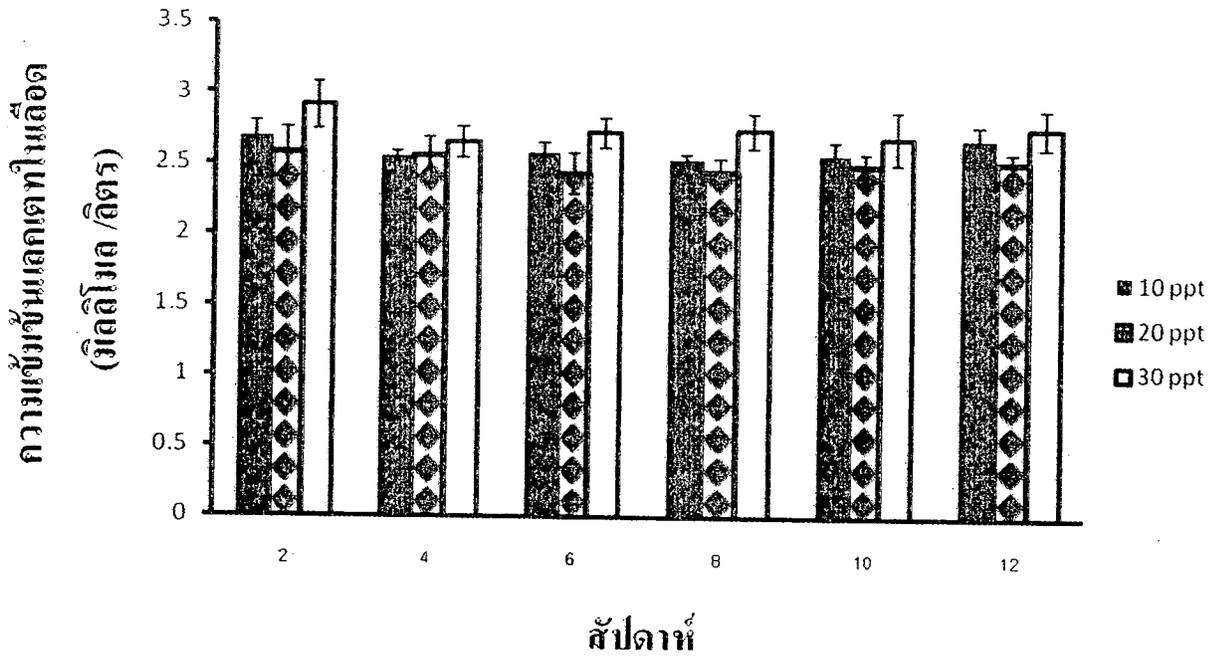
ปลาขนาดใหญ่

ปริมาณแลกเตตในเลือดปลาขนาดใหญ่ที่ความเค็ม 30 พีพีที มีค่าต่ำสุด ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 8-12 มีค่าไม่ต่างจากความเค็ม 10 และ 20 พีพีที ปริมาณแลกเตตในเลือดที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที มีค่าระหว่าง 15.5-18.5 (ค่าเฉลี่ย 16.88 ± 1.50), 15.16-18.05 (ค่าเฉลี่ย 16.75 ± 1.20) และ 10.73-17.24 (ค่าเฉลี่ย 14.71 ± 1.39) มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ปลาที่เลี้ยงในน้ำทั้งสามระดับความเค็มมีปริมาณแลกเตตในเลือดปลาไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.17B)

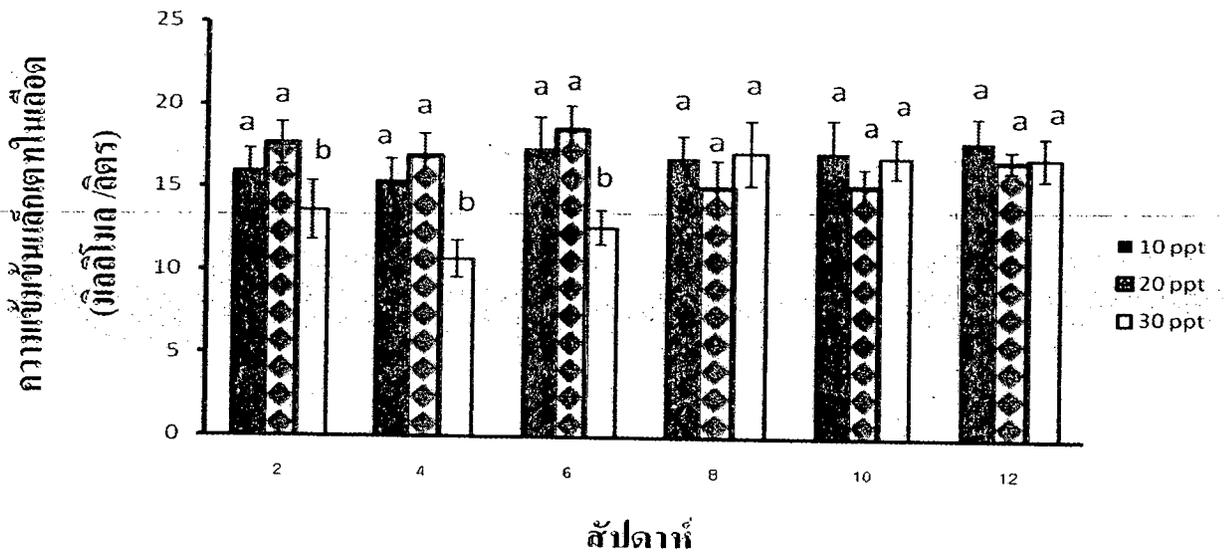


B

รูปที่ 4.16 ความเข้มข้นของกลูโคสในเลือดปลากระรังเสื่อ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดใหญ่ (A) และขนาดเล็ก (B) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที (อักษร a และ b เหนือกราฟที่เหมือนกันในสัปดาห์เดียวกัน หมายถึงมีค่าไม่ต่างกันทางสถิติที่ $p > 0.05$)



A



B

รูปที่ 4.17 ความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดของปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดใหญ่ (A) และขนาดเล็ก (B) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที (อักษร a และ b เหนือกราฟที่เหมือนกันในสัปดาห์เดียวกัน หมายถึงมีค่าไม่ต่างกันที่ $p > 0.05$)

4.3 ศักยภาพการเพาะเลี้ยง

4.3.1 การเจริญเติบโต

น้ำหนักสุดท้ายของปลา น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน อัตราการกินอาหาร อัตราส่วนของน้ำหนักและความยาว อัตราการเจริญจำเพาะ และ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) แสดงในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.18

ปลาขนาดเล็ก

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองพบว่า น้ำหนักสุดท้ายของปลาขนาดเล็กที่ความเค็ม 20 พีพีที มีค่ามากกว่าน้ำหนักของปลาที่ความเค็ม 10 และ 30 พีพีที อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) หลังจาก 6 สัปดาห์ ร้อยละของน้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (RGW) ที่เลี้ยงในความเค็ม 20 พีพีที (29.45 %) มีค่ามากกว่าที่เลี้ยงในความเค็ม 10 พีพีที (24.11%) และ 30 พีพีที (17.58%) อย่างมีนัยสำคัญ ร้อยละค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของน้ำหนักปลา ที่เลี้ยงในแต่ละความเค็มเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และมีค่ามากกว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลอง โดยมีค่าสูงสุดที่ความเค็ม 30 พีพีที (16.40%) และต่ำสุดที่ความเค็ม 10 พีพีที (6.49%) อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักและความยาวหรือค่าดัชนีความสมบูรณ์ (K_c) ของปลาที่อยู่ในความเค็ม 10 พีพีที และ 20 พีพีที มีค่าไม่ต่างกัน (1.79 และ 1.52 ตามลำดับ) และมีค่าสูงกว่าปลาที่อยู่ในความเค็ม 30 พีพีที (0.80) อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 20 พีพีที (1.6%/วัน) มีค่ามากกว่าปลาในความเค็ม 10 พีพีที (1.18 ± 0.25) และ 30 พีพีที (0.69 ± 0.05) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญจำเพาะและน้ำหนักของปลาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (ค่า R^2 เท่ากับ 0.326, 0.00, และ 0.240 ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.4 รูปที่ 4.18A, 4.19A, 4.20A, และ 4.21A)

ตารางที่ 4.4 ศักยภาพการเพาะเลี้ยงปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที

ตัววัด	ความเค็ม (พีพีที)		
	10	20	30
IBW(g)			
ปลาขนาดเล็ก	6.75±0.28(a)	6.83±0.56(a)	6.30±0.96(a)
ปลาขนาดใหญ่	127.39±3.44(b)	126.19±3.6(b)	197.53±14.65(b)
FBW(g)			
ปลาขนาดเล็ก	22.80±1.48(b)	41.61±4.21(d)	16.77±2.75(f)
ปลาขนาดใหญ่	190.38±24.12(a)	131.76±5.7(c)	253.88±25.29(e)
BWG(g/day)			
ปลาขนาดเล็ก	0.02±0.17(a)	0.70±0.38(b)	0.24±0.03(c)
ปลาขนาดใหญ่	1.50±0.39	0.98±0.31	4.01±0.05
FI(g/day)			
ปลาขนาดเล็ก	1.04±0.9(b)	2.65±0.3(c)	0.81±0.09(c)
ปลาขนาดใหญ่	6.94±0.14(a)	7.10±0.16(a)	16.00±0.15(d)
RGW(%)			
ปลาขนาดเล็ก	24.11±3.7(b)	29.45±0.92(d)	17.58±6.5(d)
ปลาขนาดใหญ่	6.93±1.5(a)	102.53±3.4(c)	100.1±11.85(c)
Kc			
ปลาขนาดเล็ก	1.30(b)	1.52(b)	0.80(a)
ปลาขนาดใหญ่	0.72(a)	0.78(a)	1.42(b)
CV _{FBW} (%)			
ปลาขนาดเล็ก	10.11±0.04(b)	6.49±0.11(d)	16.40±0.43(c)
ปลาขนาดใหญ่	12.67±1.78(a)	10.49±1.33(c)	4.38±0.28(d)
SGR (%/day)			
ปลาขนาดเล็ก	1.18±0.25(a)	1.60±0.28(b)	0.69±0.05(c)
ปลาขนาดใหญ่	0.26±0.03(a)	0.76±0.06(b)	1.32±0.15(c)
FCR			
ปลาขนาดเล็ก	3.68±0.75(a)	1.79±0.44(b)	4.55±0.58(a)
ปลาขนาดใหญ่	5.90±0.39(a)	4.64±0.35(a)	2.63±0.40(b)

หมายเหตุ น้ำหนักเริ่มต้น (IBW), น้ำหนักสุดท้าย (FBW), น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (BWG), อัตราการกินอาหาร (FI), การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGW), อัตราส่วนของน้ำหนักและความยาว (Kc), ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV), อัตราการเจริญจำเพาะ (SGR) และ อัตราการแลกเนื้อ (FCR) อักษร a, b, และ c ในวงเล็บตามแนวนอน หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$)

ปลาขนาดใหญ่:

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันของปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 30 พีพีที (4.01 กรัม/วัน) มีค่าสูงกว่าที่ความเค็ม 10 พีพีที (1.5 กรัม/วัน) และ 20 พีพีที (0.98 กรัม/วัน) อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$)

ร้อยละของน้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้นเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองที่ความเค็ม 20 และ 30 พีพีที มีค่าไม่ต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) และมีค่ามากกว่าที่ความเค็ม 10 พีพีที (6.93) อย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$) ร้อยละค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของน้ำหนักสุดท้ายของปลาทุกระดับความเค็มมีค่าเพิ่มขึ้นจากน้ำหนักในระยะเริ่มต้น โดยมีค่าสูงสุดที่ความเค็ม 30 พีพีที (16.40) และต่ำสุดที่ความเค็ม 20 พีพีที (4.38) ค่าอัตราส่วนของน้ำหนักและความยาวของปลามีค่ามากที่สุดที่ความเค็ม 30 พีพีที (1.42) อย่างไรก็ตามค่าอัตราส่วนของน้ำหนักและความยาวของปลา ที่ความเค็ม 10 พีพีที (1.13) และ 20 พีพีที (0.78) มีค่าไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญจำเพาะและน้ำหนักปลาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน (จากสมการ linear regressions ค่า R^2 เท่ากับ 0.181, 0.004, และ 0.457 ที่ความเค็ม 10, 20 และ 30 พีพีที ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.4 รูปที่ 4.18A, 4.19B, 4.20B และ 4.21B)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญจำเพาะและสิ่งที่เกี่ยวข้องระหว่างปลาขนาดเล็กและขนาดใหญ่ในทุกระดับความเค็มพบว่า อัตราการเจริญจำเพาะ อัตราการเพิ่มน้ำหนัก และสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทางตรงกันข้าม อัตราส่วนของน้ำหนักและความยาวของปลาทุกระดับความเค็มไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.5)

4.3.2 การกินอาหารและอัตราการแลกเนื้อ

ปลาขนาดเล็ก

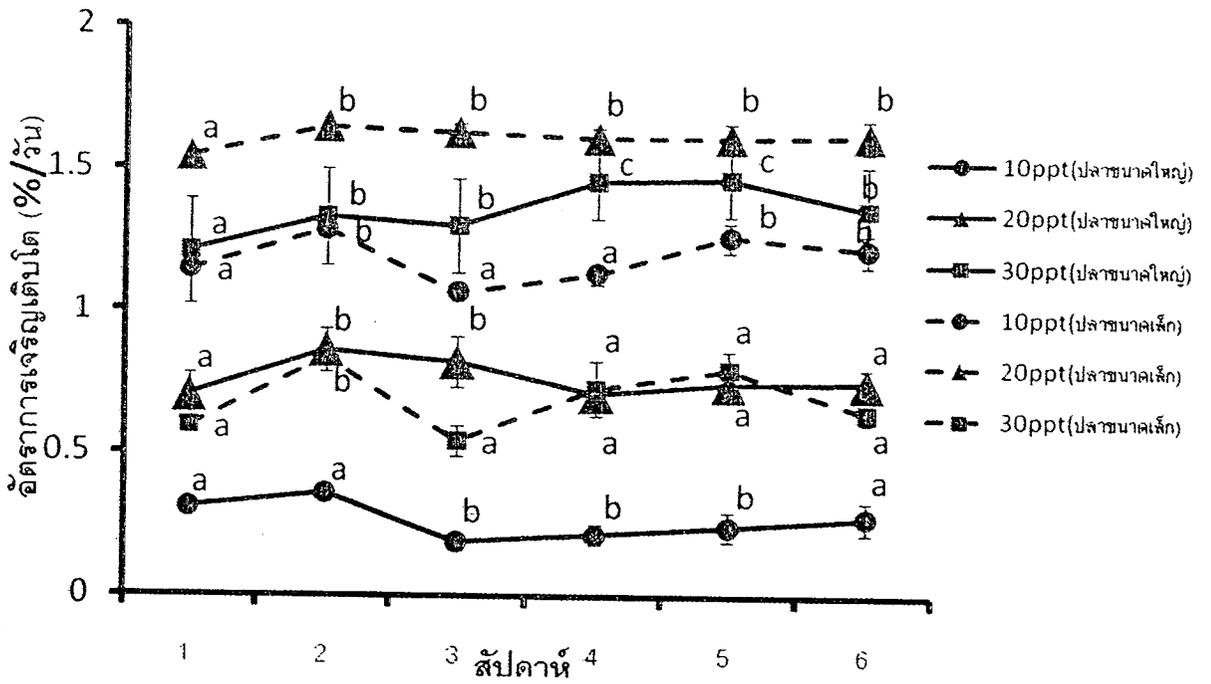
ปลาที่มีอัตราการกินอาหารสูงสุดที่ความเค็ม 10 พีพีที (2.65 กรัม/วัน) ต่ำสุดที่ความเค็ม 20 พีพีที (0.81 กรัม/วัน) อย่างไรก็ตาม อัตราการกินอาหารที่ความเค็ม 20 และ 30 พีพีที มีค่าไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.1) ปลาขนาดเล็กมีอัตราการแลกเนื้อต่ำสุดที่ความเค็ม 20 พีพีที (1.79 ± 0.44) อัตราการแลกเนื้อที่ความเค็ม 30 พีพีที (ค่าเฉลี่ย 4.55 ± 0.72) มีมากกว่าอัตราการแลกเนื้อที่ความเค็ม 10 พีพีที (ค่าเฉลี่ย 3.68 ± 0.75) อย่างมีนัยสำคัญในทาง

สถิติ ($p < 0.05$) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไปอัตราการแลกเปลี่ยนของปลาไม่เปลี่ยนแปลงยกเว้นปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 30 พีพีที อัตราการแลกเปลี่ยนในสัปดาห์ที่ 4 สูงขึ้นจากสัปดาห์ที่ 3 จากนั้นอัตราการแลกเปลี่ยนไม่เปลี่ยนแปลงมีค่าประมาณ 5.32 ± 0.74 โดยทั่วไปปลาที่เลี้ยงทุกความเค็มสัปดาห์ที่ 2 มีค่าอัตราการแลกเปลี่ยนสูงขึ้นจากสัปดาห์ที่ 1 และจะลดลงในสัปดาห์ที่ 3 อัตราการแลกเปลี่ยนของปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 10 พีพีที ตลอดทั้ง 6 สัปดาห์มีค่าไม่ต่างกันมากนักในทางสถิติ ($p > 0.05$) (รูปที่ 4.18B)

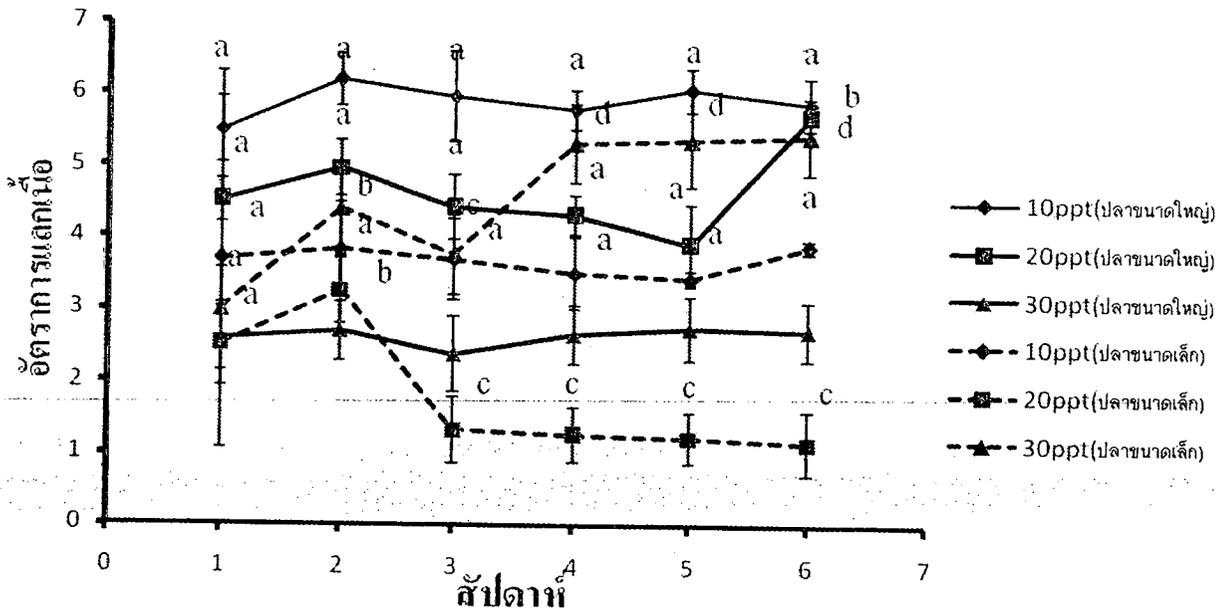
ปลาขนาดใหญ่:

ปลามีอัตราการกินอาหารสูงสุดที่ความเค็ม 30 พีพีที (16 กรัม/วัน) ต่ำสุดที่ความเค็ม 10 พีพีที (6.94 กรัม/วัน) อย่างไรก็ตาม อัตราการกินอาหารที่ความเค็ม 10 และ 20 พีพีที มีค่าไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4.1) ปลาขนาดใหญ่มีค่าอัตราการแลกเปลี่ยนต่ำสุดที่ความเค็ม 30 พีพีที (2.63 ± 0.43) อัตราการแลกเปลี่ยนที่ความเค็ม 10 พีพีที (5.90 ± 0.39) มีค่ามากกว่าอัตราการแลกเปลี่ยนที่ความเค็ม 20 พีพีที (4.64 ± 0.34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อัตราการแลกเปลี่ยนไม่เปลี่ยนแปลงในปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 10 และ 30 พีพีที ยกเว้นปลาที่เลี้ยงในความเค็ม 20 พีพีที อัตราการแลกเปลี่ยนสูงในสัปดาห์ที่ 2 (4.96 ± 0.39) และสัปดาห์ที่ 6 (5.70 ± 0.08)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการแลกเปลี่ยนและอัตราการกินอาหารของปลาระงับสี่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ พบว่า ในทุกระดับความเค็มมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4.5)



A



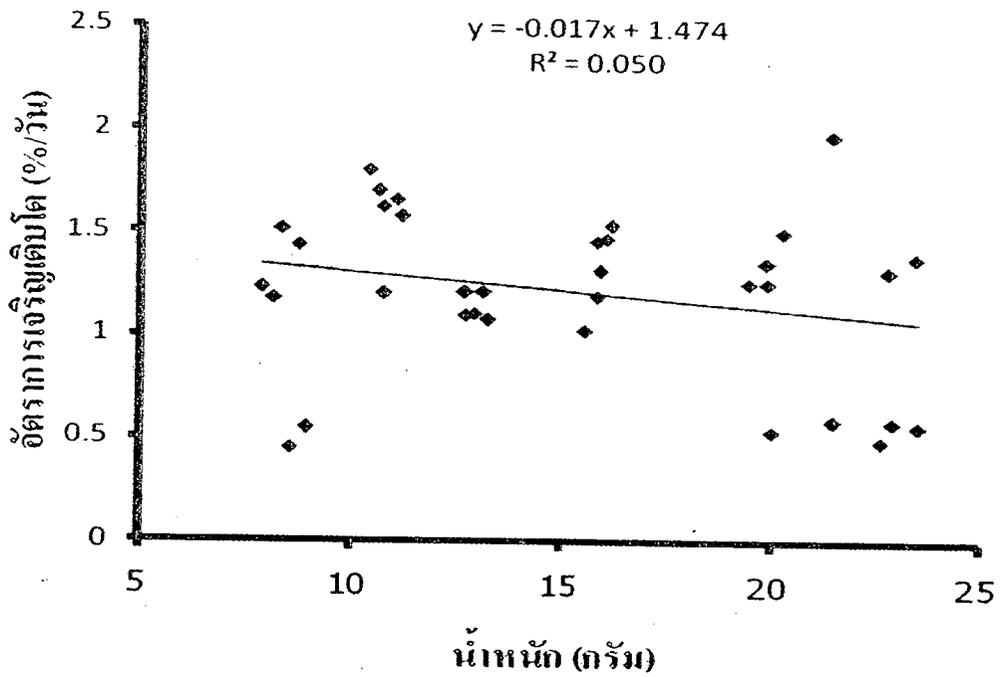
B

รูปที่ 4.18. อัตราการเจริญจำเพาะ (A) อัตราการแลกเนื้อ (B) ของปลาทะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม (10, 20 และ 30 พีพีที) ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ (ตัวอักษร a, b, c และ d ที่เหมือนกันบนเส้นกราฟเดียวกัน หมายถึงไม่มีความต่างกันทางสถิติ $p > 0.05$)

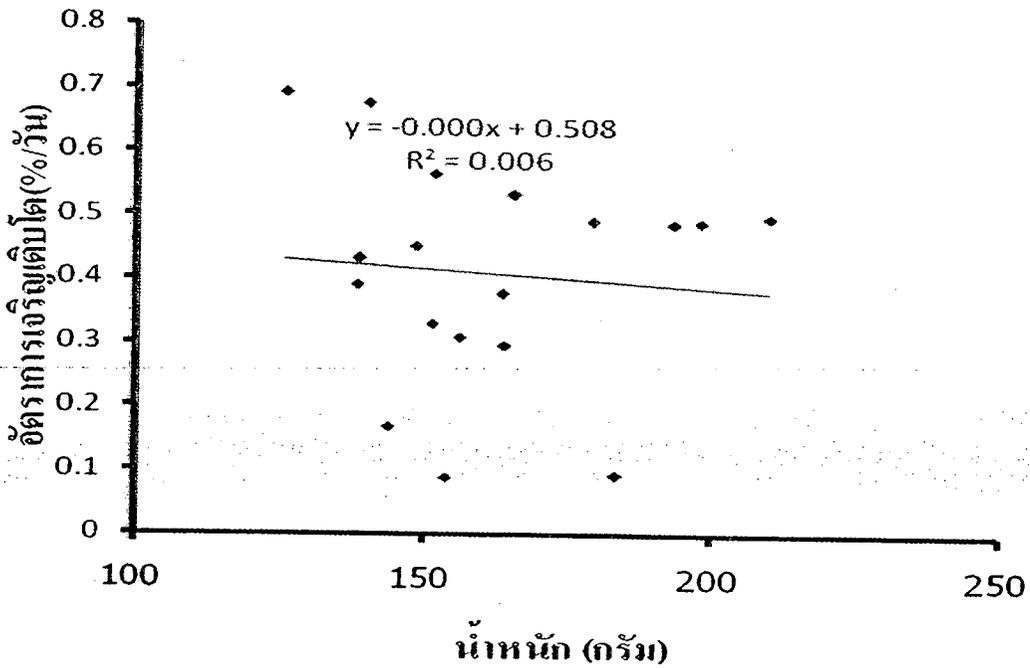
ตารางที่ 4.5 ระดับนัยสำคัญ (*P value*) ของค่าทางสถิติ (t-test pair to sample for means) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปลากะรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ขนาดเล็กและขนาดใหญ่

ตัววัด	<i>P value</i>		
	10 ฟีฟี่	20 ฟีฟี่	30 ฟีฟี่
SGR (%/day)	4.5×10^{-9} (S)	2.9×10^{-11} (S)	1.4×10^{-5} (S)
FCR	3.9×10^{-6} (S)	6.3×10^{-6} (S)	1.8×10^{-7} (S)
FI (g/day/fish)	4.3×10^{-8} (S)	2.9×10^{-8} (S)	5.4×10^{-8} (S)
BWG (g/day)	0.00(S)	0.04(S)	0.00(S)
Kc	0.33(N.S)	0.17(N.S)	0.31(N.S)
CV _{FBW} (%)	8.6×10^{-6} (S)	2.8×10^{-11} (S)	0.01×10^{-11} (S)
OCR (mg/l/h/fish)	1.05×10^{-6} (S)	1.47×10^{-5} (S)	5.19×10^{-11} (S)
AER (μ M/mg/h)	4.5×10^{-11} (S)	1.5×10^{-10} (S)	1.03×10^{-8} (S)

หมายเหตุ SGR หมายถึงอัตราการเจริญจำเพาะ, FCR หมายถึงอัตราการแลกเนื้อ, FI หมายถึงอัตราการกินอาหาร BWG หมายถึงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น, Kc หมายถึงอัตราส่วนน้ำหนักและความยาว, CV_{FBW} หมายถึงสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของน้ำหนักสุดท้าย, OCR หมายถึงอัตราการบริโภคออกซิเจน, AER หมายถึงอัตราการขับแอมโมเนีย, S หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และ N.S หมายถึงไม่ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

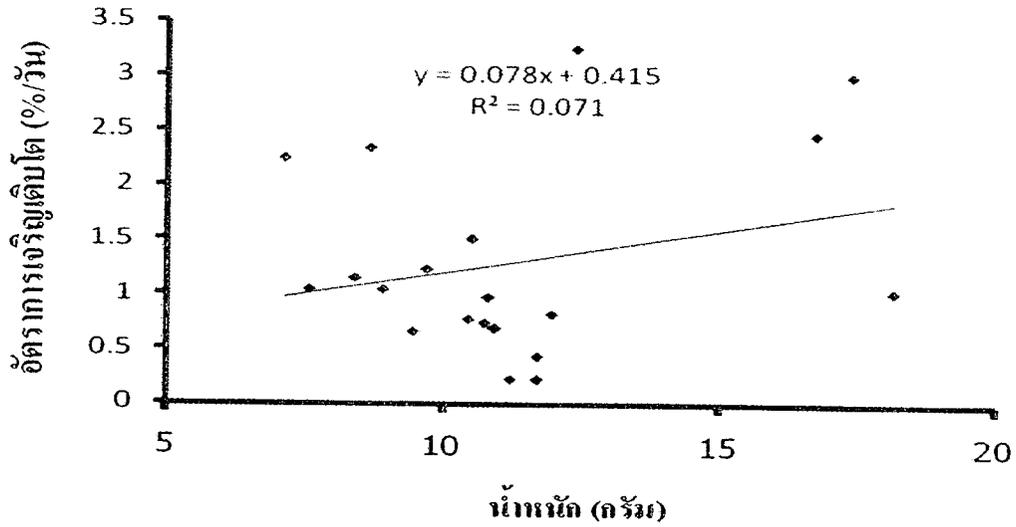


A

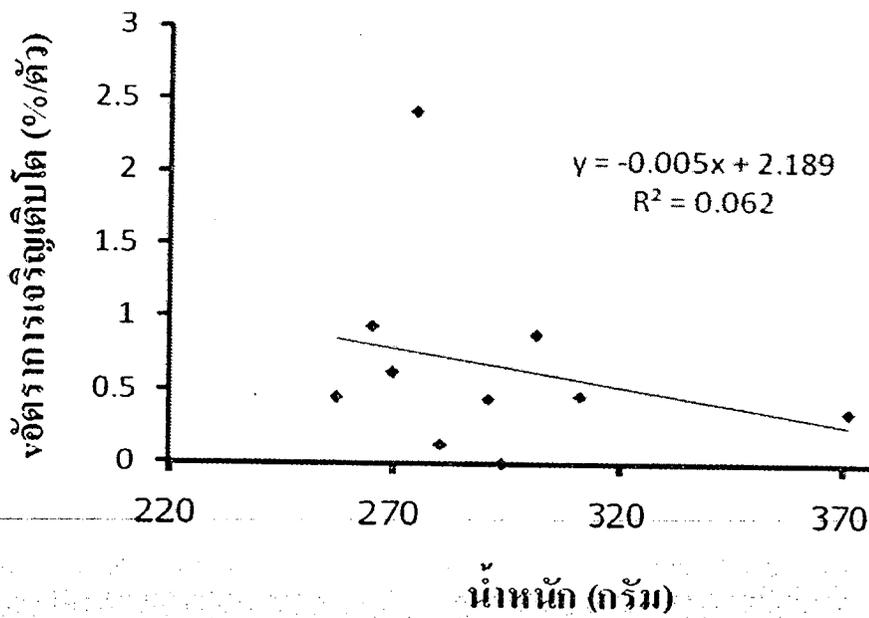


B

รูปที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญจำเพาะและน้ำหนักปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 10 พีพีที A ปลาขนาดเล็ก ($Y = -0.017X + 1.474$, $R^2 = 0.050$) B ปลาขนาดใหญ่ ($Y = -0.000X + 0.508$, $R^2 = 0.006$)



A



B

รูปที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญจำเพาะและน้ำหนักปลากระรังเสือ (*Epinephelus fuscoguttatus*) ที่ความเค็ม 30 พีพีที A ปลาขนาดเล็ก ($Y = 0.078X + 0.415$, $R^2 = 0.070$) B ปลาขนาดใหญ่ ($Y = -0.005X + 2.189$, $R^2 = 0.062$)