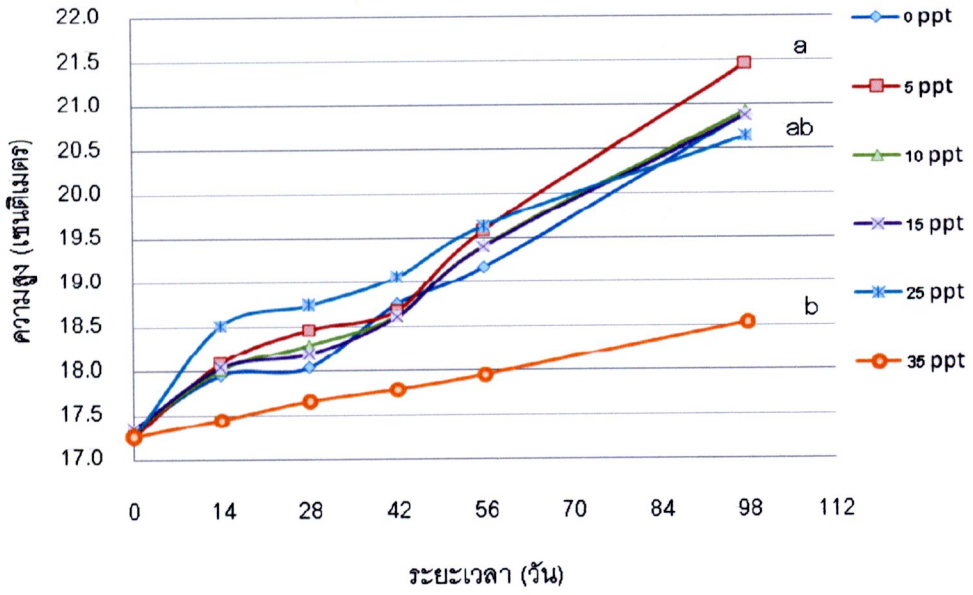
ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความสูง จำนวนใบ พื้นที่ใบ ความหนาใบ จำนวนปากใบ และจำนวน cork wart ของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็มต่าง ๆ

ผลการศึกษาความสูง จำนวนใบ พื้นที่ใบ ความหนาใบ จำนวนปากใบ และจำนวน cork wart ของต้นโกงกางที่ปลูกในน้ำทิ้งน้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงปลานิลที่มีระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt พบว่า

1.1 ความสูงของต้นโกงกาง

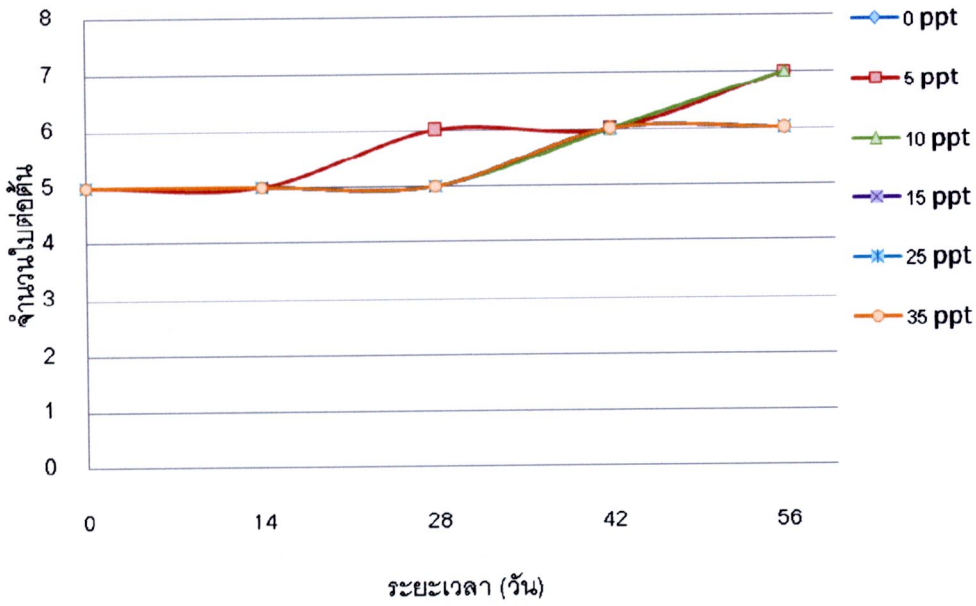
ความสูงของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0-25 ppt มีความสูงในช่วงเริ่มต้นการทดลองถึงสัปดาห์ที่ 56 ไม่แตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง โดยที่ระดับความเค็ม 5 ppt จะมีความสูงมากที่สุด ส่วนที่ระดับความเค็ม 30 ppt จะมีความสูงต่ำสุดตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพที่ 22) จากผลการศึกษาแสดงว่าต้นโกงกางเจริญเติบโตในน้ำที่มีความเค็มมากกว่า 30 ppt จะทำความสูงของต้นโกงกางลดลง



ภาพที่ 22 ความสูงของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt

1.2 จำนวนใบของต้นโกงกาง

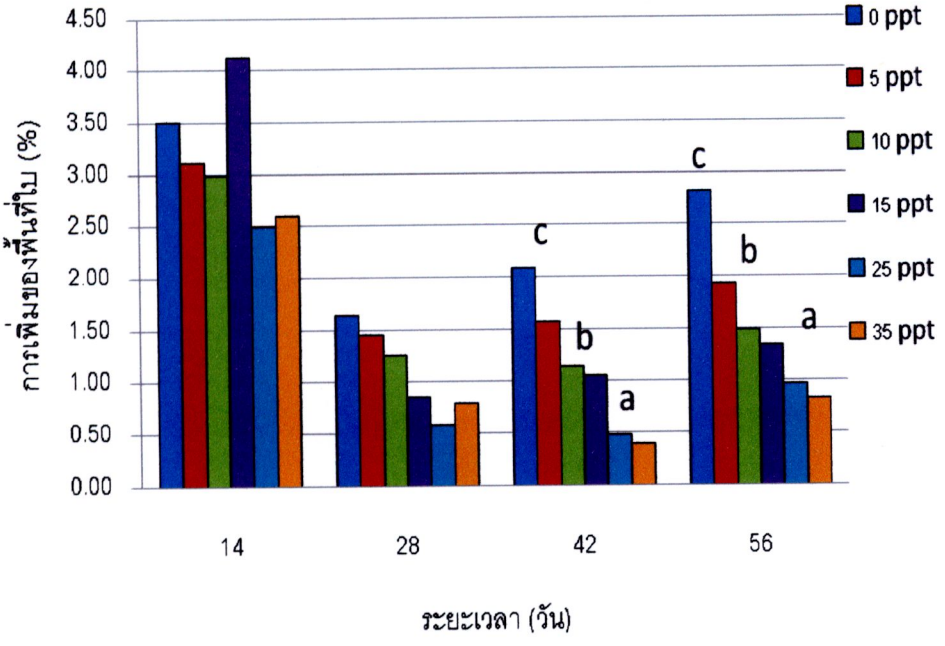
จำนวนใบของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็มต่างๆ มีจำนวนใบของต้นโกงกางไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 จำนวนใบของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt

1.3 พื้นที่ใบของต้นโกงกาง

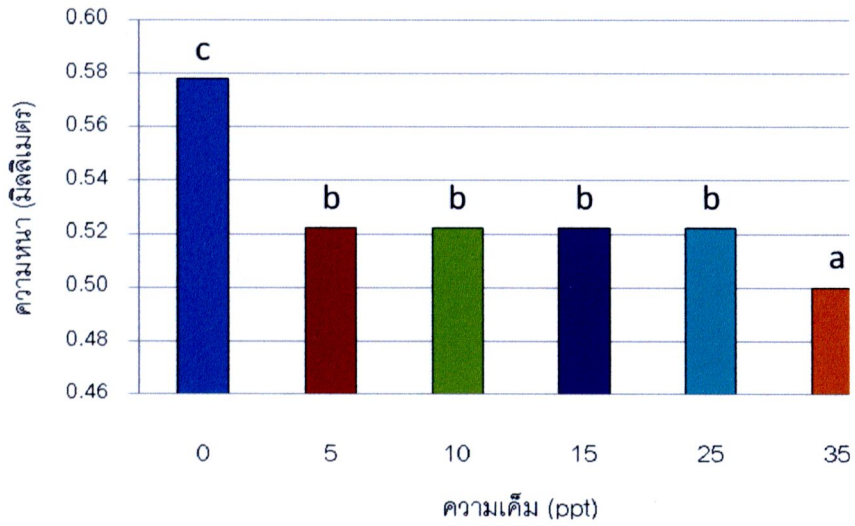
ผลการศึกษาการเพิ่มของพื้นที่ใบต้นโกงกาง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเพิ่มพื้นที่ใบลดลงหลังจากสัปดาห์ที่ 2 และระดับความเค็มมีผลต่อการเพิ่มพื้นที่ใบ โดยพบว่าเมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้นจะทำให้การเพิ่มพื้นที่ใบของต้นโกงกางแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 การเพิ่มพื้นที่ใบของต้นโกงกาง (%) ที่ปลูกในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt

1.4 ความหนาใบของต้นโกงกาง

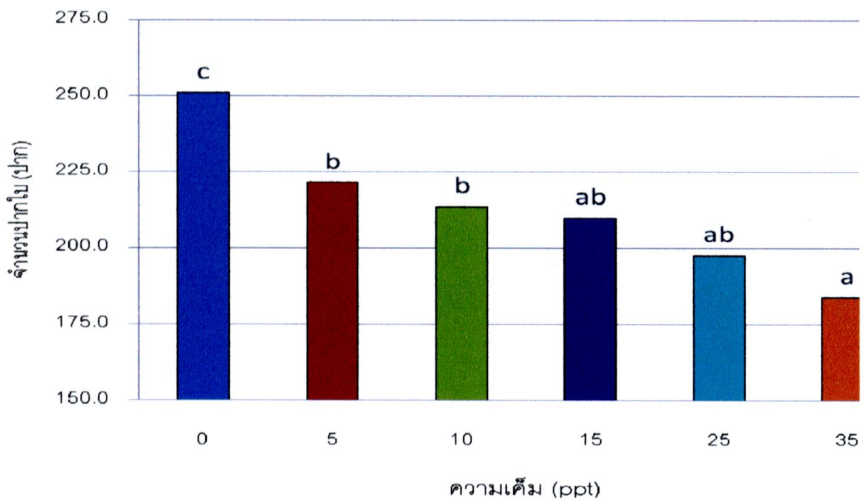
ผลการศึกษาความหนาใบของต้นโกงกาง พบว่า ความหนาของใบของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0 ppt มีความหนาของใบมากกว่าใบต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น และความหนาใบของต้นโกงกางลดลงที่ระดับความเค็ม 35 ppt แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 ความหนาของใบต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt

1.5 จำนวนปากใบของต้นโกงกาง

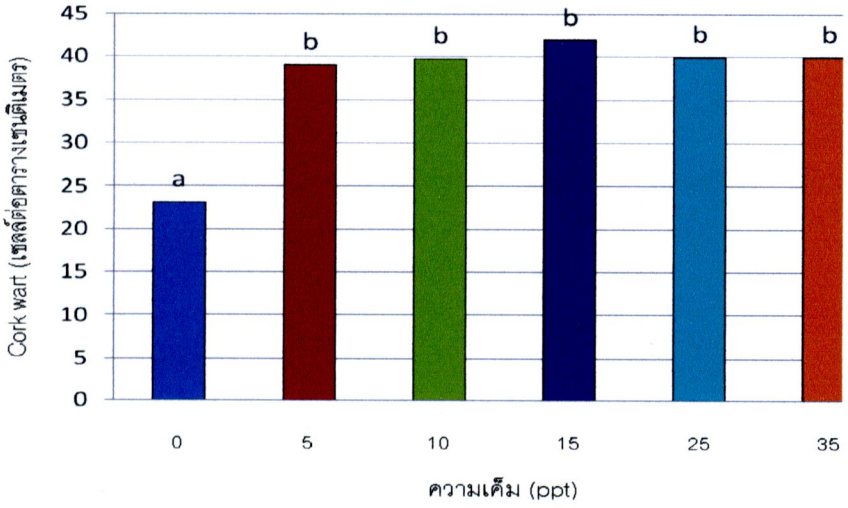
ผลการศึกษาจำนวนปากใบของต้นโกงกาง พบว่า จำนวนปากใบของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0 ppt มีจำนวนปากใบมากกว่าระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น โดยพบว่าจำนวนปากใบจะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังภาพที่ 26 เนื่องจากปากใบมีหน้าที่ควบคุมการสูญเสียของน้ำ ทำให้ต้นโกงกางที่ปลูกในน้ำที่มีความเค็มสูงคายน้ำลดลงเพื่อรักษาสมดุลของน้ำภายในเซลล์ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต



ภาพที่ 26 จำนวนปากใบของต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt

1.6 จำนวน cork wart

ผลการศึกษาจำนวน cork wart พบว่า ที่ระดับความเค็ม 0 ppt จะมีจำนวน cork wart น้อยที่สุดต่างกับระดับความเค็มอื่นๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และพบว่าที่ระดับความเค็มมากกว่า 5 ppt จำนวน cork wart ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีจำนวน cork wart ประมาณ 40±1 เซลล์ต่อตารางเซนติเมตร (ภาพที่ 27) เนื่องจาก cork wart เป็นส่วนปลายของท่อลำเลียงน้ำในใบ กระจายอยู่บริเวณใต้ใบของต้นโกงกาง มีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลแดง cork wart จะมีหน้าที่ควบคุมการเก็บน้ำไว้ในใบ ซึ่งจะมีปริมาณมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับความต้องการเก็บสะสมน้ำในใบ



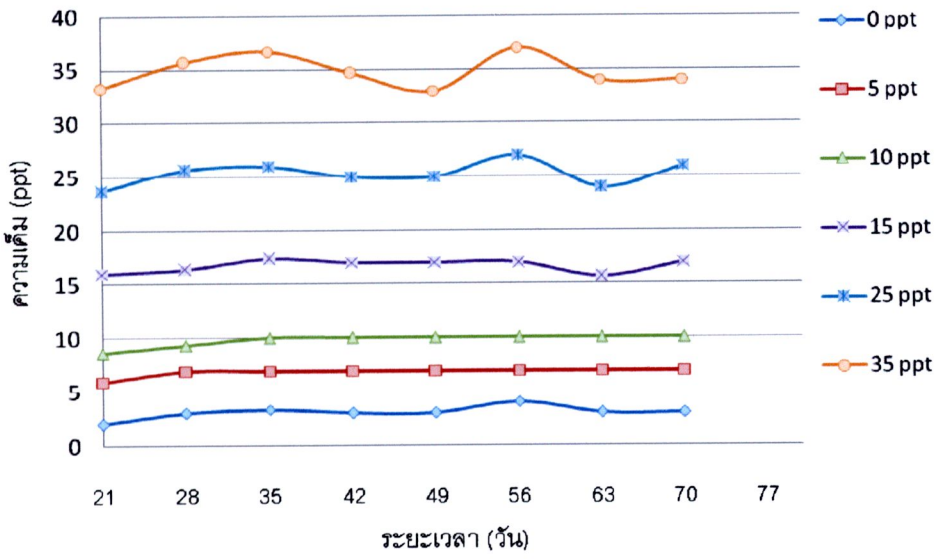
ภาพที่ 27 แสดง cork wart ใต้ใบต้นโกงกางที่ปลูกในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt

2. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลที่ผ่านการดูดซับของต้นโกงกางในระดับความเค็มต่าง ๆ

จากการศึกษาคุณสมบัติน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลที่ผ่านการดูดซับของต้นโกงกางที่ระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt พบว่า

2.1 ความเค็ม

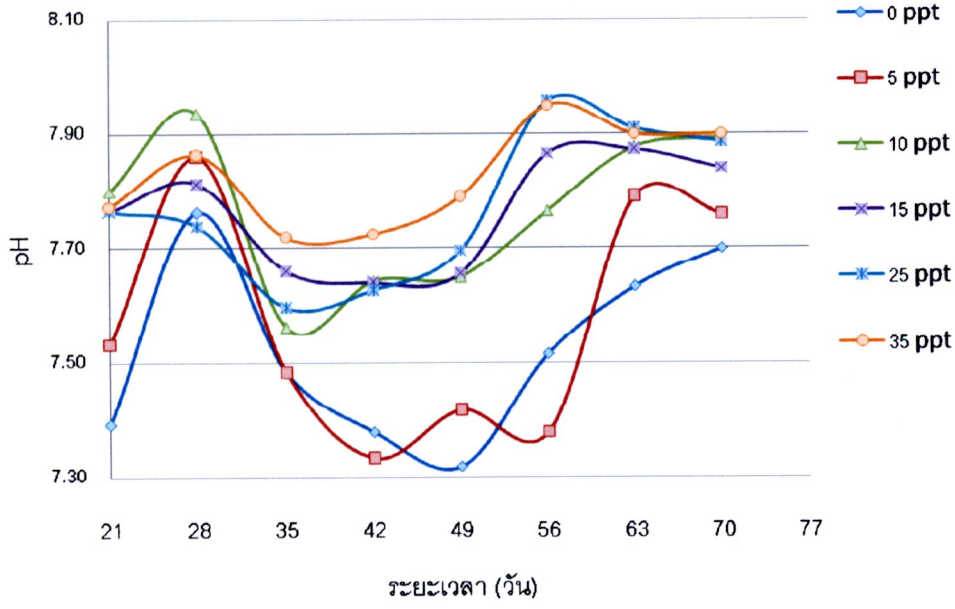
ผลการศึกษาความเค็มของน้ำที่ปลูกต้นโกงกางตลอดระยะเวลาการการทดลองแต่ละชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มอยู่ในช่วง 0.0±2.6, 5.0±1.3, 10.0±0.5, 15.0±1.5, 25.0±1.1 และ 35.0±1.5 ppt ตามลำดับ (ภาพที่ 28) เนื่องจากระหว่างการทดลองจะมีการควบคุมความเค็มให้มีค่าใกล้เคียงกับชุดการทดลอง



ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

2.2 ความเป็นกรด-ด่าง

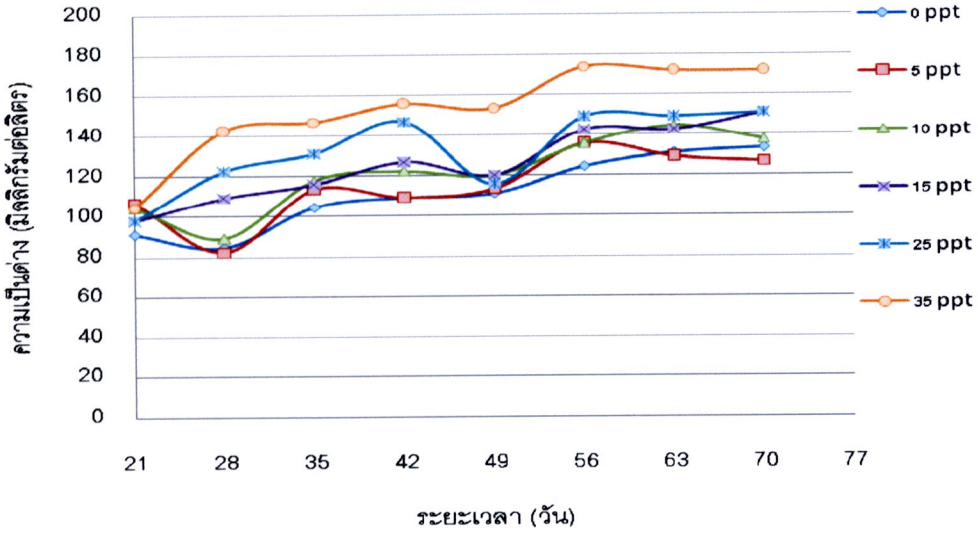
ผลการศึกษาความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ปลูกต้นโกงกาง พบว่า ที่ระดับความเค็มต่ำจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำต่ำกว่าที่ความเค็มสูง เนื่องจากในน้ำที่มีความเค็มต่ำจะมีการย่อยสลายของสารอินทรีย์จากน้ำทิ้งทำให้เกิดปริมาณไฮโดรเจนอิออนมากกว่าในน้ำที่มีความเค็มสูง (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

2.3 ความเป็นด่าง

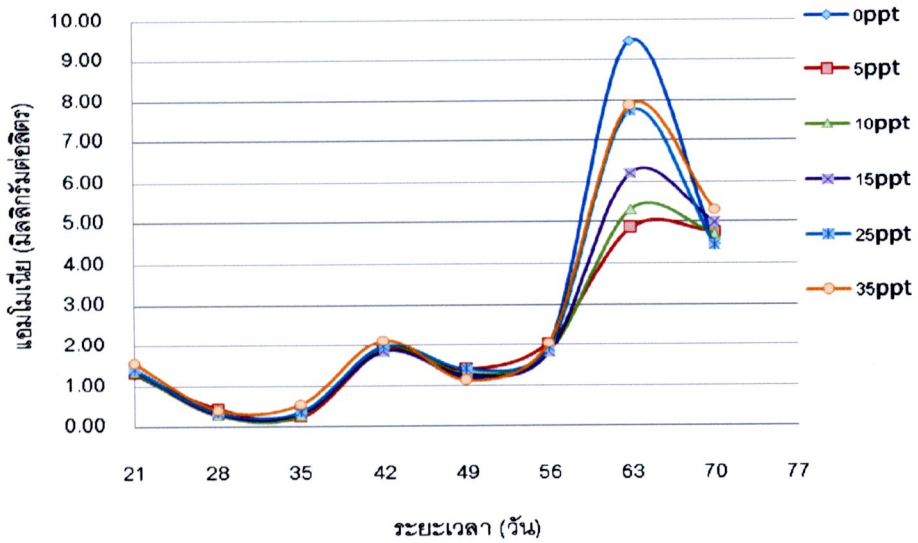
ผลการศึกษาความเป็นด่างของน้ำที่ปลูกต้นโกงกาง พบว่า ปริมาณความเป็นด่างเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการทดลอง และเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 30 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความเป็นด่างของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

2.4 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน

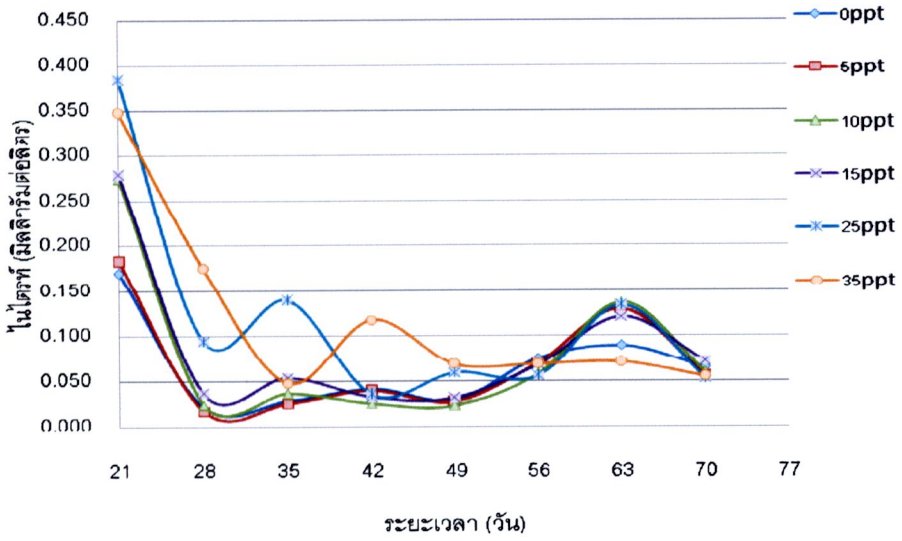
ผลการศึกษาปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำที่ปลูกต้นโกงกาง พบว่า มีปริมาณเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการทดลอง (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

2.5 ไนไตรท์-ไนโตรเจน

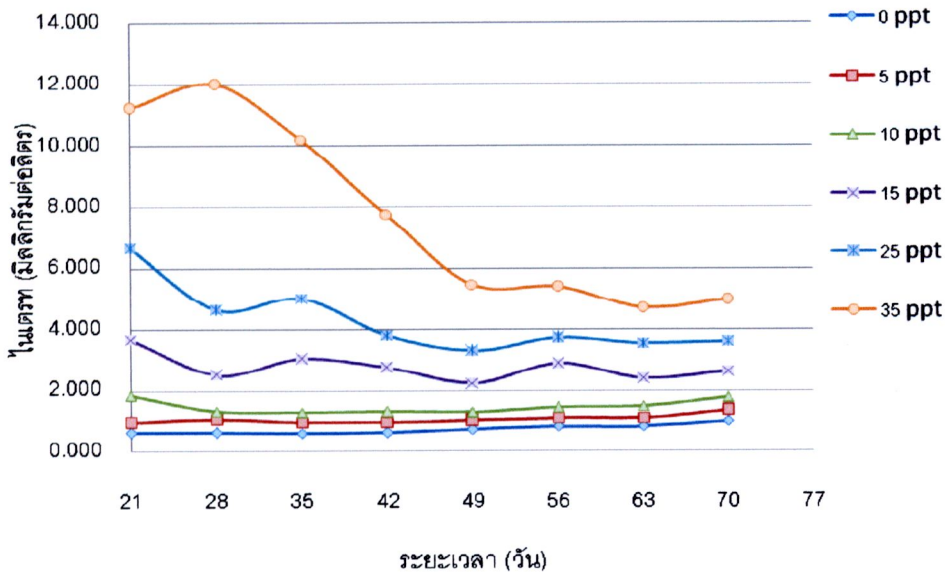
ผลการศึกษาปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนของน้ำที่ปลูกต้นโกงกาง พบว่า มีปริมาณลดลงตลอดระยะเวลาการทดลอง (ภาพที่ 32)



ภาพที่ 32 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

2.6 ไนเตรท-ไนโตรเจน

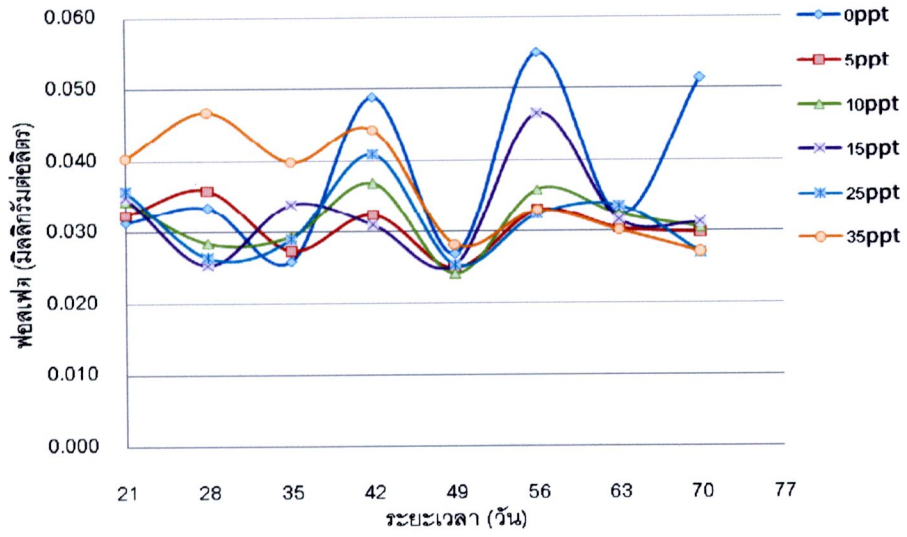
ผลการศึกษาปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำที่ปลูกต้นโกงกาง พบว่า มีปริมาณลดลงตลอดระยะเวลาการทดลอง โดยปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนลดลงมากในระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 33)



ภาพที่ 33 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

2.7 ปริมาณฟอสเฟต

ผลการศึกษาปริมาณฟอสเฟตของน้ำที่ปลูกต้นโกงกาง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณเพิ่มขึ้นและลดลงตลอดเวลาการทดลอง (ภาพที่ 34) เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณต่ำกว่าเริ่มต้น



ภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสเฟตของน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15, 25 และ 35 ppt ที่ใช้ปลูกต้นโกงกาง

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของต้นโกงกางในการลดปริมาณเสียในรูปไนโตรเจน และฟอสเฟตในน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิล

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของต้นโกงกาง พบว่า สามารถช่วยลดปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟตในน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลได้**สูงสุด** 54.5±1.8 **และ** 32.5±1.2 % ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการลดปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟตของต้นโกงกางในน้ำทิ้งจากการเลี้ยงปลานิลที่ระดับความเค็มต่างๆ

ระดับความเค็ม (ppt)	ประสิทธิภาพการลด (**เปอร์เซ็นต์**)	
	ไนเตรท-ไนโตรเจน	ฟอสเฟต
0	0.0±0.0	0.0±0.0
5	0.0±0.0	6.7±0.3 ^{c}
10	0.0±0.0	6.7±0.4 ^{c}
15	32.4±0.8 ^{c}	8.8±0.3 ^{c}
25	46.3±1.3 ^{b}	27.0±0.7 ^{b}
35	54.5±1.8 ^{a}	32.5±1.2 ^{a}