บทที่ 3

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ทางกายภาพ ของดิน และน้ำมีดังนี้

1.1 ค่าการนำไฟฟ้าในดิน

1.1.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

จากการศึกษาค่าการนำไฟฟ้าในดินของสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าการนำไฟฟ้าในดินเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.25-1.50 3.56–3.75 3.42–3.72 1.85–2.08 และ 1.82–1.99 mS/cm ตามลำดับ (ตาราง 4 และภาพประกอบที่ 2) โดยพบว่าดินนาข้าวมีค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการทดลอง และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำกว่าดินนากุ้ง (T2 และT3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลองเนื่องจากดินนาข้าวเป็นดินที่ยังไม่เคยเลี้ยงกุ้งมาก่อนจึงยังไม่มีการสะสมเกลือ ส่วนดินนากุ้งล้างน้ำจืดได้มีการชะล้างเกลือในดินนากุ้งออกไปจึงเป็นผลให้ค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำกว่าดินนากุ้งที่ไม่ได้ล้างน้ำจืด

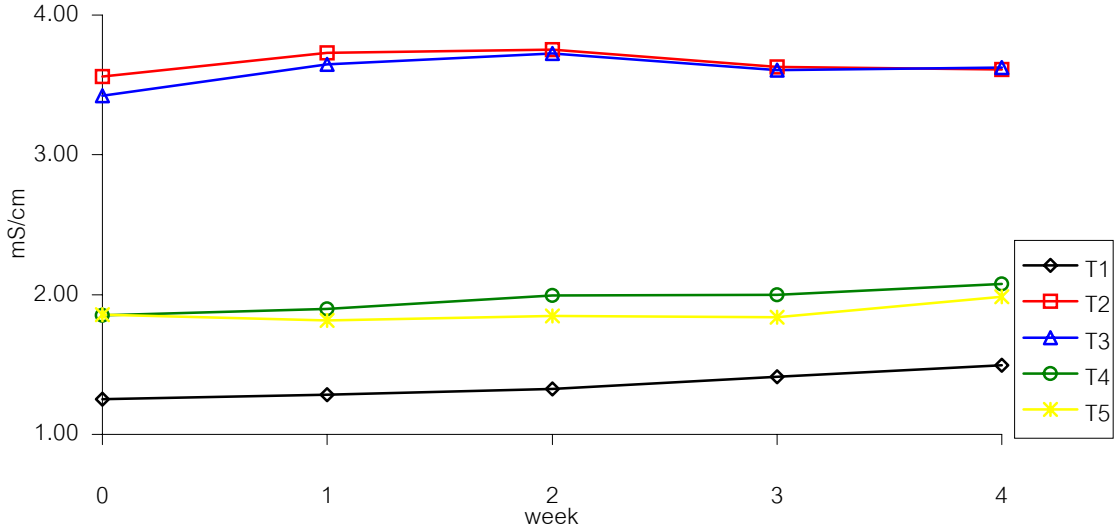
1.1.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

จากการศึกษาค่าการนำไฟฟ้าในดินของสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าการนำไฟฟ้าในดินเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.36-1.76 6.22–6.93 5.54-6.00 1.87–2.33 และ 1.82–2.17 mS/cm ตามลำดับ (ตาราง 5 และภาพประกอบที่ 3) โดยพบว่าดินนาข้าว (T1) และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำกว่าดินนากุ้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

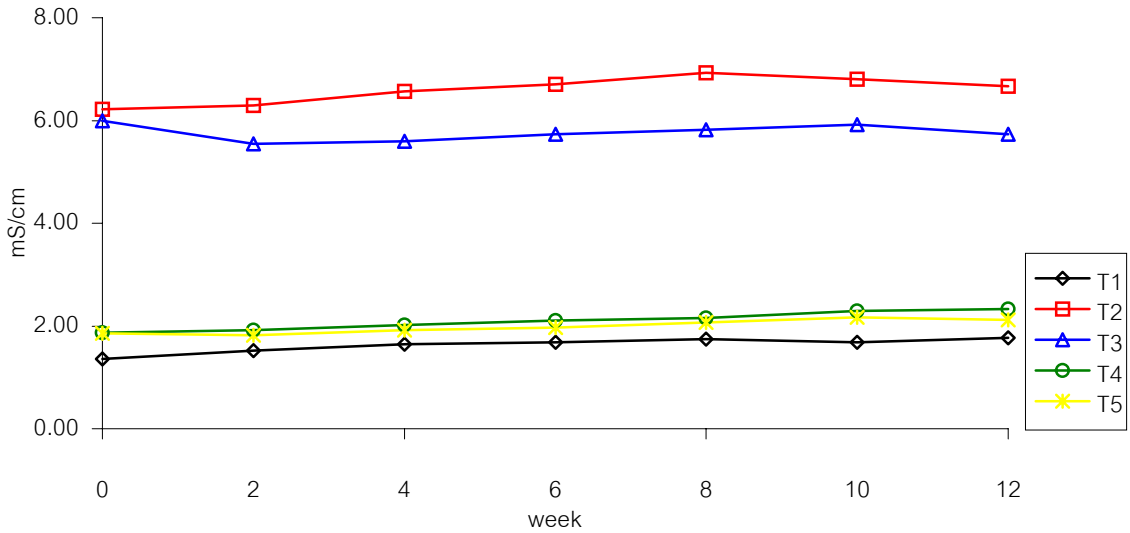
สรุปได้ว่า ค่าการนำไฟฟ้าในดินโดยเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มอยู่ในช่วง 1.25–6.93 mS/cm ซึ่งถือว่าเป็นดินไม่เค็มจนถึงดินเค็มปานกลาง โดยดินนาข้าวมีค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และมีแน้วโน้มต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ ตลอดระยะเวลาการทดลอง และพบว่าเมื่อนำดินนากุ้งมาล้างน้ำจืดจะทำให้ค่าการนำไฟฟ้าในดิน

ต่ำกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ได้ล้างน้ำจืดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดลอง และเมื่อระยะเวลาผ่านไปพบว่าค่าการนำไฟฟ้าในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ภาพประกอบที่ 2 กราฟเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าในดินเฉลี่ย (mS/cm) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 3 กราฟเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าในดินเฉลี่ย (mS/cm) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic matter)

1.2.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

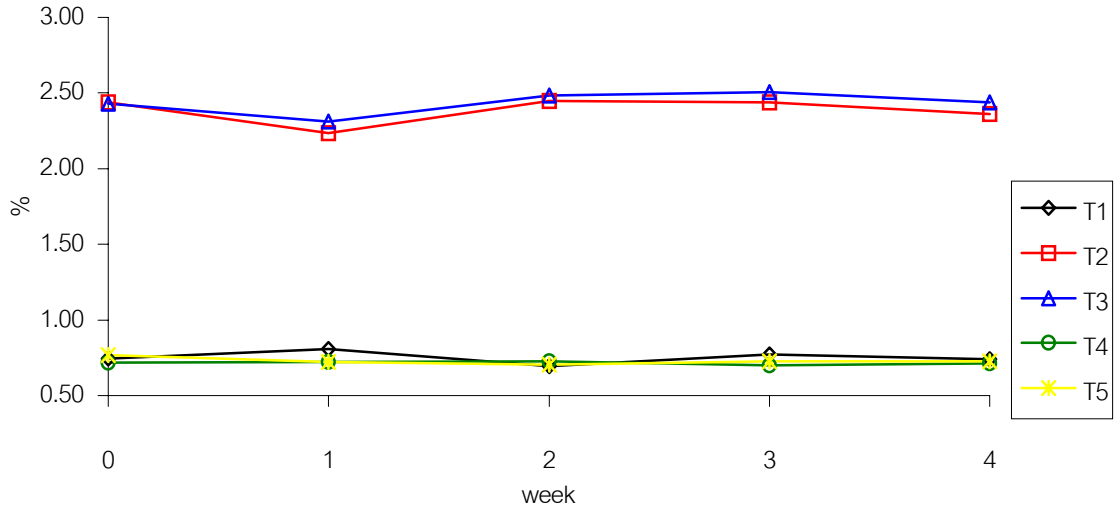
จากการศึกษาปริมาณอินทรียวัตถุในดินในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 0.69–0.81 2.24–2.45 2.31–2.51 0.70–0.73 และ 0.71–0.77 ตามลำดับ (ตาราง 6 และภาพประกอบที่ 4) โดยพบว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมบนพื้นบ่อมากกว่าดินนาข้าว และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

1.2.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

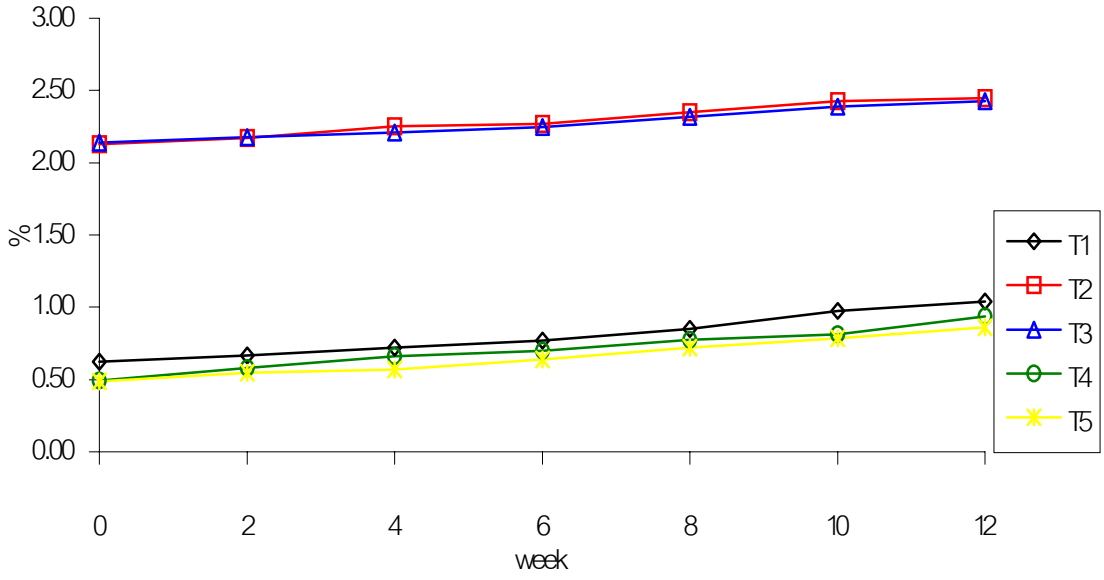
จากการศึกษาปริมาณอินทรียวัตถุในดินในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 0.62–1.04 2.13–2.45 2.14–2.42 0.49–0.93 และ0.49–0.86 ตามลำดับ (ตาราง 7 และภาพประกอบที่ 5) โดยพบว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมบนพื้นบ่อมากกว่าดินนาข้าว และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

สรุปได้ว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินโดยเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 0.49–2.51 โดยปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีการสะสมตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาทำการทดลองเลี้ยง (ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ) โดยพบว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมบนพื้นบ่อมากกว่าดินนาข้าว และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

ภาพประกอบที่ 4 กราฟเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ย (ร้อยละต่อน้ำหนักแห้ง) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 5 กราฟเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ย (ร้อยละต่อน้ำหนักแห้ง) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.3 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (Total Kjeldahl nitrogen, TKN)

1.3.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

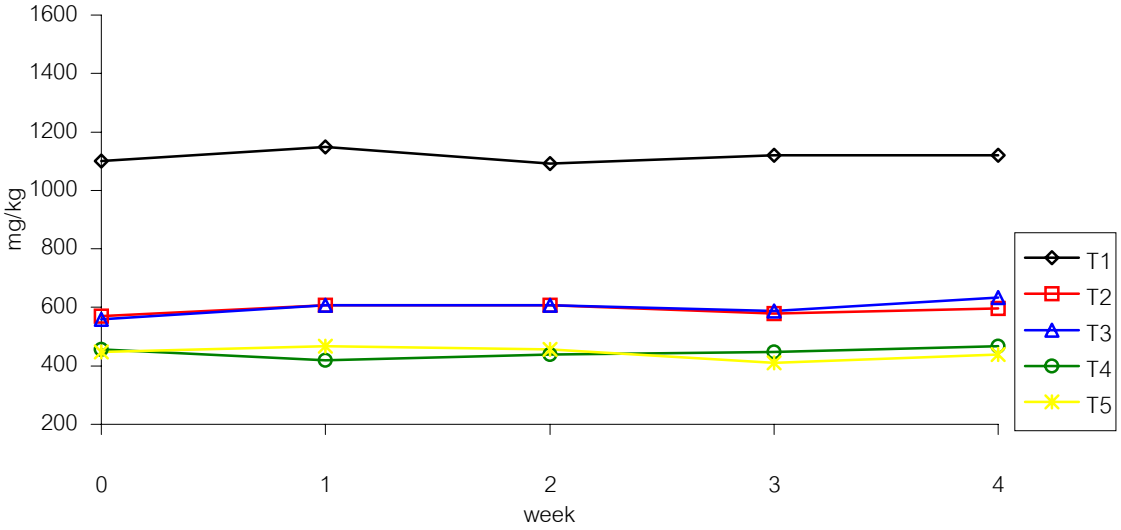
จากการศึกษา TKN ในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วยดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1092–1148 569–606 560–634 420–466 และ 410–466 mg/kg ตามลำดับ (ตาราง 8 และภาพประกอบที่ 6) โดยพบว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีการสะสม TKN บนพื้นบ่อต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

1.3.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

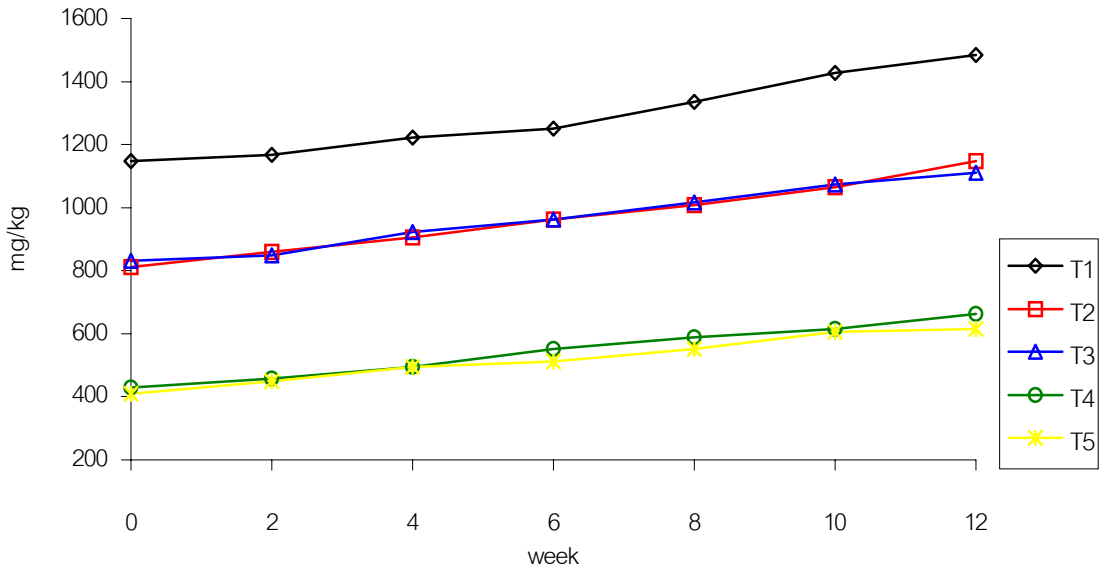
จากการศึกษา TKN ในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วยดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1148-1484 812-1148 831-1110 429-663 และ 410–616 mg/kg ตามลำดับ (ตาราง 9 และภาพประกอบที่ 7) โดยพบว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีการสะสม TKN บนพื้นบ่อต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

สรุปได้ว่า ปริมาณ TKN มีการสะสมตัวขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาของการทดลอง(ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ) โดยพบว่าดินนาข้าว (T1) มีค่า TKN สูงกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลองอาจจะมีผลมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีเติมลงไปเพื่อใช้ในการทำนาข้าว และดินนากุ้งที่ผ่านการล้างน้ำจืด (T4 และ T5) จะมีปริมาณ TKN ในดินต่ำกว่าดินนากุ้งที่ไม่ได้ล้างน้ำจืด (T2 และ T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เนื่องจากน้ำจืดได้ชะล้างปริมาณ TKN ในดินนากุ้งออกไปบางส่วน

ภาพประกอบที่ 6 กราฟเปรียบเทียบปริมาณ TKN ในดินเฉลี่ย (mg/kg) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 7 กราฟเปรียบเทียบปริมาณ TKN ในดินเฉลี่ย (mg/kg) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน

1.4.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

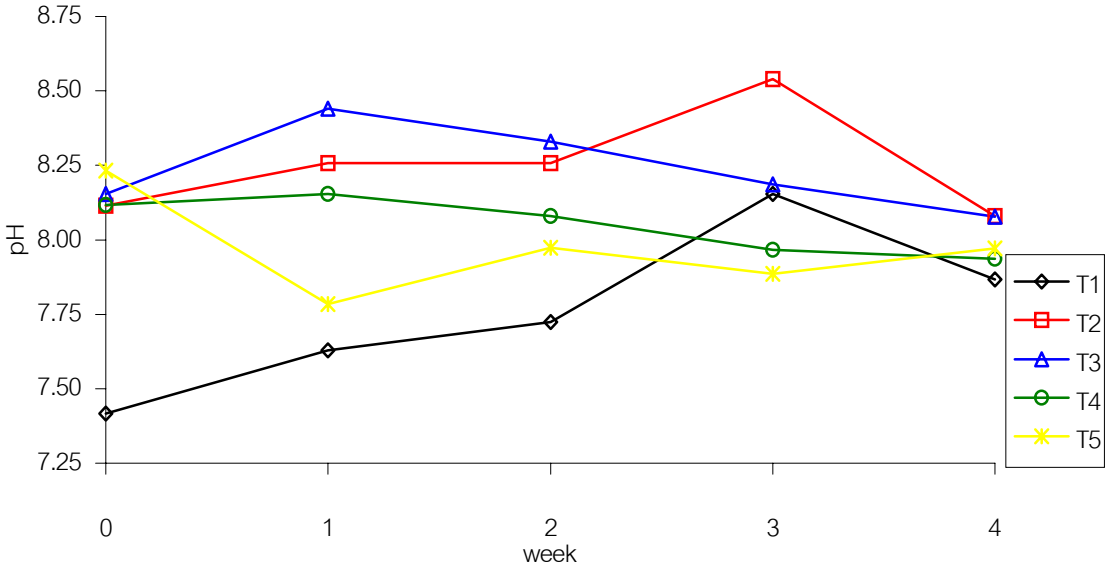
จากการศึกษาค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วยดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.42–8.15 8.08–8.54 8.08–8.44 7.94–8.15 และ 7.78–8.23 ตามลำดับ (ตาราง 10 และภาพประกอบที่ 8) โดยพบว่าดินนาข้าว (T1) มีค่าเฉลี่ย pH ต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น

1.4.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

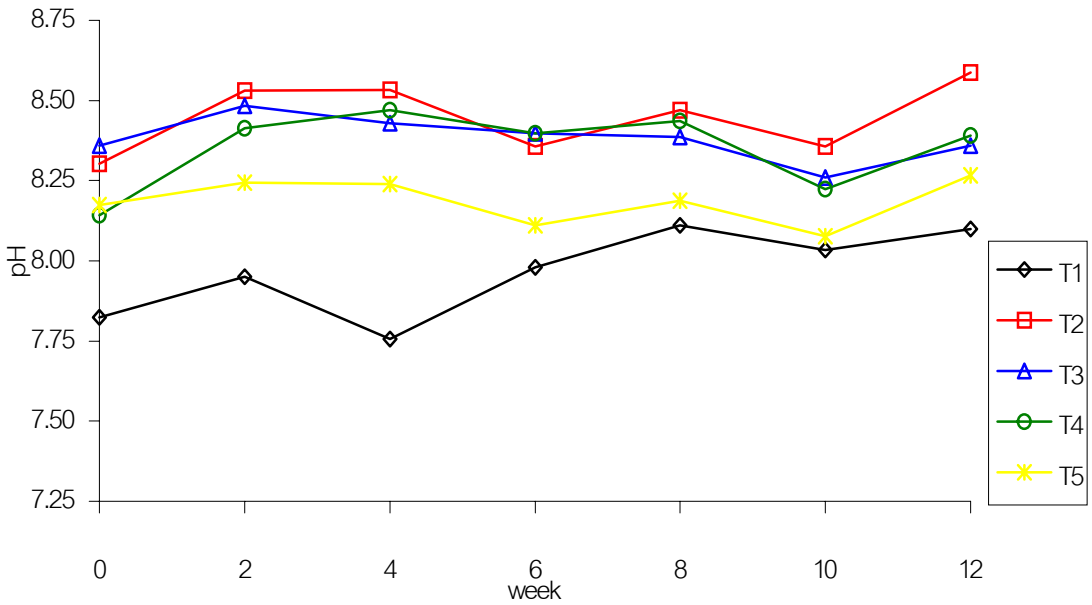
จากการศึกษาค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วยดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.76–8.11 8.30–8.59 8.26–8.48 8.14–8.47 และ 8.08–8.27 ตามลำดับ (ตาราง 11 และภาพประกอบที่ 9) โดยพบว่าดินนาข้าว (T1) มีค่าเฉลี่ย pH ต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 2 และ 4

สรุปได้ว่าดินพื้นบ่อทั้งหมดจัดว่ามีสภาพเป็นด่างอย่างอ่อน (ภาคผนวก ค) คืออยู่ในช่วง 7.42 – 8.59 ดินนาข้าวมีค่า pH เฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ เนื่องมาจากดินนาข้าวมีปริมาณ Na ซึ่งเป็น Basic cation ในปริมาณน้อยกว่าดินนากุ้งในสิ่งทดลองอื่นๆ สำหรับดินนากุ้งที่ผ่านการล้างด้วยน้ำจืด (T4 และ T5) ก็เช่นกันมีแนวโน้ม ค่า pH เฉลี่ยต่ำกว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) เนื่องจากน้ำจืดที่ใช้ล้างดินได้ชะล้าง Na ออกไปจากดินนากุ้งทำให้ดินนากุ้งที่ล้างด้วยน้ำจืดมีค่า pH เฉลี่ยต่ำกว่าดินนากุ้งที่ไม่ได้ล้างด้วยน้ำจืด

ภาพประกอบที่ 8 กราฟเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 9 กราฟเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

1.5.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

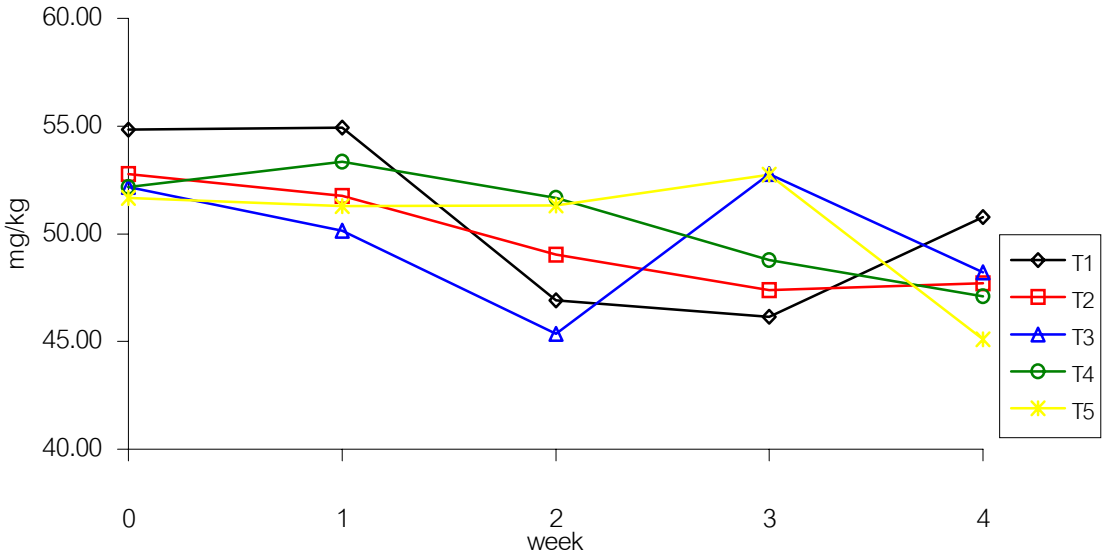
จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วยดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยอยู่ในช่วง 46.16-54.92 47.38-52.77 45.37-52.77 47.09-53.34 และ 45.11-52.73 mg/kg ตามลำดับ (ตาราง 12 และภาพประกอบที่ 10) โดยพบว่าทุกสิ่งทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในสัปดาห์ที่ 4

1.5.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

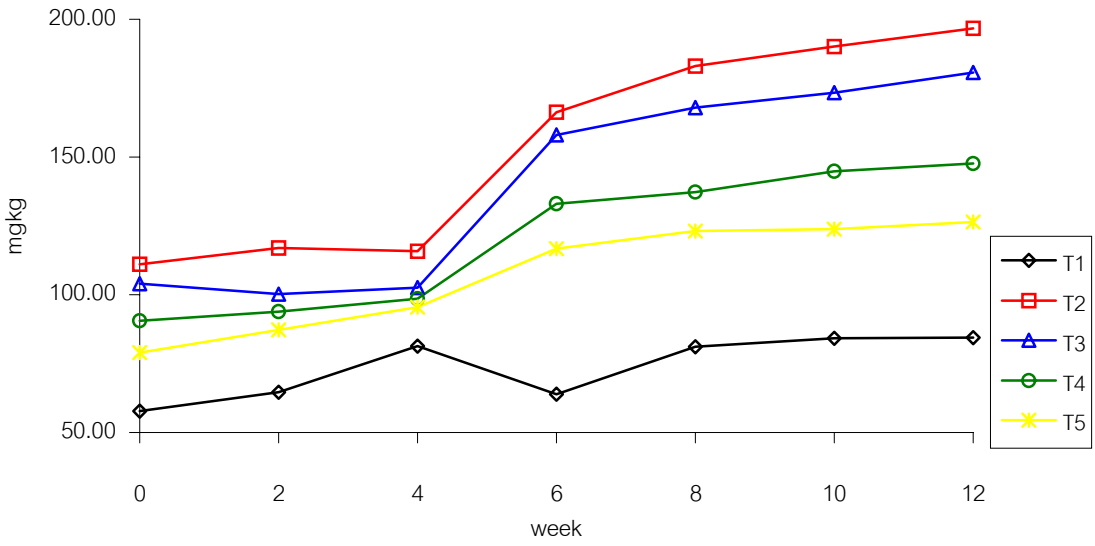
จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วยดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 57.90-84.40 111.15-196.81 100.23-180.63 90.60-147.56 และ 78.90-126.33 mg/kg ตามลำดับ (ตาราง 13 และภาพประกอบที่ 11) โดยพบว่าดินนาข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง เพราะดินนาข้าวไม่มีอินทรียวัตถุสะสมเป็นจำนวนมากมาก่อนเหมือนดินนากุ้ง เนื่องจากอินทรียวัตถุนั้นเป็นแหล่งของฟอสฟอรัส โดยเฉพาะอาหารกุ้งจำพวกปลาป่น และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 6 ,8 ,10 และ 12

สรุปได้ว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแน้วโน้มเพิ่มขึ้น (ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ) ตามระยะเวลาการทดลองเลี้ยงโดยพบว่าดินนาข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสทีเป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยต่ำกว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) ซึ่งเป็นผลมาจากน้ำจืดที่ใช้ในการล้างดินนากุ้งได้ชะล้างปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินออกไปในบางส่วน

ภาพประกอบที่ 10 กราฟเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ย (mg/kg) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 11 กราฟเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ย (mg/kg) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.6 ปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำ

1.6.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

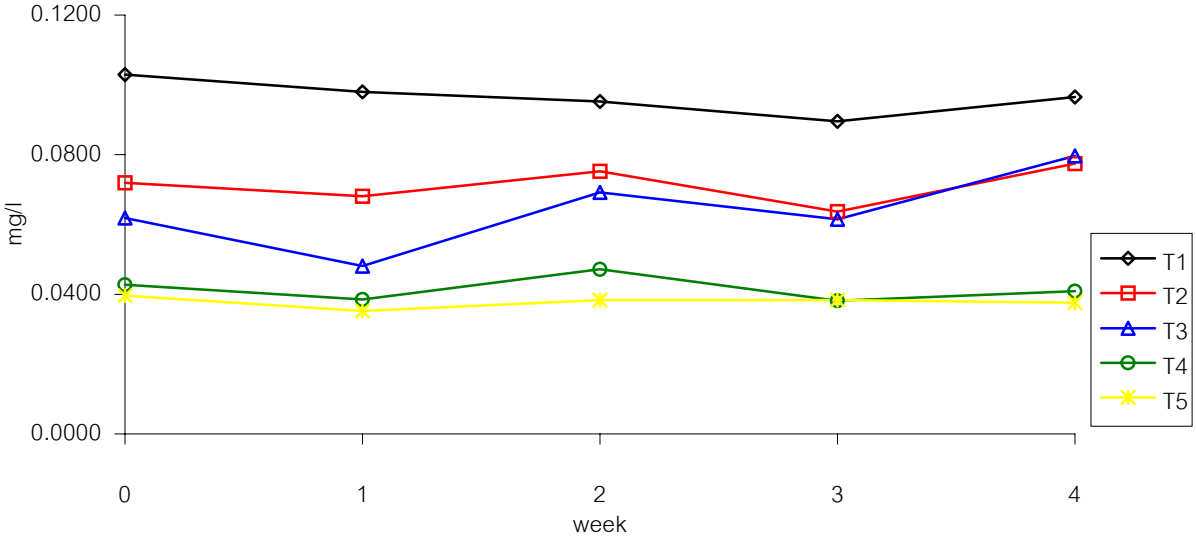
จากการศึกษาปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0896-0.1029 0.0636-0.0775 0.0481-0.0796 0.0382-0.0472 และ 0.0353-0.0396 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 14 และภาพประกอบที่ 12) โดยพบว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำเฉลี่ยต่ำกว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) และดินนาข้าว (T1) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

1.6.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

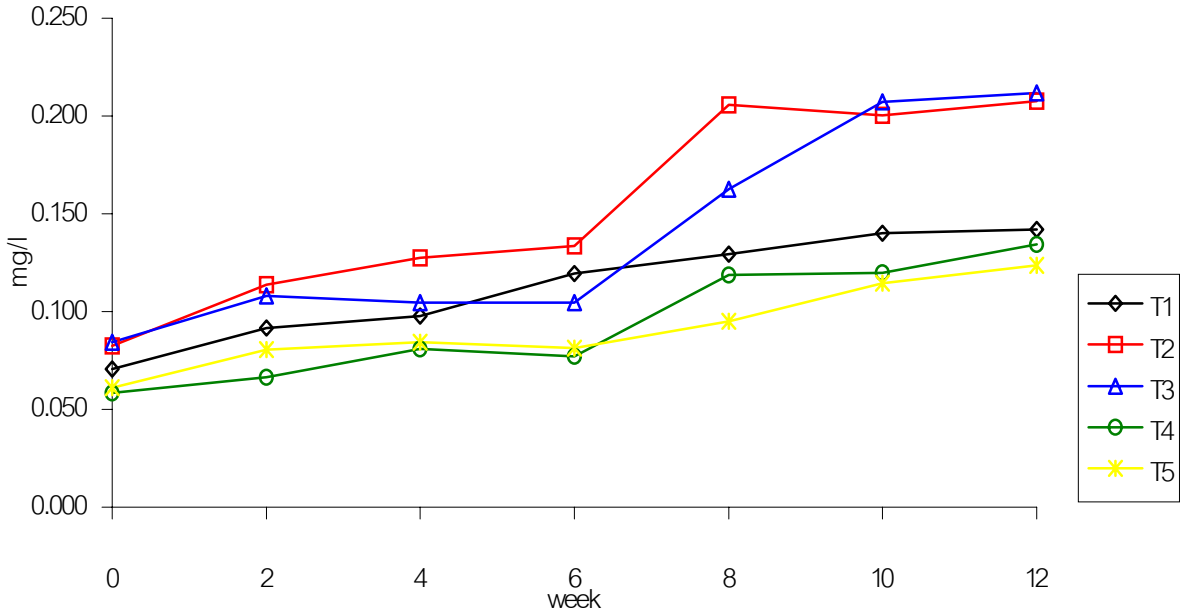
จากการศึกษาปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.070-0.142 0.082-0.208 0.085-0.212 0.058-0.134 และ0.061-0.124 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 15 และภาพประกอบที่ 13) โดยพบว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำเฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 4 10 และ 12

สรุปได้ว่าปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำของกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทดลองเลี้ยงกุ้ง โดยพบว่าดินนากุ้ง และดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ มีปริมาณแอมโมเนียรวมสูงกว่าดินนาข้าว ดินนากุ้งล้างน้ำจืด และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ ในช่วงเดือนแรกและเดือนสุดท้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำพบว่าปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำของดินนาข้าว สูงกว่าดินนากุ้งกับดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ และดินนากุ้งล้างน้ำจืดกับดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ใน 3 สัปดาห์สุดท้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งเป็นไปตามที่คาดเอาไว้ว่าในสิ่งทดลองที่มี TKN ในดินสูง ย่อมมีค่าแอมโมเนียรวมในน้ำสูงตามไปด้วย ดังตาราง 8 และตาราง 9

ภาพประกอบที่ 12 กราฟเปรียบเทียบปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 13 กราฟเปรียบเทียบปริมาณแอมโมเนียรวมในน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาเริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.7 ไฮโดรเจนซัลไฟด์

1.7.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

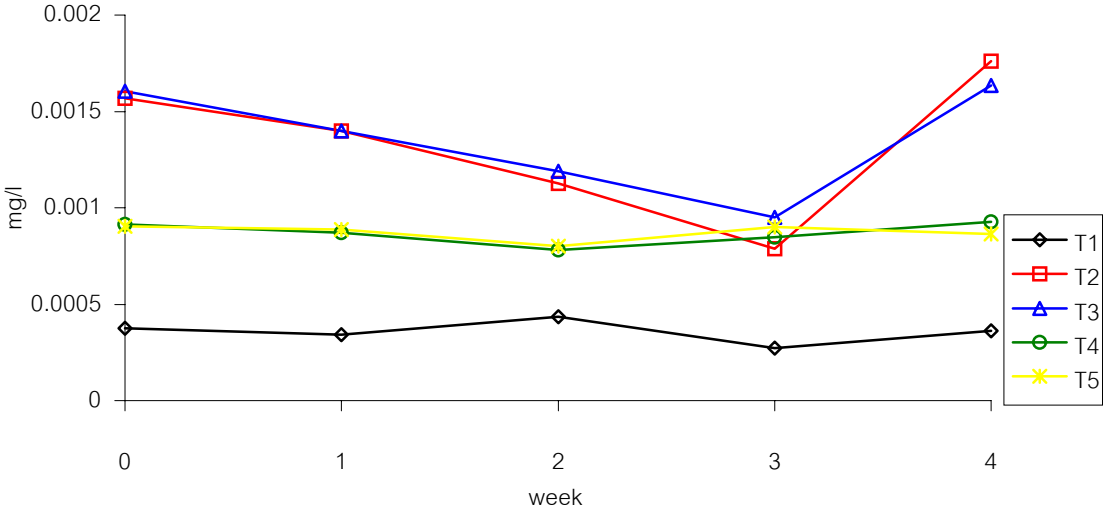
จากการศึกษาปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0003-0.0004 0.0008-0.0018 0.0009-0.0016 0.0008-0.0009 และ 0.0008-0.0009 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 16 และภาพประกอบ 14) โดยพบว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำเฉลี่ยสูงกว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) และดินนาข้าว (T1) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดการทดลอง

1.7.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

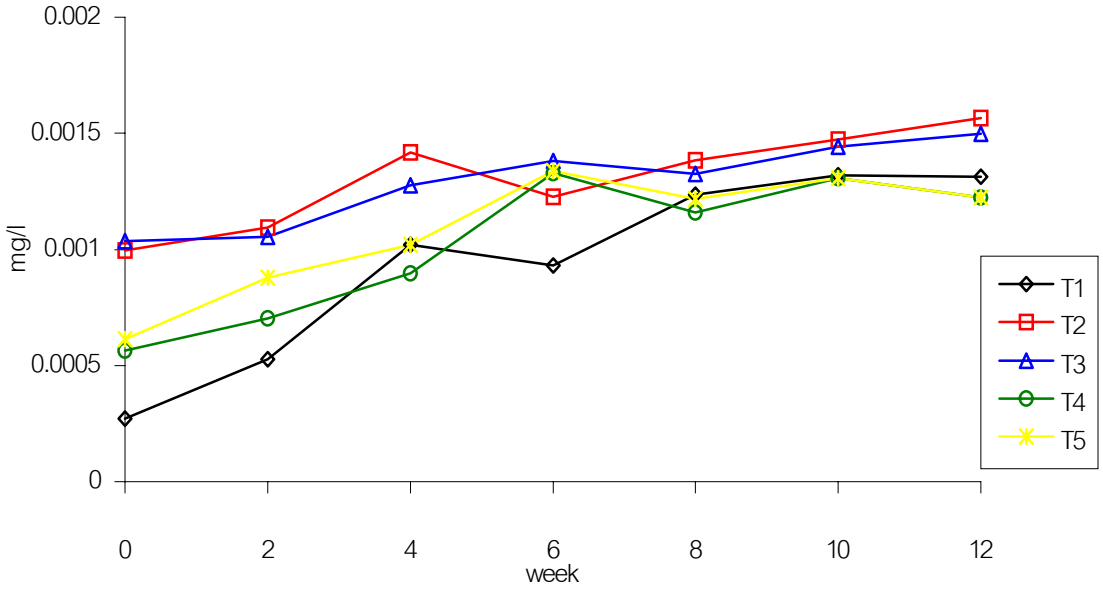
จากการศึกษาปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.0003-0.0013 0.0010-0.0016 0.0010-0.0015 0.0006-0.0013 และ 0.0006-0.0013 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 17 และภาพประกอบที่ 15) โดยพบว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำเฉลี่ยสูงกว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) และดินนาข้าว (T1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 2 และ 4

สรุปได้ว่าปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำพบว่ามีการแกว่งตัวขึ้นลงและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทดลองเลี้ยงกุ้ง โดยทั้งสองกลุ่มการทดลองพบว่าดินนากุ้งมีค่าเฉลี่ยไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำสูงกว่าดินนากุ้งที่ล้างด้วยน้ำจืด และดินนาข้าว ซึ่งเป็นไปตามที่คาดเอาไว้ว่าในสิ่งทดลองที่มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงย่อมมีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำสูงตามไปด้วย (ตาราง 6 และตาราง 7)

ภาพประกอบที่ 14 กราฟเปรียบเทียบปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 15 กราฟเปรียบเทียบปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.8 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH)

1.8.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

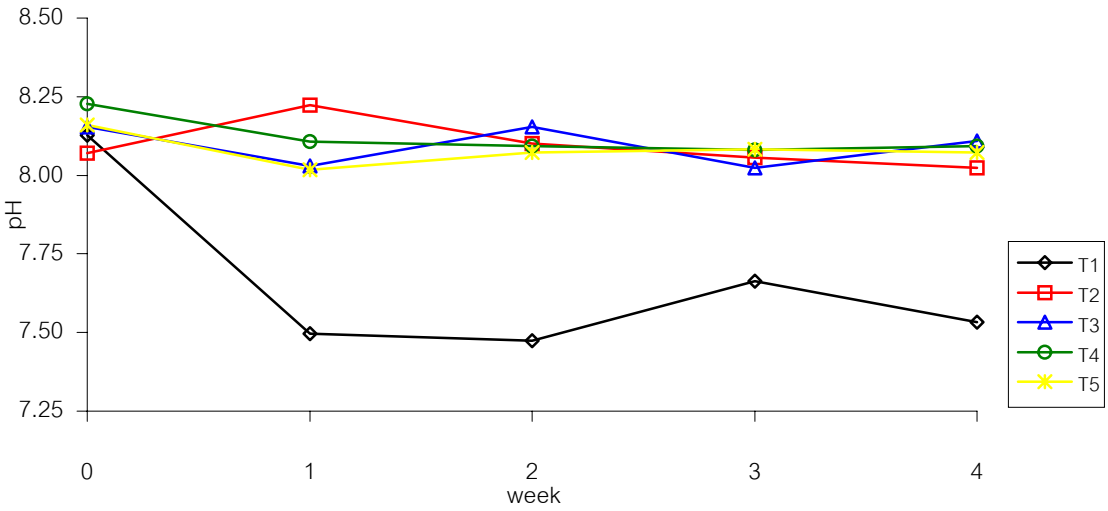
จากการศึกษาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่า pH เฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.47-8.13 8.02-8.22 8.02-8.15 8.08-8.23 และ 8.02-8.16 ตามลำดับ (ตาราง 18 และภาพประกอบที่ 16) โดยพบว่าดินนาข้าว มีค่า pH เฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4

1.8.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

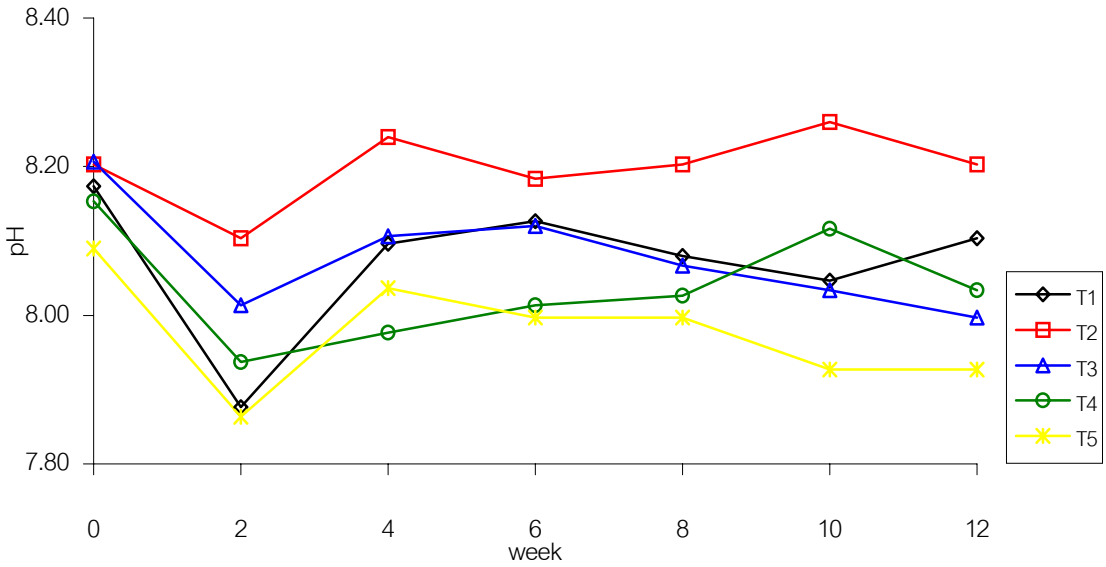
จากการศึกษาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่า pH เฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.88-8.17 8.10-8.26 8.00-8.21 7.94-8.15 7.86-8.09 ตามลำดับ (ตาราง 19 และภาพประกอบที่ 17) โดยพบว่าค่า pH ของน้ำตลอดระยะเวลาการทดลองเลี้ยงมีการแกว่งตัวขึ้นลง

สรุปได้ว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำของทุกกลุ่มและทั้งสองการเปรียบเทียบพบว่ามีสภาพเป็นด่าง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ภาคผนวก ค) และมีการแกว่งตัวเล็กน้อย

ภาพประกอบที่ 16 กราฟเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 17 กราฟเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.9 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen)

1.9.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

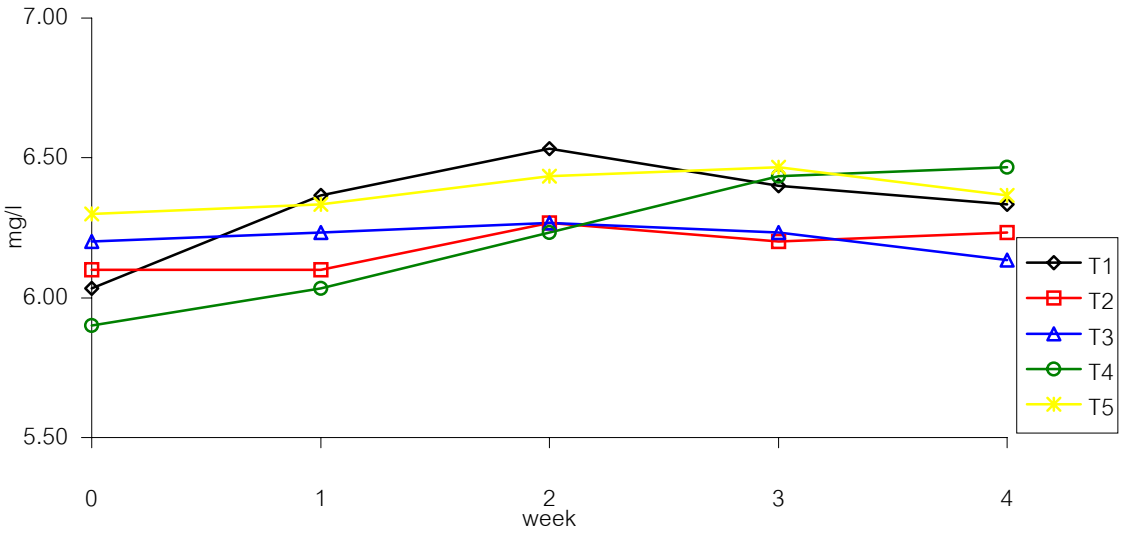
จากการศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.03-6.53 6.10-6.27 6.13-6.27 5.90-6.47 และ 6.30-6.47 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 20 และภาพประกอบที่ 18) โดยพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 3 และ 4

1.9.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

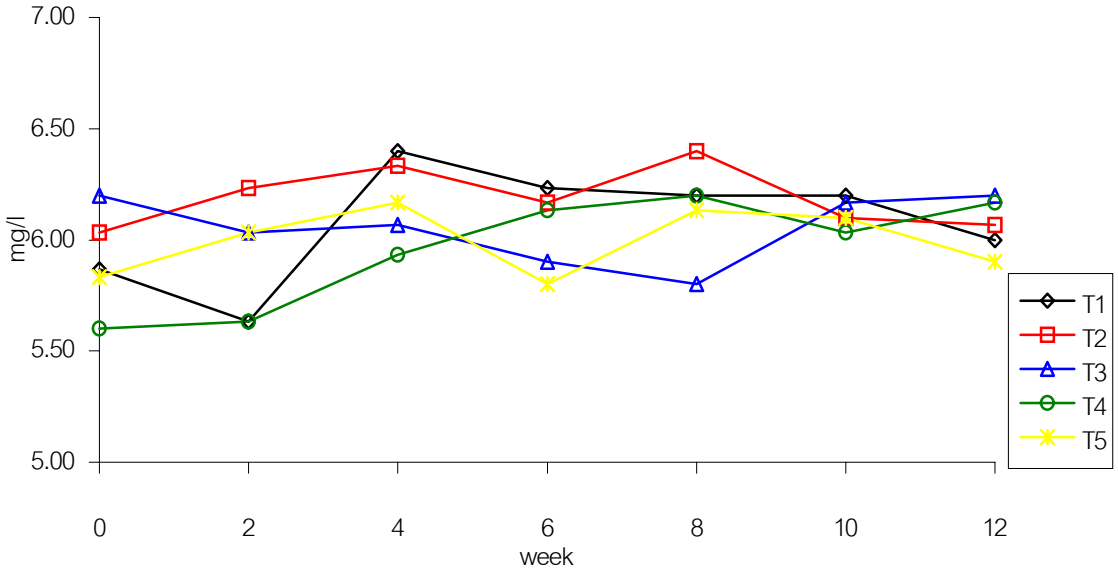
จากการศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.63-6.40 6.03-6.40 5.80-6.20 5.60-6.20 และ 5.80-6.17 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 21 และภาพประกอบที่ 19) โดยพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2 4 10 และ 12

สรุปได้ว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของทุกสิ่งทดลองของทั้งสองกลุ่มพบว่ามีการแกว่งตัวขึ้นลงแต่ไม่มีผลต่อการเลี้ยงกุ้ง เนื่องจากอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ภาคผนวก ค) โดยช่วงท้ายของการทดลองเลี้ยงทั้งสองกลุ่มการเปรียบเทียบ และทุกสิ่งทดลองพบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ภาพประกอบที่ 18 กราฟเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 19 กราฟเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.10 ค่าความเป็นด่างของน้ำ (Alkalinity)

1.10.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

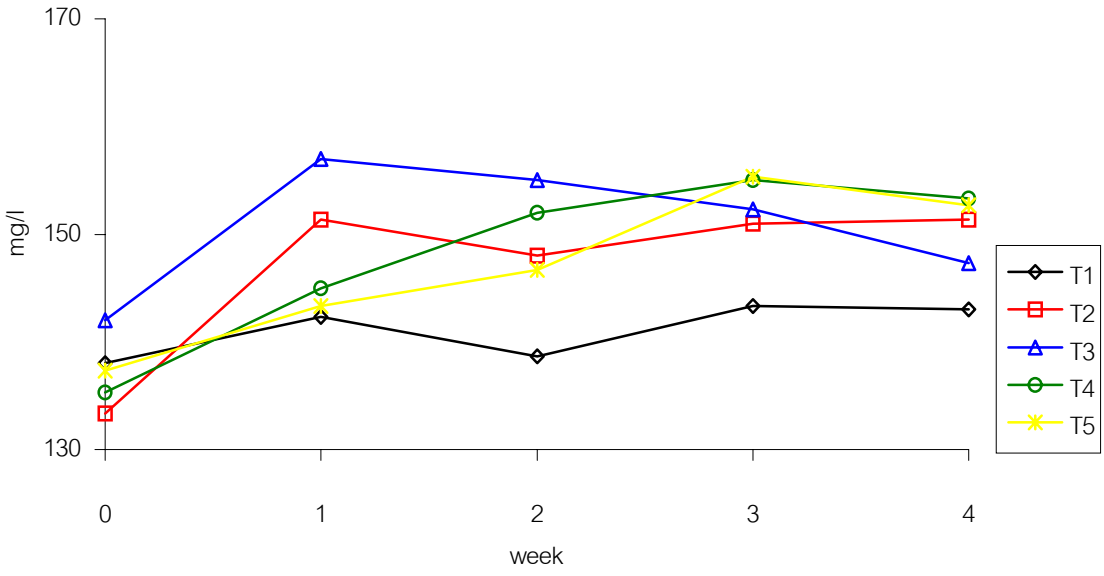
จากการศึกษาค่าความเป็นด่างของน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 138-143 133-151 142-157 135-55 และ 137-155 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 22 และภาพประกอบที่ 20) โดยพบว่าในดินนาข้าวมีค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2

1.10.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

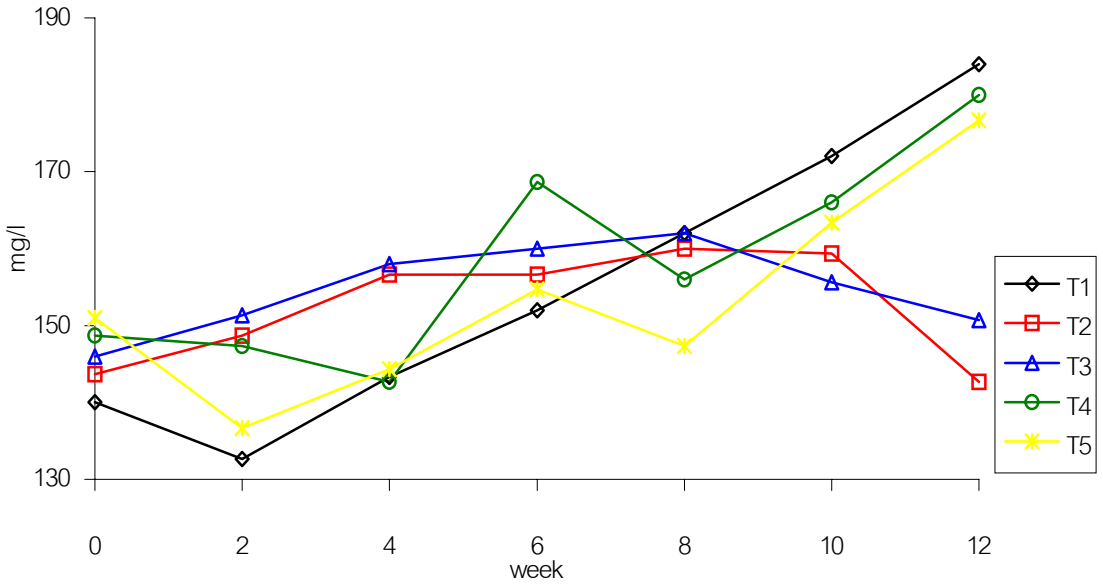
จากการศึกษาค่าความเป็นด่างของน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 133-184 143-160 146-162 143-180 และ 137-177 มก./ล. ตามลำดับ (ตาราง 23 และภาพประกอบที่ 21) โดยพบว่าในสัปดาห์เริ่มต้นดินนาข้าวมีค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ยกเว้นไม่มีนัยสำคัญกับดินนากุ้ง ในสัปดาห์ที่ 4 ดินนาข้าว และดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) มีค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ยต่ำกว่าดินนากุ้ง (T2 และ T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์ที่ 12

สรุปได้ว่า ค่าความเป็นด่างของน้ำของทุกกลุ่มและทั้งสองการเปรียบเทียบพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคืออยู่ในช่วงระหว่าง 100-200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาคผนวก ค) สำหรับกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำค่าความเป็นด่างของน้ำมีแน้วโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทดลองเลี้ยงกุ้ง

ภาพประกอบที่ 20 กราฟเปรียบเทียบค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 21 กราฟเปรียบเทียบค่าความเป็นด่างของน้ำเฉลี่ย (มก./ล.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.11 ค่าความโปร่งแสง (Transparency)

1.11.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

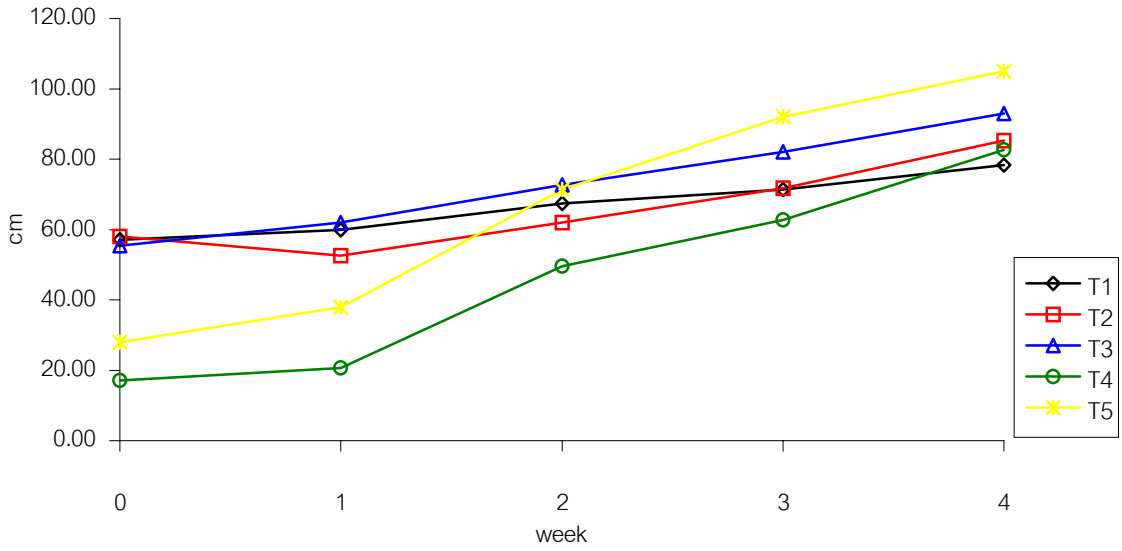
จากการศึกษาค่าความโปร่งแสงของน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าความโปร่งแสงของน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 57.00-78.33 52.67-85.33 55.33-93.00 17.00-82.67 และ 28.00-105.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 24 และภาพประกอบที่ 22) โดยพบว่าค่าความโปร่งแสงของน้ำในดินนาข้าว (T1) และดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น และสัปดาห์ที่ 1 และค่าความโปร่งแสงของน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทดลอง

1.11.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

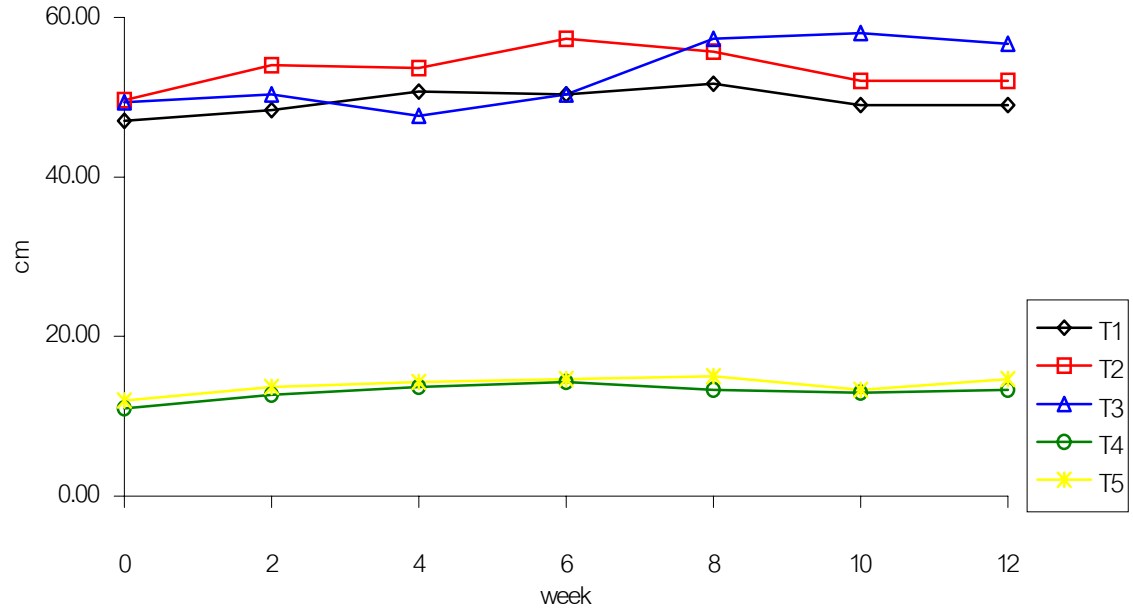
จากการศึกษาค่าความโปร่งแสงของน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าความโปร่งแสงของน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 47.00-51.67 49.67-57.33 47.67-58.00 11.00-14.33 และ 12.00-15.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 25 และภาพประกอบที่ 23) โดยพบว่าค่าความโปร่งแสงของน้ำในดินนาข้าว และดินนากุ้ง (T2 และ T3) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4 และ T5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดลองเลี้ยงเพราะดินนากุ้งที่ล้างด้วยน้ำจืดทำให้อนุภาคขนาดเล็กๆ เช่น แร่ดินเหนียว (Clay minerals) และพวกคอลลอยด์ฟุ้งกระจายในน้ำ ถ้ามีการเคลื่อนไหวของกุ้งจะทำให้ตะกอนดินที่ถูกชะล้างออกมาตามการเคลื่อนไหวของกุ้ง

สรุปได้ว่า ค่าความโปร่งแสงของน้ำแต่ละกลุ่มการทดลอง มีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบๆ โดยเมื่อเปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำพบว่า ดินนากุ้งล้างน้ำจืดทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการทดลองเลี้ยงกุ้ง

ภาพประกอบที่ 3.21 กราฟเปรียบเทียบค่าความโปร่งแสงของน้ำเฉลี่ย (ซม.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 3.22 กราฟเปรียบเทียบค่าความโปร่งแสงของน้ำเฉลี่ย (ซม.) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



1.12 ค่าความเค็มของน้ำ (Salinity)

1.12.1 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ

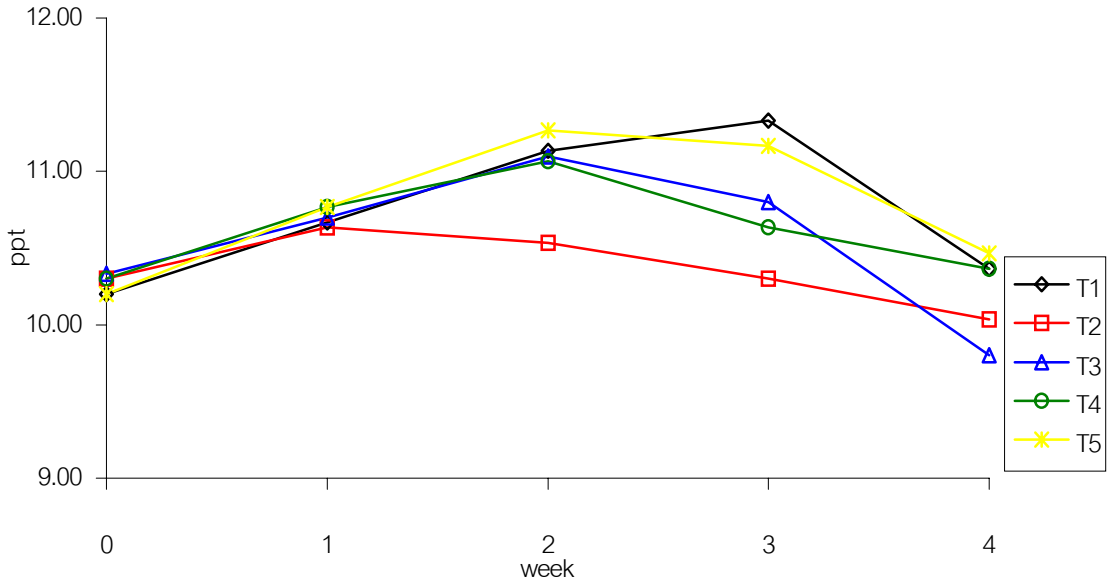
จากการศึกษาค่าความเค็มของน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10.20-11.33 10.03-10.63 9.80-11.10 10.30-11.07 และ 10.20-11.27 ppt ตามลำดับ (ตาราง 3.23 และภาพประกอบที่ 3.23) โดยพบว่าค่าความเค็มของทุกสิ่งการทดลองมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น สัปดาห์ที่ 1 และ 4

1.12.2 เปรียบเทียบตามกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ

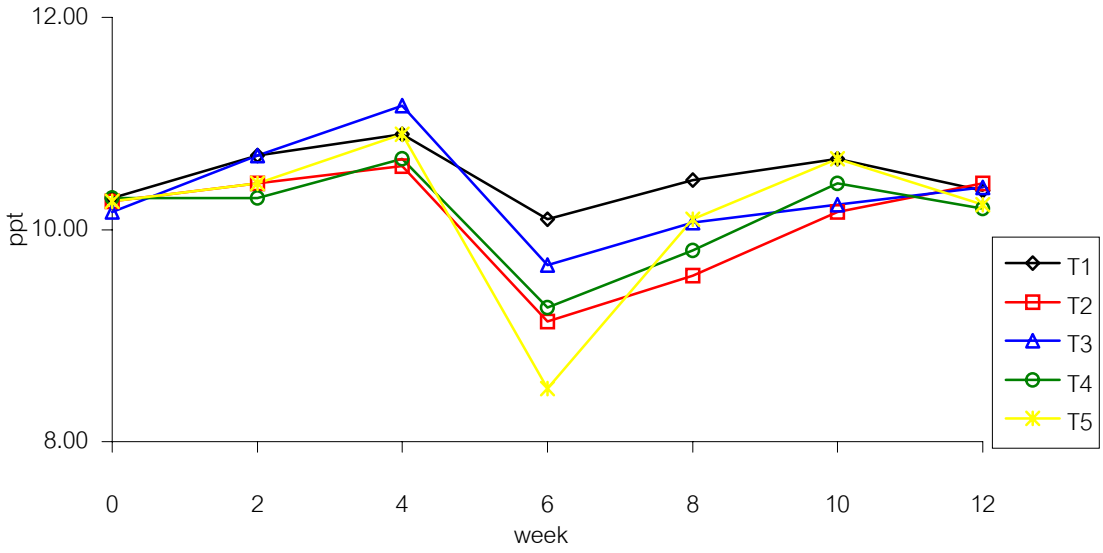
จากการศึกษาค่าความเค็มของน้ำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว (T1) ดินนากุ้ง (T2) ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (T3) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (T4) และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (T5) พบว่ามีค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10.10-10.90 9.13-10.60 9.67-11.17 9.27-10.67 และ 8.50-10.90 ppt ตามลำดับ (ตาราง 3.24 และภาพประกอบที่ 3.24) โดยพบว่าค่าความเค็มของน้ำทุกกลุ่มการทดลองมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p> 0.05$) ในสัปดาห์เริ่มต้น และสัปดาห์ที่ 12

สรุปได้ว่า ค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ยถึงแม้เริ่มต้นทุกกลุ่มการทดลองมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อทำการทดลองค่าความเค็มของน้ำจะมีการแกว่งตัวเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปตามสภาพภูมิอากาศ และจากการทดลองพบว่าแต่ละสิ่งทดลองการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของความเค็มของน้ำไม่เท่ากัน

ภาพประกอบที่ 3.23 กราฟเปรียบเทียบค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ย (ppt) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ในกลุ่มที่ไม่ได้ปล่อยกุ้งกุลาดำ



ภาพประกอบที่ 3.24 กราฟเปรียบเทียบค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ย(ppt) ตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนถึงสัปดาห์ที่ 12 ในกลุ่มที่ปล่อยกุ้งกุลาดำ



2. ผลการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

จากการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำในสิ่งทดลองที่ประกอบด้วย ดินนาข้าว ดินนากุ้ง ดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ ดินนากุ้งล้างน้ำจืด และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ โดยปล่อยกุ้งกุลาดำที่มีอายุประมาณ 1 เดือนและทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 เดือนพบว่ากุ้งกุลาดำที่เลี้ยงโดยใช้ดินนาข้าว (ภาพประกอบที่ 26) มีอัตราการรอดตายสูงสุดรองลงมาเป็นดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์ (ภาพประกอบที่ 30) ดินนากุ้งล้างน้ำจืด (ภาพประกอบที่ 29) ดินนากุ้ง (ภาพประกอบที่ 27) และดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ (ภาพประกอบที่ 3.27) ตามลำดับ และดินนากุ้งล้างน้ำจืดเติมซีโอไลท์มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นดินนากุ้งล้างน้ำจืด ดินนาข้าว ดินนากุ้ง และดินนากุ้งเติมซีโอไลท์ ตามลำดับ (ดังตาราง 3.25 และภาพประกอบที่ 3.30)

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดตาย และน้ำหนักตัวเฉลี่ยน่าจะมีสาเหตุมาจากปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และค่าการนำไฟฟ้าเป็นสำคัญ เนื่องจากดินนาข้าวมีค่าทั้งสองนี้ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในช่วงเริ่มต้น เพราะจากการทดลองจะเห็นได้ว่าถึงแม้ในดินนาข้าวจะมีปริมาณ TKN ในดินสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในช่วงแรกก็ไม่ทำให้มีผลต่ออัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของตัวกุ้งเพราะปริมาณ TKN ในดินที่มีปริมาณมากเกิดมาจากสาเหตุการใช้ปุ๋ยเคมีกลุ่มที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบไม่ได้มาจากการย่อยสลายของอินทรียวัตถุจนได้เป็นสารประกอบไนโตรเจน ส่วนสิ่งทดลองที่นำดินนากุ้งมาล้างน้ำจืดจะทำให้พารามิเตอร์ต่างๆ ที่เป็นพิษต่อตัวกุ้งเช่นปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณ TKN ในดิน ค่าการนำไฟฟ้าในดิน ค่าแอมโมเนียรวมในน้ำ ค่าไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำมีปริมาณลดลงกว่าดินนากุ้งที่ไม่ล้างน้ำจืดและส่งผลให้อัตราการรอดตาย และน้ำหนักตัวเฉลี่ยของกุ้งสูงกว่าสิ่งทดลองที่เป็นดินนากุ้ง ส่วนส่วนสิ่งทดลองที่มีการเติมซีโอไลท์พบว่าแทบจะไม่มีผลต่อพารามิเตอร์ต่าง ที่ทำการศึกษา ถึงแม้ว่าซีโอไลท์จะสามารถแตกตัวเป็นประจุลบ แต่ไม่สามารถจับแก๊สพิษ หรือสารพิษต่างๆได้มากนักเนื่องจากการเลี้ยงกุ้งมีการใช้น้ำทะเลทำให้ซีโอไลท์ที่แตกตัวเป็นประจุลบจะไปจับกับเกลือต่างๆ ที่เป็นประจุบวกที่มีอยู่มากในน้ำทะเลได้แก่ Na^{+} K^{+} Ca^{2+} Mg^{2+} ทำให้การทำงานของซีโอไลท์แทบจะไม่มีผลเลย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสอดคล้องกับการศึกษาของโกเมนท์ บุญเจือ, (2542) ที่พบว่าบ่อที่ให้ผลผลิต อัตราการรอดตาย น้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงจะมีปริมาณ TKN ในดิน ค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำกว่าบ่อที่ให้ผลผลิต และอัตราการรอดตายที่ต่ำกว่า

ตาราง 26 ผลการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

ตัวอย่างดิน	อัตราการปล่อย (ตัว)	จำนวนการรอดตายเฉลี่ย (ตัว)	%การรอดตาย	น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม)
ดินนาข้าว	40	32	80	18.15
ดินนากุ้ง	40	5	10.25	13.75
ดินนากุ้ง+ซีโอไลท์	40	4	10	12.18
ดินนากุ้ง+ล้างน้ำจืด	40	28	70	19.30
ดินนากุ้ง+ล้างน้ำจืด+ซีโอไลท์	40	29	70.25	20.25