สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของโปรไบโอติกต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่มีมูลปลานิล

Effect of probiotic on water quality with feces of nile tilapia

T104570

โดย

นางสาววิลาวัลย์ อ่อนบัว

ปภ.
ว719ผ
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104570
วันเดือน,ปี 5 มิ.ย. 2552

b 12150487
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา2550

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของโปรไบโอติกต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่มีมูลปลานิล

Effect of probiotic on water quality with feces of nile tilapia

การพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการนำโปรไบโอติกเข้ามาช่วยในการเพาะเลี้ยง ซึ่งเป็นการอาศัยหลักความสมดุลย์ของระบบนิเวศน์ ทำให้สัตว์น้ำมีความปลอดภัยจากการติดโรค มีการเจริญเติบโตที่ดี มีความแข็งแรง ทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี เพื่อทำการศึกษาระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกชนิดต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่มีมูลปลานิล การทดลองใช้โปรไบโอติก 3 ชนิดมาทดลอง แต่ละชนิดวางแผนการทดลองเป็น CRD ใช้ความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร ในน้ำที่มีมูลปลานิล ผลจากการใช้โปรไบโอติกชนิดต่าง ๆ ได้แก่ โปรไบโอติก แบคทีเรียนิวแบค และแบคทีเรียบาซิลลัส เก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพน้ำความเป็นด่าง แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต (SRP) ไนโตรเจนรวม (TKN) ฟอสฟอรัสรวม (TP) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSS) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจาการใช้โปรไบโอติกกับไม่ใช้โปรไบโอติกให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) น่าจะมีสาเหตุมาจากระยะเวลาในการวิเคราะห์และปัจจัยต่าง ๆ ทางคุณภาพน้ำ

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ผศ.สมชาย หวังวิบูลย์กิจ ที่ให้ความสนับสนุนอนุเคราะห์ด้านวิชาการ และให้คำปรึกษาตั้งแต่เริ่มต้นด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่กรุณาให้คำแนะนำด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ บิดาและมารดา ผู้ให้กำเนิด ที่ให้คำชี้แนะและส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จจนมีทุกวันนี้ได้

ขอขอบคุณ คุณบุปผา จงพัฒน์ และคุณนภพล เผ่าพนัส ตลอดเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่คอยช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งการใช้ห้องทดลองจนกระทั่งการทำปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณสมยศ หน่ายคอน ที่ให้คำแนะนำ กำลังใจ และช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ พี่ และเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดี

นางสาวิลาวัลย์ อ่อนบัว

เมษายน 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลองและวิจารณ์	10
สรุป	30
เอกสารอ้างอิง	31

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ในแผนการทดลองที่มีการใส่โปรไบโอติกในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร	11
2	ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ในแผนการทดลองที่มีการใส่แบคทีเรียนิวแบคในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร	17
3	ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ในแผนการทดลองที่มีการใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร	24

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การใส่โปรไบโอติก (A) และการใส่แบคทีเรีย (B) ลงในน้ำที่มีความเค็ม 5 ppt	6
2	การปั่นมูลปลานิล (C) และการดูดมูลปลานิล (D) ใส่ขวดที่มีน้ำผสมกับโปรไบโอติกและแบคทีเรีย	7
3	การเซ็ทขวดที่มีชุดควบคุม ชุดโปรไบโอติก ชุดแบคทีเรียนิวแบค และชุดแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มก./ล. จำนวน 30 ขวด	8
4	อุณหภูมิเฉลี่ยของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิลระยะเวลา 12 วัน	11
5	ความเป็นกรด-ด่างของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	12
6	ความเป็นด่างของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	12
7	แอมโมเนียของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	13
8	ไนไตรท์ของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	13
9	ไนเตรทของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	14
10	ออร์โธฟอสเฟตของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	14
11	ไนโตรเจนรวมของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	15
12	ฟอสฟอรัสรวมของการทดลองใส่โปรไบโอติกน้ำที่มีมูลปลานิล	15
13	ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล	16
14	อุณหภูมิเฉลี่ยของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล ระยะเวลา 12 วัน	18
15	ความเป็นกรด-ด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	18

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
16	ความเป็นด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	19
17	แอมโมเนียของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	19
18	ไนไตรท์ของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	20
19	ไนเตรทของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	20
20	ออร์โธฟอสเฟตของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	21
21	ไนโตรเจนรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	21
22	ฟอสฟอรัสรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	22
23	ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล	22
24	อุณหภูมิเฉลี่ยของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล ระยะเวลา 12 วัน	24
25	ความเป็นกรด-ด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	25
26	ความเป็นด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	25
27	แอมโมเนียของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	26
28	ไนไตรท์ของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	26
29	ไนเตรทของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	27
30	ออร์โธฟอสเฟตของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	27
31	ไนโตรเจนรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	28
32	ฟอสฟอรัสรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	28
33	ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล	29

คำนำ

การใช้จุลินทรีย์โปรไบโอติกเพียงสายพันธุ์เดียวหรือหลาย ๆ ชนิดที่ทำการคัดเลือกสายพันธุ์นำมาประยุกต์ใช้กับการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์ โดยเป็นจุลินทรีย์ที่พบทั่วไปในแหล่งน้ำและตะกอนพื้นบ่อและมีความสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างมาก และมีผลโดยตรงต่อการควบคุมและยับยั้งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งอาจจะใช้ในลักษณะการผสมอาหารให้สัตว์น้ำกินหรือใส่ในสภาวะน้ำโดยตรง การพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการนำโปรไบโอติกเข้ามาช่วยในการเพาะเลี้ยง ซึ่งเป็นการอาศัยหลักความสมดุลย์ของระบบนิเวศน์ เพื่อทำให้สัตว์น้ำมีความปลอดภัยจากการติดโรค มีการเจริญเติบโตที่ดี มีความแข็งแรง ทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี และยังเป็นการช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกชนิดต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่มีมูลปลานิล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถใช้จุลินทรีย์โปรไบโอติกในการควบคุมคุณภาพน้ำในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การตรวจเอกสาร

โปรไบโอติก

คำว่าโปรไบโอติก (probiotic) ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรกในรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของ Lilly และ Stillwell ในปี พ.ศ.2508 เพื่อกล่าวถึงสารที่จุลินทรีย์ชนิดหนึ่งขับออกมาและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการทำงานที่ตรงข้ามกับการทำงานของยาปฏิชีวนะ (antibiotic) ที่จะทำลายจุลินทรีย์เกือบทุกชนิดในปี พ.ศ.2517 Parker ได้ให้คำจำกัดความว่า โปรไบโอติก คือสิ่งมีชีวิตและสารเคมีที่มีผลต่อสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ คำจำกัดความล่าสุด ซึ่งเสนอโดย Fuller ในปี พ.ศ.2530 อธิบายคำว่า โปรไบโอติก คืออาหารเสริมซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิต สามารถก่อประโยชน์ต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่ โดยการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกาย (Fioramonti et al., 2003)

คำว่าจุลินทรีย์ (micro-organism) หมายถึง สิ่งมีชีวิตซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ที่อาจมีโทษหรือมีประโยชน์ต่อเราก็ได้ แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิดใหญ่ ๆ คือ ไวรัส รา หรือยีสต์ แบคทีเรีย และพาราไซต์

ไวรัส เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กที่สุด ได้แก่ เชื้อเอดส์ งูสวัด และเริม เป็นต้น

ราหรือยีสต์ ได้แก่ โรคผิวหนังที่ขึ้นตามที่อับชื้น มักทำให้มีอาการคัน

พาราไซต์ ได้แก่ เชื้อไข้มาเลเรีย

แบคทีเรียน่าจะเป็นคำที่รู้จักแพร่หลายมากที่สุดในบรรดาจุลินทรีย์ที่กล่าวมาแล้ว และคนก็มักนึกถึงแต่เชื้อโรคเพียงอย่างเดียว ตัวอย่างของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค ได้แก่ เชื้อวัณโรค เชื้อที่ทำให้เจ็บคอ หรือเชื้อที่ทำให้เราท้องเสียจากอาหารเป็นพิษ เป็นต้น แต่ยังมีแบคทีเรียที่ดีมีประโยชน์ต่อร่างกายเรา ได้แก่แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกได้ ซึ่งอาจเรียกว่า แลคติกแอซิดแบคทีเรีย แบคทีเรียที่ดีเหล่านี้คือ โปรไบโอติกนั่นเอง ได้แก่ แลคโตบาซิลลัส อะซิโดฟิลลัส (*Lactobacillus acidophilus*), เอนเทอโรคอคคัส ฟีคาลิส (*Enterocossus faecalis*), เตรปโตคอคคัส เทอร์โมฟิลัส (*Streptococcus thermophilus*) และ ไบฟีโดแบคทีเรียม ไบฟีดัม (*Bifidobacterium bifidum*) แบคทีเรียที่ดี มีประโยชน์ต่อเรานี้ อาศัยอยู่ในลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ของเรา ตั้งแต่เราเกิดเป็นทารก ทำหน้าที่ช่วยย่อยอาหารและผลิตสารอาหารที่ดีมีประโยชน์ให้กับเรา ได้แก่ กรดอะมิโน กรดแลคติก พลังงาน ไวตามินเค ไวตามินบี และสารปฏิชีวนะธรรมชาติหลายชนิด ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายดังนี้

1. กรดแลคติกที่แบคทีเรียผลิตออกมา จะทำให้สภาวะภายในลำไส้มีความเป็นกรดมากพอที่จะยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค

2. ทำให้ระบบขับถ่ายดีไม่เกิดการหมักหมมของของเสียในร่างกาย เป็นการลดอัตราเสี่ยงของการเกิดมะเร็ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งลำไส้ใหญ่และมะเร็งตับ

3. ไวตามินบีที่ได้จะทำให้เซลล์ในระบบภูมิต้านทานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และยังทำให้มีการผลิตเม็ดเลือดแดงดีขึ้นด้วย

4. ช่วยยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งและกำจัดสารก่อมะเร็งบางชนิด

5. แลคติกแอซิดแบคทีเรียยังช่วยลดระดับน้ำตาลและโคแลสเตอรอลในเลือดด้วย

6. นอกจากนี้ยังผลิตเอนไซม์แลคเตสซึ่งช่วยย่อยน้ำตาลในนม ทำให้เราไม่มีอาการท้องอืดจากการดื่มนมและช่วยให้การดูดซึมแคลเซียมดีขึ้น

(http://yalor.yru.ac.th/~dolah/notes/4034605-2-48/PTR-12/PRT_404652007-12.pdf)

โปรไบโอติก คือ การใช้จุลินทรีย์เพียงสายพันธุ์เดียวหรือการใช้จุลินทรีย์หลาย ๆ ชนิดที่ทำการคัดเลือกสายพันธุ์นำมาประยุกต์ใช้กับการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์ (Wang et al., 2008) โดยเป็นจุลินทรีย์ที่พบทั่วไปในแหล่งน้ำและตะกอนพื้นบ่อและมีความสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างมากและมีผลโดยตรงต่อการควบคุมและยับยั้งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งอาจจะใช้ในลักษณะการผสมอาหารให้สัตว์น้ำกินหรือใส่ในสภาวะน้ำโดยตรง (Meunpol et al., 2003) โดยทั่วไปแบคทีเรียที่พบในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีทั้งที่มีประโยชน์ มีส่วนช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้อยู่ในรูปธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในการดำรงชีพของแพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทำให้คุณภาพน้ำในบ่อเหมาะสม เกิดการสะสมของเสียน้อย (Ziaei-Nejad et al., 2006)

เมื่อไม่กี่ปีมานี้โปรไบโอติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบคทีเรียที่มีกรดแลคติก สามารถนำมาผสมกับอาหารเพื่อป้องกันปลาจากการติดโรค ซึ่ง Pirarat et al. (2006) ได้ทำการตรวจสอบผลของการป้องกันจาก *Lactobacillus rhamnosus* ที่ต่อต้านการติดเชื้อ *Edwardsilla tarda* ในปลานิล (*Oreochromis niloticus*) พบว่าในปลาที่มีการใช้โปรไบโอติกในการเลี้ยงนั้นจะมีการตายสะสมที่ต่ำกว่าปลาในกลุ่มควบคุม ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คุณภาพน้ำในการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยสภาพของน้ำมีส่วนสำคัญต่อผลผลิต และการเกิดมลพิษในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การใช้โปรไบโอติกในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่งผลให้การผลิตสัตว์น้ำมีความคล่องตัวมากขึ้น และยังผลต่อคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นในการผลิตสัตว์น้ำ จุลินทรีย์โดยเฉพาะ *Bacillus* sp. มีส่วนช่วยให้คุณภาพน้ำมีการปรับปรุงดีขึ้น เนื่องจากแบคทีเรียแกรม

บวกสามารถเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ และยังพบว่ามีการใช้ *Bacillus* sp. ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ อัตรารอด อัตราการเจริญเติบโต และสุขภาพของสัตว์น้ำให้ดีขึ้น และยังเป็นการลดพาหะที่ทำให้เกิดโรคจากเชื้อวิบริโอ (Balcazar et al., 2006)

นอกจากนี้ Gomez – Gil et al. (2000) ได้กล่าวว่า โปรไบโอติกที่เคยถูกนำมาใช้ในการเลี้ยงกุ้งนั้น อาจไม่ใช่เชื้อจุลินทรีย์โปรไบโอติกที่เหมาะสมกับกุ้งอย่างแท้จริง ดังจะเห็นได้จากผลของการใช้งานจะไม่มีประสิทธิภาพสูงสุด ฉะนั้นจึงต้องทำการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์โปรไบโอติกก่อนนำมาใช้ เนื่องจากโปรไบโอติกประกอบด้วยเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดรวมกัน บางชนิดอาจไม่มีประโยชน์ หรืออาจก่อเกิดความเสียหายแก่ตัวสัตว์น้ำได้ ดังนั้นการนำโปรไบโอติกมาทดสอบก่อนนำไปใช้งาน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำให้ใช้งานโปรไบโอติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสัตว์น้ำ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ขวดน้ำพลาสติก
2. สายอ๊อกซิเจน
3. หลอดแก้ว
4. โปรไบโอติก
5. แบคทีเรียนิวแบค
6. แบคทีเรียบาซิลลัส 1000
7. มูลปลา
8. อุปกรณ์วัดความเค็ม (salinometer)
9. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ (thermometer)
10. สารเคมีและอุปกรณ์ในการทดสอบคุณภาพน้ำ

วิธีการ

แผนการทดลอง

แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 แผนการทดลอง แต่ละแผนการทดลอง มี 4 กลุ่มการทดลอง ทำการทดลองกลุ่มละ 3 ซ้ำ

แผนการทดลองที่ 1 การทดลองที่ไม่มีการใส่โปรไบโอติก

การทดลองที่ใส่โปรไบโอติกมีความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/ลิตร

การทดลองที่ใส่โปรไบโอติกมีความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/ลิตร

การทดลองที่ใส่โปรไบโอติกมีความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/ลิตร

แผนการทดลองที่ 2 การทดลองที่ไม่มีการใส่แบคทีเรียนิวแบค

การทดลองที่ใส่แบคทีเรียนิวแบคมีความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/ลิตร

การทดลองที่ใส่แบคทีเรียนิวแบคมีความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/ลิตร

การทดลองที่ใส่แบคทีเรียนิวแบคมีความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/ลิตร

แผนการทดลองที่ 3 การทดลองที่ไม่มีการใส่แบคทีเรียบาซิลลัส

การทดลองที่ใส่แบคทีเรียบาซิลลัสมีความเข้มข้น 20 มิลลิกรัม/ลิตร

การทดลองที่ใส่แบคทีเรียบาซิลลัสมีความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/ลิตร

การทดลองที่ใส่แบคทีเรียบาซิลลัสมีความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/ลิตร

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมอุปกรณ์

ล้างทำความสะอาดขวดน้ำพลาสติกขนาด 1.5 ลิตร หลอดแก้ว และสายอ๊อกซิเจนให้สะอาด

2. การเตรียมน้ำ

2.1 นำน้ำเค็มที่ใช้ทดลองไปผ่านการกรองด้วยถุงกรอง

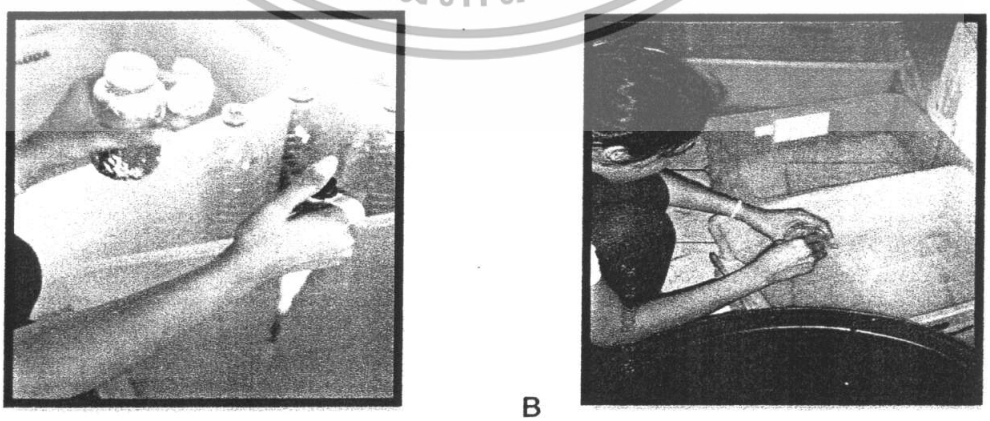
2.2 ทำการตรวจเช็คความเค็ม และปรับความเค็มให้เหลือ 5 ppt

3. การใส่โปรไบโอติกและแบคทีเรีย

3.1 นำน้ำที่เตรียมไว้ใส่ขวดโดยมีปริมาตรน้ำอยู่ที่ 1.2 ลิตร จำนวน 3 ขวด กำหนดให้เป็นชุดควบคุม

3.2 นำน้ำใส่ในภาชนะในปริมาตรที่เท่ากัน โดยทำการใส่โปรไบโอติก แบคทีเรียนิวแบค และแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร

3.3 ทำการตวงน้ำที่ใส่โปรไบโอติก แบคทีเรียนิวแบค และแบคทีเรียบาซิลลัสใส่ลงในขวด ปริมาตรน้ำอยู่ที่ 1,190 มิลลิลิตร ซึ่งกำหนดให้หนึ่งความเข้มข้นมีอยู่ 3 ขวด (3 ซ้ำ) จะได้ 27 ขวด



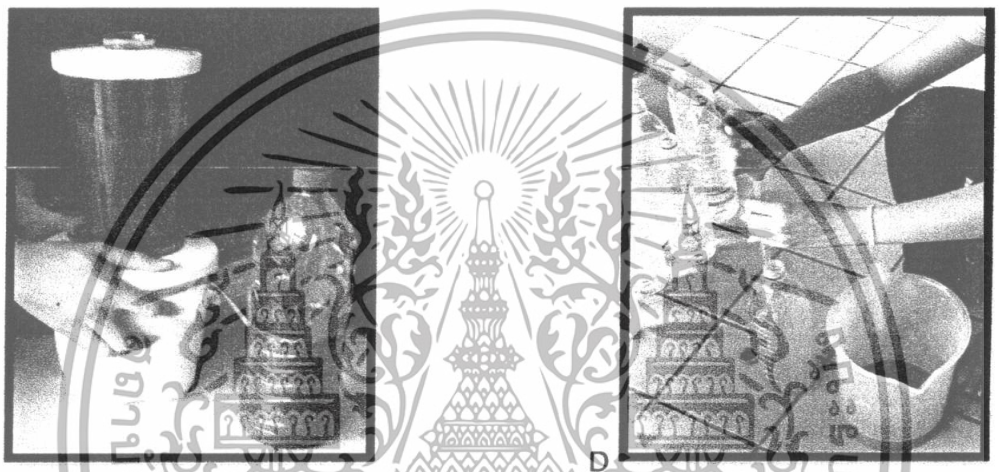
A B

ภาพที่ 1 การใส่โปรไบโอติก (A) และการใส่แบคทีเรีย (B) ลงในน้ำที่มีความเค็ม 5 ppt

4. การใส่มูลปลานิล

4.1 มูลปลานิลที่ได้จากการดูดตะกอนขึ้นมาจากบ่อปลานิล (บ่อปูน) นำมาปั่นให้มูลปลานิลนั้นมีขนาดของโมเลกุลที่เท่า ๆ กัน

4.2 ดูดมูลปลานิลปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่ขวดที่มีน้ำผสมกับโปรไบโอติกและแบคทีเรียซึ่งเตรียมไว้แล้ว (ดังภาพที่ 2)



C D

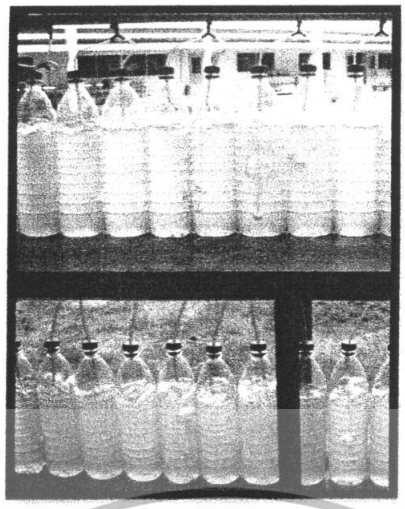
ภาพที่ 2 การปั่นมูลปลานิล (C) และการดูดมูลปลานิล (D) ใส่ขวดที่มีน้ำผสมกับโปรไบโอติกและแบคทีเรีย

4.3 นำขวดที่ใส่มูลปลาเรียบร้อยแล้ววางไว้ที่ชั้นวาง โดยที่ 3 ขวดแรกเป็นชุดควบคุม ซึ่งไม่ได้ใส่โปรไบโอติกหรือแบคทีเรียเลย ปริมาตรน้ำอยู่ที่ 1.2 ลิตร

4.4 ทำการต่อสายอ๊อกซิเจนกับหลอดแก้วใส่ลงในขวดน้ำทุกขวดแล้วปิดฝา (ดังภาพที่ 3)

4.5 การทดลองจะทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในวันแรกที่เริ่มทดลอง วันที่สอง และจะทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำวันเว้นวัน ทำการวัดอุณหภูมิทุกวัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 3 การเซ็ทขวดที่มีชุดควบคุม ชุดโปรไบโอติก ชุดแบคทีเรียนิวแบค และชุแบคทีเรีย บาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 30 ขวด

5. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

5.1 ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพน้ำ

5.2 วิเคราะห์ด้วยวิธี APHA Standard Method 2000

5.3 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (pH), อุณหภูมิ, แอมโมเนีย ไนไตรท์, ไนเตรท, ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ(SRP), ปริมาณฟอสฟอรัสรวม(TP), ปริมาณไนโตรเจนรวม (TKN), ปริมาณของของแข็งทั้งหมด (TSS) และความเป็นด่าง

5.4 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพน้ำ วันที่เริ่มทดลองกำหนดให้เป็น 0, 1, 3, 5, 7, 9 และ 11

5.5 ทำการวัดอุณหภูมิทุกวันในช่วงเวลาเดียวกัน

การบันทึกข้อมูล

ตรวจเช็คคุณภาพน้ำในแต่ละขวด 2 วัน/ครั้ง อันได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ (SRP) ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (TP) ปริมาณไนโตรเจนรวม (TKN) ปริมาณของของแข็งทั้งหมด (TSS) และความเป็นด่าง จากนั้นทำการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างในส่วนของชนิดของโปรไบโอติกและชนิดของแบคทีเรียในระดับของความเข้มข้นที่แตกต่างกัน และคุณภาพน้ำในแต่ละแผนการทดลอง ด้วยกระบวนการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และ Microsoft Excel โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one way analysis (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธีการของ Duncan

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

29 มกราคม 2551 ถึง 5 เมษายน 2551

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองนำน้ำที่มีมูลปลานิล โดยไม่ใส่โปรไบโอติกและใส่โปรไบโอติก (โปรไบโอติก แบคทีเรียนิวแบค และแบคทีเรียบาซิลลัส) ที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร มาทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยมีปัจจัยทางคุณภาพน้ำในแต่ละพารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นด่าง แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต ไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสรวม (TP) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSS)

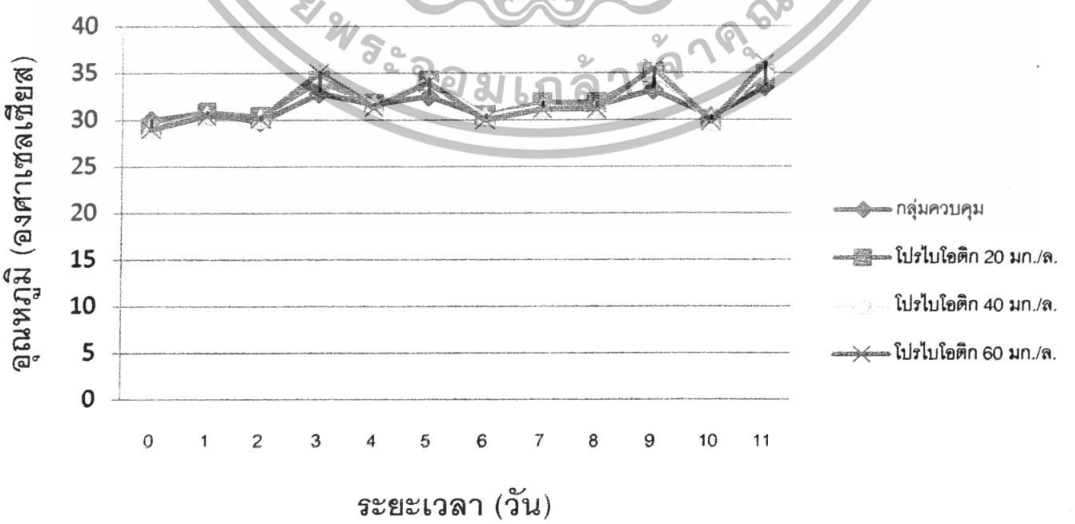
พบว่าน้ำที่มีมูลปลานิลผสมกับโปรไบโอติกในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน และที่ไม่ใส่โปรไบโอติก ปรากฏว่าความเป็นด่าง แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟตและไนโตรเจนรวมนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนฟอสฟอรัสรวมและปริมาณของแข็งทั้งหมดนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) คือในฟอสฟอรัสรวมที่มีโปรไบโอติกเข้มข้นที่ 20, 40 และ 60มิลลิลิตร/ลิตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในปริมาณของแข็งทั้งหมดที่โปรไบโอติกเข้มข้น 40 มิลลิลิตร/ลิตร มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมและที่โปรไบโอติกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร/ลิตร แต่ไม่แตกต่างกับโปรไบโอติกที่เข้มข้น 60 มิลลิลิตร/ลิตร และโปรไบโอติกที่เข้มข้น 60 มิลลิลิตร/ลิตร นั้นไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมและที่โปรไบโอติกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร/ลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 1)

กล่าวได้ว่าโปรไบโอติกที่ใส่ลงไปในน้ำที่มีมูลปลานิลนั้น ไม่ค่อยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพน้ำ เนื่องจากผลของการวิเคราะห์ค่าทางสถิติในแต่ละพารามิเตอร์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่จะมีผลในส่วนของฟอสฟอรัสรวมและปริมาณของแข็งทั้งหมด

ตารางที่ 1 ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ในแผนการทดลองที่มีการใส่โปรไบโอติกในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิลิตร/ลิตร

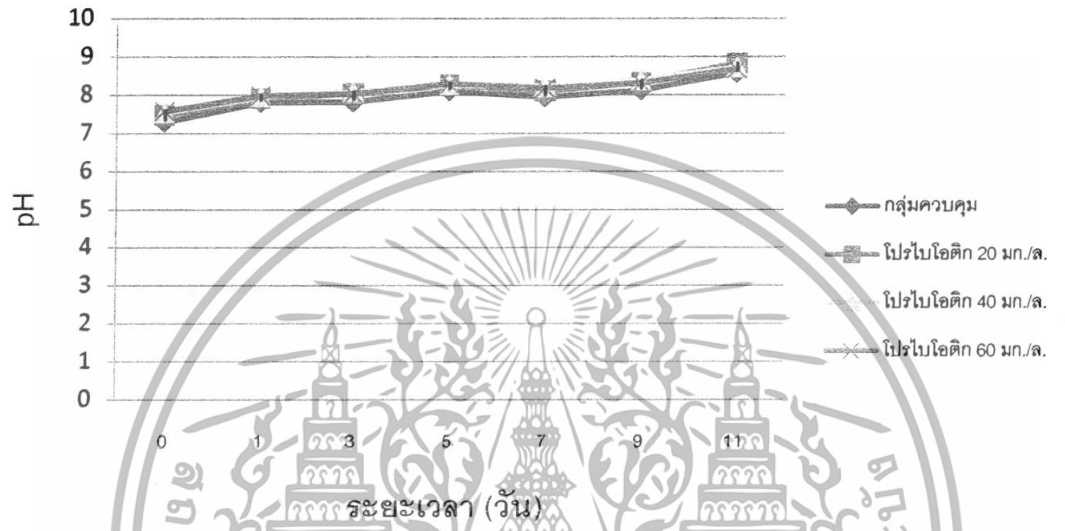
ปัจจัยคุณภาพน้ำ	ความเข้มข้นของโปรไบโอติก (มิลลิกรัม/ลิตร)			
	กลุ่มควบคุม	20	40	60
ความเป็นด่าง (มก./ล.)	124.0000[a]	124.6667[a]	128.6667[a]	130.0000[a]
แอมโมนีย (มก./ล.)	-.0068[a]	.0087[a]	.0054[a]	.0443[a]
ไนไตรท์ (มก./ล.)	.0162[a]	.0187[a]	.0158[a]	.0197[a]
ไนเตรท (มก./ล.)	.4703[a]	.5739[a]	.6425[a]	.5484[a]
ออร์โธฟอสเฟต (มก./ล.)	1.1392[a]	1.1787[a]	1.1456[a]	1.1477[a]
ไนโตรเจนรวม (มก./ล.)	.3642[a]	.3690[a]	.3614[a]	.3556[a]
ฟอสฟอรัสรวม (มก./ล.)	.6695[a]	.7384[b]	.7485[b]	.7769[b]
ของแข็งทั้งหมด (กรัม)	.0904[b]	.0910[b]	.0877[a]	.0891[ab]

อุณหภูมิในช่วงที่ทำการทดลอง พบว่าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 29-36 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำงานของแบคทีเรีย โดยทั่วไปการย่อยสลายของสารอินทรีย์จะเกิดขึ้นได้ดีที่ 30-40 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำการทำงานของแบคทีเรียจะช้ากว่าที่อุณหภูมิสูง (http://www.kungthai.com/bactshrimp.html)

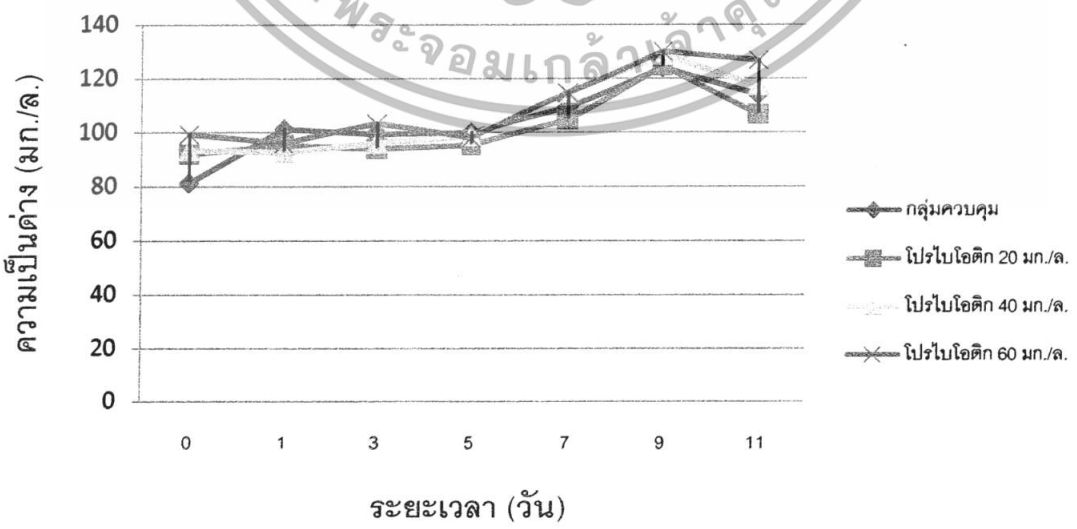


ภาพที่ 4 อุณหภูมิเฉลี่ยของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิลระยะเวลา 12 วัน

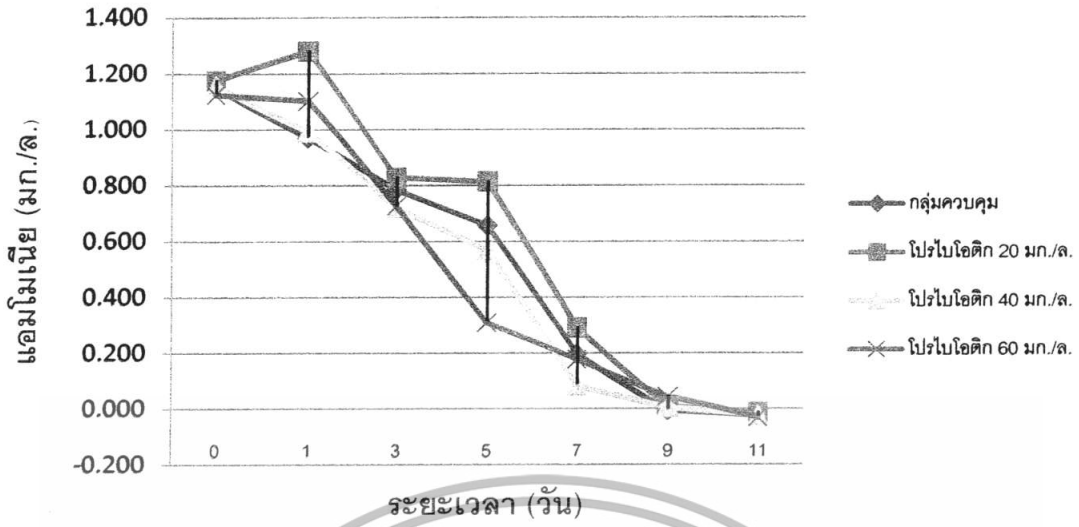
ความเป็นกรด-ด่าง (pH) จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ต้องมีช่วง pH ที่เหมาะสม แบคทีเรียสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ดีในสภาวะที่เป็นกรดอ่อนและเป็นกลาง คือ ประมาณ 6-7 (http://www.kungthai.com/bactshrimp.html) ในการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 7.5-8.8



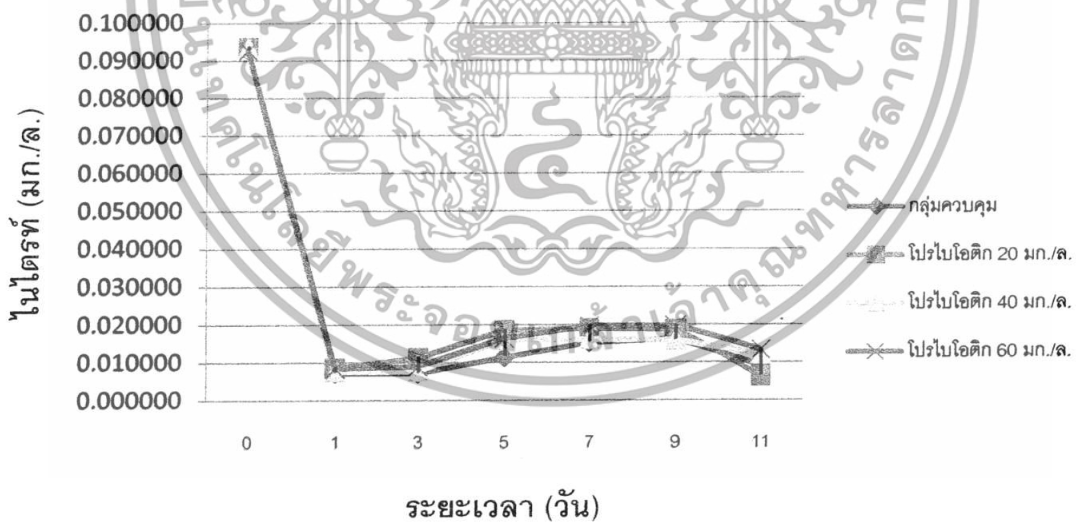
ภาพที่ 5 ความเป็นกรด-ด่างของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



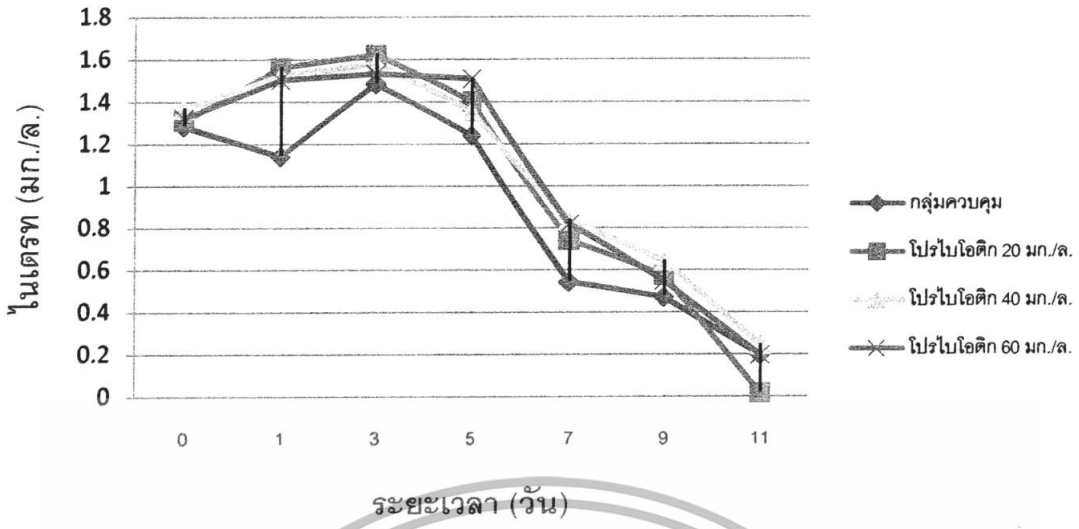
ภาพที่ 6 ความเป็นด่างของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



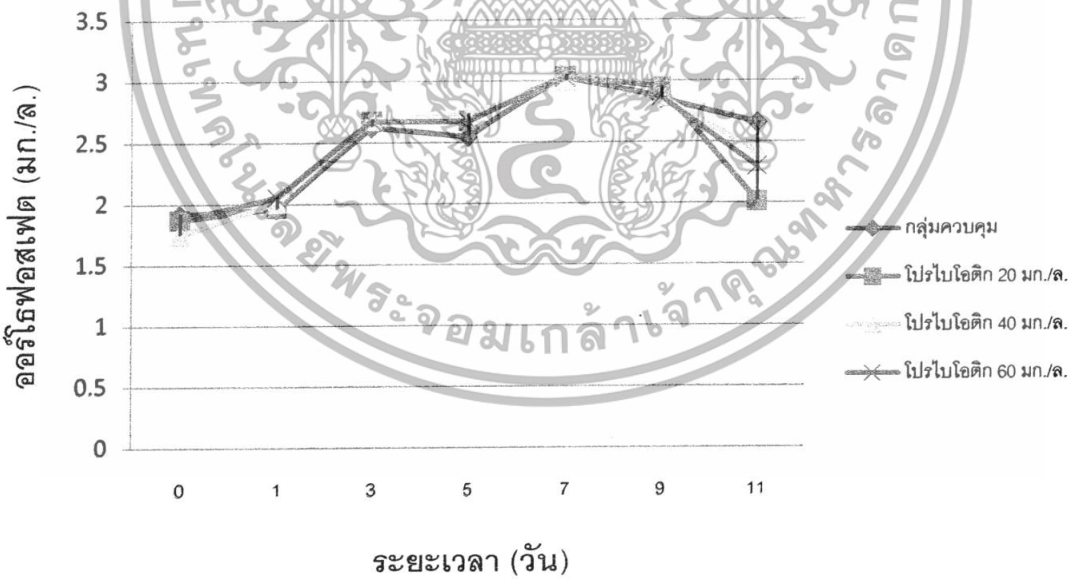
ภาพที่ 7 แอมโมเนียของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



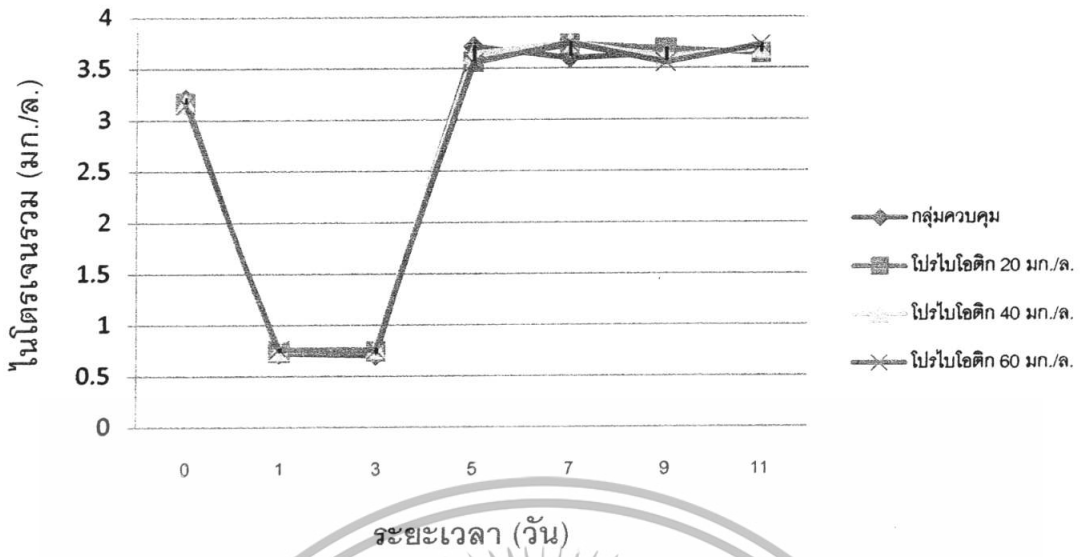
ภาพที่ 8 ไนไตรท์ของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



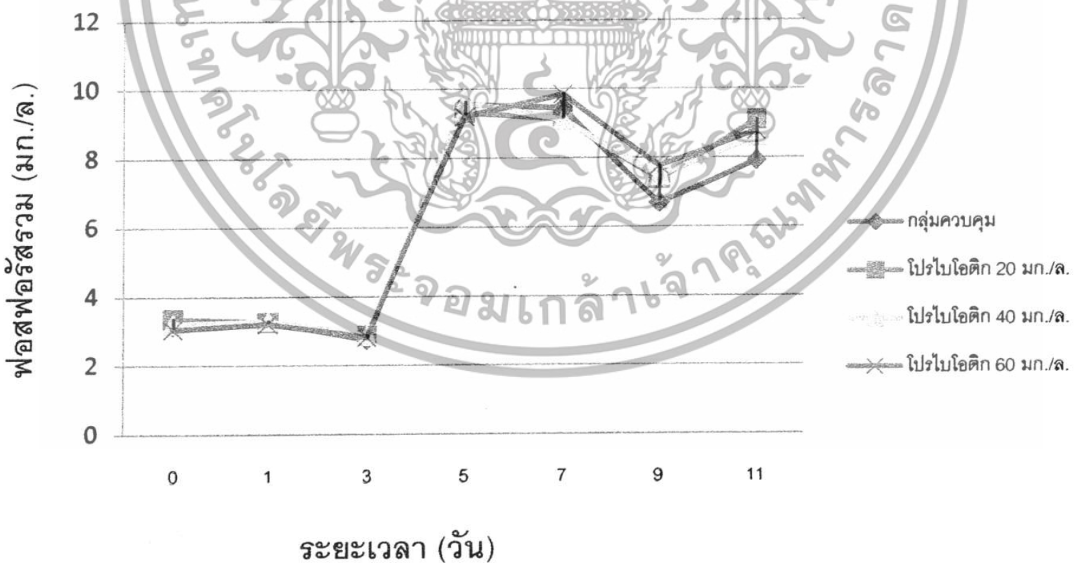
ภาพที่ 9 ไนเตรทของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 10 ออร์โธฟอสเฟตของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



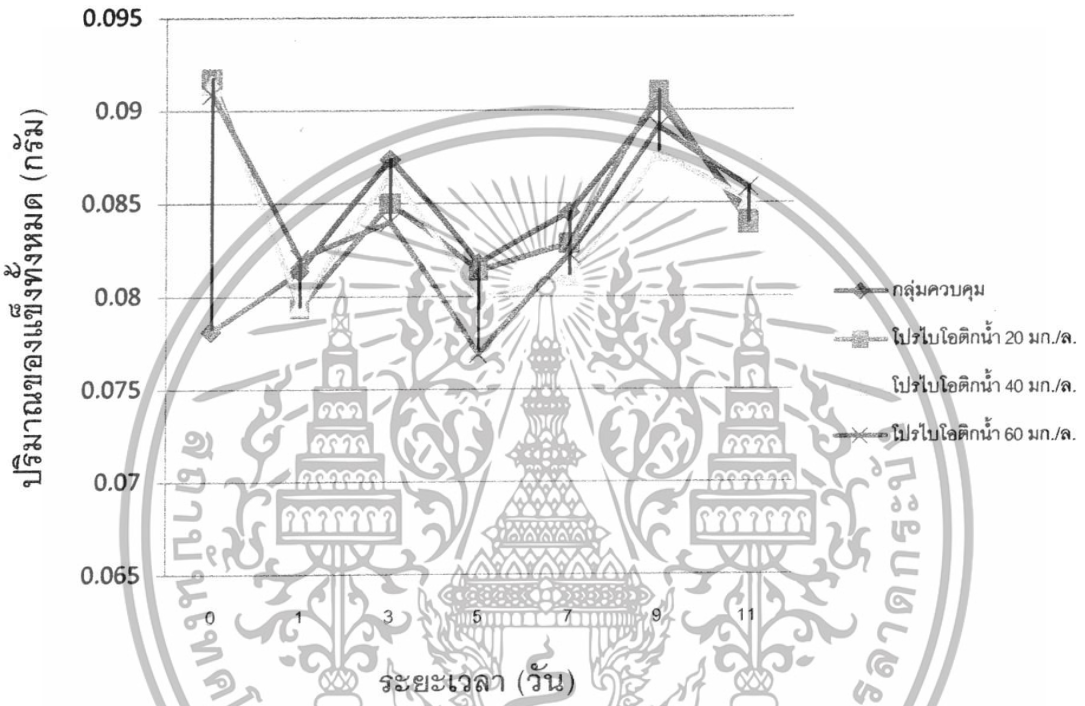
ภาพที่ 11 ไนโตรเจนรวมของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 12 ฟอสฟอรัสรวมของการทดลองใส่โปรไบโอติกน้ำที่มีมูลปลานิล

การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปรากฏว่าจากภาพนั้นแสดงให้เห็นว่า ปริมาณของของแข็งทั้งหมดหรือตะกอน มีการเริ่มต้นที่มากและลดลง คือมีการเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกัน

เนื่องมาจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียนั้นจะสามารถย่อยสลายได้ดีในสภาวะที่เป็นกรดอ่อนและเป็นกลาง คือ ประมาณ 6-7 ในการทดลองค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่วัดเฉลี่ยได้ 7.5-8.8 ทำให้ปริมาณของแข็งที่เหลือ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์มีปริมาณมาก (http://www.kungthai.com/bactshrimp.html) ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการทดลองใส่โปรไบโอติกในน้ำที่มีมูลปลานิล

น้ำที่มีมูลปลานิลผสมกับแบคทีเรียนิวแบคในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน และที่ไม่ใส่โปรไบโอติก ปรากฏว่าความเป็นด่าง ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต ไนโตรเจนรวมและปริมาณของแข็งทั้งหมด นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนแอมโมเนีย ไนไตรท์ และฟอสฟอรัสรวมนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

แอมโมเนียที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 40 กับ 60 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 20 กับ

60 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 20 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไนไตรท์ที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 20 และ 40 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

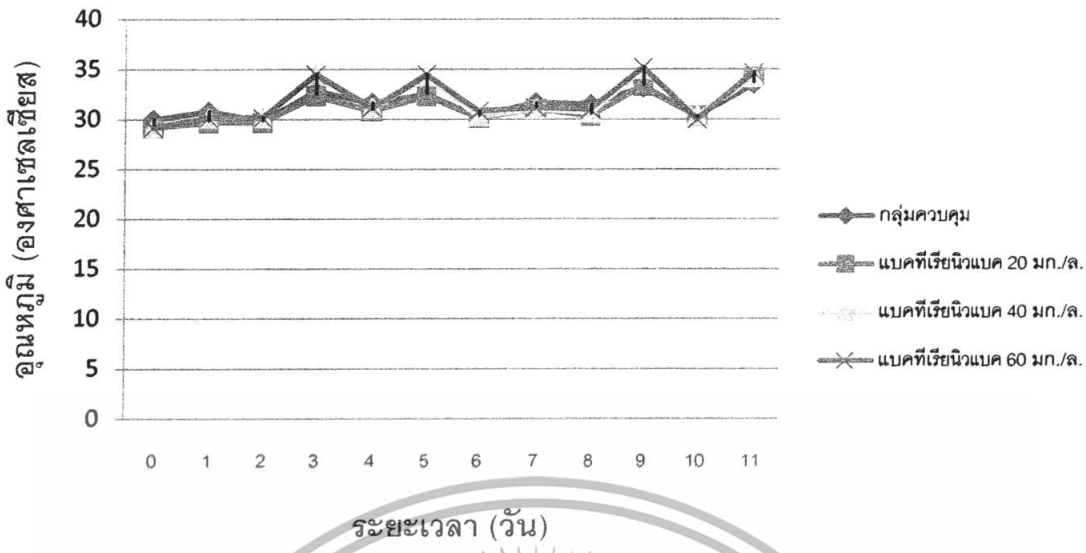
ฟอสฟอรัสรวมและกลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบคทีเรียนิวแบคที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวได้ว่าแบคทีเรียนิวแบคที่ใส่ลงไปในน้ำที่มีมูลปลานิลนั้น ไม่ค่อยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพน้ำ เนื่องจากผลของการวิเคราะห์ค่าทางสถิติในแต่ละพารามิเตอร์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่จะมีผลในส่วนของแอมโมเนีย ไนไตรท์ และฟอสฟอรัสรวม (ดังตารางที่ 2)

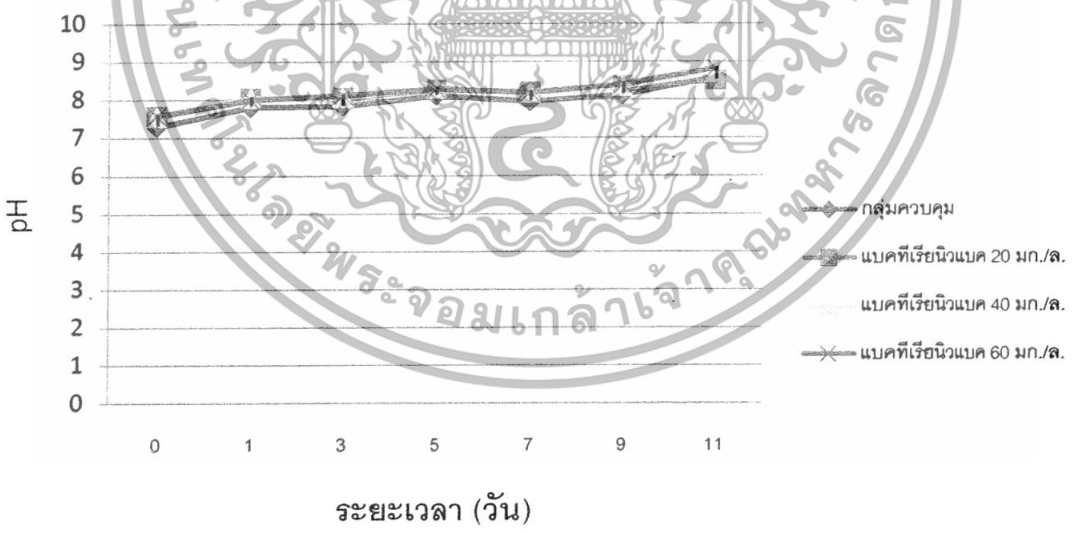
ตารางที่ 2 ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ในแผนการทดลองที่มีการใส่แบคทีเรียนิวแบคในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	ความเข้มข้นของแบคทีเรียนิวแบค (มิลลิกรัม/ลิตร)			
	กลุ่มควบคุม	20	40	60
ความเป็นด่าง (มก./ล.)	124.0000[a]	138.6667[a]	126.0000[a]	136.0000[a]
แอมโมนีย (มก./ล.)	-.0068[a]	.2087[c]	.0347[ab]	.1458[bc]
ไนไตรท์ (มก./ล.)	.0162[a]	.0214[ab]	.0192[ab]	.0220[b]
ไนเตรท (มก./ล.)	.4703[a]	.7073[a]	.5413[a]	.5394[a]
ออร์โธฟอสเฟต (มก./ล.)	1.1392[a]	1.1949[a]	1.1498[a]	1.1512[a]
ไนโตรเจนรวม (มก./ล.)	.3642[a]	.3609[a]	.3633[a]	.3482[a]
ฟอสฟอรัสรวม (มก./ล.)	.6695[a]	.7733[b]	.7898[b]	.8017[b]
ของแข็งทั้งหมด (กรัม)	.0904[a]	.0880[a]	.0898[a]	.0890[a]

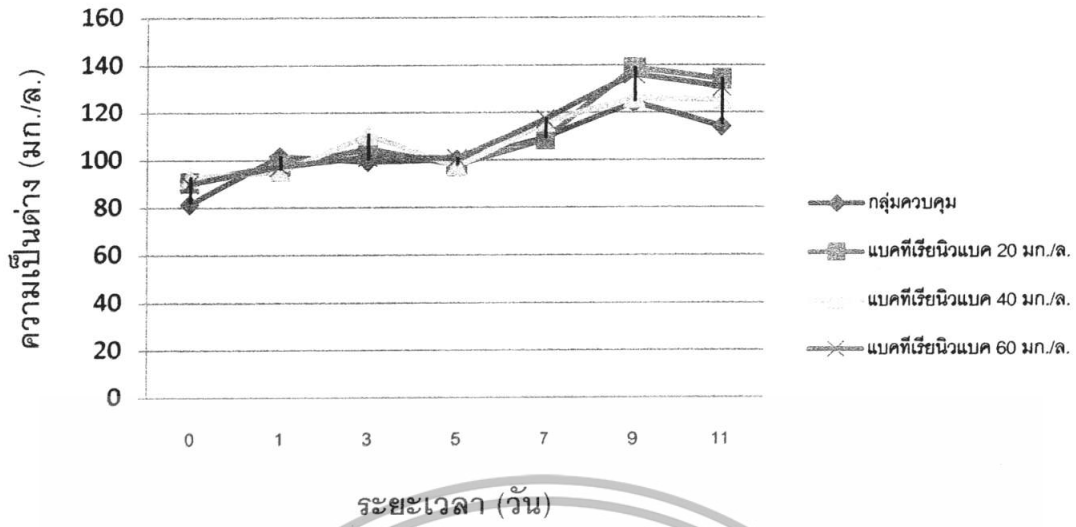
104570



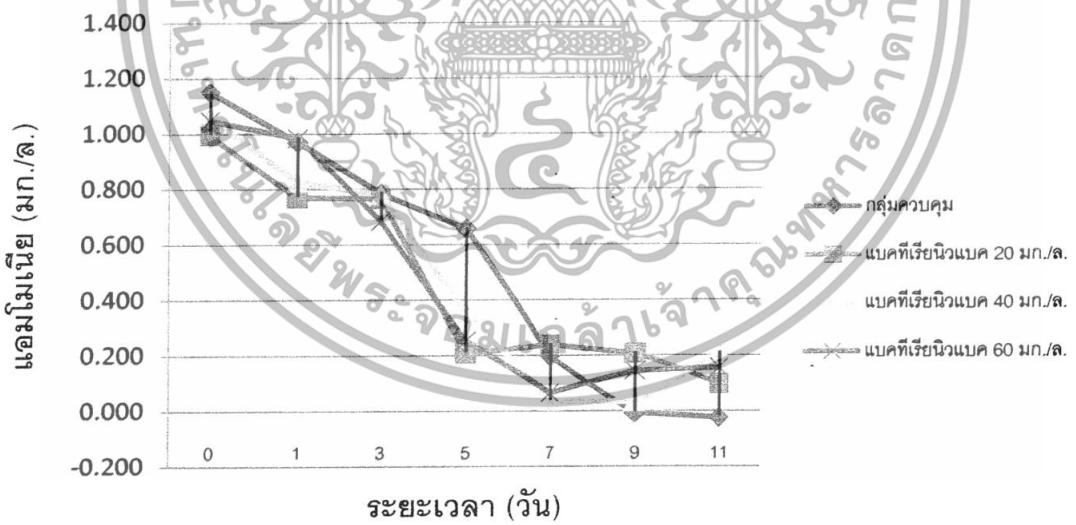
ภาพที่ 14 อุณหภูมิเฉลี่ยของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิลระยะเวลา 12 **วัน**



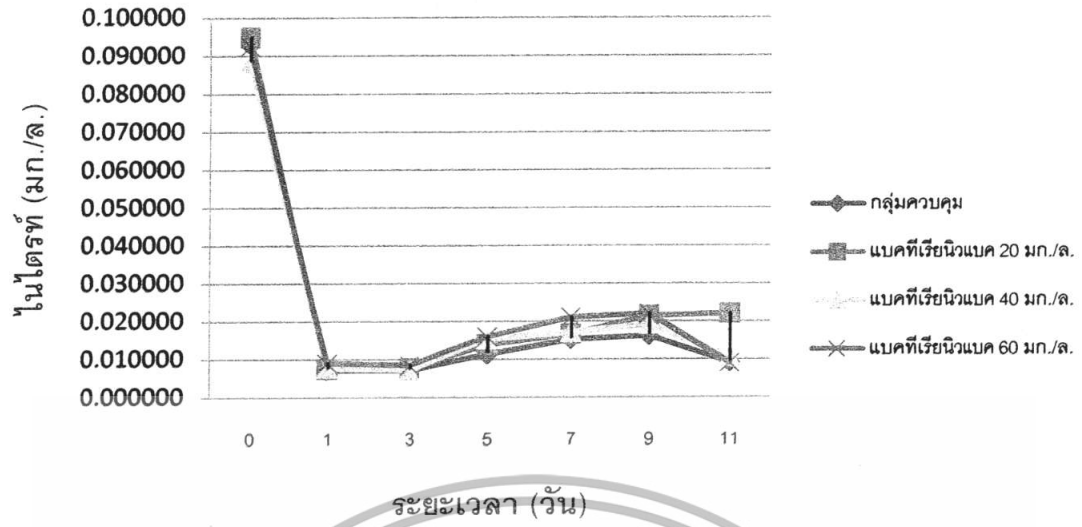
ภาพที่ 15 ความเป็นกรด-ด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



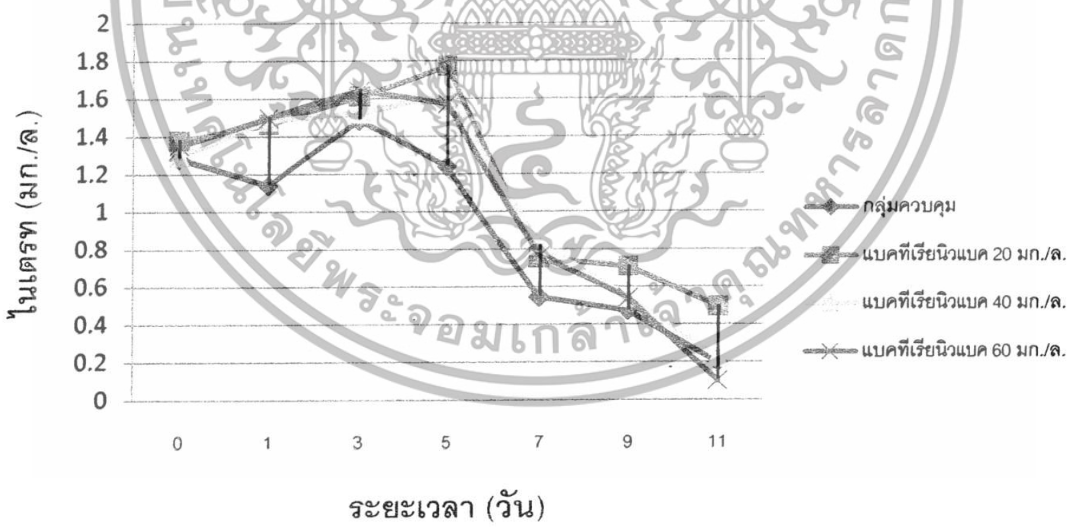
ภาพที่ 16 ความเป็นด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



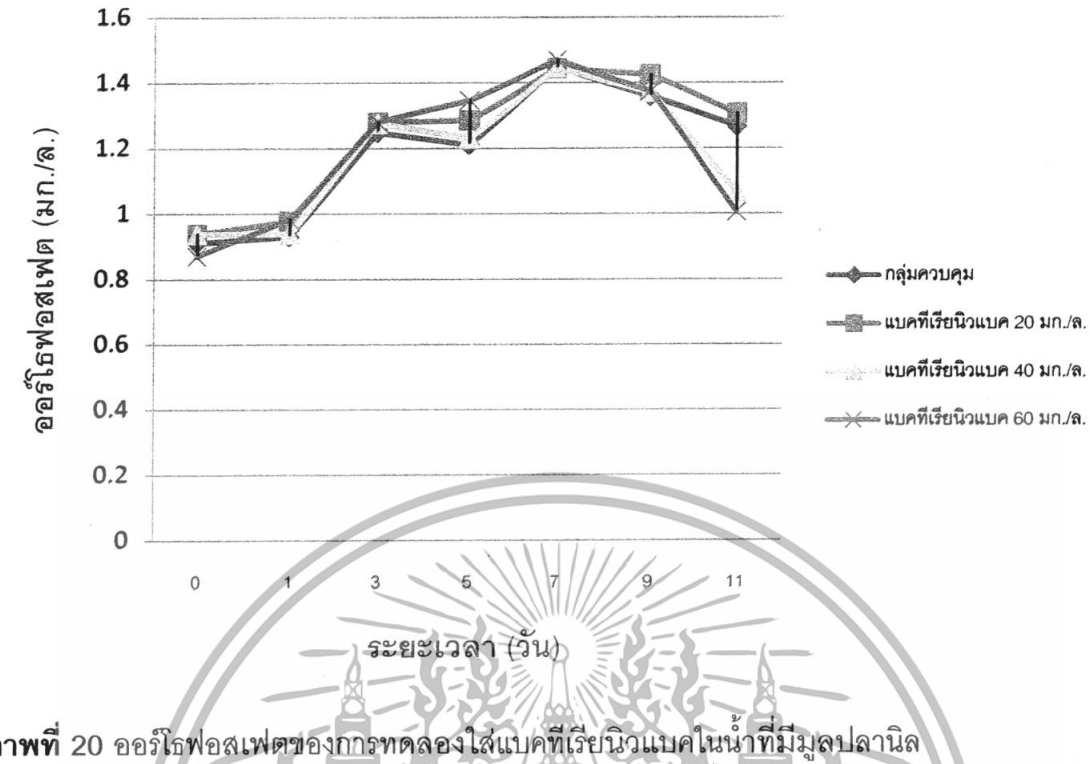
ภาพที่ 17 แอมโมเนียของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



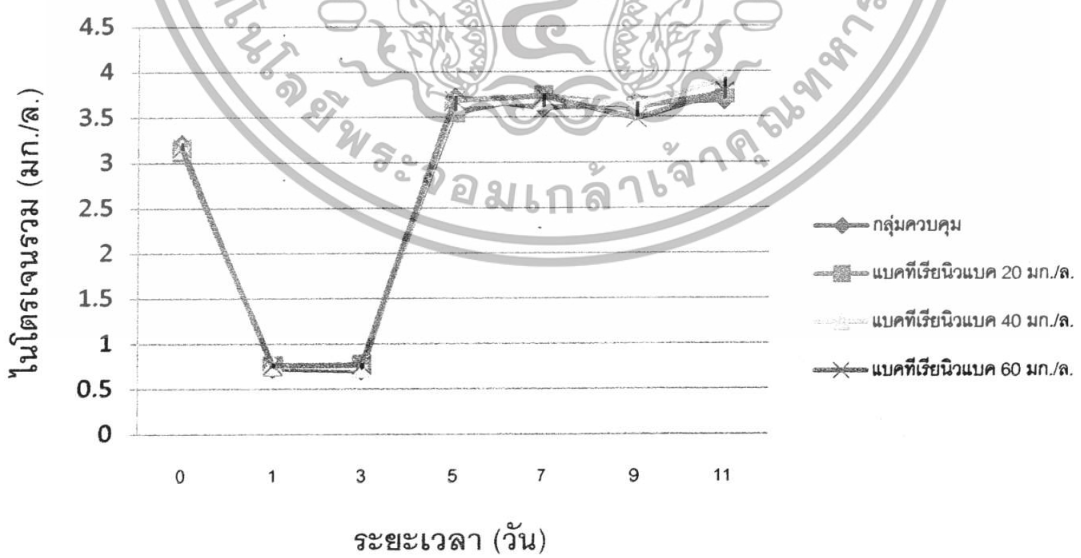
ภาพที่ 18 ไนไตรท์ของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



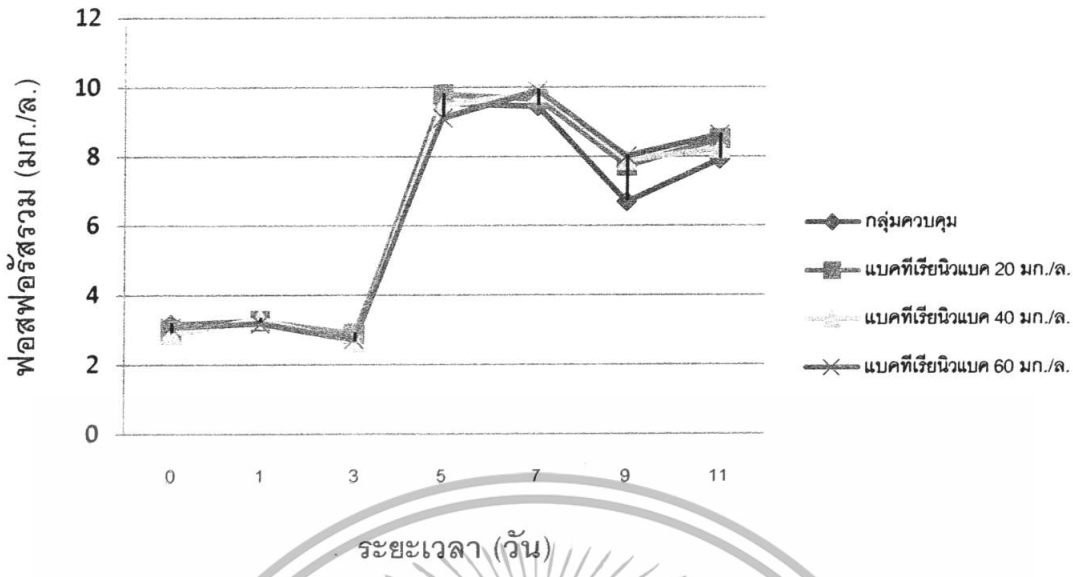
ภาพที่ 19 ไนเตรทของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



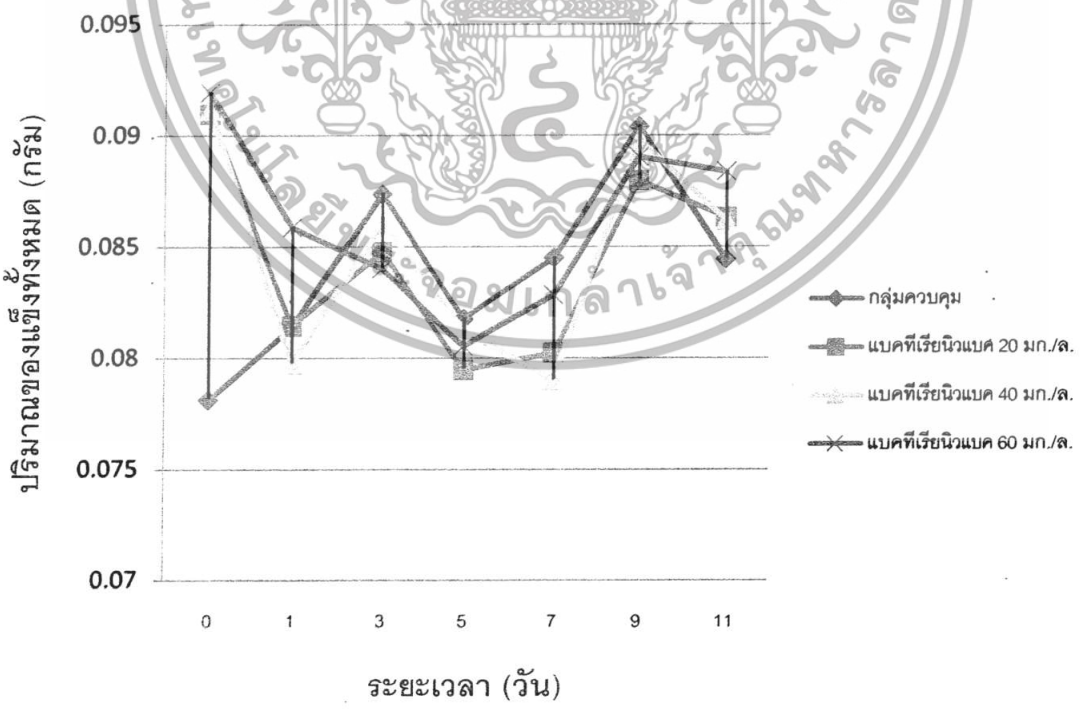
ภาพที่ 20 ออร์โธฟอสเฟตของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 21 ไนโตรเจนรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 22 ฟอสฟอรัสรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 23 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการทดลองใส่แบคทีเรียนิวแบคในน้ำที่มีมูลปลานิล

น้ำที่มีมูลปลานิลผสมกับแบคทีเรียบาซิลลัสในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน และที่ไม่ใส่โปรไบโอติก ปรากฏว่าไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต ไนโตรเจนรวม และปริมาณของแข็งทั้งหมดนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนความเป็นด่างแอมโมเนีย ไนไตรท์ และฟอสฟอรัสรวมนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ความเป็นด่างที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20 และ 40 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

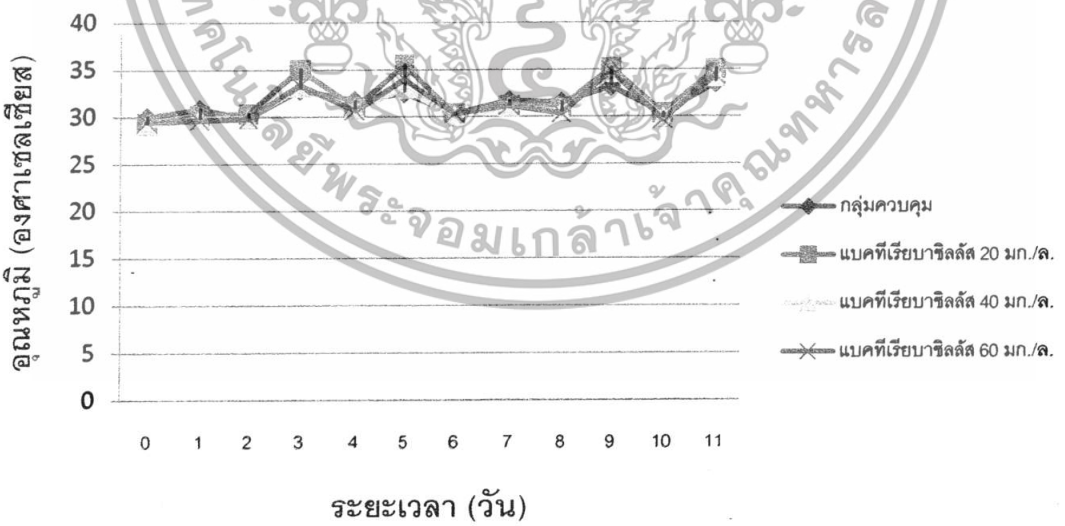
แอมโมเนียกลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในไนไตรท์ที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20 และ 40 มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร ppm นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20 และ 40 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนของฟอสฟอรัสรวมที่กลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20 และ 40 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 20 และ 40 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มควบคุมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

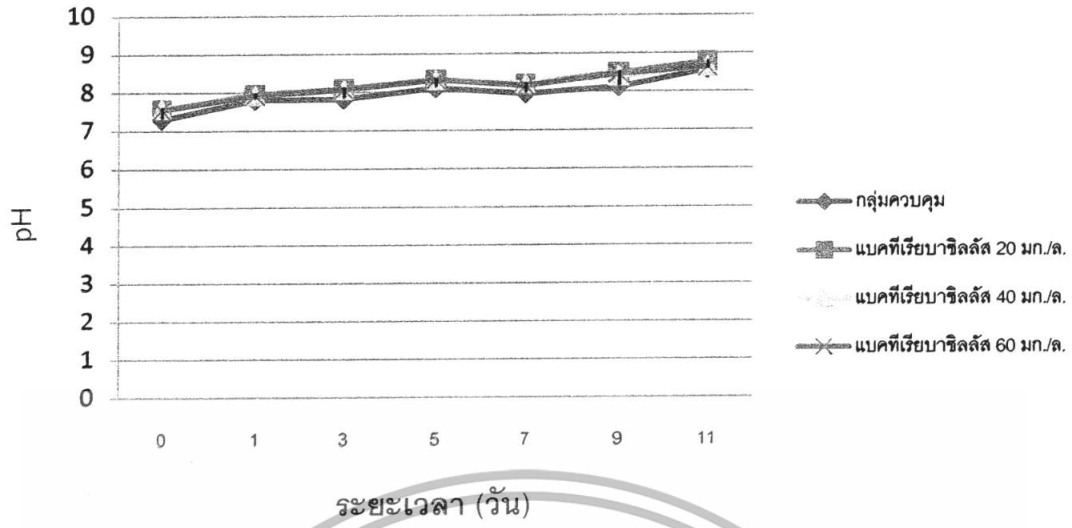
กล่าวได้ว่าน้ำที่มีมูลปลานิลผสมกับแบคทีเรียบาซิลลัสที่ความเข้มข้นในระดับที่ต่างกันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพน้ำอยู่บ้าง ซึ่งมีผลต่อความเป็นด่าง แอมโมเนีย ไนไตรท์ และฟอสฟอรัสรวม (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ในแผนการทดลองที่มีการใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร

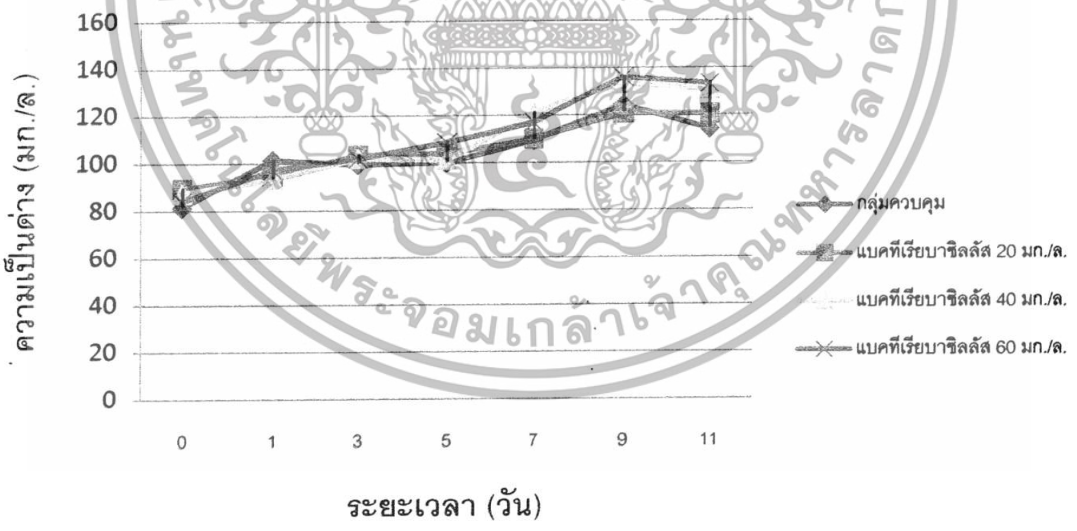
ปัจจัยคุณภาพน้ำ	ความเข้มข้นของแบคทีเรียบาซิลลัส (มิลลิกรัม/ลิตร)			
	กลุ่มควบคุม	20	40	60
ความเป็นด่าง (มก./ล.)	124.0000[ab]	120.6667[a]	133.3333[ab]	136.0000[b]
แอมโมนีย (มก./ล.)	-.0068[a]	.0865[b]	.1169[b]	.1650[b]
ไนไตรท์ (มก./ล.)	.0162[a]	.0189[ab]	.0203[ab]	.0275[b]
ไนเตรท (มก./ล.)	.4703[a]	.5465[a]	.5384[a]	.6208[a]
ออร์โธฟอสเฟต (มก./ล.)	1.1392[a]	1.1019[a]	1.1836[a]	1.1294[a]
ไนโตรเจนรวม (มก./ล.)	.3642[a]	.3567[a]	.3491[a]	.3634[a]
ฟอสฟอรัสรวม (มก./ล.)	.6695[a]	.7255[ab]	.7448[ab]	.7962[b]
ของแข็งทั้งหมด (กรัม)	.0904[a]	.0886[a]	.0882[a]	.0890[a]



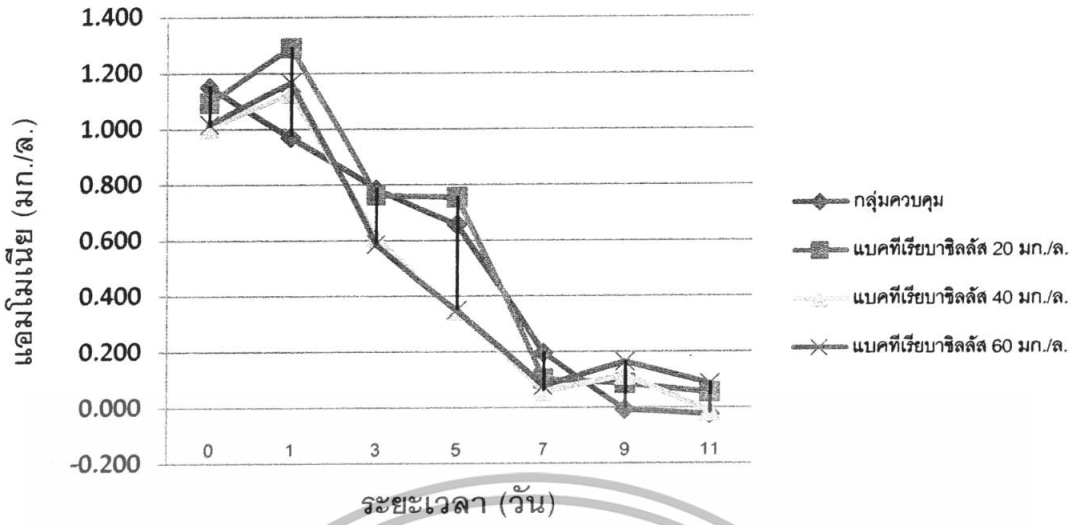
ภาพที่ 24 อุณหภูมิเฉลี่ยของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิลระยะเวลา 12 วัน



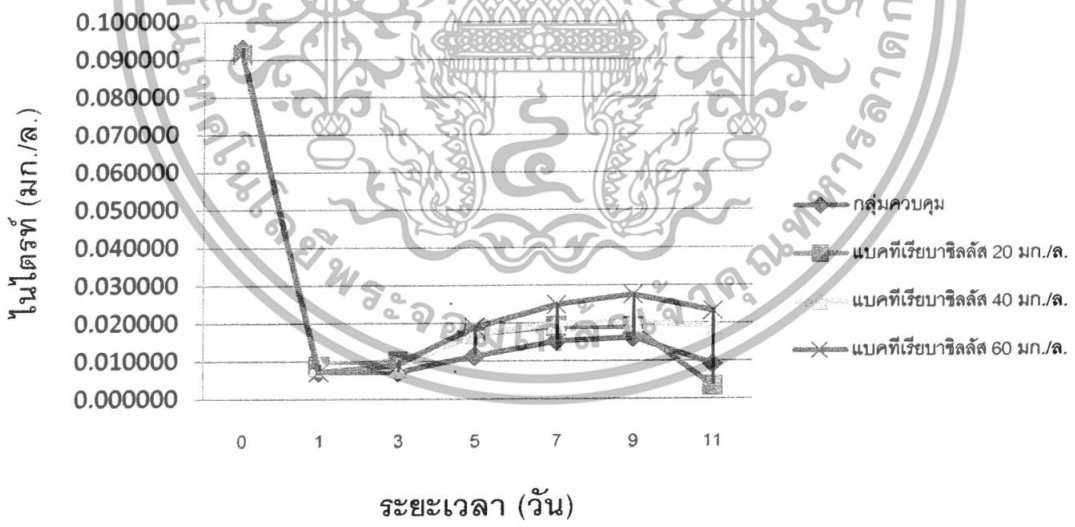
ภาพที่ 25 ความเป็นกรด-ด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



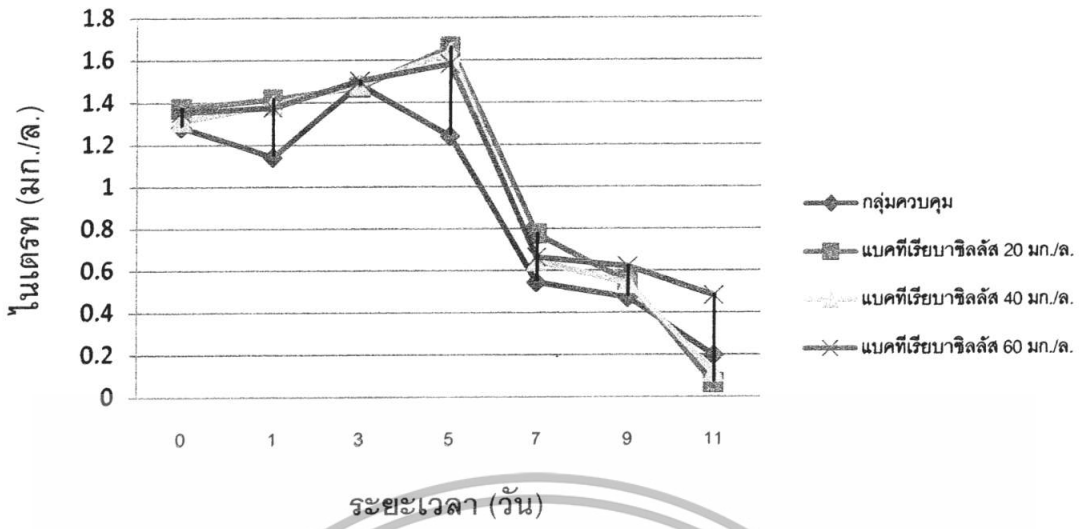
ภาพที่ 26 ความเป็นด่างของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



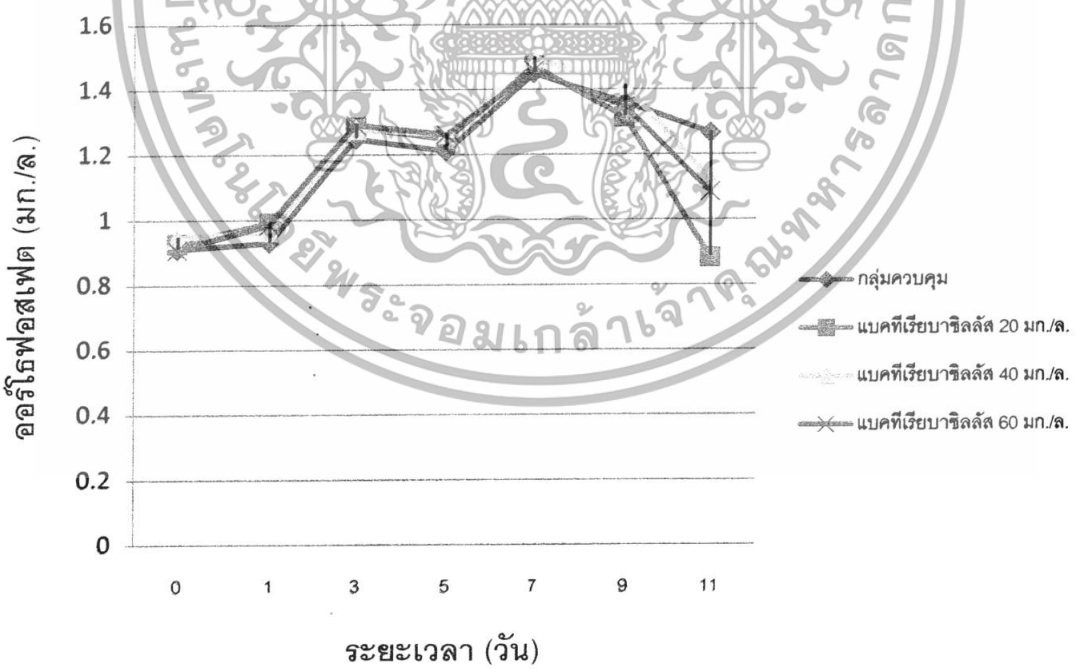
ภาพที่ 27 แอมโมเนียของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



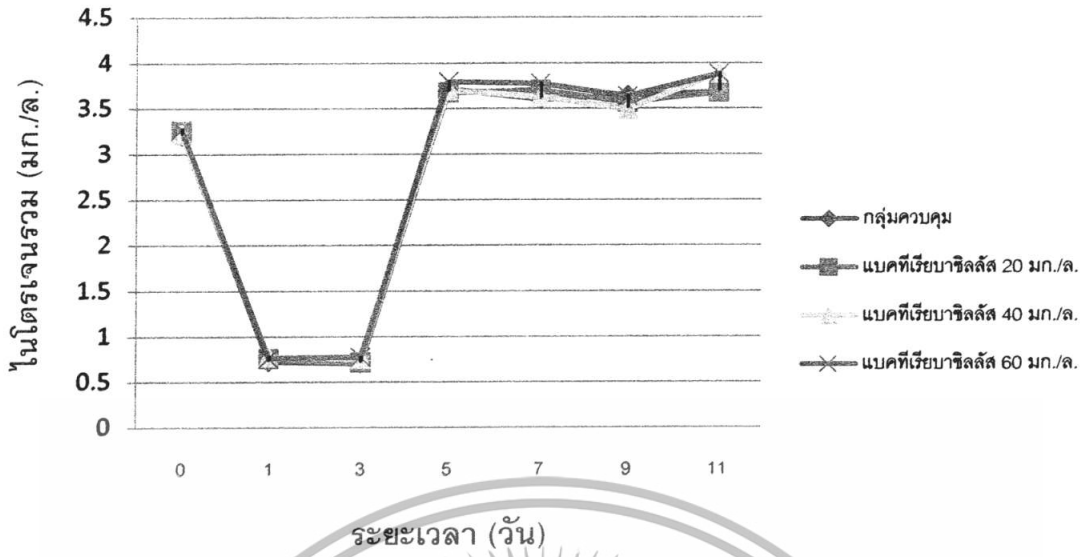
ภาพที่ 28 ไนไตรท์ของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



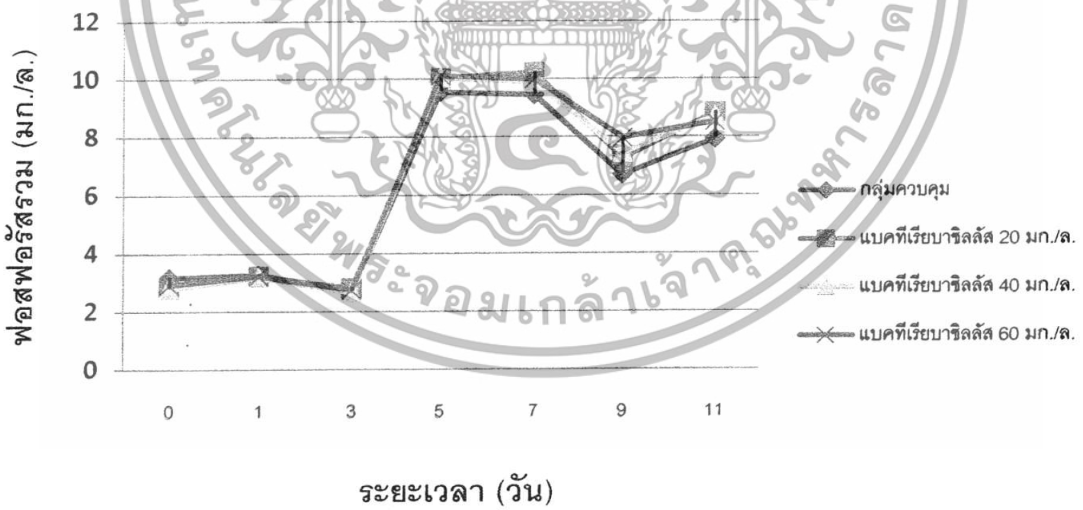
ภาพที่ 29 ไนเตรทของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



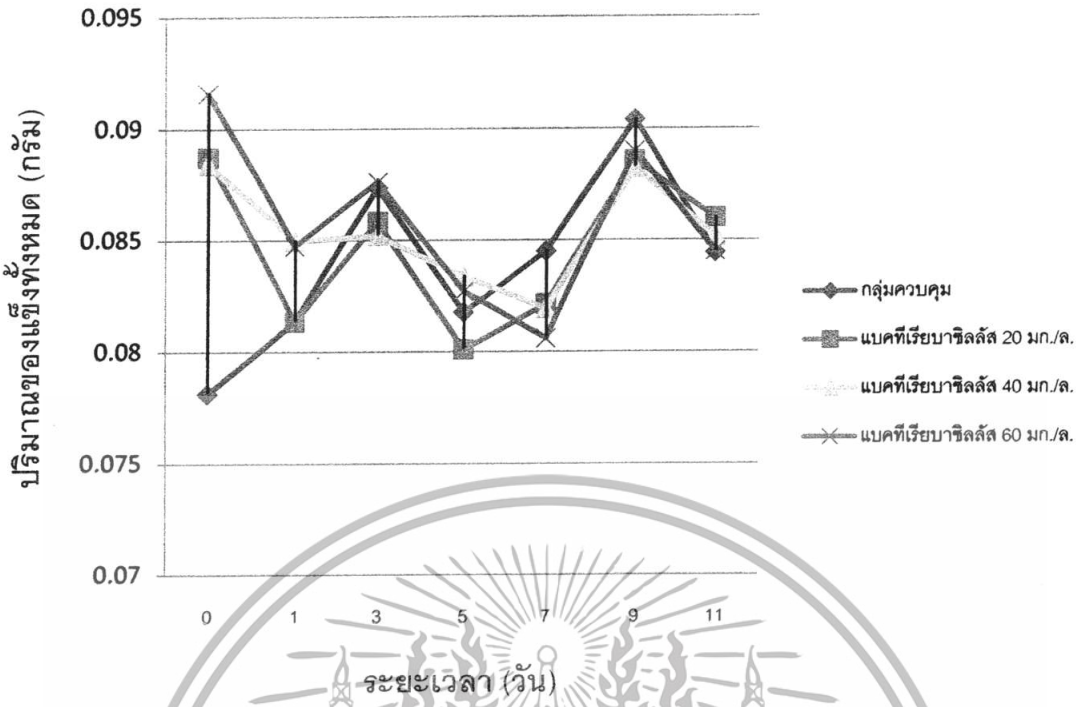
ภาพที่ 30 ออร์โธฟอสเฟตของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 31 ไนโตรเจนรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 32 ฟอสฟอรัสรวมของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล



ภาพที่ 33 ปริมาณของแข็งทั้งหมดของการทดลองใส่แบคทีเรียบาซิลลัสในน้ำที่มีมูลปลานิล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สรุป

ผลจากการใช้โปรไบโอติกชนิดต่าง ๆ ได้แก่ โปรไบโอติก แบคทีเรียนิวแบค และแบคทีเรียบาซิลลัส ในระดับความเข้มข้นที่ 0, 20, 40 และ 60 มิลลิกรัม/ลิตร ในการทดลองใส่ลงไปในน้ำที่มีมูลปลานิล ทำให้ได้ผลคุณภาพน้ำความเป็นด่าง แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต (SRP) ไนโตรเจนรวม (TKN) ฟอสฟอรัสรวม (TP) ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSS) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากการใช้โปรไบโอติกกับไม่ใช้โปรไบโอติกนั้นให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) มีสาเหตุมาจากระยะเวลาในการวิเคราะห์และปัจจัยต่าง ๆ ทางคุณภาพน้ำ

เอกสารอ้างอิง

Balcazar, J.L., I.D. Blas, I. Ruiz-Zarzuela, D. Cunningham, D. Vendrell and J.L. Muzquiz. 2006. The role of probiotics in aquaculture. Veterinary Microbiology 114: 173-186.

Fioramonti, J., V. Theodorou and L. Bueno. 2003. Probiotics: what are they? What are their effects on gut physiology? Best Practice & Clinical Gastroenterology 17: 711- 724.

Gomez-Gill, B., A. Roque and J.F. Turnbull. 2000. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. Aquaculture 191: 259-270.

Meunpol, O., K. Lopinyosiri and P. Menasveta. 2003. The effects of ozone and probiotics on the survival of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). Aquaculture 220: 437-448.

Pirarat, N., T. Kobayashi, T. Katagiri, M. Maita and M. Endo. 2006. Protective effects and Mechanisms of a probiotic bacterium *Lactobacillus rhamnosus* against experimental *Edwardsiella tarda* infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*). Veterinary Immunology and Immunopathology 113: 339-347.

Wang, Y.-B., Z.-Q. Tian, J.-T. Yao and w.-f. Li. 2008. Effect of probiotic, *Enteroccus faecium*, on tilapia (*Oreochromis niloticus)* growth performance and immune response. Aquaculture 277: 203-207.

Ziaei-Nejad, S., M.H. Rezaei, G.A. Takami, D.L. Lovett, A.-R. Mirvaghefi and M. Shakouri. 2006. The effect of *Bacillus* spp. bacteria used as probiotic on digestive enzyme activity, survival and growth in the Indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus.* Aquaculture 252: 516-524.

http://doc.clib.psu.ac.th/public7/thesis7/full/223364/223364_ch1.pdf

http://yalor.yru.ac.th/~dolah/notes/4034605-2-48/PTR-12/PRT_404652007-12.pdf