การใช้หยวกกล้วยนางพญาเพื่อลดความเป็นกรด-ด่าง (pH) น้ำปูนซิเมนต์

Decreasing pH of Cemented Solution by Using Kluai Nang Paya Pseudostem

สบาย ตันไทย และธีรวิทย์ หะหยีมะ [1]

Sabai Tanthai and Teeravit Hayeema

Abstract

The decreasing pH of Cement solution by Using Kluai Nang Paya Pseudostem as an acidic source. The experiment was conducted for 4 days in six levels in 8 inches diameter glass jar, each five liters of cement solution which initial pH was 11.5, then 0, 40, 50, 60, 70 and 80 grams/liter of Kluai Nang Paya Pseudostem were added. At day two of incubation, the pH levels of cement solution were 11.01±0.14, 8.55±0.58, 7.69±0.51, 7.56±0.08, 7.25±0.09 and 7.10±0.09 units respectively. The results showed that Kluai Nang Paya Pseudostem was significantly decrease pH of cement solution form 11.5 to about 7 ($P<0.05$). It was also showed that increasing mass of Kluai Nang Paya Pseudostem was able to get a desired pH shorten The ammonia content accumulated during Kluai Nang Paya Pseudostem fermentation was very small, that was not inhibit aquatic animals growth We concluded that within 2 days the banana mass from 50-70 grams/liter was able to decrease pH of cemented waster from 11.5 to the pH rang of 7.34-7.53, which was the regular condition for aquatic animal.

Keywords : Decreasing pH, Kluai Nang Paya Pseudostem, Cemented Solution

---

[1] โปรแกรมวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

Aquaculture Program, Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang, Songkhla 90000 Thailand.

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้หยวกกล้วยนางพญาเพื่อลดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำปูนซิเมนต์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย 5 ชุดการทดลอง และ 1 ชุดควบคุม แต่ละชุดมี 3 ซ้ำ ดำเนินการศึกษาในโหลแก้วเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว ใส่น้ำปูนซิเมนต์ 5 ลิตร pH เริ่มต้นที่ 11.5 เป็นเวลา 4 วัน ผลการศึกษาพบว่า หยวกกล้วยนางพญามีความสามารถในการลดค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์ได้จริง และในวันที่ 2 ของการทดลองค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์ลดลงสู่ระดับที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทุกชุดการทดลอง แตกต่างจากชุดควบคุม กล่าวคือค่า pH เฉลี่ยในชุดควบคุม ชุดใส่หยวกกล้วย 40, 50, 60, 70 และ 80 กรัมต่อลิตรมีค่าเท่ากับ 11.01 ± 0.14, 8.55 ± 0.58, 7.69 ± 0.51, 7.56 ± 0.08, 7.25 ± 0.09 และ 7.10 ± 0.09 ตามลำดับ เมื่อนำผลไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างชุดทดลอง แต่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สรุปได้ว่าหยวกกล้วยในปริมาณตั้งแต่ 50-70 กรัมต่อลิตร สามารถทำให้น้ำที่เป็นด่างมี pH 11.5 ลดลงสู่ภาวะปกติของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ pH 7.34-7.53 ได้ ในระยะเวลาประมาณ 2 วัน และปริมาณหยวกกล้วยที่มากขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาในการลด pH ได้รวดเร็วขึ้น โดยมีปริมาณแอมโมเนียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้หยวกกล้วยลดค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์น้อยมากอยู่ในช่วงที่สัตว์น้ำเจริญเติบโตได้

คำสำคัญ : การลดpH, หยวกกล้วยนางพญา, น้ำปูนซิเมนต์

บทนำ

ในการดำเนินการเพาะเลี้ยงสัตว์จำนวนมาก นิยมใช้บ่อซิเมนต์ทั้งในการเพาะฟักอนุบาลและการเลี้ยง ตลอดถึงกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น การพักน้ำก่อนนำมาใช้ การพักปลาก่อนจำหน่าย เป็นต้น ทุกกิจกรรมที่กล่าวมาแล้วหากนำบ่อปูนใหม่มาใช้โดยไม่มีการปรับปรุงคุณภาพจะทำให้น้ำมีค่า pH สูงมากซึ่งอาจก่ออันตรายแก่สัตว์น้ำถึงตายได้เนื่องจาก เมื่อเติมน้ำลงไปในบ่อซิเมนต์ใหม่ จะเกิดปฏิกิริยาระหว่างน้ำและสารประกอบบางตัวของปูนซิเมนต์ ทำให้น้ำมีสภาพด่างค่อนข้างรุนแรงไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จึงจำเป็นจะต้องมีการปรับสภาพบ่อก่อนนำมาใช้ แนวทางหนึ่งที่ผู้เลี้ยงสัตว์น้ำในบ่อปูนใหม่ใช้ปรับปรุงบ่อก่อนการเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ การใช้หยวกกล้วยหั่นแช่น้ำทิ้งไว้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดค่า pH ของน้ำเป็นสำคัญ เป็นการช่วยลดระยะเวลาการเตรียมบ่อของผู้เลี้ยง อย่างไรก็ตามการกระทำดังกล่าวยังไม่มีข้อมูลทางวิชาการในรายละเอียดเกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำและปริมาณหยวกกล้วยที่เหมาะสม ประกอบกับประชาชนในจังหวัดสงขลาและจังหวัดใกล้เคียงนิยมบริโภคกล้วย จึงมีส่วนเหลือพวกหยวกกล้วยจำนวนมาก เพื่อลดปริมาณขยะชีวภาพดังกล่าวและเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ จึงทำการศึกษาถึงผลของหยวก

กล้วยในการลดค่า pH น้ำปูนซิเมนต์ เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการที่สามารถนำมาพิจารณาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมและช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

คำรณ โพธิพิทักษ์ (2528) กล่าวว่าน้ำที่มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการเลี้ยงปลาโดยทั่วไปควรมี pH อยู่ระหว่าง 6.5-9.0 อาจจะสูงหรือต่ำกว่าช่วงนี้ไม่มากหนัก น้ำที่เป็นกรดจะพบว่าอาหารธรรมชาติที่สำคัญจะไม่เกิดขึ้น อาหารธรรมชาติที่กล่าวนี้ ได้แก่ พืชสีเขียวและสัตว์ขนาดเล็กต่าง ๆ ที่อยู่ในบ่อหรือแหล่งน้ำ ถ้า pH ของน้ำที่วัดได้ประมาณ 4.0 ปลาจะตายหรือถ้าหากว่าน้ำที่ความเป็นด่างมากกว่า 9.5 จะพบว่าปลาในบ่อนั้นจะไม่มีการแพร่พันธุ์และให้ผลผลิตต่ำมาก ถ้าหาก pH สูงเกิน 11.0 จะพบว่าปลาจะตายหมดเช่นกัน มีข้อยกเว้นสำหรับปลาพื้นเมืองที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้นๆมานานสามารถจะมีชีวิตอยู่ได้แต่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำมาก ในน้ำที่มีฤทธิ์เป็นกรดปลาที่อาศัยอยู่จะกินอาหารได้น้อยทำให้ปลาอ่อนแอและเกิดโรคได้ง่าย

จารุวัฒน์ นภีตะภัฏ และคณะ (2534) ได้ศึกษา pH ของน้ำ ในช่วง 4.0-9.5 ต่ออัตราการรอดตาย ในเวลา 24 ชั่วโมง ของลูกหมึกสองชนิด คือ หมึกหอม (*Sepioteuthis lessoniana*) และหมึกกระดองลายเสือ (*Sepia pharaonis*) พบว่าอัตราการรอดตายสูงสุดอยู่ในช่วง pH 7.0 – 8.5 สำหรับลูกหมึกกระดองลายเสือ ในภาวะกรดลูกหมึกหอมตายหมดที่ pH 4.5 ส่วนลูกหมึกกระดองที่ pH 4.0 ในภาวะด่างที่ pH 9.5 ลูกหมึกหอมตายหมดและ pH 9.0 ลูกหมึกกระดองลายเสือตายหมด ลูกหมึกหอมมีแนวโน้มที่จะทนทานต่อภาวะด่างได้ดีกว่า ส่วนลูกหมึกกระดองลายเสือทนทานต่อภาวะกรดได้ดีกว่า ช่วง pH ที่เหมาะสมที่อัตราการรอดตายสูงกว่า 50% ของลูกหมึกหอมประเมินได้ว่าอยู่ในช่วง pH 6.31 – 8.42 ส่วนลูกหมึกกระดองลายเสืออยู่ในช่วง pH 5.94 – 8.37

ฐานันดร์ ทัตตานนท์ (2539) ได้ศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของความเป็นกรด – ด่าง (pH) ของน้ำจากพรุกับปลากะพงขาว 3 ขนาด คือ ขนาด 300, 400 และ 550 กรัม โดยวิธี Shot-term static bioassay เตรียมน้ำให้มีระดับ pH ต่างๆ ทำโดยการใช้น้ำจากพื้นที่พรุผสมกับน้ำจืด โดยใช้สารละลาย H_2SO_4 และสารละลาย NaOH ช่วยในการปรับ pH ของน้ำให้ได้ตามที่ต้องการ และใช้ช่วยรักษาระดับ pH ในระหว่างการทดลอง ผลการทดลองพบว่า pH ของน้ำมีพิษต่อปลากะพงขาวขนาดเล็กมากกว่าปลากะพงขาวขนาดใหญ่ ค่ามัธยฐานความเป็นพิษของ pH จากน้ำพรุในเวลา 24 ชั่วโมงต่อปลาขนาด 300, 400 และ 550 กรัม มีค่าเท่ากับ 5.18 (5.10-5.28), 4.81(4.71-4.91) และ 4.32 (4.09-4.54) ตามลำดับ การศึกษาสภาพทางเนื้อเยื่อพบว่า น้ำที่มี pH ต่ำ มีผลในการทำลายเซลล์ที่บริเวณเหงือกปลามากกว่าเซลล์บริเวณอื่น

วารินทร์ ธนาสมหวัง และธรรมนูญ วุ่นซิ่งซี่ (2549) ได้ศึกษาผลของความเป็นกรด - ด่างของน้ำต่ออัตรารอดตายและการเจริญเติบโตของลูกปูม้าที่อนุบาลในถังไฟเบอร์แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงระยะ zoea I ถึง zoea IV และช่วงระยะ zoea IV ถึง young crab โดยวางแผนการทดลองแต่ละช่วงแบบสุ่มตลอด วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตรารอดตายและขนาดของลูกปูในแต่ละชุดการทดลองโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range

Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% การทดลองกับลูกปูช่วงระยะ zoea I ถึง zoea IV พบว่า ลูกปูที่อนุบาลโดยใช้น้ำที่มี pH 8.5 มีอัตรารอดตายเฉลี่ย 71.66 ± 2.09% สูงกว่าที่ใช้น้ำที่มี pH 8.0 และ pH 9.0 มีอัตรารอดเฉลี่ย 59.92 ± 3.09% และ 49.04 ± 4.36% ตามลำดับนอกจากนี้ยังมีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าลูกปูที่อนุบาลโดยใช้น้ำที่มี pH ทั้ง 2 ระดับอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ชัชวาล เศรษฐบุตร (2536) กล่าวว่า ในการสร้างบ่อซิเมนต์จะมีการผสมปูนกับน้ำทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮเดรชั่น (hydration) ได้สารเชื่อมประสานที่แข็งตัว เช่น Calcium Silicate Hydrate (CSH), Calcium Aluminate Hydrate (CAH) และปฏิกิริยาเหล่านี้จะทำให้เกิด $Ca(OH)_2$ ซึ่งทำให้ซิเมนต์มีความเป็นด่างสูง pH ประมาณ 12.5

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาและปริมาณหยวกกล้วยนางพญาระดับที่เหมาะสมสำหรับการลดพีเอชน้ำปูนซิเมนต์
2. เพื่อศึกษาปริมาณแอมโมเนียที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการใช้หยวกกล้วยนางพญาลดพีเอชน้ำปูนซิเมนต์

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
2. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
3. โหลแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 36 ใบ
4. ปูนซิเมนต์
5. ถัง ขนาด 50 ลิตร 1 ใบ
6. หยวกกล้วยนางพญา
7. ขวดแก้วเก็บตัวอย่าง ขนาด 2 ออนซ์ 36 ใบ
8. น้ำปูนซิเมนต์ ระดับ pH 11.5
9. สารเคมีที่ใช้ในการตรวจวัดค่าแอมโมเนีย

วิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ประกอบด้วย 6 สิ่งทดลอง (Treatment ; T) แต่ละสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำ (Replication ; R) และดำเนินการทดลองดังนี้

1 เตรียมน้ำปูนซิเมนต์ โดยน้ำประปาที่พักไว้เป็นระยะเวลา 2-3 วัน ใส่ในถังขนาด 50 ลิตร ใส่น้ำ 40 ลิตร แล้วละลายปูนซิเมนต์หนัก 1 กิโลกรัม ทิ้งไว้ 1-2 วัน เพื่อให้ปูนซิเมนต์ตกตะกอน แล้วปรับน้ำเป็น pH 11.5 ใส่ในโหลแก้วทุกใบ ๆ ละ 5 ลิตร

2 การเตรียมหยวกกล้วย

หั่นหยวกกล้วย เป็นชิ้นๆ ความหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร ความกว้างประมาณ 1-2 เซนติเมตร จัดใส่โหลแก้วในอัตรา 0, 40, 50, 60, 70 และ 80 กรัมต่อน้ำปูนซิเมนต์ 1 ลิตร

3 ตรวจวัดค่า pH และวิเคราะห์แอมโมเนีย เวลา 11.00 นาฬิกา เป็นระยะเวลา 4 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลของค่า pH และแอมโมเนียที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ในแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS version 11.5

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการใช้หยวกกล้วยนางพญาเพื่อลดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำปูนซิเมนต์ เป็นการทดสอบความสามารถในการลดค่า pH ของหยวกกล้วยนางพญาปริมาณ ต่างกัน 5 ระดับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย 5 ชุดการทดลอง และ 1 ชุดควบคุม แต่ละชุดมี 3 ซ้ำ ดำเนินการศึกษาในโหลแก้วเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว ใส่น้ำปูนซิเมนต์ 5 ลิตร pH เริ่มต้นที่ 11.5 ดำเนินการศึกษาเป็นเวลา 4 วัน รายละเอียดของผลการศึกษา มีดังนี้คือ

1.หยวกกล้วยนางพญามีความสามารถในการลดค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์ได้จริง โดยพบว่าหลังการใส่หยวกกล้วยนางพญาในน้ำปูนซิเมนต์เพียง 1 วัน หยวกกล้วยปริมาณ 80 กรัมต่อลิตร ทำให้น้ำปูนซิเมนต์มีค่า pH เฉลี่ยลดลงอย่างรวดเร็วแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ค่า pH ยังคงอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.07±1.32 ส่วนในวันที่ 2 ค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์ลดลงสู่ระดับที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ทุกชุดการทดลอง แตกต่างจากชุดควบคุม กล่าวคือค่า pH เฉลี่ยในชุดควบคุม ชุดใส่หยวกกล้วย 40, 50, 60, 70 และ 80 กรัมต่อลิตร มีค่าเท่ากับ 11.01 ± 0.14 , 8.55 ± 0.58 , 7.69 ± 0.51 , 7.56 ± 0.08 , 7.25 ± 0.09 และ 7.10 ± 0.09 ตามลำดับ เมื่อนำผลไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างชุดทดลอง แต่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ดังตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาในแต่ละชุดการทดลองพบว่า ปริมาณหยวกกล้วยนางพญา 40 กรัมต่อลิตร ทำให้ค่า pH ลดลงค่อนข้างช้า ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม แต่ที่ระดับ 50-80 กรัมต่อลิตร ให้ค่า pH ใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาผลการใช้หยวกกล้วยในวันที่ 3 และ 4 พบว่า ปริมาณหยวกกล้วย 80 กรัมต่อลิตร ทำให้ค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์ลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญและเป็นระดับค่า pH ที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยง (pH ต่ำกว่า 6.5) ดังนั้น ในทางปฏิบัติจริง หากจะลด pH น้ำในบ่อซิเมนต์ที่ระดับ pH 11.5 ควรใช้หยวกกล้วยประมาณ 50กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ขึ้นไป ในเวลา 2 วัน จะทำให้น้ำมีค่า pH 7.34-7.53 ซึ่งระดับ pH ดังกล่าว มีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตามรายงานของ Boyd, C. E. (1979), คำรน โพธิพิทักษ์ (2528) และ สุภาพร สุกสีเหลือง (2544) ปริมาณหยวกกล้วยที่เพิ่มขึ้นให้ผลในการลดค่า pH ได้รวดเร็วขึ้น หากใช้หยวกกล้วยตั้งแต่ปริมาณมากกว่า 80 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ควรแช่น้ำไม่เกิน 2 วันให้รีบเก็บรวบรวมหยวกกล้วยทิ้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ pH ของน้ำลดลงมากเกินไป

ตารางที่ 2 ระยะเวลาและระดับ pH เฉลี่ยที่ลดลงจากการใช้หยวกกล้วยนางพญาปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณ	ค่า pH			
หยวกกล้วย ต่อน้ำ 1 ลิตร	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
0 กรัม	11.31^{b} ±0.03	11.01^{b} ±0.14	10.05^{b} ±0.32	9.69^{b} ±0.11
40 กรัม	11.05^{b} ±0.17	8.55^{ab} ±0.58	7.43^{ab} ±0.08	7.30^{ab} ±0.11
50 กรัม	10.78^{b} ±0.26	7.69^{a} ±0.51	7.44^{ab} ±0.14	7.22^{ab} ±0.36
60 กรัม	10.67^{b} ±0.39	7.56^{a} ±0.08	7.32^{ab} ±0.06	6.99^{ab} ±0.22
70 กรัม	10.40^{b} ±0.10	7.25^{a} ±0.09	7.26^{ab} ±0.06	6.63^{ab} ±0.12
80 กรัม	9.07^{a}±0.32	7.10^{a} ±0.09	6.47^{a} ±0.32	6.17^{a} ±0.15
C.V.(%)	5.44	4.06	2.67	2.73
$LSD_{.05}$	1.02	0.59	0.36	0.36

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

2.ปริมาณแอมโมเนียที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายของหยวกกล้วยนางพญามีค่าต่ำมาก เนื่องจากหยวกกล้วยสามารถทำให้ค่า pH ลดลงสู่ระดับที่เหมาะสมได้ในระยะเวลาเพียง 2 วัน หรือหากต้องการยืดหยุ่นการใช้งานหยวกกล้วยถึง 4 วัน ก็พบว่าแอมโมเนียที่เกิดขึ้นในวันที่ 4 ก็ยังคงน้อยมาก แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณหยวกกล้วย และจำนวนวันที่เพิ่มขึ้น ตามตารางที่ 3 โดยพบว่าค่าแอมโมเนียรวมสูงสุด คือ 0.186 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวันที่ 4 ของชุดทดลองที่ใส่หยวกกล้วยนางพญา 80 กรัมต่อลิตร เมื่อนำมาคำนวณแอมโมเนียในรูปอิสระที่มีพิษต่อสัตว์น้ำ โดยวิธีการอ้างอิงตามตารางที่ 1 ที่ pH 6.17 อุณหภูมิที่ใช้ขณะทดลอง 28 องศาเซลเซียส พบแอมโมเนียรูปอิสระเพียง 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่านั้น ซึ่งมีค่าต่ำมาก ไม่มีพิษต่อสัตว์น้ำ เพราะส่วนใหญ่ สัตว์น้ำจะตายก็ต่อเมื่อสัมผัสกับแอมโมเนีย 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชเนศ คงการค้า, 2531)

ตารางที่ 3 ระยะเวลาและค่าแอมโมเนียที่เปลี่ยนแปลงจากการใช้หยวกกล้วยนางพญาปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณหยวกกล้วย ต่อ น้ำ 1 ลิตร	ค่าแอมโมเนีย			
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4
0 กรัม	0.003±0.001	0.007±0.002	0.004±0.002	0.008±0.003
40 กรัม	0.010±0.002	0.053±0.003	0.073±0.004	0.113±0.008
50 กรัม	0.012±0.006	0.063±0.004	0.085±0.005	0.132±0.013
60 กรัม	0.015±0.005	0.078±0.006	0.124±0.011	0.157±0.024
70 กรัม	0.048±0.010	0.092±0.004	0.135±0.021	0.173±0.012
80 กรัม	0.076±0.032	0.120±0.007	0.146±0.025	0.186±0.031

บทสรุป

การทดลองลดค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์โดยใช้หยวกกล้วยนางพญา พบว่า หยวกกล้วยในปริมาณตั้งแต่ 50-70 กรัมต่อลิตร สามารถทำให้ pH น้ำที่เป็นด่าง คือ มีค่า pH 11.5 ลดลงสู่ pH สภาพน้ำปกติของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ pH ประมาณ 7.34-7.53 ในระยะเวลาประมาณ 2 วัน และปริมาณหยวกกล้วยที่มากขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาในการลดpH ได้รวดเร็วขึ้น โดยมีปริมาณแอมโมเนียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้หยวกกล้วยลดค่า pH ของน้ำปูนซิเมนต์น้อยมากอยู่ในช่วงที่สัตว์น้ำเจริญเติบโต ได้

เอกสารอ้างอิง

กล้วยนางพญา. [Online-Available] http://www.doae.go.th/library/html/detail/book/menu.htm, 15/8/49.

คำรณ โพธิพิทักษ์. (2528). **คำบรรยายเกี่ยวกับเรื่องน้ำและคุณสมบัติของน้ำ.** สงขลา : สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา.

จารุวัฒน์ นภีตะภัฏ สมนึก กบิลรัมย์ และยงยุทธ สุดมี. (2534). **ผลของความเป็นกรด-ด่างของน้ำต่ออัตรารอดตายของลูกปลาหมึก.**เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 17/2534. ระยอง : สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดระยอง.

ชเนศ คงการค้า. (2531). **การวิเคราะห์น้ำ.** เอกสารประกอบการสอน. นครสวรรค์: วิทยาลัยครูนครสวรรค์

ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร. (2536). **คอนกรีตเทคโนโลยี.** พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: เดอะพริ้นท์อินเตอร์เนชั่นแนล

ฐานันดร์ ทัตตานนท์. (2539). **พิษเฉียบพลันความเป็นกรด-ด่าง จากน้ำป่าพรุต่อปลากะพงขาว.** เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 31/2539. นราธิวาส : สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดนราธิวาส.

ธีรพงศ์ ไกรนรา ชลอ ลิ้มสุวรรณ และสุปราณี ชินบุตร. (2528). **การศึกษาพิษเฉียบพลันและผลกระทบของแอมโมเนียต่อการเจริญเติบโตของปลาดุกด้าน.** รายงานประจำปี 2528. สำนักงานประมงจังหวัดแม่ฮ่องสอน. กรมประมง.

นิคม ละอองศิริวงศ์ และยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร. (2546). **วิธีวิเคราะห์น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.** พิมพ์ครั้งที่1. สงขลา: สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.

วารินทร์ ธนาสมหวัง และธรรมนูญ วุ่นซิ่งซี่. (2549). **ผลของความเป็นกรด-ด่างของน้ำต่ออัตรารอดตาย และการเจริญเติบโตของลูกปูม้า ที่อนุบาลในถังไฟเบอร์.** เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 38/2549.สมุทรสาคร : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร.

วินิต ช่อวิเชียร. (2539). **คอนกรีตเทคโนโลยี.** พิมพ์ครั้งที่ 8 . กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สันต์ นาตะสุวรรณ. (2548). **คู่มือปลาน้ำจืด.** พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เทพพิทักษ์.

สุภาพร สุกสีเหลือง. (2544). **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

Boy, C. E. (1979). **Water Quality in Warmwater Fish Ponds**. Agricultural Experiment Station, Department of fisheries and Allied Agricultures. Alabama : Auburn University.