

การใช้กล้วยหอมทองสุกในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไนล์

Using banana Kluai Hom Thong (*Musa* (AAA group) in diet on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture

ธนากร เหมะสถล^{1*} และ ดวงใจ พิสุทธิธาราชัย¹

Tanakorn Haemasaton^{1*} and Duangjai Pisuttharachai¹

บทคัดย่อ: การศึกษาการใช้กล้วยหอมทองในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไนล์โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ ประกอบด้วยอาหารที่ผสมกล้วย 4 ระดับ คือ 0 (ชุดควบคุม), 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยการทดลองนี้จะทำการเลี้ยงปลาไนล์อายุ 60 วันในกระชัง จำนวน 100 ตัว/กระชัง นาน 4 เดือน ผลการทดลองพบว่า ปลาไนล์มีอัตราการเจริญเติบโตและ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปลาไนล์ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกล้วยที่ 10 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 364.41 กรัม และค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด เท่ากับ 1.12 สำหรับอัตราการรอดตาย พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยชุดควบคุมมีอัตราการรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: กล้วย, อาหาร, ปลาไนล์

ABSTRACT: The study of using of banana (*Musa* AAA group) “Kluai Hom Thong” in diets on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture was done. The experiment was divided into 4 treatments and 4 replications The treatments were experimental diets which contained different levels (0 (control), 10, 20 and 30 %) of banana in formula. Nile tilapia at 60 days of age was used in this study. Fish were cultured in floating basket (100 fish per floating basket) for 4 months. For results, fish revealed significant differences in growth rate and feed conversion ratio ($P<0.05$). Fish fed with experimental diets contained banana at 10 % showed the highest of average body weight (364.41 g.) and the greatest of FCR (1.12). Moreover, for survival rate ($P>0.05$) , control group displayed the highest of survival rate (85%).

Keywords: Banana, Diet, Nile Tilapia

บทนำ

การเลี้ยงสัตว์น้ำอาหารนับว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย ของสัตว์น้ำ ตลอดจนอาหารคือตัวแปรสำคัญของต้นทุนการผลิตสัตว์น้ำ ดังนั้นในการเลี้ยงสัตว์น้ำให้ประสบผลสำเร็จ การจัดการด้านอาหารที่มีคุณภาพ มีสารอาหาร

ที่สัตว์น้ำต้องการครบถ้วนย่อมส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำที่ดี ลดระยะเวลาการเลี้ยงสัตว์น้ำ และเป็นแนวทางลดต้นทุนการผลิตอีกทางหนึ่งในธุรกิจการเลี้ยงสัตว์น้ำ ต้นทุนการผลิตเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นดัชนีชี้วัดถึงความสำเร็จในการดำเนินกิจการ โดยเฉพาะค่าอาหารซึ่งคิดเป็นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด (ยม, 2545) ดังนั้นจึงได้มีการ

¹ สาขาวิชาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จ.ชุมพร 86160

Fishery Science and Aquatic Resources , Department of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Prince of Chumphon Campus, Chumphon Province 86160

* Corresponding author: Tanakorn.ha@kmitl.ac.th

ศึกษาการใช้วัตถุดิบที่หาง่ายมาใช้เป็นส่วนผสมในสูตรอาหารสัตว์น้ำเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

กล้วยเป็นผลไม้เมืองร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่ง FAO ปี 2005 ได้รายงานทั่วโลกมีการผลิตกล้วย 130 ประเทศ ผลผลิตทั้งหมด 70 ล้านตัน และมีปริมาณการส่งออก 12 ล้านตัน ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตกล้วย ปี 2006 จำนวน 1,864,850 ตัน กล้วยที่ปลูกเป็นการค้าและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ได้แก่ กล้วยหอม กล้วยไข่ และกล้วยน้ำว้า (วรรณภา และคณะ, 2551) ประเทศไทยส่งออกกล้วยหอมทอง ปี 2555 จำนวน 109,145 ตัน คิดเป็นมูลค่า 117,587 ล้านบาท (อภิชาติ และจันทรา, 2556)

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย ที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย แต่ก็ยังเกิด ปัญหาอุปสรรคในการเลี้ยงปลานิล ที่พบ ได้แก่ เรื่องของสายพันธุ์ที่ไม่ดี, ด้านต้นทุนอาหารที่สูง และวิธีการเลี้ยงปลาที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งพบว่าเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจ ในการเลี้ยงปลาให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน และขาดระบบการจัดการที่ดี ปลานิลเป็นโรคยังมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ไม่คงที่ (ยวภา และคณะ, 2556) โดยอาหารของปลานอกจากอาหารธรรมชาติแล้วจะเสริมด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด

การใช้กล้วยเป็นส่วนผสมในสูตรอาหารเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นการใช้วัตถุดิบทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากในการผลิตกล้วยหอมทองเพื่อส่งออกของเกษตรกรนั้น จะเหลือกล้วยที่ไม่ได้มาตรฐาน และคุณภาพ จะถูกคัดทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งเกษตรกรก็ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นการนำกล้วยที่เหลือมาเป็นส่วนผสมในอาหารปลากินพืช เช่น ปลานิล ก็เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต ด้านอาหาร อีกทั้งคุณสมบัติของกล้วยเป็นสารเหนียวจำพวกแป้งหรือคาร์โบไฮเดรต ช่วยทำให้วัตถุดิบที่ผสมรวมตัวกัน และอัดเม็ดได้ดี ช่วยให้อาหารมีความทนในน้ำได้ดีขึ้น (อมรรัตน์ และคณะ, 2548) เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์น้ำไว้ใช้เอง โดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น

ตลอดจนกล้วยยังมีสารอาหารที่สัตว์น้ำมีความต้องการอีกด้วย

วิธีการศึกษา

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design: CRD) โดยมี 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำ อาหารทดลอง มีระดับโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูปปลากินพืช (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 สูตรอาหารผสมกล้วยสุก 10 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 3 สูตรอาหารผสมกล้วยสุก 20 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 4 สูตรอาหารผสมกล้วยสุก 30 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมอาหารทดลองและสัตว์ทดลอง

นำกล้วยหอมทอง (ที่เกษตรกรคัดทิ้ง) มาทำการบ่ม เป็นเวลา 5 วัน นำกล้วยหอมทองที่สุกมาแกะเปลือกออกและใช้เนื้อกล้วยเป็นส่วนผสมในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิล ตามชุดการทดลอง อาหารทดลองมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 25.01-25.15 เปอร์เซ็นต์ พลังงานอยู่ระหว่าง 252.52-260.78 กิโลแคลอรี/100 กรัม โดยการคำนวณพลังงาน (gross energy) ในอาหาร (อมรรัตน์ และคณะ, 2548) ดังนี้

ค่าพลังงานในอาหาร (กิโลแคลอรี) = (% โปรตีน $\times$ 4) + (% ไขมัน $\times$ 8) + (% คาร์โบไฮเดรต $\times$ 2)

กำหนด ให้ 4, 8 และ 2 คือ ค่าพลังงานของโปรตีน, ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต (กิโลแคลอรี/กรัม)

ในการทดลองเลี้ยงปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา อายุ 60 วัน โดยอาหารทดลองที่จัดเตรียมขึ้น ซึ่งมีระดับของโปรตีนอยู่ระหว่าง 25.01-25.15 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) และมีขนาดของเม็ดอาหารอยู่ที่ 1.5 - 2 มิลลิเมตร โดยทำการเลี้ยงปลานิล เป็นเวลา 4 เดือน ในกระชังขนาด

2x2x1 เมตร จำนวน 16 กระชัง (กระชังวางในบ่อดิน) เลี้ยงปลานิลด้วยอาหารที่ผสมกล้วยสุกระดับต่างกัน โดยปล่อย 100 ตัว/กระชัง ซึ่งใช้กล้วยหอมทองสุกผสมในสูตรอาหารปลาที่จัดทำขึ้น เปรียบเทียบกับอาหารสำเร็จรูปปลากินพืช (ชุดควบคุม) ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 08.00 น. และ 15.00 น. โดยให้อาหาร 3 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก ตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ทุกวัน ได้แก่ อุณหภูมิ, ความเป็นกรดเป็นด่าง ตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทุก 15 วัน ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ, ความเป็นด่าง, แอมโมเนีย, ปริมาณไนโตรเจน - ไนไตรท์ เปลี่ยนถ่ายน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์ ทุก 15 วัน ตรวจสอบการเจริญเติบโตและอัตราการตายของปลาทุก 1 เดือน

Table 1 Chemical analysis (% dry matter) of experimental diets.

Parameters (%)	Kluai Hom Thong (<i>Musa</i> (AAA group) %			
	0	10	20	30
Dry matter	93.49	92.38	92.41	92.07
Crude protein	25.15	25.05	25.06	25.01
Crude lipid	7.34	7.91	7.56	7.47
Crude fiber	3.93	4.95	4.97	4.72
Ash	5.98	8.69	8.65	8.51
NFE*	51.09	45.78	46.17	46.36
GE**(Kcal/100g)	260.78	255.28	253.06	252.52

การวิเคราะห์ข้อมูล

ชั่งน้ำหนักและนับจำนวนปลานิลทุกๆ 1 เดือน การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple rang test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต, อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ, อัตราการรอดตาย

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโตของปลานิล

ปลานิลมีน้ำหนักเริ่มต้น (initial weight) อยู่ระหว่าง 0.61-0.83 กรัม/ตัว ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักดี

ที่สุด คือมีน้ำหนักสุดท้าย (final weight) เท่ากับ 365.03 ± 8.18 กรัม รองลงมาได้แก่ ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วย ระดับ 20, 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ 356.42 ± 4.85 , 344.67 ± 7.68 และ 327.68 ± 5.10 กรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับของกล้วยที่ผสมในอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$), (Table 2)

การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มต่อวัน (daily weight gain) ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วย ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย/วัน ดีที่สุด เท่ากับ 3.03 ± 0.01 กรัม รองลงมาได้แก่ ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วย ระดับ 20, 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย/วัน เท่ากับ 2.96 ± 0.01 , 2.86 ± 0.02 และ 2.72 ± 0.02 กรัม/วัน ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับของกล้วยที่ผสมในอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย/วัน ของปลานิลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดย

ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยที่ ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย/วัน ดีที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) จากปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยระดับ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากสูตรอาหารผสมกล้วยระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ และปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกล้วยระดับ 30 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย/วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$), (Table 2) โดยพบว่า สูตรอาหารที่ผสมกล้วยมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักปลา สารอาหารที่สัตว์น้ำมีความต้องการในการเจริญเติบโต ประกอบด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน (สุภาพร, 2552) ซึ่งในกล้วยสุก มีองค์ประกอบของสารอาหารที่สัตว์น้ำมีความต้องการ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี (อภิวัฒน์, 2554) ประกอบกับกล้วยใช้เป็นสารเหนียวในอาหารสัตว์น้ำ เมื่อผสมในสูตรอาหารทำให้สภาพคงตัวอยู่ในน้ำได้นานขึ้น สอดคล้องกับฉลาด (2546) รายงานว่าการผสมกล้วยในระดับ 10-15 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารจะช่วยลดการสูญเสียอาหารได้ดี และสุนิรัตน์ และคณะ (2553) รายงานว่า ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ดีขึ้นสาเหตุส่วนหนึ่งเนื่องจากมีกรดอะมิโน กรดไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุอยู่หลายชนิด เมื่อผสมวัตถุดิบในสูตรอาหารเลี้ยงปลา ทำให้ปลาอาจดูดซึมสารอาหารไปใช้ประโยชน์และเปลี่ยนเป็นเนื้อได้ดี

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วย ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุดเท่ากับ 1.12 ± 0.02 รองลงมาคือ ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยที่ระดับ 0, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 1.31 ± 0.04 , 1.35 ± 0.07 และ 1.42 ± 0.02 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าระดับของกล้วยที่ผสมในสูตรอาหารมีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลา

นิลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยที่ ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) จากปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยระดับ 0, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ และปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรผสมกล้วยระดับ 0, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$), (Table 2) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับของกล้วยในสูตรอาหารมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารของสัตว์น้ำ ทั้งนี้อายุของสัตว์น้ำน่าจะเป็นปัจจัยการใช้อาหาร และมีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในช่วงอายุต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ ภูมิริน (2547) ทำการทดลองเลี้ยงปลานิลโดยใช้อาหารผสมกล้วยน้ำว่าดิบพบว่า เมื่อผสมกล้วยน้ำว่าในสูตรอาหารเพิ่มเกินกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้ประสิทธิภาพอาหารและการใช้อาหารของปลาลดลงเมื่อปลาอายุมากขึ้น

อัตราการรอดตาย (survival rate) พบว่าปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยที่ 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม) มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ส่วนปลานิลที่เลี้ยง ด้วยสูตรอาหารผสมกล้วยที่ระดับ 10, 30 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เท่ากับ 83, 82 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า ลูกปลามีการตายในระยะแรก (1-2 สัปดาห์) สาเหตุอาจเกิดจากปลามีขนาดเล็ก และเม็ดอาหารที่ให้ใหญ่เกินไปลูกปลาไม่สามารถกินได้ตามต้องการ และอาจเป็นเพราะในขั้นตอนการทำอาหาร เม็ดอาหารมีลักษณะแข็ง ลูกปลาไม่สามารถกินได้ ดังนั้นควรมีการเพิ่มความชื้นในขั้นตอนการผลิตอาหาร เพื่อลดความแข็งของเม็ดอาหาร และทางที่ดีอาหารที่ผลิตควรให้ปลากินวันต่อวัน หรืออาจมีการใช้น้ำฉีดสเปรย์ให้ทั่วบนเม็ดก่อนให้ปลากินเพื่อลดความแข็งของเม็ดอาหารก็ได้ในระยะแรก (1-2 สัปดาห์)

Table 2 Growth parameters for Nile tilapia fed diets with banana Kluai Hom Thong (*Musa* (AAA group) of 4 months.

Growth parameters	Kluai Hom thong (<i>Musa</i> (AAA group) Levels (%) ^{1/}				P-value
	0	10	20	30	
Initial weight (g)	0.61± 0.03 ^a	0.62± 0.04 ^a	0.83± 0.03 ^a	0.61± 0.02 ^a	P > 0.5649
Final weight (g)	327.68 ± 5.10 ^c	365.03± 8.18 ^a	356.42± 4.85 ^a	344.67± 7.68 ^b	P < 0.0001
Average weight gain (g)	327.07 ± 7.80 ^c	364.41 ± 10.78 ^a	355.59 ± 1.45 ^a	344.06 ± 5.35 ^b	P < 0.0001
Average daily gain (g/day)	2.72 ± 0.02 ^c	3.03 ± 0.01 ^a	2.96 ± 0.01 ^a	2.86 ± 0.02 ^b	P < 0.0001
Feed conversion ratio (FCR)	1.31 ± 0.04 ^a	1.12 ± 0.02 ^b	1.35 ± 0.07 ^a	1.42 ± 0.02 ^a	P < 0.0001
Survival rate (%)	85 ± 3.11 ^a	83 ± 6.58 ^a	82 ± 5.82 ^a	80 ± 3.60 ^a	P > 0.2320

^{1/} The different superscript letters in each row are significantly different (P<0.05) Mean±SD.

2. คุณสมบัติของน้ำ

อุณหภูมิ ของน้ำในกระชังที่เลี้ยงปลานิลมีค่าอยู่ระหว่าง 27.8 - 29.1 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.61-6.82 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.83- 7.54 ความเป็นด่างของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 165.08-168.75 มิลลิกรัม/ลิตร ความกระด้างของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 130.25-142.11 มิลลิกรัม/ลิตร แอมโมเนีย (NH₃) ของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.21- 0.32 มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์ (NO₂) ของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.01-0.03 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งพบว่าคุณสมบัติของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่ง Mirea et al. (2013) รายงานว่า อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา คือ 25-31 องศาเซลเซียส จะส่งผลต่อการเจริญเติบโต และการกินอาหารของปลา และสอดคล้องกับ โชคชัย (2554) และอุธร (2553) รายงานว่า คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27.9-29.1 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 6.5-9.0 ค่าความเป็นด่าง 120-400 มิลลิกรัม/ลิตร, ความกระด้างของน้ำอยู่ระหว่าง 100-200 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าแอมโมเนียมีค่าระหว่าง 1- 2 มิลลิกรัม/ลิตร และค่าไนไตรท์ที่เหมาะสมต่อการเติบโตของสัตว์น้ำ คือ มีค่าน้อยกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร

สรุป

การใช้กล้วย (หอมทอง) ในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิล ระดับที่ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมมากที่สุด ในแง่ของการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพของอาหาร

เอกสารอ้างอิง

- ฉลาด นนทรี. 2546. การใช้กล้วยน้ำว้าดิบเป็นสารเหนียวในอาหารเม็ดจมน้ำสำหรับเลี้ยงปลาช่อน. ปัญหาพิเศษ. สถาบันราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี.
- โชคชัย เหลืองธวัชรัตน์. 2554. หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์โพธิ์โพธิ์, กรุงเทพฯ.
- ภูมิริน นิลแซม. 2547. การใช้กล้วยน้ำว้าดิบเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตในอาหารปลานิล. วิทยานิพนธ์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปทุมธานี.
- ยม กลิ่นสุมาลย์. 2545. การจัดการการเลี้ยงปลานิลในกระชังบริเวณอ่างเก็บน้ำลำปะทาว อ.แก่งคร้อ จ.ชัยภูมิ. รายงานการศึกษาอิสระ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เยาวภา ไหวพริบ, จิราพร รุ่งเลิศเกรียงไกร, นันทิภา พันธุ์สวัสดิ์ และนนทวิทย์ อารีย์ชน. 2556. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. การวิจัยเชิงสังเคราะห์เกี่ยวกับมาตรฐานการผลิตสินค้าปลานิลตลอดห่วงโซ่เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ความปลอดภัยอาหาร. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), กรุงเทพฯ.
- วรรณภา เสนาดี, อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี, วรกัญญา อักษรเนียม และดวงใจ เข้มแดง. 2551. กล้วย. ผลไม้คุณค่าของทุกคน. เกษตร. 32: 70-106.

- สุภาพร สุกสีเหลือง. 2552. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เทคนิคและวิธีดำเนินการ. บริษัทพิมพ์ดี จำกัด, กรุงเทพฯ.
- สุนิรัตน์ เรืองสมบุญ, ศักดิ์ชัย ชูโชติ และปวีณา ทวีกิจการ. 2553. การเจริญเติบโตของปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม *Spirulina platensis* แห่ง. วิจัยเทคโนโลยีการประมง. 1: 51-60
- อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล, พิสมัย สมสืบ, นุชนรี ทองศรี และสาวิตรี วงศ์สุวรรณ. 2548. อาหารและการผลิตอาหารสัตว์น้ำ. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ ศรีสะอาด และจันทรา อุสุวรรณ. 2556. คู่มือการเพาะปลูกกล้วยเศรษฐกิจเงินล้าน. สำนักพิมพ์ บริษัทนาคาอินเตอร์มีเดีย จำกัด, สมุทรสาคร.
- อภิวัฒน์ คำสิงห์. 2554. ประมวล-พะเยาว์ รุ่งทอง เกษตรกรชัยนาท ใช้กล้วยน้ำว้าเลี้ยงปลาลดต้นทุน. เทคโนโลยีชาวบ้าน. 497: 100-101.
- อุธร ฤทธิลิก. 2553. การจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาเขตร้อน. สำนักพิมพ์โอเอส ฟรินตึงเฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- Mirea, C., V. Cristea, I. R. Grecu, and L. Dediu. 2013. Influence of different water temperature on intensive growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758) in a recirculating aquaculture system. Lucrari stinific-Seria Zootehnie J. 60: 227-231.