

ผลการใช้สารสกัดพริกและจุลินทรีย์ในอาหารปลานิล ต่อการเจริญเติบโต

Effects of Crude Extract from *Capsicum annuum* Linn. and Microorganism in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.) Diets on Growth Performance

เพ็ญเพ็ญ จ้ายเจริญ^{1*}
Piangpen Jayareon^{1*}

Received: 10 October 2022

Revised: 14 June 2023

Accepted: 17 July 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดพริกและจุลินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลานิล ดำเนินการวิจัยโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Designed, CRD) โดยแบ่งสูตรอาหารออกเป็น 4 สูตร จำนวน 5 ซ้ำ สูตรที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริก สูตรอาหารที่ 2 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและจุลินทรีย์อีเอ็ม สูตรอาหารที่ 3 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและจุลินทรีย์ ปม. 1 (*Bracillus subtilis*, *B. megaterium* and *B. licheniformis*) สูตรอาหารที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและจุลินทรีย์ *Bacillus licheniformis* ปลานิลที่ใช้ทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ย 16 กรัม ความยาวเฉลี่ย 9 เซนติเมตร ลงเลี้ยงจำนวน 50 ตัว/บ่อ อัตราการให้อาหารให้ 4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปลา/วัน ปริมาณอาหารทุก 2 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างปลาจำนวน 10 % เพื่อเก็บข้อมูลน้ำหนัก ความยาว อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย อัตราการรอดตายเฉลี่ย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ยระหว่าง Treatment โดยใช้ LSD สถานที่ทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์

คำสำคัญ: สารสกัดพริก จุลินทรีย์ พริกชี้ฟ้า ปลานิล โพรไบโอติก

¹วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาสารคาม 44000

¹ Mahasarakham College of Agriculture and Technology, Northeastern Vocational Institute of Agricultural, Mahasarakham 44000

* ผู้พิมพ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: pj2557pj@hotmail.com

น้ำจืดกาฬสินธุ์ ระยะเวลาทดลอง 78 วัน ผลการศึกษาพบว่าปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ 3 ส่งผลให้ปลานิลมีน้ำหนักเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ยและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงสุด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และสูตรอาหารที่ 3 ส่งผลให้ปลานิลมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุดและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ยต่ำที่สุด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) สรุปจากการทดลองการใช้สารสกัดพริกและจุลินทรีย์ ปม. 1 (*Bracillus subtilis*, *B. megaterium* and *B. licheniformis*) ผสมอาหารเม็ดสำเร็จรูปเป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิล

ABSTRACT

The aim of this research is to investigate the effects of crude extract from *Capsicum annum* Linn. and microorganisms on the production of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.). Experiment was completely randomized designed and there were 4 food formulae with 5 repeated per each experiment. The food formula 1 consists of pelleted feed + crude extract from *Capsicum* spp., the food formula 2 consists of pelleted feed + crude extract from *Capsicum* spp + EM (Microbial growth); the food formula 3 consists of pelleted feed + crude extract from *Capsicum* spp.+ *Bracillus subtilis*, *B. megaterium* and *B. licheniformis*.; and the food formula 4 consists of pelleted feed + crude extract from *Capsicum* spp. + *B.licheniformis*. Nile Tilapia initially stocked were 16 gm/fish in mean body weight (MBW) and 9 cm/fish in mean body length (MBL), 50 fishes/pond. Experiment was Kalasin freshwater aquaculture research and development center. The experiment were conducted for 78 days of duration. The results showed that the food formula 3 demonstrated the highest average weight, average length, average daily growth of Nile Tilapia, respectively with highly significant differences ($p < 0.05$). And the food formula 3 gave the highest survival rates and showed the Lowest Feed conversion ratio With non- significantly different ($p > 0.01$). Collectively, the experiment using of pelleted feed + crude extract from *Capsicum* spp.+ *Bracillus subtilis*, *B. megaterium* and *B. licheniformis* was a suitable formula for culturing Nile Tilapia.

Keywords: Crude Extract; Microorganism; Capsiums; Nile Tilapia; Probiotics

บทนำ

การเพาะเลี้ยงปลานิลขยายตัวอย่างรวดเร็ว จากสถิติกรมประมง ปี 2564 ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงของประเทศไทยมากเป็นอันดับที่ 1 จำนวน 226,000 ตันหรือร้อยละ 91.92 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด คิดเป็นมูลค่า 11,036 ล้านบาท ปลานิลเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ การบริโภคภายในประเทศร้อยละ 96.58 ปริมาณการส่งออกปลานิลและผลิตภัณฑ์ปลานิลปี พ.ศ. 2564 ปริมาณ 7,871 ตัน คิดเป็นมูลค่า 265.1 ล้านบาท สำหรับปี 2565 ปริมาณผลผลิตปลานิลจำนวน 226,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 11,386 ล้านบาท [1] ได้จากการเลี้ยงในบ่อดินและในกระชัง ปัญหาที่พบคือต้นทุนค่อนข้างสูงเนื่องจากต้องใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว และปัญหาด้านการตลาดโดยเฉพาะช่วงที่พ่อค้าเข้าไปจับผลผลิตที่ล่าช้าส่งผลให้เกษตรกรมีต้นทุนการเลี้ยงเพิ่มขึ้น ซึ่งมีการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการเพาะเลี้ยงปลา

นิลในกระชังในแม่น้ำโขง จังหวัดหนองคาย พบว่าเกษตรกรร้อยละ 83 ประสบภาวะขาดทุนค่าอาหารปลา (ร้อยละ 75.02) ซึ่งเป็นต้นทุนหลักในการเลี้ยงปลา [2-6] แต่ภาพรวมพบว่าเกษตรกรได้กำไรต่อกิโลกรัม 9.00 บาท คิดเป็นต้นทุนต่อกิโลกรัม 46.00 บาท คิดเป็นราคาขายต่อกิโลกรัม เท่ากับ 55 บาท คิดเป็นกำไรต่อกิโลกรัม 9.00 บาท อัตรากำไรขั้นต้นร้อยละ 16.37 ทำให้เกิดอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนคิดเป็นร้อยละ 25.97 และจุดคุ้มทุน เท่ากับ 62.02 กิโลกรัม/ไร่/รอบ คิดเป็นเงิน 3,411.03 บาท เห็นได้ว่าการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรยังมีความคุ้มค่า จึงห้ามใช้ยาปฏิชีวนะในการป้องกันและการควบคุมโรค ซึ่งทำให้เกิดการดื้อยาของเชื้อโรค ยาทดค้างในสัตว์น้ำและสิ่งแวดล้อม โปรไบโอติกมีผลทำให้ปลามีการเจริญเติบโตดี อัตราการรอดสูง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ ระบบภูมิคุ้มกันและความต้านทานโรคสูงขึ้น จึงมีการแนะนำให้หาพืชสมุนไพรและมีการใช้จุลินทรีย์เสริมเป็นโปรไบโอติกลงในอาหารสัตว์น้ำหรือใส่ลงในน้ำโดยตรงในการทดแทนยาปฏิชีวนะ [7] โปรไบโอติกคือ อาหารเสริมซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตเมื่อสัตว์ได้รับแล้วจะปรับปรุงคุณสมบัติและสมดุลจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารให้เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อสัตว์เพิ่มมากขึ้น [8] เมื่อนำสารสกัดฟริกและอีเอ็มมาเป็นสารเสริมในอาหารเพื่อเลี้ยงปลาถูกบักเณรพบว่าปลาไม่เกิดโรค มีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปอย่างเดียว [9] และเมื่อนำมาทดลองเลี้ยงปลาหมอก็ได้ผลดีเช่นเดียวกันคือไม่เกิดโรคและมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปอย่างเดียว [10] เนื่องจากฟริกมีสารแคพไซซิน มีสรรพคุณทางยาช่วยเจริญอาหาร ช่วยทำให้การไหลเวียนของเลือดเพิ่มขึ้นและมีฤทธิ์ต่อเชื้อแบคทีเรีย [11] ส่วนอีเอ็มนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้สัตว์น้ำมีสุขภาพแข็งแรงและมีรายงานว่าจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Bacillus* 3 ชนิด คือ *B. subtilis*, *B. megaterium* และ *B. licheniformis* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายสารอินทรีย์และสามารถใช้เป็นโปรไบโอติกโดยผสมลงในอาหารเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันและต้านทานโรคที่เกิดจากแบคทีเรียได้ นอกจากนี้จุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติที่ดีในการนำไปใช้ลดปริมาณเชื้อก่อโรคในการเลี้ยงปลานิล [12-13]

ดังนั้นจึงศึกษาผลการใช้สารสกัดหยาบจากฟริกและจุลินทรีย์ที่มีต่อการเลี้ยงปลานิลโดยผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปเพื่อป้องกันการเกิดโรคระบาดจากเชื้อแบคทีเรียและเพิ่มศักยภาพการเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรให้คุ้มค่ากับการลงทุนประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

วางแผนการทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้สารสกัดฟริกและจุลินทรีย์ที่มีต่อการเลี้ยงปลานิล

1. ตัวแปรตามจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ น้ำหนักเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ตัวแปรต้น 4 ตัวแปร ได้แก่ อาหาร 4 สูตร คือสูตรที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดฟริก สูตรที่ 2 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดฟริกและอีเอ็ม สูตรที่ 3 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดฟริกและจุลินทรีย์ปม. 1 และสูตรที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดฟริกและจุลินทรีย์ *Bacillus licheniformis* และตัวแปรควบคุมจำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ ปลานิลขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 16 กรัม ความยาวเฉลี่ย 9 เซนติเมตร ในกระชังมุ้งเขียวขนาด 1 x 2 เมตร จำนวน 20 กระชัง อัตราการปล่อย 25 ตัว/ตารางเมตร และความลึกของน้ำบริเวณที่างกระชังและคุณภาพน้ำในบ่อดินสำหรับทดลองซึ่งวัดทุก 2 สัปดาห์ตั้งแต่แสดงรายละเอียดของตัวแปรตาม ตัวแปรต้นและตัวแปรที่ควบคุม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น	ตัวแปรควบคุม
1. น้ำหนักเฉลี่ย	อาหาร 4 สูตร คือ	1.ปลานิลขนาดน้ำหนักเฉลี่ย
2. ความยาวเฉลี่ย	1. สูตรที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริก	16 กรัม ความยาวเฉลี่ย
3. อัตราการเจริญเติบโต	2. สูตรที่ 2 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและอีเอ็ม	9 เซนติเมตร
4. อัตราการรอด	3. สูตรที่ 3 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริก	2. กระชังมุ้งเขียวขนาด
5. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	และจุลินทรีย์ปม. 1	1 x 2 เมตร
	4. สูตรที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและจุลินทรีย์ <i>Bacillus licheniformis</i>	3. อัตราการปล่อย 25 ตัว/ตารางเมตร
		4. ความลึกของน้ำบริเวณที่กางกระชัง ลึก 1 เมตร
		5. ความโปร่งแสงของน้ำใช้อุปกรณ์ Secchi Disc ในการวัด ค่าเฉลี่ย 55 เซนติเมตร
		6. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำใช้ DO Meter ในการวัด เฉลี่ย 7.5 ppm ซึ่งเปิดน้ำไหลผ่านบ่อเลี้ยงตลอดการทดลอง

2. การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design: CRD) ประกอบด้วย 4 ชุดการทดลองทำการทดลองละ 5 ซ้ำ กางกระชังเลี้ยงปลาในบ่อดินขนาด 1 ไร่ ลึก 1 เมตร น้ำไหลเข้าออกตลอดเวลา ในแต่ละชุดการทดลองเลี้ยงปลานิลจำนวน 50 ตัว วันที่ 1– 78 ใช้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 32 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยง 4 สูตร คือสูตรที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริก สูตรที่ 2 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและอีเอ็ม สูตรที่ 3 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและจุลินทรีย์ปม. 1 สูตรที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและจุลินทรีย์ *Bacillus licheniformis*

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

เครื่องชั่งละเอียด ไม้บรรทัด สวิง กระละมั่ง อาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงปลานิลชนิดเม็ดลอยน้ำปลานิลขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 16 กรัม ความยาวเฉลี่ย 9 เซนติเมตร ปลานิลจำนวน 1,000 ตัว กระชังมุ้งเขียวขนาด 1 x 2 เมตร จำนวน 20 กระชัง แอร์ปั๊มจำนวน 2 เครื่อง

4. การเตรียมอาหาร

4.1 ใช้พริกสด พันธุ์พริกชี้ฟ้า วิธีสกัดเป็นการสกัดหยาบ (crude extract) ไม่ได้ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย [14] โดยนำพริก จำนวน 10 กรัม บดให้ละเอียดผสมน้ำสะอาด 1 ลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วนำไปผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปในอัตราส่วน 30 มล./อาหาร 1 กก.

4.2 บดพริกชี้ฟ้าจำนวน 10 กรัม ให้ละเอียดผสมน้ำ 1 ลิตรเพื่อนำไปผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปอัตรา 30 มิลลิลิตร /อาหาร 1 กิโลกรัม [9]

4.3 เตรียมเชื้อจุลินทรีย์อีเอ็มในรูปอีเอ็มขยายใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร ปิดฝาหมักไว้ 7 วัน จึงนำไปผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปอัตราการใช้ 30 มิลลิลิตร/อาหาร 1 กิโลกรัม [9] หัวเชื้อจุลินทรีย์อีเอ็ม ยี่ห้อ คิวเซ็ชจากร้านจำหน่ายวัสดุการเกษตร

4.4 เตรียมเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ในรูปจุลินทรีย์ขยาย นำไปผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปอัตราการใช้ 200 มิลลิลิตร/อาหาร 1 กิโลกรัม [12] หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม.1 ได้จากกรมประมง

4.5 เตรียมเชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus liceniformis* ในรูปจุลินทรีย์ขยายนำไปผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปอัตราการใช้ 200 มิลลิลิตร/อาหาร 1 กิโลกรัม ให้อาหารที่มีระดับโปรตีน 32 % อัตราการให้ 4 % ของน้ำหนักปลา/วัน โดยให้อาหารวันละ 2 มื้อ คือเวลา 07.00 - 08.00 น. และ เวลา 16.00- 17.00 น. และ จะปรับปริมาณอาหารทุก 2 สัปดาห์ หัวเชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus liceniformis* ได้จากกรมประมง

4.6 สุ่มตัวอย่างปลาจำนวน 10 เปอร์เซนต์เพื่อเก็บข้อมูลน้ำหนักและนับจำนวนปลาที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลองเพื่อประเมินอัตราการรอด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การเจริญเติบโต โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาว

5.2 อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain: ADG) หน่วยเป็นกรัมต่อตัวต่อวัน

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

5.3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio)

$$= \frac{\text{จำนวนอาหารที่ใช้ (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กิโลกรัม)}}$$

5.4 อัตราการรอดตาย หน่วยเป็นร้อยละ

$$= \frac{\text{จำนวนปลาที่รอดตาย} \times 100}{\text{จำนวนปลาที่ปล่อยเลี้ยงทั้งหมด}}$$

5.5 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบ Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการวิจัย

1. น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิล

จากผลการทดลอง พบว่า สูตรอาหารที่ 3 ส่งผลให้ปลานิลมีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาสูตรอาหารที่ 4 สูตรอาหารที่ 2 และสูตรอาหารที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยมีค่าดังนี้ 81.08 ± 38.95 , 79.20 ± 42.39 , 65.88 ± 23.49 , 52.88 ± 13.66 กรัม ตามลำดับ ทุกสูตรอาหารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

2. ความยาวเฉลี่ยของปลานิล

จากผลการทดลอง พบว่า สูตรอาหารที่ 3 มีความยาวมากที่สุด รองลงมาสูตรอาหารที่ 4 สูตรอาหารที่ 2 และสูตรอาหารที่ 1 มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 16.05 ± 1.93 , 15.59 ± 2.62 , 15.12 ± 1.68 , 14.30 ± 1.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกสูตรอาหารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

3. อัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลอง พบว่าสูตรอาหารที่ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมาสูตรอาหารที่ 4 สูตรอาหารที่ 2 และสูตรอาหารที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโต ดังนี้ 0.83 ± 0.23 , 0.81 ± 0.32 , 0.63 ± 0.22 และ

Research Article

Journal of Vocational Education in Agriculture Vol. 7 • No. 2 • July – December 2023

0.47 ± 0.17 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ทุกสูตรอาหารมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของอาหารสูตรแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของปลานิล ในระยะเวลาการเลี้ยง 78 วัน

สูตรอาหาร	น้ำหนัก ^{1/} (กรัม)	ความยาว ^{2/} (ซม.)	อัตราการเจริญเติบโต ^{3/} (กรัม/ตัว/วัน)
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบ จากพริก	52.88 ± 13.66 ^d	14.30 ± 1.05 ^d	0.47 ± 0.17 ^d
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบ จากพริก + จุลินทรีย์อีเอ็ม	65.88 ± 23.49 ^c	15.12 ± 1.68 ^c	0.63 ± 0.22 ^c
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบ จากพริก + จุลินทรีย์ ปม.1	81.08 ± 38.95 ^a	16.05 ± 1.93 ^a	0.83 ± 0.23 ^a
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบ จากพริก + จุลินทรีย์ <i>Bacillus licheniformis</i>	79.20 ± 42 ^b	15.59 ± 2.62 ^b	0.81 ± 0.32 ^b
F-test	*	*	*
CV (%)	45.63	12.49	21.91

1/, 2/, 3/ อักษรที่เหมือนกันของค่าเฉลี่ย หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P > 0.05$)

4. อัตราการรอดตาย

จากการทดลอง พบว่า สูตรอาหารที่ 3 มีอัตราการรอดตายมากที่สุด รองลงมาสูตรอาหารที่ 4 สูตรอาหารที่ 2 และสูตรอาหารที่ 1 มีอัตราการรอดตาย เท่ากับ 90.60 ± 0.19 , 90.50 ± 0.26 , 90.40 ± 0.49 และ 89.90 ± 0.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

5. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

จากการทดลอง พบว่าสูตรอาหารที่ 3 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด รองลงมาสูตรอาหารที่ 2 สูตรอาหารที่ 4 และสูตรอาหารที่ 1 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดังนี้ 1.0150 ± 0.003 , 1.0159 ± 0.002 , 1.0209 ± 0.006 และ 1.0239 ± 0.016 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 ผลของอาหารสูตรแตกต่างกันต่ออัตราการรอด (%) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิล ในระยะเวลาการเลี้ยง 78 วัน

สูตรอาหาร	อัตราการรอดตาย (%)	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบจากพริก	89.90 ± 0.35	1.0239 ± 0.016
อาหารเม็ดสำเร็จรูป+ สารสกัดหยาบจากพริก + จุลินทรีย์อีเอ็ม	90.40 ± 0.49	1.0159 ± 0.002
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบจากพริก + จุลินทรีย์ ปม.1	90.60 ± 0.19	1.0150 ± 0.003
อาหารเม็ดสำเร็จรูป + สารสกัดหยาบจากพริก + จุลินทรีย์ <i>Bacillus licheniformis</i>	90.50 ± 0.26	1.0209 ± 0.006
<i>F-test</i>	ns	ns
<i>CV (%)</i>	0.16	0.0001

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการทดลองใช้สารสกัดหยาบจากพริกและจุลินทรีย์ที่มีต่อการเลี้ยงปลานิล สูตรอาหารแตกต่างกัน 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดหยาบจากพริก สูตรที่ 2 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดหยาบจากพริกและอีเอ็ม สูตรที่ 3 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดหยาบจากพริกและจุลินทรีย์ปม. 1 และสูตรที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดหยาบจากพริกและจุลินทรีย์ *Bacillus licheniformis* จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ความยาว อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลที่เลี้ยงครบ 78 วัน พบว่า สูตรอาหารที่ 3 ส่งผลให้ปลานิลมีผลทำให้ปลานิลมีน้ำหนักเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายมีค่ามากที่สุด ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีค่าต่ำที่สุด ซึ่งสูตรอาหารที่ 3 มีอาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมสารสกัดพริกและผสมจุลินทรีย์ ปม.1 เป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิล เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ยและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจุลินทรีย์ ปม.1 เป็นกลุ่ม *Bacillus* 3 ชนิด คือ *B. subtilis*, *B. megaterium* และ *B. licheniformis* ซึ่งนำมาใช้เป็นโปรไบโอติกได้ดี [12-13] ซึ่งจะไปปรับความสมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารและลดความเครียดของสัตว์น้ำ เพิ่มประสิทธิภาพในการนำอาหารไปใช้ได้มากกว่าชุดการทดลองที่ไม่ใช้โปรไบโอติก [14] และประกอบกับแคปไซซินเป็นสารที่ช่วยให้สัตว์ช่วยเจริญอาหารช่วยทำให้การไหลเวียนของเลือดเพิ่มขึ้นและมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรป (Heterotroph) [15]

แคปไซซินในพริกเป็นสารไม่มีสี ไม่มีกลิ่นละลายในน้ำได้เล็กน้อยแต่ละลายได้ดีในไขมันและแอลกอฮอล์ [16] ซึ่งในอาหารเม็ดสำเร็จรูปมีไขมันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ [17] จึงส่งเสริมการละลายของแคปไซซินมากยิ่งขึ้น ประกอบกับสารสกัดพริกมีความเป็นด่างซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ [18] มีรายงานว่าเมื่อนำจุลินทรีย์ในรูปขยายไปผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปทำให้มีความชื้น น้ำที่เกาะอยู่กับอาหารอย่างหลวมๆ จุลินทรีย์นำมาใช้ในการเติบโต [14] มีรายงานว่าเชื้อจุลินทรีย์โปรไบโอติกสามารถใช้แทนยาปฏิชีวนะในการกระตุ้นการเจริญเติบโต ยับยั้งเชื้อก่อโรค และลดความเครียดของสัตว์น้ำ การเสริมโปรไบโอติกในอาหารเม็ด

สำเร็จรูปสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก อัตราการเจริญจำเพาะ และอัตราการรอดในปลานิลได้ และการนำ *B. subtilis* และ *B. licheniformis* มาเป็นโปรไบโอติกผสมกับอาหารเม็ดสำเร็จรูปในการเลี้ยงปลานิล พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าปลานิลที่ได้รับอาหารไม่ผสมโปรไบโอติก [19] *Bacillus* spp. เป็นกลุ่มที่ย่อยสลายอินทรีย์สาร (Organic matters) จากโครงสร้างขนาดใหญ่ให้เล็กลง [20] และ เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสามารถสร้างสารปฏิชีวนะแบคทีริโอซิน (Bacteriocin) ชื่อว่า Subtilin และ Bacitracin ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและยังสามารถผลิต polypeptide antibiotics ได้แก่ bacitracin [21] แบคทีเรียในสกุล *B. subtilis* มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสารต่าง ๆ โดยการผลิตน้ำย่อยออกมาย่อยสลายสารอินทรีย์ภายนอกเซลล์ได้แต่ไม่สามารถดำรงสภาพการมีจำนวนมากที่สุดอยู่ได้นานโดยจะลดจำนวนลงทำงานไม่ได้เต็มที่การทำงานของเชื้อจะมีประสิทธิภาพมากใน 3 - 4 วัน แรกจากนั้นจะลดประสิทธิภาพลงพอถึงช่วง 7 - 10 วัน จึงควรผสมเชื้อจุลินทรีย์ *B. subtilis* กับอาหารเลี้ยงปลาทุกวัน [22] และการทดลองครั้งนี้ให้อาหารที่มีส่วนผสมของจุลินทรีย์ *B. subtilis* ทุกวัน และบ่อดินที่ใช้เลี้ยงมีระบบน้ำไหลผ่านปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าเฉลี่ย 7.5 ppm ซึ่งจุลินทรีย์ *B. subtilis* ต้องการออกซิเจนสูงการทำงานจุลินทรีย์จึงเป็นไปได้เป็นอย่างดีต่อเนื่องและจึงส่งผลให้ปลานิลมีการเจริญเติบโต อัตราการรอดสูง และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ ส่วนจุลินทรีย์อีเอ็มจะทำงานได้ดีในสภาพน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำ [23-25] สรุปจากการทดลองการใช้สารสกัดพริกและจุลินทรีย์ บม. 1 (*Bracillus subtilis*, *B. megaterium* and *B. licheniformi*) ผสมอาหารเม็ดสำเร็จรูปเป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิล

References

- [1] Noorithi, K. (2021). *Situation of tilapia and products in 2021 and trends in 2023*. Bangkok: Department of Fisheries. (in Thai)
- [2] Ueasin, N. & Duangmanee, C. (2021). Cost and Benefit of Tilapia Farming in the Cage Along the Mekhong River (NongKhaiProvince) During the Production Year of 2019. *Journal of Business, Economics and Communications*, 16(3), 144-162. (in Thai)
- [3] Buppunhasamai, J., et al. (2022). Cost and Return of Tilapia Farming in Clay Pond in Ban Pao Subdistrict, Mueang District, Lampang Province. *PAYAP UNIVERSITY JOURNAL*, 32(1), 50-62. (in Thai)
- [4] Sriyasak, P., et al. (2017). Cost and Return of Tilapia Cage Culture in Songkram River. In *Innovation and Technology Conference 2017* (p. 793-798). 25-26 December, 2017, Surin, Thailand. (in Thai)
- [5] Ardsongnearn, K. (2016). Survey of the Perspective of Commercial Fish Culture in Pongluang Village, Wiangchai District, Chiang Rai Province. *Journal of Agriculture*, 32(3), 409-419. (in Thai)
- [6] Poophayang, P., et al. (2021). Problems of Tilapia Fish Cage in Lam Pa Thao Dam, Chaiyaphum Province. *Journal of MCU Nakhondhat*, 8(4), 388-397. (in Thai)
- [7] Promnuan, K., et al. (2015). Application of Probiotics for Increasing of Growth Performance, Feed Utilization and Disease Resistance in Hybrid red tilapia

- (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*). In *The 53th Kasetsart University Annual Conference* (p. 705-711). 3-6 Febuary, 2015, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [8] Fuller, R. (1989). A review probiotics in man and animals. *Aquaculture*, 66, 365-378.
- [9] Jayareon, P. (2016). Effects of Crude Extract from *Capsicum* spp. and Effective Microorganisms (EM) on Growth Performance of Hybrid Walking Catfish (*Clariasgariepinus* x *Clariasmacrocephalus*). *Journal of Advanced Development in Engineering and Science*, 6(17), 63–70. (in Thai)
- [10] Decwattanayothin, S. & Patise, T. (2017). Effect of Different Food on Growth Performance of Climbing Perch (*Anabas testudineus*) (Science Project). Mahasarakham: Mahasarakham College of Agriculture and Technology. (in Thai)
- [11] Rattanachaikunsopon, P. & Phumkhachorn, P. (2010). Use of herbs as prophylactic and therapeutic agents in fish. *Journal of Science and Technology, Ubon Ratchathani University*, 12(4). 63 -71. (in Thai)
- [12] Intarat, J. (2014) *Department of Fisheries microorganism 1 resist EMS*. Bangkok: Department of Fisheries. (in Thai)
- [13] Podok, P., et al. (2011). Effect of *Bacillus* spp. on Inhibition of Pathogenic Bacteria *Aeromonas hydrophila* and *Streptococcus agalactiae* in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). In *The 47th Kasetsart University Annual Conference* (p. 65-72). 1-4 Febuary, 2011, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [14] Rumruay, V., et al. (2011). Effect of Q.P. ProbioticsTM on Growth Performance in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Faculty of Animal Sciences and Agriculture Technology, Silpakorn University*, 2(Special 3), 1-7. (in Thai)
- [15] Cichewicz, R. H. & Thorpe. P. A. (1996). The antimicrobial properties of chile peppers (*Capsicum species*) and their uses in Mayan medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 52, 61-70.
- [16] Kaewnopparat, N. (2000). *The use of chili peppers and chili extracts in medicine*. Songkla: Prince of Songkla University. (in Thai)
- [17] Chittapalapong, T. (2014). *Creation of aquatic animal food formula and economic aquatic animal food formula*. Bangkok: Department of Fisheries. (in Thai)
- [18] Matan, N. (2018). *Factors affecting the growth of microorganisms*. Available from <https://essentialoil.wu.ac.th>. Accessed date: 10 June 2022. (in Thai)
- [19] Senasri, N. (2015). Effect of *Bacillus* spp. as Probiotic in Feed on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Culture. *Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal*, 8(2), 61-66. (in Thai)
- [20] Suksawat. M. (2000). *Using biological fertilizers from micro-rhizal bacteria*. Bangkok: Odean Store. (in Thai)
- [21] Chankaew, K., et al. (2018). *Effect of molasses concentration, Bacillus spp. and Vibrio spp. on water quality and survival rate of vannamei shrimp larvae (Penaeus*

Research Article

Journal of Vocational Education in Agriculture Vol. 7 • No. 2 • July – December 2023

- vannamei Boone, 1931*) (Research reports). Bangkok: Department of Fisheries. (in Thai)
- [22] Maketon, M. (1997). *Using microorganisms in shrimp ponds*. Bangkok: Department of Fisheries. (in Thai)
- [23] Jayareon, P. (2016). Effects of using EM on changes in water quality and frog growth. In *National Conference in Vocational Education Research 2016*. 10-12 February, 2016, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [24] Wuthi-udomlert, M. (2011). *EM ball*. Available from [https://https://pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/article/79/EMBall](https://pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/article/79/EMBall). Accessed date: 29 July 2022. (in Thai)
- [25] Thepnarong, K. (2014). *Efficiency of fermented organic matter and effective microorganism (EM) ball for treating effluent from aquaculture*, (Master thesis, Prince of Songkla University). (in Thai)