



ประสิทธิผลของสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ในการเป็นสารส่งเสริมการเจริญเติบโตในปลานิล (*Oreochromis niloticus*)

สำราญ บรรณจิริกุล^{1,*} และนุชนารถ ทิพย์มงคลศิลป์²

¹คลินิกสัตว์น้ำ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร 10530

²สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตในการเลี้ยงปลานิล โดยใช้ปลานิลอายุ 21 วัน จำนวน 160 ตัว ที่มีความยาวลำตัวเฉลี่ย 6 เซนติเมตร และน้ำหนักตัวเฉลี่ย 4 กรัม โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มเท่าๆ กัน แต่ละกลุ่มใช้ปลาจำนวน 40 ตัว (จำนวน 2 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว) กลุ่มที่ 1 ให้อาหารควบคุม (ไม่มีสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์) กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ให้อาหารผสมสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ขนาด 5, 10 และ 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ตามลำดับ เป็นระยะเวลา 40 วัน ในวันสุดท้ายของการทดลอง ทำการวัดน้ำหนักตัวและความยาวลำตัว และตรวจลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อ เหงือก ตับ และไต ของปลานิลในแต่ละกลุ่ม ผลการทดลองพบว่าปลานิลกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ในปริมาณ 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.14 ± 2.79 กรัม ถัดมา คือ ปลานิลกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ในปริมาณ 100 มก/กิโลกรัมน้ำหนักตัว 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว และกลุ่มควบคุม มีน้ำหนักเฉลี่ย 8.65 ± 3.67 กรัม 8.33 ± 2.23 กรัม และ 8.03 ± 2.57 กรัม ตามลำดับ และมีค่าความความยาวลำตัวเฉลี่ย เท่ากับ 7.88 ± 0.89 เซนติเมตร 7.88 ± 1.05 เซนติเมตร 7.60 ± 0.82 เซนติเมตร และ 7.90 ± 1.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา จากเหงือก ตับ และไต ไม่พบความผิดปกติในทุกกลุ่มการทดลอง ดังนั้นการเจริญเติบโตของปลานิลในกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ มีแนวโน้มค่อนข้างดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ในส่วนของความปลอดภัยในการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ในปลานิลโดยการตรวจสอบทางอ้อมจากลักษณะทางจุลพยาธิวิทยา ซึ่งไม่พบความผิดปกติในทุกกลุ่มการทดลอง แม้แต่ในกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ในระดับสูง (100 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว)

คำสำคัญ: ปลานิล ทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ สารส่งเสริมการเจริญเติบโต

*ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหาวิทยาลัยมหานคร. 2558. 10(1): 41-48.

E-mail address: sumrarn@mut.ac.th

Effecicacy of Transfer Factor Substance as a Growth Promoter in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Sumrarn Bunnajirakul^{1,#} and Nutcharnart Tipmongkolsilp²

¹Aquatic Animals Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology

²Bureau of Livestock Standards and Certification, Department of Livestock Development

Abstract: The current study was carried out to study the effecicacy of transfer factor substance as a growth promoter in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). One hundred and sixty Nile Tilapia, aged 21 days of an average of 6 centimeters body length and an average of 4 grams body weight (BW) were equally allocated into 4 treatment groups; 40 fishes per group (20 fishes with 2 replications). Fishes in each treatment group was fed with the transfer factor substance (TF) supplemented in diets at the level of 0 (control), 5, 10 and 100 mg/kg BW, respectively lasting for 40 days. At the end of the experiment, the BW and body length (BL) of the fishes in each group were measured and tissue samples (gill, liver and kidney) form the fishes in each group was collected and submitted for histopathological examination. The results have shown that the Nile Tilapia offered with 10 mg of TF/kg BW had the best BW at 9.14 ± 2.79 g, following with the BW of the fishes offered with 100, 5 and 0 mg of TF/kg BW as 8.65 ± 3.67 g, 8.33 ± 2.23 g and 8.03 ± 2.57 g, respectively and for the body length, there were 7.88 ± 0.89 cm, 7.88 ± 1.05 cm, 7.60 ± 0.82 cm and 7.90 ± 1.00 cm, respectively. Histological morphology of the studied tissues (gill, liver and kidney) of the fishes in each treatment group was not detected any significant morphological difference. Thus, the fishes received the TF had a tendency of better growth performance, compared with the fishes in the control group. Safety of TF usage was indirectly evaluated by histological examination of every group. There was non evidence of significant morphological change, especially in fishes offered with high level of TF (100 mg/kg BW)

Keywords: Tilapia, Transfer factor, Growth promoter

#Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2015. 10(1): 41-48.

E-mail address: sumrarn@mut.ac.th

บทนำ

การเพาะเลี้ยงปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ในประเทศไทยนั้น มีอัตราการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงเพื่อการบริโภคภายในประเทศ ได้มีความพยายามในการปรับปรุงสายพันธุ์และพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีลักษณะและคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ ปลานิลได้กลายเป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเนื้อ มีรสชาติดี มีผู้นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถเลี้ยงได้ในทุกสภาพ (กรมประมง, 2554) โดยมีสัดส่วนปริมาณการส่งออกในรูปแบบต่างๆ คือ ปลานิลทั้งตัวแช่แข็งร้อยละ 97 เนื้อปลาแช่แข็ง (fillet) ร้อยละ 2 และปลามีชีวิตร้อยละ 1 ทั้งนี้มีตลาดหลัก คือ กลุ่มตะวันออกกลางร้อยละ 87 กลุ่มอาเซียนร้อยละ 12 และกลุ่มยุโรปร้อยละ 1 ซึ่งปัญหาในการเพาะเลี้ยงปลานิลคือ สภาพภูมิอากาศที่มีความแปรปรวน ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของปลานิลลดลง อ่อนแอ และป่วยเป็นโรค ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่จึงมีขนาดเล็ก (กรมประมง, 2555) ดังนั้นการรักษาป้องกันจึงต้องใช้วิธีการจัดการควบคู่ไปกับการใช้ยาและสารเคมี (ชนกันต์, 2550) ซึ่งการใช้ยาปฏิชีวนะนั้น สามารถลดการติดเชื้อจากแบคทีเรียลงได้ แต่มีผลเสียตามมาค่อนข้างมาก เช่น เกิดการตกค้างของยาในเนื้อปลา และในบ่อเลี้ยง ซึ่งหากบริโภคเนื้อปลาที่มียาปฏิชีวนะตกค้าง ก็มีโอกาสทำให้ร่างกายของคนเราเกิดการดื้อยาขึ้นมาได้ (พิรเดช, 2554)

สารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ (Transfer Factor) เป็นสารที่สกัดมาจากนม น้ำเหลืองของโค และไข่แดงของไก่ โดยการนำนม น้ำเหลืองและไข่แดงไปผ่านการคัดกรองแบบพิเศษ (ultra-filtration) ด้วยวิธีการทำ

แห้งแบบพ่นฝอย (spray dried) จนมีลักษณะเป็น polypeptides ที่ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวน 40-44 ตัว (4Life Research, 2014) ซึ่งเป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ภูมิคุ้มกัน ช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะไปส่งเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันผ่านทาง cell mediated immunity (CMI) (Fundenberg and Pizza, 1993) มีหลักฐานบ่งชี้ว่าการทำงานของสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ในชั้นแรก คือ ทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) มีการสร้างใหม่และไวต่อการกระตุ้น ส่วนการกระตุ้นนั้นน่าจะเกิดขึ้นผ่านทาง CD3-antigen site ของ T-cell ซึ่งจะไปเพิ่มการทำงานของแมคโครฟาจ (macrophage) และสร้าง interleukin ที่สามารถเสริมฤทธิ์การทำงานของ natural killer cell ได้ นอกจากนี้การศึกษาทางคลินิกได้รายงานว่ามีการเพิ่มขึ้นของแอนติบอดี (antibody) คือ IgA และ IgG ระหว่างที่ทำการให้สารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ และถึงแม้ว่าการทดลองทางคลินิกส่วนใหญ่ ให้สารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ผ่านทางหลอดเลือด แต่ในขณะเดียวกันการให้โดยการกินก็แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการส่งผ่านภาวะภูมิแพ้แบบช้า (delayed-type hypersensitivity) และ CMI ไปยังผู้รับได้อีกด้วย ผลจากการทดลองเหล่านี้จึงบ่งชี้ข้อได้เปรียบที่ว่า กรดหรือเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารนั้นมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ (4Life Research, 2014) จากผลของสารทรานสเฟอร์แฟกเตอร์ข้างต้น น่าจะส่งผลให้สัตว์ ซึ่งรวมถึงสัตว์น้ำด้วย มีความต้านทานโรคมมากขึ้น และสุขภาพดีขึ้น อันจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของร่างกายสูงขึ้น จากการส่งเสริมการเจริญเติบโตของร่างกาย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เพื่อใช้สารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยทำการศึกษาประสิทธิภาพของการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในอาหารต่ออัตราการเจริญเติบโต

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลาทดลอง

ใช้ปลานิลที่มีความยาวลำตัวเฉลี่ย 6 เซนติเมตร น้ำหนักตัว 4 กรัม จำนวน 160 ตัว จัดปลานิลเข้ากลุ่มโดยการสุ่มแบบตลอดโดยสมบูรณ์จำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 40 ตัว แบ่งเลี้ยงในกลุ่มละ 2 บ่อ (ซ้ำๆ) ละ 20 ตัว

การเตรียมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์

นำสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ ในขนาด 5, 10 และ 100 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ที่คำนวณได้ผสมน้ำอุ่นและฉีดพ่นลงบนอาหารสำเร็จรูปแบบเม็ดเล็ก โดยให้อาหารปริมาณร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัว ปล่อยทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง ใช้น้ำมันปลาหมักฉีดเคลือบทับลงในอาหารอีกครั้ง จากนั้นผึ่งแห้ง 1 วันในที่ร่ม

ขั้นตอนการทดลอง

ปลานิลในแต่ละกลุ่มได้รับอาหารที่เสริมด้วยสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ที่ระดับต่างๆ กัน คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารที่ไม่มีการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ได้รับอาหารที่มีการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ขนาด 5, 10 และ 100 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยได้รับอาหารตามกลุ่มทดลองเป็นระยะเวลา 40 วัน ทำการสุ่มตัวอย่างปลานิลในแต่ละกลุ่ม มากกลุ่มละ 10 ตัว (ซ้ำละ 5 ตัว) เพื่อนำมาวัดความยาวลำตัวและชั่งน้ำหนักตัว ในวันที่ 40 ของการทดลอง

การตรวจทางจุลพยาธิวิทยา

ในวันที่ 40 ของการทดลอง นำปลานิลจากแต่ละกลุ่มการทดลองจำนวนซ้ำละ 1 ตัว มาทำการเมตตาฆาต ด้วยสารละลาย Methane tricaine sulfonate (MS222) และสารละลายบัฟเฟอร์ Sodium bicarbonate และเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อของเหงือก ตับ และไต จากนั้นนำไปแช่ในสารละลายบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินเข้มข้นร้อยละ 10 (v/v) นาน 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง นำเนื้อเยื่อไปผ่านขบวนการเตรียมเนื้อเยื่อโดยสรุป คือ ผึ่งเนื้อเยื่อในพาราฟิน ตัดเนื้อเยื่อที่มีความหนา 4-6 ไมโครเมตร ย้อมสีเนื้อเยื่อด้วย Haematoxylin and eosin; H&E (Thonguthai *et al.*, 1999)

การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบน้ำหนักตัวและความยาวลำตัวของปลาในแต่ละกลุ่มการทดลองด้วยวิธีการทางสถิติ One-way ANOVA แบบ Duncan's new multiple range test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลการทดลอง

จากการทดลองเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในอาหารที่ใช้เลี้ยงปลานิล ผลปรากฏว่าปลานิลกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในระดับ 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว มีค่าน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.14 กรัม รองลงมาได้แก่ ปลานิลกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในปริมาณ 100, 5 มิลลิกรัม และกลุ่มควบคุม คือ 8.65, 8.33 และ 8.03 กรัม ตามลำดับ ส่วนความยาวลำตัวของปลานิล พบว่าปลานิลในแต่ละกลุ่มมีความยาวใกล้เคียงกัน โดยปลานิลในกลุ่มควบคุมมีค่าความยาวลำตัวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.90 เซนติเมตร

รองลงมา คือ ปลานิลในกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในปริมาณ 10 และ 100 มิลลิกรัม ซึ่งมีความยาวลำตัวเฉลี่ยลำตัวเท่ากันอยู่ที่ 7.88 เซนติเมตร ในขณะที่ปลานิลในกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในปริมาณ 5 มิลลิกรัมมีความยาวลำตัวเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 7.60 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของน้ำหนักตัวและความยาวลำตัวของปลานิลด้วย One-Way ANOVA พบว่าการได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในแต่ละความเข้มข้นไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวและความยาวลำตัวของปลานิลที่ใช้ทดลอง

ผลการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาของปลานิลในกลุ่มควบคุมของเนื้อเยื่อเหงือก ตับ และไต (รูปที่ 1A, 1C และ 1E ตามลำดับ) เปรียบเทียบกับเนื้อเยื่อ (เหงือก ตับ และไต) ของปลานิลที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว (รูปที่ 1B, 1D และ F ตามลำดับ) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อในอวัยวะที่ศึกษาที่ชัดเจน

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

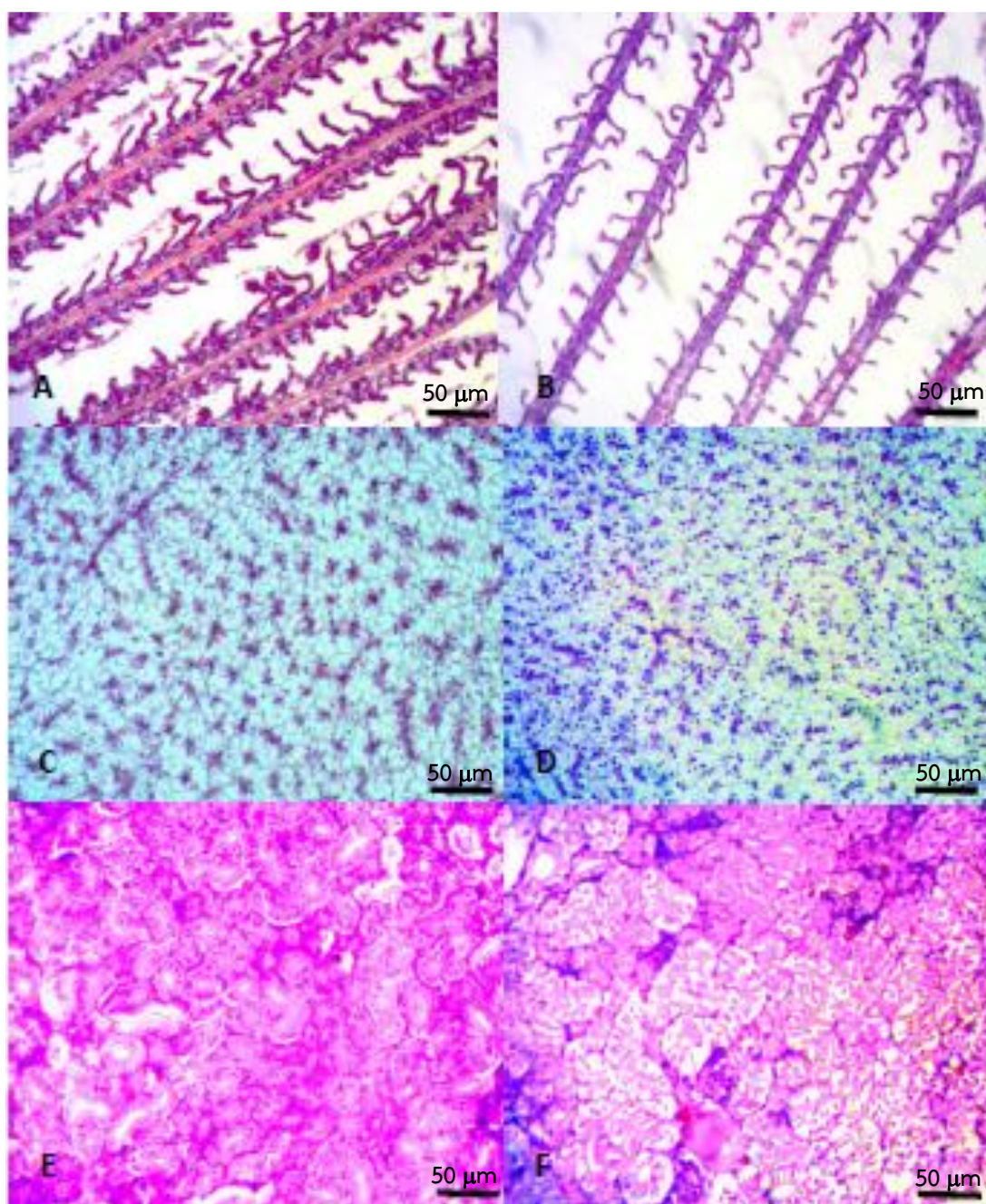
จากการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักตัวและความยาวลำตัวของปลานิลหลังจากได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ที่เสริมในอาหารในระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นระยะเวลานาน 40 วัน ไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวและความยาวลำตัว จึงช่วยบอกได้ว่าการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในอาหารไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลานิล แต่อย่างไรก็ตามการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในการศึกษานี้ที่ระดับ 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ส่งผลให้ปลานิลมี

น้ำหนักตัวเฉลี่ยมากที่สุด (9.14 ± 2.79 กรัม) ซึ่งช่วยบ่งชี้ได้ว่าการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในอาหารมีส่วนช่วยส่งเสริมให้อัตราการเจริญเติบโตของปลานิลดีขึ้นและน่าจะมีโอกาสเกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของจงกล และคณะ (2555) ซึ่งได้ศึกษาผลของการใช้สไปรูลินาแบบสดต่อการเจริญเติบโต และการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันในกลุ่มปลานิลแดงเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่าการใช้สไปรูรินาแบบสดเป็นอาหารอนุบาลลูกปลานิลแดง มีผลให้อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด ภูมิคุ้มกัน จำนวนเม็ดเลือดแดง และจำนวนเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นอกจากนั้น กรทิพย์ และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้บริเวอร์ยีสต์ในอาหารปลานิลต่อการเจริญเติบโตและการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของปลานิล พบว่าปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดเคลือบบริเวอร์ยีสต์ 1 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย และอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) สูงที่สุด

ในด้านความปลอดภัยของการเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในอาหารสำหรับปลานิลนั้น เมื่อเปรียบเทียบปริมาณที่มีการใช้ในขนาดที่สูงมาก คือ ขนาด 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว กับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่มีการเสริมสาร ทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ โดยพิจารณาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาในอวัยวะที่มีความสำคัญในการดำรงชีพของปลา ได้แก่ เหงือก ตับ และไต ของปลาระหว่างสองกลุ่มดังกล่าว ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อที่ชัดเจน ซึ่งการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาเป็นวิธีโดยอ้อม เพื่อช่วยยืนยันถึงความปลอดภัยของการใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาวของปลานิลที่ 40 วันของการทดลองหลังจากเสริมสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในอาหาร

ปัจจัยที่ศึกษา	กลุ่มควบคุม	กลุ่ม 5 มิลลิกรัม	กลุ่ม 10 มิลลิกรัม	กลุ่ม 100 มิลลิกรัม
น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม)	8.03 ± 2.57	8.33 ± 2.23	9.14 ± 2.79	8.65 ± 3.67
ความยาวลำตัวเฉลี่ย (เซนติเมตร)	7.90 ± 1.00	7.60 ± 0.82	7.88 ± 0.89	7.88 ± 1.05



รูปที่ 1 แสดงลักษณะทางจุลพยาธิสภาพของปลานิลในกลุ่มควบคุมของเนื้อเยื่อเหงือก (A) ตับ (C) และไต (E) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับสารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในปริมาณ 100 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักตัว ของเนื้อเยื่อเหงือก (B) ตับ (D) และ ไต (F) (H&E staining)

สารทรานสเฟอร์แฟคเตอร์สำหรับการเลี้ยงปลา
นิล โดยสอดคล้องกับรายงานการทดลองใช้สาร
ทรานสเฟอร์แฟคเตอร์ในมนุษย์ และ murine ในแง่
ของการประกอบการรักษาโรค (Berron-Perez, R.
et al., 2007) นอกจากนี้ยังมีรายงานความปลอดภัย
การใช้สัตว์ชนิดอื่น เช่น ม้าแข่ง สุนัข แมว และช่วย
ส่งเสริมสุขภาพสัตว์ (4-Life Research, 2012)

อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษา
เบื้องต้นในสัตว์น้ำโดยใช้ปลานิลเป็นต้นแบบ จึงควร
ทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตอบสนองทาง
ภูมิคุ้มกัน และความปลอดภัยของการใช้สารทรานส
เฟอร์แฟคเตอร์ในปลานิล รวมทั้งอาจนำสารทรานส
เฟอร์แฟคเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
ชนิดอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณวีระ วิทยาวัฒน์
และคุณพิสุทธิณี อภิสุทธิธรรม จากบริษัท 4 โลฟ
(ประเทศไทย) จำกัด สำหรับการสนับสนุนทุนวิจัย
และศิระยศ สามชิ้นฉ่ำ วิมลรัตน์ ประเสริฐจิต นิธิ
ภรณ์ ชูสมภาพ และณพล มนูญผล สำหรับการเก็บ
รวบรวมข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กรทิพย์ กันนิการ์ ดุจฤดี ปานพรหมมินทร์ นิวุฒิ หวัง
ชัย และชนกันต์ จิตมนัส. 2552. ผลของการ
ใช้บริเวอรี่สัดในอาหารปลานิลต่อการ
เจริญเติบโตและการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน.
[Online Available]: [http://feedbase.
fish.ku.ac.th/DB%5CFullPaper%5CKC49
04048%20กรทิพย์ %20\(49\).pdf](http://feedbase.fish.ku.ac.th/DB%5CFullPaper%5CKC4904048%20กรทิพย์%20(49).pdf). Access
on September 2012.

กรมประมง. 2555. สิ้นค้าปลานิล & ผลิตภัณฑ์
ประจำเดือน เมษายน 2555 .[Online
Available]: [http://fishco.fisheries.go.th/
fisheconomic/situation/pdf/Tilapia%20
Apr%202012.pdf](http://fishco.fisheries.go.th/fisheconomic/situation/pdf/Tilapia%20Apr%202012.pdf). access on September
2012.

กรมประมง. 2554. ยุทธศาสตร์การพัฒนาปลานิล
(พ .ศ . 2553-2557). [Online Available]:
[www.fisheries.go.th/freshwater/web3/i
mages/download/yutasat.pdf](http://www.fisheries.go.th/freshwater/web3/images/download/yutasat.pdf). Access
on September 2012.

จกมล พรหมยะ ศิริเพ็ญ ตรีชัยยาพร และ ชนกันต์
จิตมนัส. 2555. ผลของสาหร่ายสไปรูลินาสด
ต่อการเติบโต และการกระตุ้นการสร้าง
ภูมิคุ้มกันในการอนุบาลปลานิลแดง
(*Oreochromis* sp.). [Online Available]:
[http://202.28.94.204/Dean/sci_journal/
web/book/40_1/218.pdf](http://202.28.94.204/Dean/sci_journal/web/book/40_1/218.pdf). Access on
September 2012.

ชนกันต์ จิตมนัส. 2550. โรคปลานิล. [Online
Available]: [http://www.fishtech.mju.ac.th/
FishNew1/OSS/files/ByBUzsfTue53948.
pdf](http://www.fishtech.mju.ac.th/FishNew1/OSS/files/ByBUzsfTue53948.pdf). Access on September 2012.

พีรเดช ทองอำไพ. 2554. วัคซีนป้องกันโรคปลานิล.
[Online Available]: [http://pr.trf.or.th/
index.php?option=com_content&view=
article&id=387:2011-02-15-01-52-
40&catid=35:2010-06-10-02-35-11&
Itemid=53](http://pr.trf.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=387:2011-02-15-01-52-40&catid=35:2010-06-10-02-35-11&Itemid=53). Access on September 2012.

4-Life Research, 2014. 4-Life Transfer Factor[®]. Physicians' Desk Reference. USA. p. 2564.

Berrón-Pérez, R., Chávez-Sánchez, R., Estrada-García, I., Espinosa-Padilla, S., Cortez-Gómez, R., Serrano-Miranda, E., Ondarza-Aguilera, R., Pérez-Tapia, M., Pineda Olvera, B., Jiménez-Martínez Mdel, C., Portugués, A., Rodríguez, A., Cano, L., Pacheco, P.U., Barrientos, J., Chacón, R., Serafín, J., Mendez, P., Monges, A., Cervantes, E., Estrada-Parra, S. 2007. Indications, usage and dosage of the transfer factor. *Revista Alergia Mexico*. 54(4): 134-39.

Fudenberg, H.H. and Pizza, G. 1993. Transfer factor: new frontiers. *Prog. Drug. Res.* 42: 309-400.

Thonguthai, K., Chinabut, S., Chanratchakool, P. and Kanchanakhan, S. 1999. Diagnostic procedures for finfish diseases. 1st ed. Aquatic Animal Health Research Institute, Bangkok, Thailand. 100p.

