ผลของเมล็ดทุเรียนและเบเกอร์ยีสต์ต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

Effects of durian seed and baker's yeast on growth of red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*)

มหัทธนี ภิญโญ[1,2*], ชญานี ด้วงลา[1], อารียา ไทยโกษา[1] และ วิลาสินี อินญาวิเลิศ[1,2]

Mahattanee Phinyo[1,2*], Chayanee Duangla[1], Areeya Thaikosa[1] and Wilasinee Inyawilert[1,2]

[1]99 หมู่ 9 ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร, คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[2]99 หมู่ 9 ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]99 Moo 9 Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources, and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

[2]99 Moo 9 Center for Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, Natural Resources, and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

*Corresponding author: mahattaneep@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทดแทนปลายข้าวด้วยเมล็ดเนื้อในทุเรียนในอาหารเลี้ยงปลานิลแดงที่ระดับที่แตกต่างกันได้แก่ 0, 25, 50, 75 และ 100% (w/w) ร่วมกับ 1% (w/w) เบเกอร์ยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) ในการเลี้ยงปลาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ค่าโลหิตวิทยา และองค์ประกอบทางเคมีของปลานิลแดง (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) พบว่าการเลี้ยงด้วยสูตรอาหาร DS25, DS50 และ DS75 มีน้ำหนักปลาสุดท้าย (FBW) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR) และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) มีค่าสูงกว่าการเลี้ยงด้วยสูตรอาหาร DS100 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) อย่างไรก็ตามอาหารสูตรควบคุม (DS0) ให้การเจริญเติบโตที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับอาหารที่มีการทดแทนด้วยเมล็ดทุเรียน ในขณะที่อัตราการรอดตายอาหารสูตร DS25 และ DS50 มีอัตราการรอดตายที่ 100% ซึ่งสูงกว่าในสูตรอาหารกลุ่มอื่นๆ (P>0.05) ส่วนค่าโลหิตวิทยาแสดงให้เห็นว่าไม่พบความแตกต่างกันทั้งเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ปริมาณเม็ดเลือดแดง (RBC) และเม็ดเลือดขาว (WBC) จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวปลาเกี่ยวกับ โปรตีน ไขมัน ความชื้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความชื้นในตัวปลาในการให้อาหารแต่ละสูตร แต่ในโปรตีนและไขมันในตัวปลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อให้อาหารที่มีปริมาณเมล็ดทุเรียนสูงขึ้น จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงปลานิลแดงที่มีการเสริมยีสต์และเมล็ดทุเรียนมากกว่า 5% ในอาหารจะไม่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของปลานิลแดง แต่จะไม่พบความผิดปกติของค่าโลหิตวิทยา ซึ่งบ่งชี้ถึงความปรกติของสุขภาพปลา

คำสำคัญ: เมล็ดทุเรียน, เบเกอร์ยีสต์, ปลานิลแดง, การเจริญเติบโต

ABSTRACT

The aim of this study is to study the effect of replacement of broken milled rice with durian seed for five experiment diet at different level i.e. 0, 25, 50, 75 and 100% (w/w) with 1% (w/w) baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) for 8 weeks on growth performance, survival rate, hematology and chemical

composition of red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*). It is found that feeding the formulation of diet DS25, DS50 and DS75 resulted with Final Body Weight (FBW), Specific Growth Rate (SGR) and Average Daily Growth (ADG) statistically significantly greater than that of DS100 ($P<0.05$). However, basal diet (DS0) yielded optimal growth when compared with the diets replacing broken milled rice with durian seed while the survival rate of the diets DS25 and DS50 were 100% which were higher than other diet groups ($P>0.05$). Hematological parameter shown that the quantity of was no difference of the quantity of hematocrit (%PCV), red blood cells (RBC) and white blood cells (WBC). From chemical composition analysis of the fish relating to crude protein, crude lipid and moisture, it is found that there were no significant difference moisture in each diet group while protein and lipid of whole fish significant decrease when fed increased durian seed. These results indicate that there are no growth improvement in red tilapia of the dietary contained baker' s yeast and durian seed more than 5% (w/w). In addition, there are no effect to the hematological parameters which indicates the normality fish's health.

Keywords: Durian seed, baker's yeast, red tilapia, growth

บทนำ

ปลานิลแดงเป็นเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็วใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเพียง 4-5 เดือน เป็นที่นิยมของผู้บริโภคและสามารถนำไปแปรรูปอาหารได้หลายชนิด ทั้งนี้ต้นทุนการผลิตปลานิลส่วนใหญ่เป็นค่าอาหาร (Bhujel, 2013) และปัจจุบันวัตถุดิบอาหารสัตว์มีแนวโน้มลดลงและมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการดังนั้นวัตถุดิบจากการเกษตรจึงน่าสนใจเพื่อมาทดแทนวัตถุดิบอาหารเพื่อให้มีต้นทุนการผลิตปลานิลต่ำลง ซึ่งเมล็ดทุเรียนเป็นวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรที่น่าสนใจ โดยผลทุเรียนจะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 20-25% ขององค์ประกอบทั้งหมด และมีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่คาร์โบไฮเดรต เป็นกลุ่มพอลิแซคคาไรด์จำพวกน้ำตาล ได้แก่กาแลคโตส กลูโคส อะราบิโนส และไซโลส นอกจากนี้ยังมีอะมิโน (leusine, lysine, aspartic, serine และ threonine) และไขมัน (palmitic acid, oleic acid linoleic และ linolenic acid) (Amid *et al.,* 2012; Pimpa and Nuengchamnong, 2010) จากองค์ประกอบของเมล็ดทุเรียนข้างต้นจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะนำมาเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตในอาหารปลา และในระหว่างการเลี้ยงปลามักประสบปัญหาด้านโรคที่เกิดจากสภาวะเครียด การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอย่างรวดเร็ว ทางเลือกหนึ่งคือการเสริมอาหารกลุ่มโปรไบโอติกในอาหารเพื่อช่วยในด้านการเจริญเติบโต เสริมภูมิต้านทาน ซึ่งเบเกอร์ยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) มีผนังเซลล์ที่ประกอบด้วย β-glucans ที่มีการศึกษาการเสริมยีสต์ในอาหารปลาหลายชนิดที่ส่งผลต่อการเพิ่มการเจริญเติบโต เพิ่มภูมิต้านทานแบบไม่จำเพาะและช่วยการต้านทานต่อโรคในสัตว์น้ำ (Abdel-Tawwab *et al.,* 2008; Li *et al.,* 2003) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจนำวัสดุจากการเกษตรเมล็ดทุเรียนทดแทนปลายข้าวเพื่อลดต้นทุนอาหารร่วมกับเบเกอร์ยีสต์ในการเป็นอาหารเลี้ยงปลานิลแดง

อุปกรณ์และวิธีการ

เตรียมอาหารและการเตรียมปลาทดลอง

นำเมล็ดทุเรียนแกะเอาเฉพาะเนื้อในของเมล็ดทุเรียนมาหั่นขนาด 1 เซนติเมตร แล้วทำการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำไปบดให้ละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 600 ไมโครเมตร นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีตามวิธีของ AOAC (1990) แสดงดัง **Table 1** นำอาหารมาผสมด้วยเมล็ดเนื้อในทุเรียนทดแทนปลาย

ข้าวที่ระดับ 0, 25, 50, 75 และ 100% ร่วมกับ 1% (w/w) ของเบเกอร์ยีสต์ ได้แก่ DS0, DS25, DS50, DS75 และ DS100 แสดงใน Table 2 คำนวณสูตรอาหารปรับให้อาหารแต่ละสูตรมีระดับของโปรตีน และไขมันที่ใกล้เคียงกัน

นำปลานิลแดงขนาดประมาณ 0.5 กรัมต่อตัว มาเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปจำนวน 2 ครั้งต่อวัน (9.00 น. และ 17.00 น.) ที่มีโปรตีน 40% เยื่อใยน้อยกว่า 10% เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ สุ่มปลาขนาด 4-5 กรัม จำนวน 20 ตัวต่อตู้ ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ เลี้ยงในตู้กระจกที่ปิดด้วยพลาสติกสีอ่อนขนาดตู้ 40x90x45 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง) ให้อาหารปลาด้วยอาหารสูตรควบคุม (DS0) เพื่อปรับสภาพปลา เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำการบันทึกน้ำหนักปลาเริ่มต้นก่อนการให้อาหารทดลอง (อดอาหาร 12 ชั่วโมงก่อนชั่งน้ำหนัก) และทำทดลองให้อาหารสูตรทดลองจำนวน 5 สูตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยให้ปลากินจนอิ่ม วันละ 2 ครั้ง (9.00 น. และ 17.00 น.) ทำการเก็บบันทึกผลการเจริญเติบโต การรอดตาย ค่าโลหิตวิทยา องค์ประกอบทางเคมีเนื้อปลา และวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด CRD (Completely Randomized Design) วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี One-way ANOVA (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan New's Multiple Range Test

คำนวณค่าการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย ตามสูตรดังนี้ (Abdel-Tawwab *et al*., 2008)

- น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Increase body weight, g $fish^{-1}$) = น้ำหนักสุดท้ายของการทดลอง (กรัม/ตัว)-น้ำหนักเริ่มการทดลอง (กรัม/ตัว)
- อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (Average daily gain; ADG) = $\underline{(W_2-W_1)}/T$
- อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR%/วัน) = $((\ln W_2 - \ln W_1)/T) \times 100$

W_1 และ W_2=น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้น และน้ำหนักปลาเฉลี่ยสุดท้าย (g $fish^{-1}$) ตามลำดับ

T= เวลาในการเลี้ยง (วัน)

-อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR) = น้ำหนักอาหารที่ปลากินทั้งหมด (g $fish^{-1}$) / น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (g $fish^{-1}$)

- อัตราการรอดตาย (Survival rate, %) = 100x (จำนวนปลาสิ้นสุด (ตัว)/จำนวนปลาเริ่มทดลอง (ตัว))

หลังจากเลี้ยงปลานิลแดงด้วยอาหาร 5 สูตรเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สุ่มปลาจำนวน 15 ตัวต่อชุดการทดลอง (5 ตัวต่อตู้) มาเก็บเลือดเพื่อวิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา ได้แก่เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hematocrit) ปริมาณเม็ดเลือดแดง (Red blood cells; RBC) และเม็ดเลือดขาว (White blood cells; WBC) ปลาตัวอย่างที่ผ่านการเก็บเลือดจะทำการเก็บบันทึกน้ำหนักตับและน้ำหนักตัวเพื่อนำมาหาค่า Hepatosomatic index (HSI) จำนวน 15 ตัวต่อชุดการทดลอง (5 ตัวต่อตู้) คำนวณจากสูตร (Munir *et al*., 2016)

HSI= 100x (น้ำหนักตับ (g)/น้ำหนักตัวปลา (g))

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวปลา

หลังจากให้อาหารปลาทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สุ่มปลาจำนวน 9 ตัวต่อชุดการทดลอง (3 ตัวต่อตู้) มาวิเคราะห์ค่าความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (1990)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการศึกษาวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดเนื้อในทุเรียนอบแห้งพบว่ามีปริมาณโปรตีนและไขมันอยู่ที่ระดับ 8.72±0.41 และ 4.71±0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1) คาร์โบไฮเดรตที่ได้จากการคำนวณมีค่าประมาณ 73.77 % ซึ่งมีรายงานการวิจัยที่ศึกษาคาร์โบไฮเดรตของเมล็ดทุเรียนสายพันธุ์ *Durio zibethinus* มีค่าเท่ากับ 73.9% และคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดทุเรียนพบเป็นกลุ่มน้ำตาล D-galactose (54.4-58.2%) รองลงมาเป็นน้ำตาลกลูโคส (40.8-44.6%) พบไขมัน เช่น oleic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2) และ linolenic acid (C18:2) ส่วนโปรตีนพบปริมาณน้อยพบว่า

เป็นกลุ่มของ leucine (30.9-37.3%) lysine (6.04-8.36%) และ threonine (3.44-6.50%) เป็นต้น (Amin and Arshad, 2009; Amid *et al.,* 2012) ซึ่งสารอาหารในเมล็ดทุเรียนมีความน่าสนใจในการศึกษาการนำมาใช้ประโยชน์ในการผสมในอาหารปลา จากการศึกษานำเอาเมล็ดทุเรียนไปผสมในอาหารเพื่อทดแทนปลายข้าวร่วมกับเบเกอร์ยีสต์ (*S. cerevisiae*) 5 ระดับ DS0, DS25, DS50, DS75 และ DS100 โดยสูตร DS0 และ DS100 เป็นสูตรที่ไม่มีเบเกอร์ยีสต์ ตาม Table 2 แต่ละสูตรอาหารจะมีโปรตีนและไขมันไม่ต่ำกว่า 30 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และออกซิเจนละลายน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.43±0.04, 0.08±0.02, 1.21±0.11 และ มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยน้ำหนักปลานิลแดงเริ่มต้นการทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 4.77±0.08 ถึง 4.87±0.08 กรัมต่อตัว ซึ่งน้ำหนักปลาเริ่มต้นไม่มีความแตกต่างกัน (P>0.05) หลังให้อาหารทดลองเพื่อเลี้ยงปลานิลแดงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหาร DS25, DS50 และ DS75 มีน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (FBW) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR) ไม่แตกต่างกัน (P>0.05) แต่การเจริญเติบโตน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการเลี้ยงด้วยสูตรอาหาร DS0 ที่ไม่มีเมล็ดทุเรียน และการเจริญเติบโตปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร DS100 ทำให้การเจริญเติบโตของปลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) แสดงดัง Table 3 ส่วนผลของอัตราการแลกอาหารเป็นเนื้อ (FCR) พบว่าสูตร DS0 และ DS100 มีค่าดีที่สุด ส่วนในอาหารสูตร DS25, DS50 และ DS75 มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05) จากการสังเกตเมื่อให้อาหารที่มีองค์ประกอบของเมล็ดทุเรียนสูงขึ้นปลาจะกินอาหารลดลงโดยเฉพาะอาหารสูตร DS100 จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเมล็ดเนื้อในทุเรียนมีองค์ประกอบกลุ่มคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ขนาดแป้งจากเมล็ดทุเรียนมีขนาด 4.9 ไมโครเมตร มีปริมาณอะไมโลส อะไมโลเพคติน และแป้งทนต่อการย่อย (Resistant Starch) 22.35, 66.33 (% ต่อ 100 กรัม) และ 16.12 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (Retnowati *et al*., 2015; Malini *et al*., 2016) โดยสัดส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน รวมถึงขนาดของแป้งมีผลต่อสัตว์น้ำในด้านการนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ หากแป้งมีองค์ประกอบของอะไมโลเพคตินสูงการนำไปใช้ประโยชน์ได้ของสัตว์น้ำจะลดลง (Vuthiphandchai, 1993; Rawles, 2003; Iang-ubon, 2012) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ปลานิลแดงมีการเจริญเติบโตน้อยลงเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีเมล็ดทุเรียนที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hamid *et al.* (2011) ได้ทดสอบแหล่งของคาร์โบไฮเดรตในอาหารที่แตกต่างกันได้แก่ แป้งข้าวโพด แป้งสาคู ปลายข้าว และเด็กซ์ตริน พบว่าแป้งข้าวโพดและปลายข้าวทำให้การเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์ของโปรตีนดีที่สุดในปลากด (*Mystus nemurus*) เนื่องจากแป้งข้าวโพดและข้าวมีองค์ประกอบของอะไมโลเพคตินชนิดที่เป็นโพลิเมอร์ของกลูโคสเชื่อมต่อกัน 23-29 โมเลกุลที่มีความซับซ้อนน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับอะไมโลเพคตินจากมันฝรั่งที่ประกอบด้วยกลูโคส 30-44 โมเลกุล (Sarko and Wu, 1978; Srichuwong *et al.,* 2005) ในขณะที่อัตราการรอดตายของปลานิลแดงที่ให้อาหารสูตร DS25 และ DS50 สูงกว่าสูตรอาหารอื่นๆ (P<0.05) เมื่อปลาได้รับอาหารสูตรต่างๆ ดัชนีตับ (HSI) ในปลาที่ได้รับอาหารสูตร DS25 สูงที่สุด มีค่า 1.43±0.48 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ทั้งนี้ค่าดัชนีตับที่สูงขึ้นเป็นตัวบ่งชี้ถึงการสะสมไกลโคเจนและไขมันมากผิดปกติแต่ในงานทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าไม่มีความผิดปกติของตับในทุกกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีองค์ประกอบของเมล็ดทุเรียนและเบเกอร์ยีสต์

การศึกษาค่าโลหิตวิทยาของปลานิลแดง

การศึกษาค่าโลหิตวิทยาเมื่อได้รับอาหารที่มีองค์ประกอบของเม็ดเนื้อในทุเรียนที่ระดับแตกต่างกันพบว่าค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (% PCV) ปริมาณเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และปริมาตรของเซลล์เม็ดเลือดแดง (MCV) มีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) คือมีค่าอยู่ระหว่าง 27.33-28.93 (%), 1.36-1.57 (10^6 μl^{-1}), 9.32-9.63 (10^4 μl^{-1}) และ 185.67-204.85 (fL) ตามลำดับ (Table 4) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hoseinifar *et al.* (2011) ที่ทำการศึกษาการเสริมบริเวอร์ยีสต์ (*S. cerevisiae*) ที่ระดับ 1 และ 2% (w/w) ในอาหารเลี้ยงปลาสเตอเจียน (*Huso huso*) พบว่าทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) แต่จะไม่ส่งผลต่อปริมาณเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว เช่นเดียวกับการศึกษาการเสริมยีสต์ 0.2% (w/w) ในอาหารปลากดอเมริกัน (Channel catfish; *Ictalurus punctatus*) พบว่าไม่ส่งผลต่อค่าโลหิตวิทยาของปลา

ได้แก่ ปริมาณเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว ฮีโมโกลบิล และเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ซึ่งค่าโลหิตวิทยาเป็นตัวชี้วัดสุขภาพของปลา การตอบสนองทางสรีรวิทยาที่มีต่ออาหาร และสภาวะสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อปลา (Cnaani *et al.,* 2004) อาจกล่าวได้ว่าเมล็ดเนื้อในทุเรียนที่เติมทดแทนปลายข้าวระดับ 25-100% (w/w) ร่วมกับการใช้เบเกอร์ยีสต์ไม่ส่งผลต่อความผิดปกติของค่าโลหิตวิทยาในปลานิลแดง

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในตัวปลา

เมื่อทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในตัวปลาได้แก่ โปรตีน ไขมัน เถ้า และความชื้น พบว่าปลาหลังได้รับอาหารแต่ละสูตรมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นไม่มีความแตกต่างกันคืออยู่ในช่วงระหว่าง 73.28-73.88 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05) ในขณะที่โปรตีนและไขมันในตัวปลามีค่าแตกต่างกัน พบว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร DS25 และ DS50 เปอร์เซ็นต์องค์ประกอบเคมีในตัวปลามีค่าสูงกว่าสูตร DS75 และ DS100 แต่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม DS0 (P<0.05) ส่วนเถ้าพบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยสูตร DS100 มีค่าของเถ้าสูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยสูตรอื่นๆ (P<0.05) แสดงดัง **Table 5** จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Wang *et al.* (2005) ทำการให้แป้งที่ระดับแตกต่างกันที่ 6-46% (w/w) ในอาหารเลี้ยงปลานิล พบว่าการเจริญเติบโตของปลาที่ได้รับอาหารที่มีแป้ง 46% ให้การเจริญเติบโตมากกว่าสูตร 6% (P<0.05) แต่โปรตีนในตัวปลามีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ซึ่งผลการเจริญเติบโตของปลาที่ได้รับคาร์โบไฮเดรตที่สูงขึ้นทำให้การเจริญเติบโตของปลาสูงขึ้น ซึ่งปลาสามารถนำคาร์โบไฮเดรตไปใช้เป็นพลังงานได้ แต่ในปลาที่ให้อาหารที่เลี้ยงด้วยเมล็ดเนื้อในทุเรียนปลามีการกินอาหารที่น้อยลงเมื่อเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดทุเรียนในอาหารสูงขึ้น ทำให้ปลาดึงเอาโปรตีนและไขมันในร่างกายมาใช้ในการเจริญเติบโต

สรุป

จากการศึกษาการให้อาหารที่มีเมล็ดทุเรียนร่วมกับยีสต์ในอาหารปลานิลแดงพบว่าเมื่อสูตรอาหารที่มีการเสริมเมล็ดทุเรียนเพิ่มมากขึ้นพบว่าปลานิลแดงมีการเจริญเติบโตที่ลดลง แต่ไม่ทำให้ค่าโลหิตวิทยาของปลานิลแดงที่ส่งผลต่อสุขภาพเปลี่ยนแปลงไปและไม่ส่งผลต่อการตายของปลา อาจกล่าวได้ว่าการเสริมเมล็ดทุเรียนในอาหารปลานิลแดงจะใช้ผสมอาหารได้แต่ในปริมาณที่ไม่เกิน 5% ของสูตรอาหาร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในการอนุเคราะห์สถานที่ทำการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Abdel-Tawwab, M., A.M. Abdel-Rahman and N. Ismael. 2008. Evaluation of commercial live baker's yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. Aquaculture. 280: 185-189.

Amin, A.M. and R. Arshad. 2009. Proximate composition and pasting properties of durian (*Durio zibethinus*) seed flour. International Journal of Postharvest Technology and Innovation 1(4): 367-375.

Amid, B.T. H., Mirhosseini and S. Kostadinović. 2012. Chemical composition and molecular structure of polysaccharide-protein biopolymer from *Durio zibethinus* seed: extraction and purification process Chemistry Central Journal 6 (117): 1-14.

AOAC (Association of Official Chemists). 1990. Official Methods of Analysis. AOAC, Washington DC. pp 69-82.

Bhujel, R.C. 2013. On-farm feed management practices for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Thailand. In M.R. Hasan and M.B. New, eds. On-farm feeding and feed management in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO. pp. 159-189.

Cnaani, A., S. Tinman, Y. Avidar, M. Ron and G. Hulata. 2004. Comparative study of biochemical parameters in response to stress in *Oreochomis aureus*, *O. mossambicus* and two strains of *O. niloticus*. Aquaculture Research 35, 1434-1440.

Hamid, N.K.A, M. Mahayat and R. Hashim. 2011. Utilization of different carbohydrate sources and starch forms by bagrid catfish (*Mystus nemurus*) (Cuv&Val). Aquaculture Nutrition 17: 10-18.

Hoseinifar, S.H., A. Mirvaghefi and D.L. Merrifield. 2011. The effects of dietary inactive brewer's yeast *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* on the growth, physiological responses and gut microbiota of juvenile beluga (*Huso huso*). Aquaculture 318: 90-94.

Iang-ubon, S. 2012. Effect of carbohydrate types and level on growth performance, apparent digestibility, feed utilization and activity of carbohydrate utilization enzyme in Asian Seabass (*Lates calcarifer* Bloch). MS Thesis, Prince of Songkla University, Songkla (In Thai)

Li, P. and D.M Gatlin. 2003. Evaluation of brewer's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a feed supplement for hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*). Aquaculture 219: 681-692.

Malinia, D.R., I.I. Arief and H. Nuraini. 2016. Utilization of Durian Seed Flour as Filler Ingredient of Meatball. Media Peternakan 39(3): 161-167.

Munir, M.B., R. Hashim, Y.H. Chai, T.L. Marsh, S.A. Mohd Nor. 2016. Dietary prebiotics and probiotics influence growth performance, nutrient digestibility and the expression of immune regulatory genes in snakehead (*Channa striata*) fingerlings. Aquaculture 460: 59-68.

Pimpa, W. and N. Nuengchamnong. 2010. Utilization of durian seed waste as a source of starch for biodegradable film and pharmaceutical hard capsule formation. Naresuan University (In thai)

Srichuwong, S., T.T. Sunarti, T. Mishima, N. Isono and M. Hisamatsu. 2005. Starches from different botanical sources 1: Contribution of amylopectin fine structure to thermal properties and enzyme digestibility. Carbohydrate Polymers, 60, 529–538.

Rawles, S. 2003. Effects of amylopectin/amylose starch ratio on growth, body composition and glycemic response of sunshine bass *Morone chrysops* x *M. saxatilis*. 34(3): 278-288.

Retnowati, D.S., R. Ratnawati and A. Purbasari. 2015. A biodegradable film from jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) and durian (*Durio zibethinus*) seed flours. Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry 16(4): 395-404.

Vuthiphandchai, V. 1993. Fish nutrition. Odian Store. Bangkok, 216 pp. (In Thai)

Wang, Y., Y. Liu, L. Tian, Z. Du, J. Wang, S. Wei and P. Xiao. 2005. Effects of dietary carbohydrate level on growth and body composition of juvenile tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*. Aquaculture Research 36: 1408-1413.

Table 1 Proximate analysis of durian seeds (%; on dry matter basis).

Ingredient	Percentage composition
Moisture	7.75±0.16
Crude protein	8.72±0.41
Crude lipid	4.71±0.51
Total Fiber	2.15±0.03
Crude ash	2.90±0.06
*Carbohydrate	73.77

*Carbohydrate = 100-(% Moisture+% Protein+% Lipid+% Ash)

Table 2 Formulation of the experimental diets contained durian seeds and baker's yeast.

Ingredient	**Experimental diets (kg)**				
	DS0	**DS25**	**DS50**	**DS75**	**DS100**
Fish meal	28	28	28	28	28
Soybean meal	20	20	20	20	20
Broken rice	20	14	9	4	0
Rice bran	15	15	15	15	15
Corn meal	12	12	12	12	12
Durian seeds	0	5	10	15	20
Baker's yeast	0	1	1	1	0
CMC	1	1	1	1	1
Fish oil	2	2	2	2	2
Vitamin and Mineral premix[1]	2	2	2	2	2
Total (kg)	100	100	100	100	100
Proximate composition (%)					
Crude protein	30.34±0.39	30.60±0.25	30.46±0.25	30.42±0.15	30.49±0.22
Crude lipid	8.57±0.12	8.53±0.37	8.27±0.11	8.33±0.43	8.56±0.26
Moisture	5.28±0.14	5.35±0.40	5.18±0.12	5.22±0.17	5.16±0.49

[1]Vitamin and Mineral premix (1 Kg) contained vitamin A 20,000,000 IU, vitamin D3 6,000,000 IU, vitamin E 5,500 IU, vitamin K 8,000 mg, vitamin C 21,000 mg, vitamin B1 2,500 mg, vitamin B2 10,000 mg, vitamin B6 4,500 mg, vitamin B12 2,500 mg, pantothenic acid 7,500 mg, nicotinic acid 47,500 mg, folic acid 1,000 mg; methionine 12,000 mg; calcium 100 g, phosphorus 80,000 mg; copper 1,200 mg; Iron 1,240 mg; manganese 1,200 mg; zinc 1,600 mg; potassium 230 mg; iodine 760 mg; magnesium 2,160 mg; selenium 10 mg; cobalt 200 mg

Table 3 Growth performance of red tilapia with durian seed and baker's yeast.

Parameters	Experimental diets				
	DS0	DS25	DS50	DS75	DS100
Initial weight (g fish^{-1})	4.80±0.10	4.80±0.05	4.77±0.08	4.85±0.05	4.87±0.08
Final body weight (FBW; g fish^{-1})	35.02±1.74^{a}	21.27±1.03^{b}	18.73±2.09^{b}	18.11±1.43^{b}	11.38±0.26^{c}
Increase body weight (g fish^{-1})	30.22±1.15^{a}	16.47±2.64^{b}	13.97±2.41^{b}	13.26±1.57^{b}	6.52±0.65^{c}
Average daily gain (ADG; g fish^{-1} day^{-1})	0.54±0.02^{a}	0.29±0.05^{b}	0.25±0.04^{b}	0.24±0.03^{b}	0.12±0.01^{c}
Specific growth rate (SGR; % day^{-1})	3.55±0.03^{a}	2.65±0.23^{b}	2.43±0.25^{b}	2.35±0.17^{b}	1.52±0.10^{c}
Feed conversion ratio (FCR)	1.05±0.02^{b}	1.19±0.07^{a}	1.19±0.05^{a}	1.21±0.05^{a}	1.07±0.04^{b}
Survival rate (%)	98.3±0.58^{b}	100±0.0^{a}	100±0.0^{a}	96.7±1.15^{b}	93.3±0.58^{b}
HSI	1.18±0.16	1.43±0.48	1.35±0.19	1.39±0.28	1.30±0.47

Mean (±SD) in the same row with a different superscripts are significantly different (P<0.05; N=3).

Table 4 Hematological parameters of red tilapia fed.

Parameter	Experimental diets				
	DS0	DS25	DS50	DS75	DS100
Hematocrit (%PCV)	27.33±1.20	27.87±0.70	27.83 ±0.58	28.93±2.52	28.51±0.43
RBC (10^{6} µl^{-1})	1.38±0.14	1.36±0.07	1.37±0.12	1.45±0.09	1.57±0.29
WBC (10^{4} µl^{-1})	9.57±0.12	9.59 ±0.17	9.61±0.03	9.63±0.41	9.32±0.40
MCV (fL)	195.04±5.98	199.90±0.79	204.85±17.59	199.27±7.09	185.67±36.23

Mean (±SD) in the same row with a different superscripts are significantly different (P<0.05; N=3).

RBC, Red blood cells; WBC, White blood cells; MCV, Mean corpuscular volume

MCV= (hematocrit (%PCV) x10) / RBC (10^{6} µl^{-1})

Table 5 Chemical composition of whole body of red tilapia on differences diet (%; on dry matter basis).

Proximate composition (%)	Experimental diets				
	DS0	DS25	DS50	DS75	DS100
Moisture	73.83±0.59	73.55±0.54	73.88±0.63	72.73±0.47	73.28±0.66
Crude protein	58.11±0.64^{a}	56.65±0.67^{a,b}	57.41±1.12 ^{a,b}	55.81±1.53^{b}	55.92±0.85^{b}
Crude lipid	22.68±0.83^{a}	21.91±0.69^{a,b}	21.40±0.41^{b}	20.04±0.28^{c}	19.18±0.65^{c}
Ash	15.44±0.66^{b}	15.28±0.69^{b}	15.82±0.15^{a,b}	15.53±0.49^{b}	16.58±0.34^{a}

Mean (±SD) in the same row with a different superscripts are significantly different (P<0.05, N=3).