ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การประเมินความสามารถการกระตุ้น การสร้างภูมิคุ้มกัน และ คุณภาพเนื้อ ไข่ของปลาทับทิมลูกผสมเอ็นดี 56 ที่เลี้ยงด้วยสาหร่าย สไปรูลินาสด

ผู้เขียน นายจงกล พรมยะ

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ศิริเพ็ญ	ตรัยไชยาพร	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.ทิพย์มณี	ภะรตะศิลปิน	กรรมการ
ศ.ดร.เปี่ยมศักดิ์	เมนะเศวต	กรรมการ
Prof. Dr. Richard L. Deming		กรรมการ

CHIANG MAI UNIVERSITY 1964

บทคัดย่อ

การประเมินความสามารถการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน และคุณภาพเนื้อ ไข่ของปลาทับทิมลูกผสมเอนดี 56 ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina*) สด โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูลิน่าในระดับห้องปฏิบัติการ โดยใช้ modified Zarrouk's medium (modified Zm) และน้ำทิ้งจากโรงอาหาร (kitchen wastewater; Kw) 10 ความเข้มข้น (10%Kw - 100%Kw) และน้ำหมักจากกากถั่วเหลือง (oil-extracted soybean fermented water; Sw) 11 ความเข้มข้น (5%Sw-100 %Sw) ทำ 3 ซ้ำ โดยเพาะเลี้ยงสาหร่ายในขวดพลาสติกขนาด 5 ลิตร เป็นเวลา 15 วัน พบว่า สาหร่ายที่เพาะเลี้ยงใน modified Zm, 90%Kw, 100%Kw, 5%Sw and 10%Sw ที่มีค่า N: P เท่ากับ 3.6 : 1–6.1 : 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะผลิตมวลชีวภาพ ได้สูงกว่าในอาหารสูตรอื่นๆ ในวันที่ 10 ของการเพาะเลี้ยง

การทดลองที่ 2 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูลินา โดยใช้ modified Zm, 90%Kw, 100%Kw, 5%Sw และ 10%Sw ในบ่อซีเมนต์กลม ปริมาตร 100 ลิตร เป็นเวลา 15 วัน พบว่าสาหร่ายที่เพาะเลี้ยงใน 10%Sw ผลิตมวลชีวภาพ ได้ 0.85 กรัมต่อลิตร มี β– carotene และ C– phycocyanin เท่ากับ 0.42 และ 23.32 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับ มี γ- linoleic acid (GLA) 0.176 มิลลิกรัมต่อกรัม และโปรตีน 41.49 % (น้ำหนักแห้ง) ซึ่งใกล้เคียงกับสาหร่ายที่เพาะเลี้ยงใน modified Zm แต่ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเมื่อใช้ modified Zm หลังจากเพาะเลี้ยงสาหร่าย 15 วัน ใน 90%Kw, 100%Kw, 5%Sw and 10%Sw พบว่าสารอาหารลดลงมากกว่า modified Zm การทดลองที่ 3 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายโดยใช้ 10%Sw ในบ่อซีเมนต์และบ่อดิน ที่มีระบบไหลเวียนน้ำแบบราง (raceway pond) เพื่อเปรียบเทียบ ผลผลิตมวลชีวภาพในระยะเวลา 10 วัน พบว่า มวลชีวภาพของสาหร่ายที่ ได้จากบ่อทั้ง 2 แบบ มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 0.80 - 0.85 กรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 4 การใช้สาหร่ายสไปรูลินาสด ที่ได้จากการทดลองที่ 3 มาอนุบาลลูกปลาทับทิม ในบ่อดิน โดยใช้อาหารในการอนุบาล ทั้งหมด 4 แบบ คือ อาหารสำเร็จรูป 5% (5%CD), สไปรูลินาสด 1% (1%RS), สไปรูลินาสด 3% (3%RS) และ สไปรูลินาสด 5% (5%RS) เป็นเวลา 90 วัน พบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วย 5%RS มีอัตราการรอด และ ภูมิคุ้มกันสูงกว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วย 3%RS, 1%RS และ 5%CD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% การทดลองที่ 5 นำสไปรูลินาสดผสมในอาหารปลา ทั้งหมด 4 สูตร 0%RS, 45%RS, 50%RS และ 55%RS ทำ 3 ซ้ำ ในอาหารทั้ง 4 สูตรให้มีโปรตีน 30% โดยใช้รำละเอียดเป็นส่วนผสม ใช้เลี้ยงปลาทับทิมวัยเจริญพันธุ์โดยให้อาหาร 3-5% ของน้ำหนักตัวปลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต่อวัน เป็นเวลา 150 วัน พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วย 55%RS และ 50%RS มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีน ภูมิคุ้มกัน และความดกของไข่ มากกว่าปลาที่เลี้ยงด้วย 45%RS และ 0%RS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ปลาที่เลี้ยงด้วย 55%RS มีปริมาณ β–carotene, C–phycocyanin, γ- linoleic acid โปรตีนในเนื้อ และไข่ปลาสูงกว่าปลาที่เลี้ยงด้วย 50%RS, 45%RS และ 0%RS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปได้ว่า การใช้สาหร่ายสไปรูลินาสด เป็นอาหารปลาทับทิมมีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน อัตราการรอด ภูมิคุ้มกัน จำนวนเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และ ความดกของไข่เพิ่มขึ้น รวมทั้ง ทำให้เนื้อ และไข่ ของปลา มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น เพิ่มปริมาณ β–carotene, C–phycocyanin และ γ- linoleic acid

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Assessment of Immunity Stimulating Capacity and Meat, Egg Qualities of Hybrid Tuptim Tilapia ND56 (*Oreochromis* sp.) Fed on Raw *Spirulina*

Author Mr. Jongkon Promya

Degree Doctor of Philosophy (Biology)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Siripen Traichaiyaporn	Chairperson
Assoc. Prof. Dr. Thipmani Paratasilpin	Member
Prof. Dr. Piamsak Menasveta	Member
Prof. Dr. Richard L. Deming	Member

ABSTRACT

The assessment on effects of dietary raw algal, *Spirulina platensis,* on immunity, meat (flesh) and egg quality of hybrid fish, Tuptim tilapia (*Oreochromis* sp.) ND56, was carried out through 5 sequenced experiments. The first experiment was laboratory culture of *S. platensis*, using 10 dilutions of kitchen wastewater (Kw), 11 dilutions of oil-extracted soybean fermented water (Sw) and modified Zarrouk's medium (modified Zm) as culture media, with 3 replications for 15-day periods. The high levels of *S. platensis* biomass production (dry weight) were achieved in the

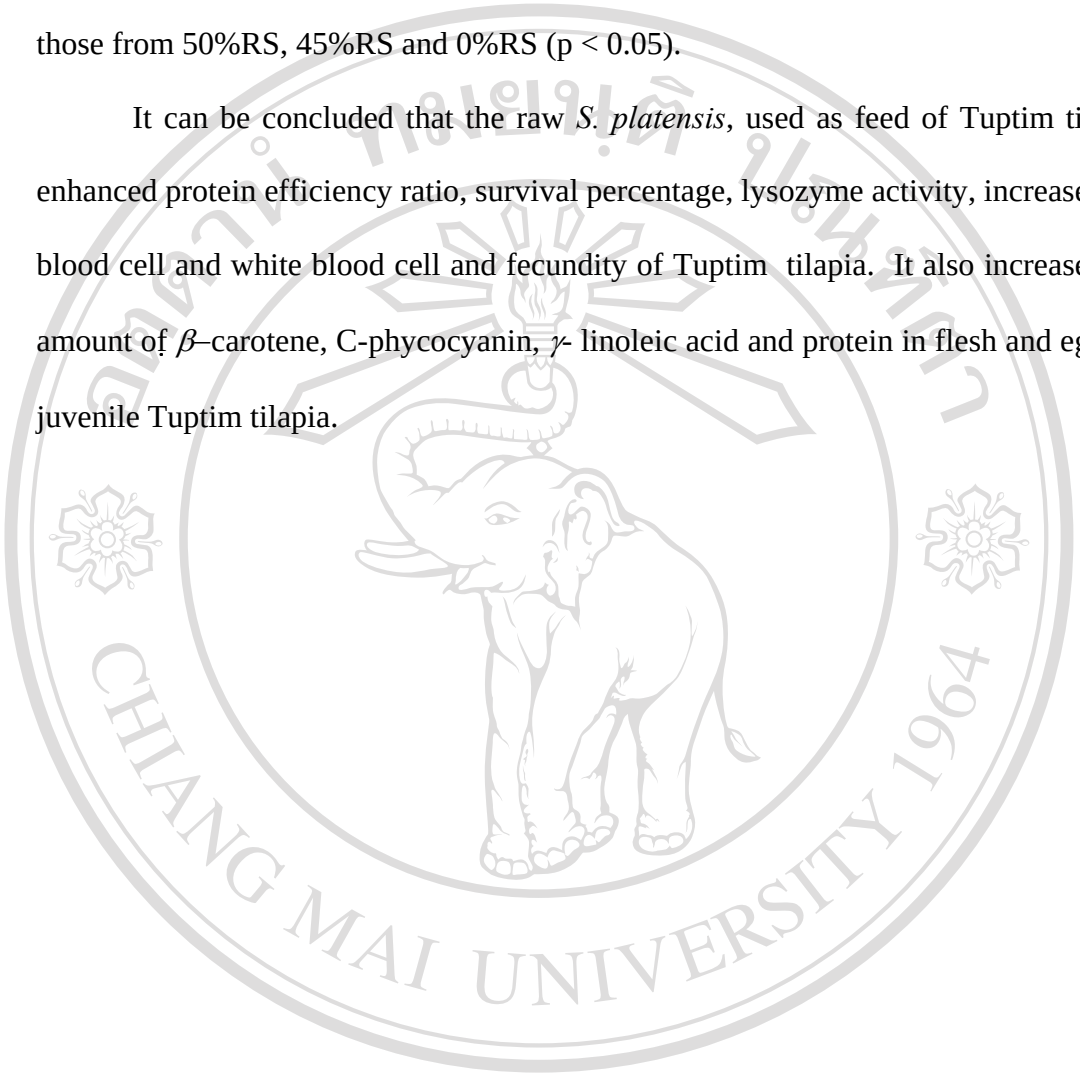
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

cultures using modified Zm, 100%Kw, 90%Kw, 10%Sw and 5%Sw with the N : P ratio ranging between 3.6 : 1–6.1 : 1 which were higher than those of other culture media the 10 days. The second experiment involved mass culture of *S. platensis* in the rounded 100-liter cement tanks using promising culture media from the first experiment (modified Zm, 100%Kw, 90%Kw, 10%Sw and 5%Sw) for 15-day period. The culture in 10%Sw showed very similar production performance to those from the modified Zm with the biomass 0.85 g L^{-1}, β-carotene 0.42 mg g^{-1}, C-phycocyanin 23.32 mg g^{-1}, γ- linoleic acid (GLA) 0.176 mg g^{-1} and the protein 41.49 % (dry weight), but higher variable cost required in using modified Zm. The third experiment was carried out to compare biomass production of *S. platensis,* cultured in cement raceway ponds with that in earthen raceway ponds for a 10-day period, the result indicated no significant difference, with the biomass ranging between 0.80-0.85 g L^{-1}. In the fourth experiment, raw biomass of *S. platensis* from the third experiment was used to prepare 4 formulation of dietary feed: 5% commercial diet (5%CD), 1% raw *S. platensis* (1%RS), 3% raw *S. platensis* (3%RS) and 5% raw *S. platensis* (5%RS). Larval of Tubtim tilapias were nursed with these different dietary formulas for 90-day period, with oxygen supplied in night-time. It was found that larval fish nursed with 5%RS had significantly ($p < 0.05$) higher survival percentage and immunity than those reared with 3%RS, 1%RS and 5%CD. In the fifth experiment, 4 formulas of dietary feed were prepared including: 0% algae (0%RS), 45% algae (45%RS), 50% algae (50%RS) and 55% algae (55%RS). The juvenile Tubtim tilapia were fed at the rate of 3-5% of fish weight and culturing for 150-day period. The results indicated that the fish cultured with 55%RS and 50%RS had significantly ($p < 0.05$) higher protein efficiency ratio, immunity and fecundity than those from 45%RS and 0% RS.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Additionally, β-carotene, C-phycocyanin and γ- linoleic acid, as well as protein content in flesh and eggs of the fish fed with 55%RS were significantly higher than those from 50%RS, 45%RS and 0%RS ($p < 0.05$).

It can be concluded that the raw *S. platensis*, used as feed of Tuptim tilapia, enhanced protein efficiency ratio, survival percentage, lysozyme activity, increased red blood cell and white blood cell and fecundity of Tuptim tilapia. It also increased the amount of β–carotene, C-phycocyanin, γ- linoleic acid and protein in flesh and eggs of juvenile Tuptim tilapia.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved