



ผลของเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
Effect of Sajor-caju Mushrooms (*Pleurotus sajor-caju*) on Growth
Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

นางสาวอุทุมพร เอาไชย

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (วิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลของเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
Effect of Sajor-caju Mushrooms (*Pleurotus sajor-caju*) on Growth
Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

นางสาวอุทุมพร เอาไชย

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (วิทยาศาสตรการประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนและประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2564

เรื่อง


ผลของเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
Effect of Sajor-caju Mushrooms (*Pleurotus sajor-caju*) on Growth
Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

ผู้จัดทำ

นางสาวอุทุมพร เอาไชย

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง



(ผศ.ธนากร เหมะสถล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2564

เรื่อง

ผลของเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
Effect of Sajor-caju Mushrooms (*Pleurotus sajor-caju*) on Growth
Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

โดย

นางสาวอุทุมพร เอาไชย

เสนอ

ผศ.รณกร เหมะสถล

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง ผลของเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล
โดย นางสาวอุทุมพร เอาไชย
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ธนากร เหมะสกล

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของเห็ดนางฟ้าต่ออาหารเจริญเติบโตของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมเห็ดนางฟ้าในระดับต่างกัน โดยทำการทดลองในถังขนาด ขนาด 34*53*29 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลองตามสูตรอาหาร ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ ใช้ลูกปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ย $1.83 \pm 0.06 - 2.23 \pm 0.49$ กรัม ปล่อยจำนวน 5 ตัว/ถัง ทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ อาหารสูตรที่ 1 เป็นชุดควบคุมที่ไม่มีการผสมเห็ดนางฟ้าในอาหาร อาหารสูตรที่ 2-4 เป็นอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้า 5% 10% และ 15% ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน ความยาวเริ่มต้น ความยาวสุดท้าย อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหาร และอัตราการรอดตายดีที่สุด เท่ากับ 2.60 ± 0.32 และ 70.04 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปลานิล,เห็ดนางฟ้า,การเจริญเติบโต

อุทุมพร

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

Title Effect of Sajor-caju Mushrooms (*Pleurotus sajor-caju*) on Growth Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

By Miss.Uthumporn Aouchai

Major Agricultural Technology (Fishery Science and Aquatic Resources)

Faculty Prince of Chumphon Campus

Advisor Asst.Prof.Tanakorn Haemasaton

Abstract

The study of phoenix oyster mushrooms supplementation on growth of tilapia fish fed different levels of phoenix oyster mushroom mixtures. The experiment was carried out in a 34*53*29 centimeter tank. The randomized trial was planned throughout. The experiments were divided into 4 trials according to the formula. In each set of 4 replications, fry with mean weight of 1.83 ± 0.06 - 2.23 ± 0.49 g were released, 5 fish/barrel, for a period of 8 weeks. 2-4 were fed with phoenix oyster mushrooms 5%, 10% and 15% respectively. starting weight final weight daily weight gain default length final length survival rate meat conversion rate There was no significant difference ($p>0.05$), while the weight gain was significantly different ($p<0.05$) the tilapia fish fed with phoenix oyster mushroom mixture formula at 5 percent had a feed conversion rate. and the best survival rates were 2.60 ± 0.32 and 70.04 ± 0.09 percent, respectively.

Keywords: nile tilapia, sajor-caju mushrooms, growth

.....
Uthumporn

Student's signature

.....
Tanakorn

Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ธนากร เหมะสกล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษาความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการพิเศษนี้เป็นอย่างดี ตลอดจน ตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลและการเขียนรายงานทุกขั้นตอน ทำให้การทำโครงการ พิเศษครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ในสาขาวิชาทุกท่านที่ให้ความรู้และอบรมสั่ง สอนแก่ข้าพเจ้าตลอดมา และขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังวิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์ที่เอื้อเพื่อสถานที่ในการเก็บผลการทดลองและมอบความรู้ ให้กับผู้จัดทำเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณนางสาวณัฐพร สังขรเขตร นักวิทยาศาสตร์การประมง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ในสาขาและต่างสาขา ที่ให้การช่วยเหลือและคำปรึกษาแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ครอบครัว บิดา มารดา และญาติพี่น้อง ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษาและดูแล อบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี อดทน ขยันหมั่นเพียร และขอขอบคุณทุก ๆ คนที่เกี่ยวข้อง ตลอด ระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มการศึกษาจนสำเร็จ การศึกษาในครั้งนี้

อุทุมพร เอาไชย

พฤษภาคม 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	1
บทนำ	2
วัตถุประสงค์	3
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	17
อุปกรณ์	17
วิธีการ	19
ผลการทดลองและวิจารณ์	22
ผลการทดลอง	22
วิจารณ์	29
สรุปและข้อเสนอแนะ	30
สรุป	30
ข้อเสนอแนะ	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.ปริมาณของธาตุอาหารของเห็ดนางฟ้า	15
2.ปริมาณของกรดอะมิโน	15
3.ตารางสูตรอาหาร	20
4.ตารางคุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง	27
5.ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมเห็ดนางฟ้า ในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ	28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ปลานิล	5
2. ลักษณะเพศผู้ และเพศเมีย	7
3. เห็นางฟ้า	12
4. แผนภูมิแสดงน้ำหนักเริ่มต้นของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	22
5. แผนภูมิแสดงน้ำหนักสุดท้ายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	23
6. แผนภูมิแสดงความยาวเริ่มต้นของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	23
7. แผนภูมิแสดงความยาวสุดท้ายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	24
8. แผนภูมิแสดงอัตราการรอดตายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	25
9. แผนภูมิอัตราการเปลี่ยนเนื้อเป็นอาหารของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	25
10. แผนภูมิแสดงน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวันของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	26
11. แผนภูมิแสดงน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็นางฟ้าในระดับที่ต่างกัน	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งในวงศ์ปลาหมอสี Cichlidae มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Nile tilapia ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oreochromis niloticus* (กรมประมง, 2552) ปลานิล ชอบอยู่กันเป็นกลุ่ม และทนต่อสภาวะดินฟ้าอากาศและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เป็นปลาที่มีความสำคัญทาง เศรษฐกิจและเป็นปลาน้ำจืดที่มีผลผลิตเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย ประเทศไทยมีการส่งออก ผลิตภัณฑ์ปลานิลเพียงร้อยละ 5 ของผลผลิตปลานิลทั้งหมด ฉะนั้นการเพาะเลี้ยงปลานิลในประเทศไทย ยังมีโอกาสขยายตัวเพิ่มได้อีก เนื่องจากตลาดปลานิลทั่วโลกมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กรมประมง, 2556)

เห็ดนางฟ้า (*Pleurotus pulmonarius*) จัดเป็นเห็ดที่อยู่ในตระกูลเดียวกับเห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ดนางรม และถือเป็นเห็ดค่อนข้างใหม่ในการนำมาผลิตเพื่อการค้า เห็ดชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดที่ภูเขาคิมาลัย ประเทศอินเดีย ในสภาพธรรมชาติ เห็ดนางฟ้าชอบเจริญเติบโต ตามตอไม้ผุๆ ในบริเวณที่มีอากาศชื้นและเย็น และในปี พ.ศ. 2520 กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาทดลองพบว่าเห็ดชนิดนี้เจริญเติบโตได้ดี วิธีการเพาะก็ง่าย และให้ผลผลิตเร็ว จึงได้มีการเพาะกันอย่างแพร่หลายในรูปของการค้ามากขึ้น (ปัญญา, 2538)

ดังนั้นผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญในคุณค่าของสารอาหารที่มีอยู่ จำนวนมากในเห็ดนางฟ้ามาใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้นโดยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้มากขึ้นด้วย และเพื่อนำมาใช้เป็นอาหารเสริมปลานิล เพิ่มทางเลือกที่ดีให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเสริมเห็นนางฟ้าในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบระดับ ของเห็นนางฟ้าที่เหมาะสมในสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของปลานิล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1.ปลาไนล

1.1. ลักษณะทั่วไป

ปลาไนล เป็นปลาน้ำจืด โดยอาศัยได้ในน้ำจืด และน้ำกร่อย แต่ต้นกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา สามารถพบเห็นได้ทั่วไปตาม หนอง บึง และ ทะเลสาบ ในประเทศชูดาน ยูกันดา แทนแกนยีกา โดยที่ปลาชนิดนี้เจริญเติบโตได้เร็วมากและเลี้ยงได้อย่างง่าย เหมาะสมที่จะนำมาเลี้ยงในบ่อได้เป็นอย่างดีจึงได้รับความนิยมและเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในภาคพื้นเอเชีย สามารถให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐกิจสูง ปลาไนลเป็นปลาที่เลี้ยงได้อย่างง่าย มีความทนทานต่อโรคพยาธิ ปรับตัวได้ดีในทุกสภาพการเลี้ยง มีการจัดลำดับทางอนุกรมวิธานดังนี้

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordate

Class: Actinopterygii

Order: Perciformes

Family: Cichlidae

Genus: Oreochromis

Species: niloticus

ปลาไนลมีริมฝีปากที่เหมือนกันทั้งด้านบนและด้านล่างของปาก พวกเขามีฟันหลายขนาดในกรามและลำคอ ตั้งแต่ขนาดใหญ่มากไปจนถึงขนาดเล็กมาก บริเวณรอบเหงือกมีตั้งแต่ 15 ถึง 27 ซี่ และเกล็ดบริเวณแก้มมี 4 แถว โดยสามตัวแรกเริ่มต้นที่แก้มและอีกหนึ่งอันอยู่เหนือเส้นด้านข้าง สีลำตัวเป็นสีน้ำตาล มีแถบหนา 9-10 แถบที่ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหาง ครีบหางมีเส้นสีดำขนาดเล็กพาดผ่านจุดสีขาว ครีบหลังมีเกล็ดสีดำ 13 เกล็ด ตรงกลางลำตัวมีเกล็ดทึบแสงสีน้ำตาล มีจุดทึบแสงขนาดใหญ่หนึ่งจุดบนโหนกแก้ม ดังแสดงในรูปที่ 1 (Manop et al., 1993)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ปลานิล (Nile tilapia)

ที่มา : (กรมประมง, 2565)

1.2. คุณสมบัติและนิสัย

ปลานิลชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง พวกมันอาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำกร่อย หรือแม้แต่บริเวณชายฝั่งที่มีความเค็ม 20 ส่วนต่อพัน นอกจากการเพาะพันธุ์ปลานิลแล้วยังมีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ทนต่อสภาพน้ำที่มีออกซิเจนละลายน้ำต่ำในช่วง 0.4-1 มก./ลิตร และสามารถเติบโตได้ในช่วงอุณหภูมิกว้างระหว่าง 11-42 องศาเซลเซียส โดยมีช่วงอุณหภูมิการเจริญเติบโตที่เหมาะสมที่ 19-30 องศาเซลเซียส แต่จะไม่ให้อาหารหากอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส และจะตายในน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากปลาชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตคือ 6.5-8.3 และปลานิลจะเริ่มตายในน้ำที่ pH 5.5-6.5 และตายที่ 3.5-3.5.4.5 (ทัศนีย์, 2524; มานพ และคณะ, 2536) พ่อพันธุ์ปลานิลเจริญเติบโตเร็วกว่าแม่พันธุ์ปลานิล 2-5 เท่า จึงทำให้ปัจจุบันมีการปลูกปลานิลอย่างกว้างขวาง

1.3. การสืบพันธุ์

1.3.1. ลักษณะเพศ

โดยปกติปลานิลตัวผู้และตัวเมียจะมีลักษณะคล้ายกันหากมองจากภายนอก แต่หน้าตาเริ่มเปลี่ยนไป อวัยวะที่ใช้ในการแยกแยะปลานิลตัวผู้และตัวเมียในวัยแรกเริ่มคืออวัยวะเพศ และในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ปลานิลตัวผู้มักจะมีขนาดใหญ่และมีสีสดใสกว่าตัวเมีย อวัยวะเพศหรือตึ่งเนื้อ (ปุ่มอวัยวะเพศ) ของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลจะยาวและแหลมมาก เพศผู้มีช่องเปิดสองช่อง: ทวารหนักและน้ำอสุจิ และช่องเปิดอวัยวะเพศซึ่งมีสีอ่อนและสีเข้ม ครีบเป็นสีชมพูเข้ม ใต้คางเป็นสีแดง อวัยวะเพศของแม่ปลานิลมีช่องเปิด 3 ช่อง ได้แก่ ทวารหนัก ช่องอวัยวะเพศ และช่องปัสสาวะ ปลาตัวผู้มีสีอ่อนกว่าตัวผู้ แถบแนวนอนทั้งสองด้านของร่างกายมองเห็นได้ชัดเจน ใต้คางมีสีเหลืองและโดยทั่วไปจะเล็กกว่าตัวผู้ (สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2. การผสมพันธุ์และวางไข่

พ่อแม่ของปลานิลมีความยาว 10 ซม. อายุ 4 เดือนขึ้นไป และเป็นปลาขนาดใหญ่ที่สามารถผสมพันธุ์ได้ หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม ให้แยกตัวผู้ออกจากอาณานิคม แล้วเริ่มสร้างรังโดยเลือกหาปลาที่กันสระตื้นที่มีน้ำลึกประมาณ 30-50 ซม. ปากขยับร่างกาย ร่างกายพันตะกอนโดยเอาตะกอนและเศษขยะออกจากพื้นที่จะถูกทิ้งนอกรัง จะทำต่อไปจนกว่าจะสร้างรัง มีลักษณะเป็นรูขนาดที่ต้องการ หากมีปลาอื่น ๆ อยู่ในบริเวณนั้น ปลานิลตัวผู้จะพยายามขับมันออกจากบริเวณนั้น ว่ายในรัศมีหลายเมตรรอบรัง ครีบล้างและปากเปิดตลอด เชิญชวนให้ตัวเมียว่าย น้ำกำลังเข้าใกล้ถ้ำที่เขาสร้างขึ้น ตัวเมียบางตัวหารังพอใจแล้วทะเล 3 รังที่ตัวผู้เตรียมไว้ (ศิริ, 2542)

เมื่อพวกมันมีคู่แล้ว พวกมันจะจับคู่ซึ่งกันและกัน และหลังจากคลุกเคล้าในลักษณะนี้ชั่วขณะหนึ่ง ก็ใช้หางกระดิกและแตะกันและกัน โดยตัวผู้จะเลียปลาโดยใช้หน้าปากใต้ท้องของตัวเมีย เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้ตัวเมียวางไข่ ตัวเมียวางไข่ครั้งละ 10 หรือ 12 ฟอง และตัวผู้จะว่ายเป็นคู่ เป็นอย่างนี้ต่อไปจนกว่าการปฏิสนธิจะเสร็จสมบูรณ์เมื่อน้ำอสุจิที่ผสมกับไข่ถูกปล่อยออกมา ไข่ได้รับการปฏิสนธิด้วยน้ำอสุจิและตัวเมียจะฟักออกจากไข่ ว่ายลึกลงไปถึงกันบ่อโดยจับไข่ไว้ในปากแล้วว่ายออกจากรัง ผู้ชายจะหาโอกาสในการว่ายนํ้าเพื่อพบปะกับผู้หญิงคนอื่น ๆ เป็นเวลานาน (ศิริ, 2542)

1.3.3. การฟักไข่

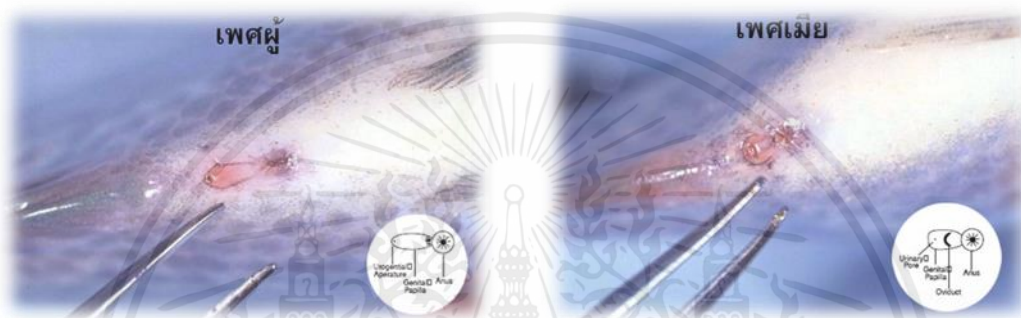
แม่จะอุ้มไข่ไว้ในปากประมาณ 4-5 วัน หลังจากนั้นไข่ก็จะฟักออกมา ปลาที่เพิ่งฟักออกมาใหม่ ต้องอาศัยอาหารในถุงอาหารธรรมชาติที่ติดอยู่กับท้องของพวกมัน ในขณะเดียวกัน แม่ปลายังคงดูแลลูกปลาต่อไปจนกว่าถุงอาหารตามธรรมชาติของลูกปลาจะยุบลง จากการฟักไข่ประมาณ 3-4 วัน ปลาจะคายตัวอ่อนและว่ายออกจากปากของพวกมัน ลูกปลาในระยะนี้สามารถกินพืชและไร่น้ำขนาดเล็กได้ มันว่ายรอบหัวของปลาตัวเมียในน้ำ พวกเขาซ่อนตัวอยู่ในปากเมื่อต้องการหลีกเลี่ยงอันตรายที่ลูกปลาจะเข้าปากหรือผ่านเหงือก หลังจากตัวอ่อนอายุได้ 1 สัปดาห์ พวกมันจะไม่ซ่อนตัวอยู่ในปากของแม่อีกต่อไป แต่แม่ก็ยังต้องว่ายนํ้าในบริเวณที่ลูกน้องกินเพื่อป้องกันศัตรู เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ ลูกปลานิลจะเรียนรู้วิธีหาอาหารด้วยตัวเองและมักจะว่ายขึ้นไปหาอาหารเป็นฝูง

การสืบพันธุ์ของปลานิล คือ จำนวนไข่ในแต่ละครั้งของปลาตัวเมียจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดและฤดูกาลของปลาเพศเมีย ตามจำนวนแล้ว ปลานิลตัวเมียสามารถวางไข่ได้ครั้งละ 50-600 ฟอง และปลานิลตัวเมียครั้งแรกจะออกลูกจำนวนเล็กน้อย จำนวนไข่ในปลาตัวเมียจะเพิ่มขึ้นเมื่อปลาตัวเมียโตขึ้นสามารถวางไข่ได้ทุก ๆ 2-3 เดือน หากบ่ออยู่ในสภาพดีและให้อาหารเพียงพอ ตัวเมียตัวเดียวสามารถขยายพันธุ์ได้ปีละ 3-4 ครั้ง (มานพ และคณะ, 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 ความแตกต่างระหว่างเพศและการผสมพันธุ์

มักจะมีลักษณะเป็นปลานิลตัวผู้และตัวเมีย มีลักษณะคล้ายๆ กันแต่มองเห็นได้จากการดูตั้งเนื้อ (genital nipples) ใกล้ทวารหนัก เพศผู้จะมีกليبเพศที่ยื่นออกมา ตั้งเนื้อตัวเมียมีขนาดใหญ่และกลม มีรูตรงกลางกليب ขนาดของปลาที่แยกเพศได้ชัดเจนต้องมีขนาดมากกว่า 10 ซม. ปลาที่โตเต็มที่สามารถสังเกตได้จากเพศ เมื่อดูจากสีลำตัวแล้ว สีของคางและใต้ลำตัวของผู้ชายจะเข้มกว่าสีของตัวเมีย ในระหว่างการผสมพันธุ์สีจะเข้มขึ้น ปลานิลตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย (กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, 2558)



ภาพที่ 2 ลักษณะเพศผู้ และเพศเมีย

ที่มา: (นวลมณี, 2550)

1.4. การเลี้ยงลูกปลานิล

1.4.1. บ่อดิน

บ่อดินควรขุดได้ประมาณ 200 ตร.ม. ถ้าเป็นบ่อสี่เหลี่ยมจะสะดวกในการจับและเคลื่อนย้าย ลูกปลาน้ำในบ่อต้องมีความลึกประมาณ 1 เมตร การเตรียมบ่ออนุบาล ต้องจำนวนมากพอเพื่อให้เลี้ยงลูกปลาขนาดเดียวกันที่ย้ายมาจากบ่อเพาะการนำตัวอ่อน 1 สัปดาห์ การเตรียมบ่อเลี้ยงปลานิลในลักษณะเดียวกัน โดยบ่อดังกล่าวสามารถเลี้ยงลูกปลานิลได้ครั้งละประมาณ 50,000 ตัว ขนาด 1-2 เซนติเมตร นอกจากใช้อาหารธรรมชาติแล้วจำเป็นต้องใช้อาหารเพิ่มเติม เช่น รำละเอียด กากถั่วอีกวันละ 2 ครั้ง สังเกตจากสีของน้ำที่อาหารธรรมชาติเข้มข้นมีสีอ่อนกว่า หรือใช้ถุงลากกระดานเช็ดจำนวนโรน้ำ ถ้าปริมาณน้อย ให้เสริมปุ๋ย วงระยะเวลา 5-6 สัปดาห์ ลูกปลาโตมีขนาด 3-5 เซนติเมตรเหมาะสำหรับการเพาะพันธุ์ปลาขนาดใหญ่ (วัชรินทร์ และไพบุลย์, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2. บ่อซีเมนต์

บ่อเลี้ยงลูกปลานิลและบ่อเพาะปลานิลจะใช้ขนาดเดียวกันก็ได้ ซึ่งจะสามารถใช้บ่อเลี้ยงลูกปลาวัยอ่อนได้ตารางเมตรละ 300 ตัวในเวลา 4-6 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องเป่าลมช่วย และเปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณครึ่งบ่อ สัปดาห์ละครั้งให้อาหารสมทบวันละ 3 เวลา เมื่อลูกปลาที่เลี้ยงโตขึ้นมีขนาด 3-5 เซนติเมตร (นวลมณี และ พุทธิรัตน์, 2538)

1.4.3. กระชัง

กระชังขนาด 3x3x2 ม. ประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากที่ถูกอาหารของลูกปลาขุ่น ให้ป้อนไข่แดงต้มบดวันละ 3-4 ครั้ง ซึ่งสามารถเลี้ยงลูกปลาได้ 3,000-5,000 ตัว หลังจากนั้นจึงให้รำละเอียด 3 ส่วนผสมกับปลาป่นในอัตรา 1 ดังนั้นใน 4-5 สัปดาห์ตัวอ่อนจะโตเป็น 3-5 ซม. และสามารถเลี้ยงเป็นปลาขนาดใหญ่หรือขายได้ ปลานิลเป็นปลาที่นิยมเลี้ยงมากชนิดหนึ่ง ในรูปแบบของการค้าขายและการบริโภคในครัวเรือนที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นเพราะปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายและกินอาหารได้แทบทุกชนิด เนื้อมีรสชาติที่ดีและตลาดเป็นที่ต้องการอย่างมาก ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงให้เป็นปลาขนาดใหญ่หรือจำหน่าย (พายุัพ, 2541)

1.5. การเลี้ยงปลานิล

ปลานิลที่เลี้ยงในฟาร์มจึงจำเป็นต้องคำนึงว่าอาหารปลาที่จะใช้ในการเลี้ยงต้องเป็นอาหารสำเร็จรูปลดต้นทุนการผลิตให้ได้มากที่สุด ในราคาที่ดี นอกจากนี้ การทำฟาร์มปลาชนิดนี้มีความจำเป็นสำหรับการจัดการฟาร์มอย่างเหมาะสม เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่อุดมสมบูรณ์ ถ้าปลาในบ่อแน่นจะไม่โต ดังนั้นการเลี้ยงได้ผลดีจึงขึ้นอยู่กับประเภทการเลี้ยงและขั้นตอนต่อไปนี้ (วัชรินทร์ และ ไพบุลย์, 2545)

1.5.1. การเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน

บ่อปลานิลควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้จับได้ง่าย โดยมีพื้นที่มากกว่า 200 ตารางเมตร โดยอาหารที่หาง่าย เช่น เศษอาหาร อุจจาระ แหน สาหร่าย เศษผัก เป็นต้น บ่อน้ำขนาดใหญ่ตั้งแต่ 0.5-3.0 ไร่ เหมาะสำหรับการเลี้ยงปลานิลเชิงพาณิชย์และควรมีหลายๆ บ่อเพื่อทยอยจับปลาเป็นรายวัน รายสัปดาห์และรายเดือน ปัจจุบันการเลี้ยงปลานิลในบ่อดินสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทตามลักษณะการเลี้ยง ดังนี้

- 1) การเลี้ยงปลานิลแบบเชิงเดี่ยวคือการปล่อยปลาที่มีขนาดเท่ากันและเลี้ยงพร้อม ๆ กัน ใช้เวลาในการเลี้ยงประมาณ 6-12 เดือน แล้วจึงจับปลาทั้งหมดในบ่อ
- 2) เลี้ยงปลานิลหลายรุ่นในบ่อเดียวกัน โดยใช้วนจับปลาขนาดใหญ่เฉพาะขนาดของปลาที่ตลาดต้องการขายปล่อยให้ปลาตัวเล็กเจริญเติบโต

3) ปลานิลเลี้ยงร่วมกับปลาอื่นๆ เช่น ปลาดุก ปลาкарพ ปลาจีน เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบอาหาร หรือ กินปลากินเนื้อเพื่อกำจัดปลาที่ไม่ต้องการ ในขณะที่ปลากินเนื้อจะได้เป็นผลพลอยได้ เช่น เลี้ยงปลานิลกับปลาช่อน

4) การเลี้ยงปลานิลแบบแยกเพศโดยวิธีแยกเพศปลา หรือเปลี่ยนเพศปลาเป็นเพศเดียวกัน เพื่อป้องกันการแพร่พันธุ์ในบ่อ ส่วนมากนิยมเลี้ยงเฉพาะปลาเพศผู้ซึ่งมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศเมีย

1.5.2. กระชังหรือคอก

การใช้แหล่งน้ำธรรมชาติในการเลี้ยงปลานิลในพื้นที่น้ำกร่อยและน้ำจืดที่มีคุณสมบัติน้ำเพียงพอ กระชังที่นิยมใช้กันมากที่สุดจะมีความกว้าง 20 เมตร ยาว 25 เมตร และลึก 5 เมตร สามารถติดตั้งได้ 2 รูปแบบ ดังนี้ (พวยัพ, 2541)

1) กระชังหรือคอกแบบผูกติด สร้างด้วยไม้ไผ่ทั้งลำปักลงแหล่งน้ำ ควบคุมไม้ไผ่ในแนวนอนหรือเท่ากันเหนือผิวน้ำ 1-2 เมตรเพื่อยึดไม้ไผ่ไว้ในดินให้แน่น กรงบนและล่างควรเชื่อมอย่างหยาบ ใช้เพื่อกระชังกระชัง โดยเฉพาะที่มุมทั้งสองของกระชัง ไม่ว่าจะด้านข้างหรือด้านบน ควรวางกระชังไว้เป็นกลุ่ม โดยตาข่ายที่ใช้ทำกระชัง คือ ตาข่ายไนลอน ซึ่งมีช่องเปิดต่างกันไปตามขนาดของปลานิลที่จะเลี้ยง คือ 1/4", 8/8", 1/2" และตาข่ายกว้างสำหรับเลี้ยงลูกปลา

2) กระชังแบบลอย มีลักษณะเหมือนกับกระชังทั่วไป แต่ไม่ใช่ไม้ค้ำ ส่วนบนของกระชังผูกกับทุ่น ถ่วงน้ำหนักด้านล่างในกระชังด้วยไม้ไผ่หรือแท่งโพนที่มุม 4 ด้านล่างด้วยแท่งปูนหรือหินที่มัดด้วยเชือก ถ้าจะเลี้ยงปลาหลายๆ กระชังต้องมัดรวมกันเป็นกลุ่ม

ปลานิลเลี้ยงในกระชังในอัตราส่วน 40-100 ตัว/ตร.ม. ในกระชังที่มีแหล่งน้ำคุณภาพสูงที่สามารถปล่อยความหนาแน่นของปลาออกมาและให้อาหารได้อย่างเหมาะสม อัตราส่วนโปรตีนประมาณ 20% ส่วนผสมนี้ปรุงโดยการนำปลายข้าวหรือมันสำปะหลังสุกแล้วคลุกกับแป้งรำปลาและผัก จากนั้นปั้นเป็นลูกกลมก่อนที่ปลาจะกินเพื่อป้องกันไม่ให้ละลายในน้ำได้ง่าย (พรณศรี และปรัชชัย, 2529)

1.6. นิสัยการกินอาหารของปลานิล

ปลานิลเป็นปลาที่กินอาหารได้หลากหลายจัดเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์โดยเฉพาะที่อยู่ตามธรรมชาติในบ่อ เช่น ไรน้ำ ตะไคร้ ตัวอ่อนแมลง และตัวอ่อนในบ่อ สัตว์ขนาดเล็ก บ่อน้ำ. ปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงในเวลากลางวันและหยุดกินในเวลากลางคืน เมื่อระดับออกซิเจนละลายน้ำสูงในระหว่างวัน ปลาจะกินดี ดังนั้น ควรให้อาหารมากที่สุดในขณะนั้น ปลานิลเป็นปลาที่ไม่มีกระเพาะจริงๆ สามารถรับประทานได้ในปริมาณน้อยและย่อยได้ค่อนข้างช้า ความยาวของทางเดินอาหารของปลานิลมีความยาวประมาณ 5-7 เท่าของร่างกาย ซึ่งเอื้อต่อการย่อยอาหารและการดูดซึมอาหาร แต่ถ้าอยากให้ปลาโตเร็วก็ควรเสริมด้วยรำข้าวหัก กาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถั่วเหลือง แป้งถั่วลันเตา กะทิ ปลาปน และอาหารอื่นๆ เพื่อให้ปลาสามารถใช้อาหารเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ,ควรให้อาหารเม็ดเล็กและบ่อยครั้ง ที่ดีที่สุดคือประมาณ 4-5 ครั้งต่อวัน (มานพ และคณะ, 2536)

ปริมาณอาหารที่ปลากินขึ้นอยู่กับขนาดและอุณหภูมิของน้ำ ยิ่งอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น อัตราการให้อาหารของปลาสูงขึ้น อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมคือประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส และควรให้อาหาร 20% ของน้ำหนักตัวปลา อัตราการให้อาหารสำหรับลูกปลาตัวเล็กจะลดลงเหลือประมาณ 6-8% ในขณะที่อัตราการให้อาหารสำหรับปลาใหญ่เพียง 3-4% เท่านั้น (ยุพินท์, 2541)

1.7 ความต้องการคาร์โบไฮเดรตและพลังงาน

Smith (1989) ได้รายงานไว้ว่า สัดส่วนที่เหมาะสมของพลังงานที่ย่อยได้ และปริมาณโปรตีน ในอาหารปลาโดยทั่วไปควรมีค่าประมาณ 8-10 กิโลแคลอรีต่อกรัมโปรตีน ทั้งนี้ความต้องการพลังงานต่างๆ ของสัตว์น้ำจะขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ น้ำ และขนาดของปลานิล เช่น สัตว์น้ำมีการใช้พลังงานสูงขึ้นหากอุณหภูมิสูงขึ้น หรือถ้าสัตว์น้ำขนาดเล็กจะใช้พลังงานในอัตราที่สูงกว่าสัตว์น้ำขนาดใหญ่ ทั้งนี้พลังงานที่สัตว์น้ำได้รับนั้น ได้จากโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตเป็นสารตั้งต้นในการสร้างกรดนิวคลีอิก และ กรดอะมิโน รวมทั้งมีหน้าที่ช่วยให้เม็ดอาหารเกาะตัวกันดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ปลานิลสามารถผลิตเอนไซม์อะไมเลส (Amylase) ในทางเดินอาหารได้ ดังนั้นปลานิลจึงใช้ประโยชน์จากคาร์โบไฮเดรตได้ดี สำหรับอาหารปลานิลนั้นสามารถมีแป้งได้ถึง 46 % แต่ระดับที่เหมาะสมสำหรับปลาขนาดเล็กไม่ควรเกิน 22 % ดังนั้นแป้งในอาหารปลานิลควรมีค่าอยู่ในช่วง 20-50 % (Wang et al, 2005)

1.8 ความต้องการวิตามินและแร่ธาตุ

ในสภาพการเลี้ยงที่มีอาหารธรรมชาติและเลี้ยงด้วยความหนาแน่นต่ำปลานิลได้รับวิตามินจากอาหารธรรมชาติอย่างเพียงพอ แต่ก็มีความจำเป็นต้องเสริมวิตามินลงในอาหารสำเร็จรูปหากเลี้ยงด้วยความหนาแน่นสูง ความต้องการแร่ธาตุของปลานิลก็มีน้อยเช่นกัน โดยความต้องการแร่ธาตุที่มีการศึกษาแล้ว ได้แก่ ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสีและแมงกานีส ที่มีค่าเท่ากับ <math><9,000, 590-770, 30</math> และ 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร (Fitzsimmons et al, 1997)

1.9 ความต้องการไขมันและกรดไขมันจำเป็น

อาหารปลานิลทั่วไปจะมีไขมันประมาณ 5 % ซึ่งเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตแต่ระดับไขมันในอาหารอาจสูงถึง 10-15 % สำหรับลูกปลาวัยอ่อน หรือ ขนาดเล็กควรเพิ่มระดับไขมันในอาหารเป็น 8-12 % และลดลงเหลือ 6-8 % เมื่อปลาเริ่มขนาดใหญ่ขึ้นการเพิ่มระดับไขมันในอาหารจาก 6 เป็น 9 % ทำให้ปลานิลขนาดเล็กที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 28, 32 และ 36 % มีการเจริญเติบโตดีขึ้นในส่วนของความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการกรดไขมันจำเป็นนั้น ปลาชนิดไม่สามารถสร้างกรดไขมันจำเป็น เช่น กรดไลโนเลอิก และกรดไลโนเลนิก ดังนั้นปลานิลจึงจำเป็นต้องได้รับกรดไขมันจำเป็นจากอาหารเท่านั้น (Hooley, 2012)

1.10 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ปลานิลเป็นปลาที่มีเนื้อมาก และรสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ปลานิลโปรตีนสูง 18-19 เปอร์เซ็นต์ ให้พลังงาน 86-96 แคลอรีต่อ 100 กรัม สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิด เช่น ทอด ต้ม แกง นอกจากนี้สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ชนิดต่างๆเช่น ปลาสดตากแห้งแบบปลาสด ปลากรอบ ที่สามารถนำมาใช้ทำอาหารได้หลายประเภท ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถเก็บไว้ได้นาน ขายได้ทั้ง 2 แบบ เป็นการเพิ่มรายได้ให้ครัวเรือนอีกทางหนึ่ง ปลานิลเป็นปลาที่ยังคงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง (วรวิฑูริ, 2547) ปลานิลไทยมีมูลค่าทางเศรษฐกิจมาตั้งแต่ปี 2508 สามารถปลูกได้ในทุกสภาพพื้นที่ ทั่วประเทศเขตร้อน ภูมิภาคที่อบอุ่น หรือแม้แต่พื้นที่เย็น เป็นปลาที่แข็งแรงมากที่สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารธรรมชาติในบ่อ มีการเจริญเติบโตที่ดีและที่สำคัญกว่านั้นคือความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสาระสำคัญและต่อเนื่องเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น สหรัฐอเมริกานำเข้าปลานิลในรูปแบบผลิตภัณฑ์ 173,700 ตันในปี 2552 ซึ่งเป็นแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปี 2545มาคิดเป็นร้อยละ 23.11 ต่อปีโดยมีการนำเข้าจากประเทศไทยเพิ่มขึ้นในรูปของปลานิลแช่แข็งและเนื้อปลาแบบ ฟิลเลตแข็งคิดเป็นร้อยละ 9.80 และ 51.95 ต่อปีตามลำดับในปี 2550 ไทยส่งออกปลานิลปริมาณ 12,764 ตัน มูลค่า 670 ล้านบาท น้อยลงจากปริมาณ 15,024 ตัน มูลค่า 787 ล้านบาท ของปี 2549 คิดเป็นร้อยละ 15.04 และ 14.87 ตามลำดับ ผลผลิตในปี 2548 มีปริมาณ 203,737 ตัน สูงขึ้นจากปี 2547 ซึ่งมีปริมาณ 160,241 ตัน คิดเป็นร้อยละ 27.14 สำหรับผลผลิตจะเพิ่มขึ้นมาโดยตลอดตั้งแต่ ปี 2541 เป็นต้นมา เนื่องจากภายในประเทศมีความต้องการบริโภคปลานิลเพิ่มขึ้นทำให้การส่งออกลดลง ประกอบกับในการส่งออกปลานิลนั้นยังมีข้อจำกัดอยู่จะต้องไม่มีกลิ่นโคลนจึงจะเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ ดังนั้นไทย ซึ่งมีตลาดรับซื้อใหญ่ที่มีอยู่แล้วทั้งในสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป จึงควรผลักดันการผลิตเพาะเลี้ยงปลานิลของไทย มีโอกาสเพิ่มการตลาดมากขึ้นในอนาคต (นิรนาม, 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.เห็ดนางฟ้า

2.1 อนุกรมวิธานของเห็ดนางฟ้า

Kingdom : Fungi

Phylum : Basidiomycota

Class : Basidiomycetes

Order : Agaricales

Family : Tricholomataceae

Genus : Pleurotus

Species : Sajor-caju



ภาพที่ 3 เห็ดนางฟ้า

(ที่มา : อานนท์, 2528)

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เห็ดนางฟ้า (*Pleurotus pulmonarius*) จัดเป็นเห็ดที่อยู่ในตระกูลเดียวกับเห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ดนางรมและถือเป็นเห็ดค่อนข้างใหม่ในการนำมาผลิตเพื่อการค้า เห็ดชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดที่ภูเขาหิมาลัย ประเทศอินเดีย ในสภาพธรรมชาติ เห็ดนางฟ้าชอบเจริญเติบโตตาม ตอไม้ผุๆ ในบริเวณที่มีอากาศชื้นและเย็น เห็ดพวกนี้มีลักษณะคล้ายเห็ดนางรมและเห็ดเป๋าฮื้อ แต่ดอกเห็ดจะมีสีขาวนวลจนถึงสีน้ำตาลอ่อน (ดร.ปัญญา, 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เห็ดนางฟ้าจัดเป็นเห็ดที่อยู่ในตระกูลเดียวกับเห็ดนางรมและเห็ดเป๋าฮื้อ แต่เห็ดนางฟ้าจะมีหมวกดอกหนาและเนื้อแน่นกว่าเห็ดนางรม ลักษณะของดอกทั่ว ๆ ไป ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

(1) หมวกดอก (Cap) หมวกดอกจะมีเนื้อหนาแน่น และมีสีคล้ำคล้ายเห็ดเป๋าฮื้อ โดยสีของหมวกดอกจะจางกว่าจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-6 นิ้ว ดอกอาจจะออกมาเป็นดอกเดี่ยวๆ หรือเป็นช่อก็ได้

(2) ก้านดอก (Stalk) จะเป็นเนื้อเดียวกับหมวกดอก คล้าย เห็ดนางรม แต่มีเนื้อแน่นสีขาว และไม่มีวงแหวนรอบก้านดอก ถ้าเห็ดนางฟ้าเจริญเติบโตใน สภาพธรรมชาติตามขอนไม้ ดอกเห็ดจะมีลักษณะเรียงรายลดหลั่นกันเป็นชั้น ๆ ก้านดอกจะสั้นมาก

(3) ครีบดอก (Gills) จะมีสีขาว ยาวตลอด และบริเวณครีบดอกจะเป็นแหล่ง สร้างสปอร์ของเห็ดนางฟ้า

(4) เส้นใยของเห็ดนางฟ้า (Mycelium) จะมีลักษณะละเอียดมาก และจะมีสีขาว มากกว่าเห็ดนางรม การเจริญเติบโตของเส้นใยจะมีลักษณะคล้ายเห็ดนางรม (จันจิรา รสพิกุลและ วารีย์ ทวนไธสง, 2559)

2.3 เห็ดนางฟ้าภูฐาน

ในปัจจุบัน ได้มีการผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้เห็ดพันธุ์ดี ให้ผลผลิตสูงอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งการนำพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาทดลองเพาะในประเทศไทย พบว่า เห็ดนางฟ้าภูฐานที่นำ มาจากภูฐาน ประเทศอินเดีย จัดเป็นพันธุ์ที่ดีพันธุ์หนึ่ง เห็ดพันธุ์นี้มีข้อดีหลายประการ (อานนท์ เอื้อตระ กุล, 2528)

(1) เส้นใยของเห็ดนางฟ้าภูฐานเจริญเติบโตได้ดีในอาหารวัน พี.ดี.เอ. (P.D.A.) ที่ ใช้ในการเลี้ยงเชื้อเห็ดชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะอาหารวันที่ผสมถั่วเหลืองหรือถั่วเขียวแล้วเส้นใยจะเจริญเติบโตได้ดีมาก

(2) เส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในเมล็ดธัญพืชที่ทำหัวเชื้อ ในระยะแรกเส้นใยจะเดินบาง ๆ และจะหนาขึ้นเมื่อเส้นใยเดินเต็มขวดเมล็ดธัญพืช

(3) เห็ดนางฟ้าภูฐาน จะเป็นพันธุ์ที่ออกดอกเร็ว หลังจากนำหัวเชื้อลงปุยหมักจะใช้เวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ก็เจริญเต็มถ่วงก้อนเชื้อ และสามารถเปิดถุงให้ออกดอก นอกจากนี้ช่วงห่างในการเก็บผลผลิตจะสั้น กล่าวคือ หลังจากเก็บผลผลิตแล้ว เห็ดจะพักตัว 5-7 วันเท่านั้น ก็จะ ออกดอกและเก็บผลผลิตรุ่นต่อไปได้

(4) เห็ดนางฟ้าภูฐานมีประสิทธิภาพ ในการเปลี่ยนอาหารที่อยู่ในวัสดุเพาะมาใช้ใน การเจริญเติบโตได้สูงมาก นอกจากนี้ยังมีความต้านทานต่อราเขียว และราดำได้ดี จึงทำให้ก้อนเชื้อมีโอกาสเสียน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ให้นางฟ้าภูฐาน เป็นเห็ดที่มีรสชาติอร่อย เหมือนเห็ดนางรม โดยจะหอม รสหวานและมีความกรอบ ให้นางฟ้าภูฐานสามารถเก็บเอาไว้ได้นานกว่าเห็ดนางรม โดยเฉพาะถ้าเก็บไว้เก็บเอาไว้ในตู้เย็นจะได้นาน 3-4 วัน

(6) ให้นางฟ้าภูฐาน ให้ผลผลิตตอบแทนมากกว่าเห็ดที่อยู่ในสกุลเดียวกับเห็ดนางรมพันธุ์อื่น ๆ และโอกาสที่ก้อนเชื้อเห็ดจะเสียมีน้อย นอกจากนี้ ยังสามารถเพาะในวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้อย่างดี และสามารถเพาะปลูกได้ทุกฤดูกาล

2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้า

จากการ ที่เห็ดนางฟ้าเป็นเห็ดในสกุลเดียวกับเห็ดนางรม ปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโต ของเห็ดนางฟ้าจึงคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ

1. อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเป็นดอกเห็ดนางฟ้าประมาณ 25 องศาเซลเซียส เห็ดนางฟ้าจะไม่ออกดอกที่อุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส และ สูงกว่า 35 องศาเซลเซียส และการให้ก้อนเชื้อได้ รับอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ในระยะเวลาสั้น ๆ จะช่วยชักนำให้การออกดอกดีขึ้น การที่ก้อนเชื้อได้รับ อุณหภูมิต่ำในช่วงเวลากลางคืนก็เพียงพอที่จะช่วยชักนำการออกดอกของเห็ดได้ดีขึ้น

2. ความชื้น (Humidity) เห็ดนางฟ้าเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นของอากาศเป็นอย่างมาก โดยสภาพของโรงเรือนควรมีความชื้น (Relative humidity) ไม่ต่ำกว่า 80-85% เพราะสภาพความชื้นของอากาศมีความสำคัญต่อการพัฒนาของดอกเห็ดมาก

3. ปริมาณธาตุอาหารในวัสดุเพาะ จึงมีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตเห็ดนางฟ้า มาก จากการทดลองเพิ่มปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรท (NH NO) สามารถเพิ่มไนโตรเจนในดอกเห็ดได้ 5.32% และถ้าใช้ถั่ว alfalfa และถั่วเหลืองจะเพิ่มธาตุไนโตรเจน 5.46% และ 8.80% ตั้งแสดงในตารางที่ 7.1 จากตารางจะเห็นว่าผลผลิตของเห็ดนางฟ้า จะเพิ่มขึ้นประมาณ 50% ถ้าเพิ่มอาหารเสริมพวก แอมโมเนียมไนเตรท และจะเพิ่มประมาณ 300% ถ้าเพิ่มอาหารเสริม พวกถั่วเหลือง และถั่ว altaita meal

2.5 คุณค่าทางอาหารของเห็ดนางฟ้า

จากการที่เห็ดนางฟ้า เป็นเห็ดที่มีกลิ่นหอม เนื้อจะหนาแน่น เจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย โดยเฉพาะในช่วงปลายฤดูฝน ต่อต้นฤดูหนาว ประมาณเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดนางฟ้ามาก จึงทำให้เห็ดนางฟ้าจัดเป็นเห็ดที่น่าสนใจชนิดหนึ่ง นอกจากนี้ เห็ดนางฟ้ายังจัดเป็นเห็ดที่มีปริมาณวิตามินและแร่ธาตุค่อนข้างสูง เห็ดนางฟ้าประกอบด้วยคุณค่าทางอาหารดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปริมาณของธาตุอาหาร (Nutrients) ที่ดินนางฟ้ามีประมาณธาตุอาหารหลายอย่าง ดังนี้ (Bano et al. 1981)

ตารางที่ 1 ปริมาณของธาตุอาหารของเห็ดนางฟ้า

แคลเซียม	(Ca)	20 mg/100 gm
ฟอสฟอรัส	(P)	760 mg/100 gm
โปแตสเซียม	(K)	3,260 mg/100 gm
เหล็ก	(Fe)	124 ppm
แคดเมียม	(Cd)	0.3 ppm
สังกะสี	(Zn)	12.0 ppm
ทองแดง	(Cu)	12.2 ppm
ตะกั่ว	(Pb)	3.2 ppm

2. ปริมาณของกรดอะมิโน (amino acid) ปริมาณกรดอะมิโน คำนวณในหน่วยมิลลิกรัมต่อกรัม ของ Crude protein nitrogen (Jandaik and Kapoor, 1976)

ตารางที่ 2 ปริมาณของกรดอะมิโน

Isoleucine	78.4
Leucine	68.1
Lysine	73.5
Methionine+Cystine	62.7
Phenylalanine+Tyrosine	137.8
Threonine	88.0
Tryptophan	91.6
Valine	76.1

2.6 การเพาะเห็ดนางฟ้าในต่างประเทศ

เห็ดนางฟ้าได้มีการเพาะในต่างประเทศกันมานานแล้วโดยเฉพาะประเทศอินเดีย และไต้หวัน ได้มีการทดลองและปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประเทศอินเดีย ได้มีการทดลองเพาะเห็ดนางฟ้า โดยใช้วัสดุเพาะพวกฟางข้าวเจ้า และต้นกล้วย ปรากฏว่า ได้ผลดี โดยใช้ต้นกล้วยมาหั่นเป็นแวน ๆ หนาประมาณ 2 นิ้ว ใส่เรียงกันใน ถาดที่มีขนาด 30 x 43 x 8 ซม. โดยเรียงเพียงชั้นเดียว พร้อมกับใส่เชื้อลงไปพอประมาณ และเพิ่มอาหาร เสริมลงไปประมาณ 2% แล้วนำไปไว้ที่อุณหภูมิ 25 ซ. ในบริเวณที่มีความชื้น 75-80% เห็ดจะออกดอกหลังใส่เชื้อประมาณ 20-25 วัน ส่วนการใช้ฟางข้าวเจ้าก็ปฏิบัติคล้าย ๆ กัน โดยนำฟางมาสับ ให้มีความยาว 3-4 นิ้ว แขน้ำทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำไปวางแผ่ในถาด โดยให้ชั้นของฟางหนา 2-3 นิ้ว จากนั้นให้ใส่รำ 2% โดยน้ำหนัก และใส่เชื้อ ส่วนวิธีการบ่ม เหมือนกับการใช้ต้นกล้วย

2. ประเทศไต้หวัน ซึ่งจัดเป็นประเทศที่มีเทคโนโลยีในการเพาะเห็ดสูงมาก ได้ทำ การทดลองเพาะ และปรับปรุงพันธุ์เห็ดนางฟ้า จนทำให้เห็ดนางฟ้าเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก และเรียกชื่อเห็ด นี้ว่า Sajor-caju จึงทำให้มีการเพาะเห็ดนางฟ้ากันอย่างแพร่หลายกันทั่ว ๆ ไป แต่เห็ดนางฟ้าจัดเป็น เห็ดที่ค่อนข้างใหม่สำหรับ ประเทศไทย ทั้งนี้ เนื่องจากประเทศไทยซึ่งเริ่มเพาะเห็ดชนิดนี้ เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2520 อย่างไรก็ตาม เห็ดชนิดนี้จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนทั่วไปนิยมเพาะเลี้ยงกันมากชนิดหนึ่ง ไม่ แพ้เห็ดนางรม เห็ดเป่าฮือ ฯลฯ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัสดุและสัตว์ทดลอง

- 1.1 สัตว์ทดลอง ลูกปลานิลขนาดเฉลี่ย ขนาด 6 กรัม จำนวน 80 ตัว จากศูนย์วิจัย และพัฒนาพันธุ์กรรม สัตว์น้ำชุมพร
- 1.2 หนวดนางฟ้า
- 1.3 อาหารปลานิลสำเร็จรูป

2. อุปกรณ์

2.1 สำหรับใช้ในการเลี้ยงปลานิล

- 2.1.1 ถังพลาสติก ขนาด 34*53*29 cm จำนวน 16 ถัง
- 2.1.2 สแลนดปิดถัง ป้องกันนก
- 2.1.3 สายออกซิเจน
- 2.1.4 หัวทราย
- 2.1.5 เครื่องปั้มน้ำ
- 2.1.6 เครื่องให้อากาศ (Air pump)

2.2 สำหรับใช้เตรียมอาหารปลานิล

- 2.2.1 อุปกรณ์ซึ่งตวงวัตถุดิบอาหาร ได้แก่ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่งของ Batarius รุ่น Basic เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่งของ Satorius รุ่น Research
- 2.2.2 ถาด
- 2.2.3 เครื่องอัดเม็ด
- 2.2.4 กระจุกใส่อาหาร
- 2.2.5 กะละมัง
- 2.2.6 ซ้อนตักอาหาร

2.3 อุปกรณ์การตรวจวัดการเจริญเติบโต

- 2.3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า
- 2.3.2 กะละมัง
- 2.3.3 ไม้บรรทัด
- 2.3.4 สวิงตักปลา
- 2.3.5 สมุดจดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 วัตถุดิบประกอบสูตรอาหาร

- 2.4.1 ปลาป่น
- 2.4.2 ปลาขี้ขาว
- 2.4.3 ข้าวโพด
- 2.4.4 เห็ดนางฟ้า
- 2.4.5 กากถั่วเหลือง
- 2.4.6 รำอ่อน
- 2.4.7 น้ำมัน
- 2.4.8 ฟอสฟอรัส
- 2.4.9 น้ำ

3. ชุดตรวจคุณภาพน้ำ (test kit)

- 3.1 ชุดตรวจสอบแอมโมเนีย
- 3.2 ชุดตรวจสอบไนไตรท์
- 3.3 ชุดตรวจสอบไนเตรท
- 3.4 เครื่องมือวัดความเป็นกรด – เป็นด่าง
- 3.5 เครื่องมือวัดออกซิเจนละลายในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง

การศึกษากการเสริมเห็ดนางฟ้าผสมลงในอาหารในปริมาณต่างกันต่อการเจริญเติบโตของปลานิล วางแผนการทดลองแบบสุ่มมสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง (treatments) ละ 4 ซ้ำ (replications) รวม 16 การทดลอง (experimental units)

ชุดการทดลองที่ 1 สูตรอาหารผสมเห็ดนางฟ้า 0 เปอร์เซ็นต์ (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 สูตรอาหารผสมเห็ดนางฟ้า 5 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 3 สูตรอาหารผสมเห็ดนางฟ้า 10 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 4 สูตรอาหารผสมเห็ดนางฟ้า 15 เปอร์เซ็นต์

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 การเตรียมปลานิล

นำปลานิลที่เตรียมไว้ที่น้ำหนัก 1.83 - 2.23 กรัม ขนาด 4.62 - 4.89 เซนติเมตร จำนวน 100 ตัว ใส่ใน ถังขนาด 54 ลิตร ถึงละ 20 ตัว โดยฝึกให้ปลาคุ้นเคยกับอาหารทดลองสูตรไม่ผสมเห็ดนางฟ้า นาน 1 สัปดาห์ วันละ 1 ครั้ง คือ 16.00 น. ก่อนการทดลอง

2.2 การเตรียมเห็ดนางฟ้า

นำเห็ดนางฟ้าไปล้างทำความสะอาด จากนั้นสามารถนำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และนำไปตากให้แห้งในที่ร่มเพื่อลดปริมาณการสูญเสียโภชนะ จากนั้นนำเข้าตู้อบแห้งด้วยลมร้อนอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำวัตถุดิบที่อบแห้งแล้วไปบดเป็นผงเพื่อนำไปผสมกับ อาหารสำเร็จรูปต่อไป

2.3. การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารที่ใช้ในการทดลองมี 4 สูตร โดยอาหารทดลองชุดควบคุมเป็นอาหารที่ไม่ผสมเห็ดนางฟ้า และอีก 3 สูตรมีการผสมเห็ดนางฟ้าในปริมาณที่ระดับต่างๆ คลุกเคล้าให้เข้ากับวัตถุดิบ อาหารอื่นๆ ซึ่งได้แก่ ปลาป่น กากถั่วเหลือง ปลาขี้ขาว ข้าวโพด รำอ่อน น้ำมัน פרמิกซ์และเห็ดนางฟ้า (ตารางที่ 1) แล้วนำอาหารไปอัดเม็ดโดยใช้เครื่องอัดเม็ด หลังจากนั้นนำอาหารอัดเม็ดเสร็จแล้วไปผึ่งไว้ใน ที่ร่มจนอาหารแห้ง และนำไปเก็บใส่ภาชนะบรรจุที่มีฝาปิดสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ตารางสูตรอาหาร

วัตถุดิบ	T1	T2	T3	T4
ปลาป่น	220.00	220.00	220.00	220.00
ปลายข้าว	70.00	60.00	70.00	65.00
ข้าวโพด	110.00	120.00	90.00	85.00
เห็ดนางฟ้า	0.00	50.00	100.00	150.00
กากถั่วเหลือง	310.00	320.00	330.00	330.00
รำอ่อน	270.00	210.00	150.00	130.00
น้ำมัน	10.00	10.00	10.00	10.00
พรีมิกซ์	10.00	10.00	10.00	10.00
Total (กรัม)	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

3. การเลี้ยงสัตว์น้ำทดลอง

การเสริมเห็ดนางฟ้าผสมลงในอาหารที่ระดับเปอร์เซ็นต์ต่างกันเป็นเวลา 60 วัน ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง เวลา 16.00น. โดยขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่ให้ปลาในแต่ละวัน ให้ปลากินจนอิ่ม โดยทำการเลี้ยงปลาในถังพลาสติก ขนาด 34*53*29 cm จำนวน 16 ถัง

4. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล: ข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมได้แก่

4.1.1 การเจริญเติบโตน้ำหนัก

$$\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)} = \text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น}$$

4.1.2 การเจริญเติบโตความยาว

$$\text{ความยาวที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร)} = \text{ความยาวสุดท้าย} - \text{ความยาวเริ่มต้น}$$

4.1.3 อัตราการรอด

$$\text{อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือรอด}}{\text{จำนวนปลาทั้งหมด}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio , FCR)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากิน}}$$

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ความต่างของข้อมูล โดยการเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของข้อมูลและวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลอง CRD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม Statistical Analysis System (SAS)

7. ระยะเวลาทำการ

ระยะเวลาในการทำการทดลอง 60 วัน

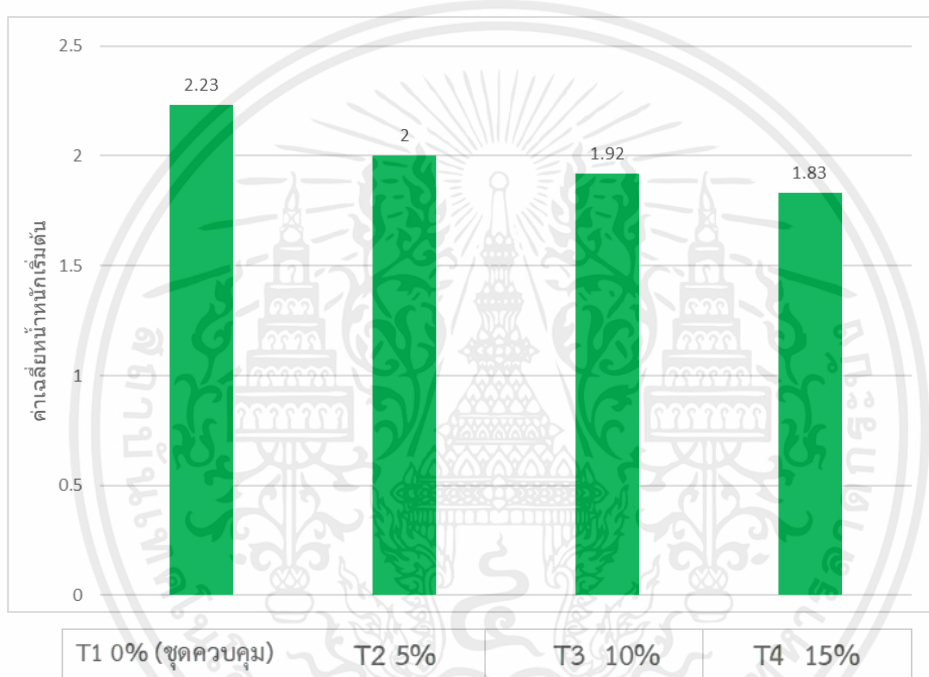
8. สถานที่ทำการทดลอง

ณ หอจดงานน้ำจืดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร เขตอุดมศักดิ์ จังหวัด ชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

ผลการทดลอง

1. น้ำหนักเริ่มต้น

การทดลองปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง ปลานิลมีค่าน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย ก่อนการทดลองเท่ากับ 2.23 ± 0.49 , 2.00 ± 0.18 , 1.92 ± 0.18 และ 1.83 ± 0.06 กรัม ต่อตัวตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)

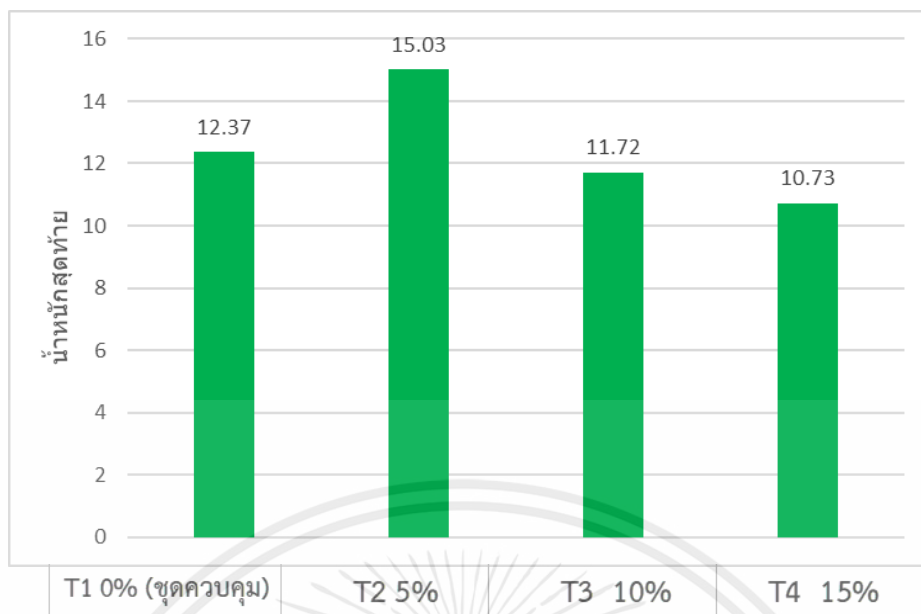


ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงน้ำหนักเริ่มต้นของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

2. น้ำหนักสุดท้าย

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลานิลมีค่าน้ำหนัก สุดท้ายเท่ากับ 12.37 ± 2.67 , 15.03 ± 7.15 , 11.72 ± 0.38 และ 10.73 ± 0.82 กรัมต่อตัว ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีน้ำหนักสุดท้ายของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมเห็ดนางฟ้ามีน้ำหนักสุดท้ายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)

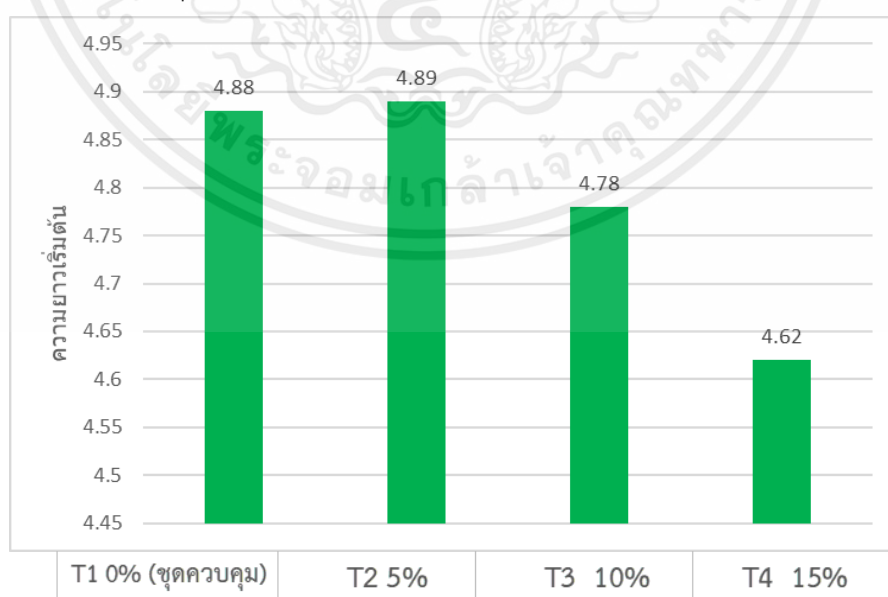
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงน้ำหนักสุดท้ายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

3. ความยาวเริ่มต้น

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่า ปลานิลมีค่าความยาวเริ่มต้นเท่ากับ 4.88 ± 0.28 , 4.89 ± 0.11 , 4.78 ± 0.21 และ 4.62 ± 0.09 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปลานิลทุกชุดการทดลอง มีความยาวเริ่มต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)

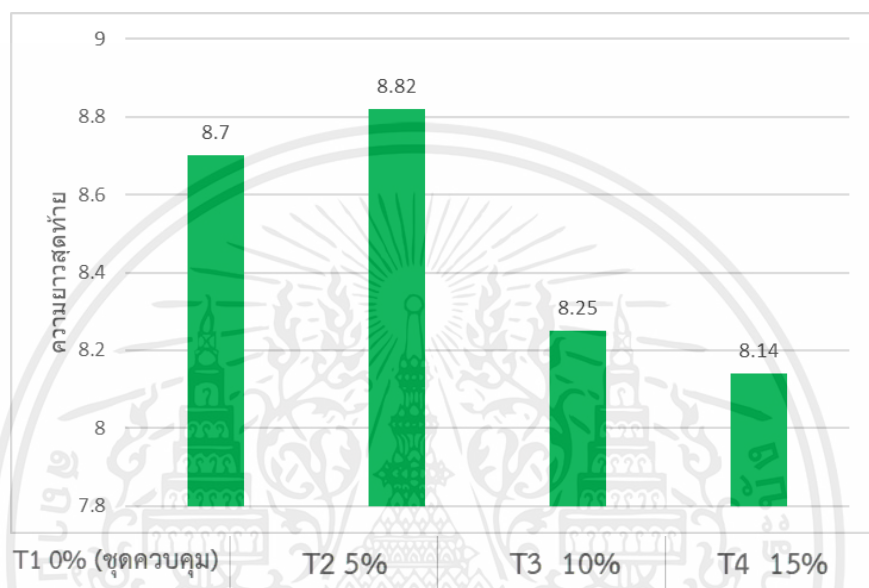


ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงความยาวเริ่มต้นของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความยาวสุดท้าย

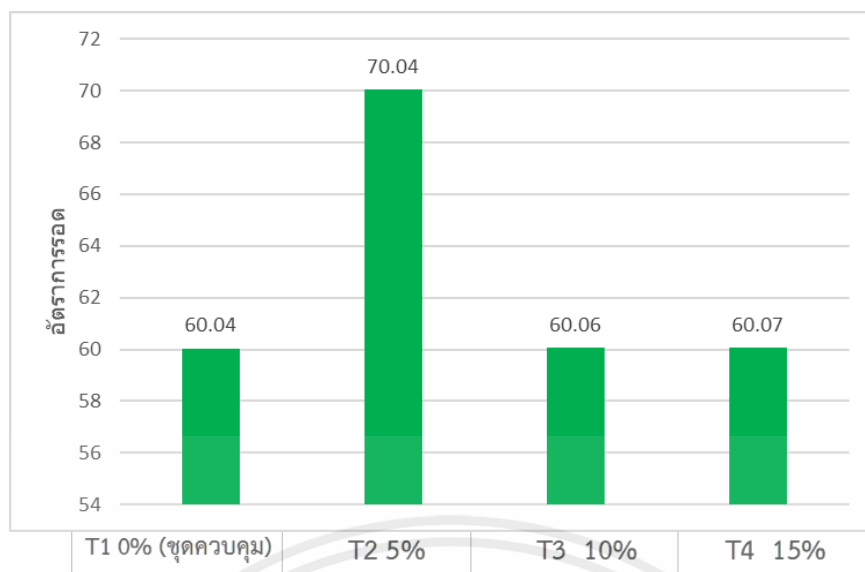
จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปลานิลมีค่าความยาว สุดท้ายเท่ากับ 8.70 ± 0.69 , 8.82 ± 1.14 , 8.25 ± 0.19 และ 8.14 ± 0.32 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีความยาวสุดท้ายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงความยาวสุดท้ายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

5. อัตราการรอดตาย

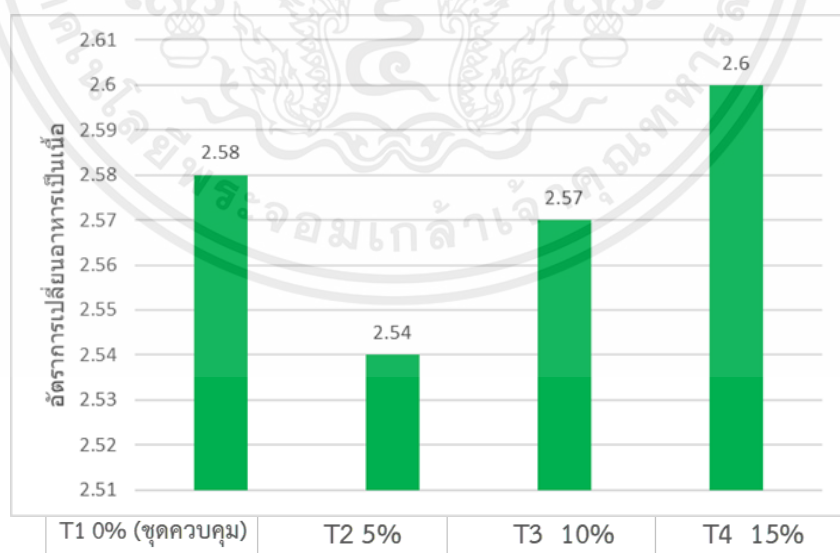
จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่า ปลานิลมีค่าอัตราการรอดตายเท่ากับ 60.04 ± 0.09 , 70.04 ± 0.09 , 60.06 ± 0.09 และ 60.07 ± 0.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกชุดการทดลอง มีอัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงอัตราการรอดตายของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

6. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับพบว่าปลานิลมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 2.58 ± 0.17 , 2.54 ± 0.16 , 2.57 ± 0.16 และ 2.60 ± 0.32 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิล ทุกชุดการทดลอง มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)

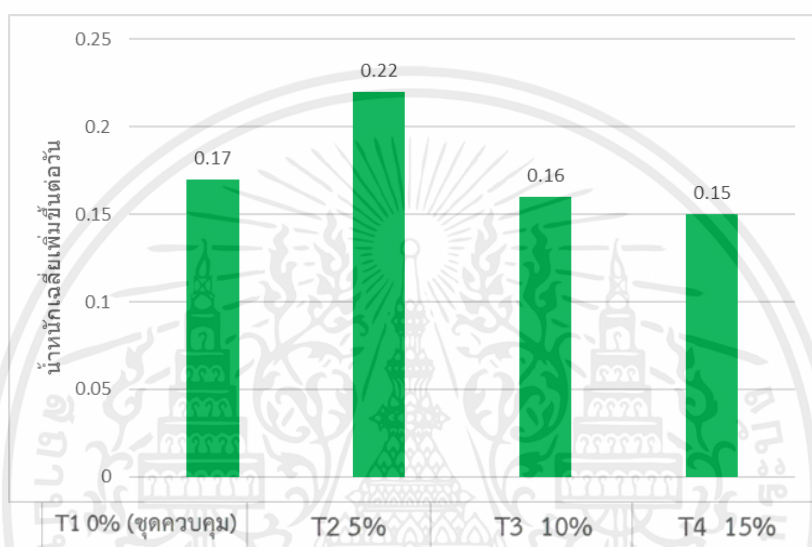


ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิล ในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวัน

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าปลานิลมีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวันเท่ากับ 0.17 ± 0.00 , 0.22 ± 0.00 , 0.16 ± 0.00 และ 0.15 ± 0.00 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปลานิลทุกการทดลอง มีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 5)

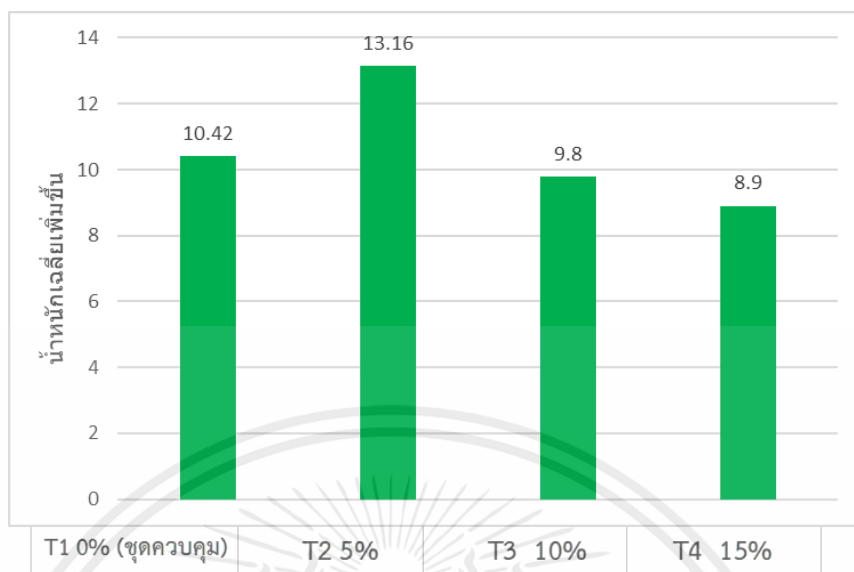


ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวันของปลานิลในสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

8. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ต่างกันคือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่าปลานิลมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 10.42 ± 0.01 , 13.16 ± 0.01 , 9.80 ± 0.01 และ 8.90 ± 0.02 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลานิลทุกการทดลองมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แผนภูมิแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลานิลในสูตรอาหารผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่ต่างกัน

คุณสมบัติของน้ำที่ทำการตรวจวิเคราะห์ทุกสัปดาห์

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

ปัจจัยคุณภาพน้ำที่ตรวจ	ค่าที่วัดได้
ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)	3.50-4.43 MG/l
pH	7.03-8.50
อุณหภูมิ	35-37.5 °C
แอมโมเนีย	-
ไนโตรต-ไนโตรเจน	0.4 Mg/l

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลที่ได้รับอาหารผสมเห็ดนางฟ้าในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ

ค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต	ระดับเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหาร (เปอร์เซ็นต์)				P-Value
	T1(0)	T2(5)	T3(10)	T4(15)	
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัมต่อตัว) ^{ns}	2.23±0.49	2.00±0.18	1.92±0.18	1.83±0.06	0.2651
น้ำหนักสุดท้าย (กรัมต่อตัว) ^{ns}	12.65±2.67	15.16±7.15	11.72±0.38	10.73±0.82	0.6076
ความยาวเริ่มต้น (ซม.) ^{ns}	4.88±0.28	4.89±0.11	4.78±0.21	4.62±0.09	0.0769
ความยาวสุดท้าย(ซม.) ^{ns}	8.70±0.69	8.82±1.14	8.25±0.19	8.14±0.32	0.5210
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัมต่อตัว)	10.42±0.01 ^b	13.16±0.01 ^a	9.80±0.01 ^c	8.90±0.02 ^d	0.0001
น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวัน ^{ns} (กรัม/ตัว/วัน)	0.17±0.00	0.22±0.00	0.16±0.00	0.15±0.00	0.1881
อัตราการรอดตาย (%) ^{ns}	60.04±0.09	70.04±0.09	60.06±0.09	60.07±0.08	0.0530
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ^{ns}	2.58±0.17	2.54±0.16	2.57±0.16	2.60±0.32	0.0673

หมายเหตุ ns คือ non signification แสดงค่าที่ไม่แตกต่างทางสถิติ (p>0.05) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วิจารณ์

การเลี้ยงปลานิลด้วยสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้า ในระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยทุกสูตรมีระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองเลี้ยงปลานิลในครั้งนี้ ใช้ปลานิลขนาดความยาว 4.62 – 4.89 เซนติเมตร น้ำหนัก 1.83 – 2.23 กรัม เลี้ยงเป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่า ปลานิลที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ผสมเห็ดนางฟ้าในระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ซึ่ง (Devendra & Burns 1983) รายงานว่า การใช้เห็ดผสมในอาหารช่วยในการเจริญเติบโตและสุขภาพของสัตว์ซึ่งปริมาณการกินได้บนฐานเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวมีค่าสูงกว่า ที่รายงานว่แพะเนื้อที่เลี้ยงในเขตร้อนมีปริมาณอาหารที่ได้รับใน รูปวัตถุแห้งอยู่ระหว่าง 1.9-3.8 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ซึ่งปริมาณการกินได้ของอาหารชั้นจะลดลงในทรีทเมนต์ที่ได้รับเศษ เหลือจากการตัดแต่งเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหารชั้นในระดับที่เพิ่มสูงขึ้น อาจเนื่องจากเศษเหลือจากการตัดแต่งเห็ดนางฟ้า มีเยื่อ ใยสูง เช่นเดียวกับ (Lammers et al. 1995) กล่าวว่า เมื่อความฟามของอาหารเพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อเยื่อ ใยซึ่งมีผลทำให้ ปริมาณการกินได้ของสัตว์ลดลง และพบว่าปริมาณการกินได้โดยอิสระของแพะนอกจากจะขึ้นอยู่กับขนาดชิ้นส่วนและ กระบวนการเตรียมวัตถุดิบแล้ว ยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พันธุ์สัตว์ แหล่งและ ประเภทของวัตถุดิบ รวมถึงองค์ประกอบใน วัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดนั้นๆ ด้วย และ (Pornjantuek 2015) รายงานว่า อัตราการเจริญเติบโตในแพะที่ได้รับเศษเหลือจากการตัดแต่งเห็ดนางฟ้าในทรีทเมนต์ที่ 2 13.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Qinghui et al. 2007) รายงานว่าเห็ด ในสกุล *Pleurotus* spp. ผลิตเบต้ากลูแคนที่ระดับสูงสามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษได้ ซึ่งการวิเคราะห์ของ เสียจากก้านเห็ดของ *P. pulmonarius* ในปลานิลพบว่าระดับของ β -glucan สูงถึง 20% ไม่ทำให้เกิดการตาย ของปลานิล ในอาหารทดลอง และปริมาณของ β -glucan ในอาหารไม่ส่งผลต่ออัตราการรอดตายของปลานิล และ (Sartori et al. 2015) รายงานว่า การใช้เห็ด *Pleurotus djamor* var. เห็ด *roseus* ผสมร่วมกับเห็ด ชนิดอื่นในระดับต่ำ สามารถใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับปลาได้ นอกจากนี้ ยังพบว่าการเสริมอาหารเห็ดปนใน สัตว์ส่วน 15 ถึง 25% ในอาหารของปลาสามารถปรับปรุงสถานะสุขภาพ การเจริญเติบโต และการอยู่รอดของ ปลานิล ซึ่งเป็นไปตามที่มีการรายงานสำหรับ การตอบสนองของปลานิลต่อการรวมอยู่ในอาหารของ *Pleurotus* spp. สายพันธุ์อื่น (Srichanun et al. 2017 , Safari & Sarkheil 2018). และ *Pleurotus* มีผล ต่อการกระตุ้นภูมิคุ้มกันในปลา (Abdullah et al. 2017)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงปลานิลด้วยอาหารผสมเห็ดนางฟ้าในระดับที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 (ชุดควบคุม), 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร เลี้ยงนาน 60 วัน พบว่าปลาที่ได้รับอาหารผสมเห็ดนางฟ้าที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโต , อัตราการรอดตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การใช้เห็ดนางฟ้าในสัตว์น้ำมีผู้ศึกษาน้อย ควรมีการศึกษาเพิ่มในสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เพื่อได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมประมง, 2552. การเพาะเลี้ยงปลานิล. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสถาบันวิจัยและพัฒนา

พันธุกรรมสัตว์น้ำ. 13 มิถุนายน 2565

กรมประมง. 2555. การเลี้ยงปลานิล.แหล่งที่มา:<http://www.fisheries.go.th/ifsuratthani/1planile.htm>,

3มีนาคม2561.

กรมประมง, 2556.การเพาะเลี้ยงปลานิล. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรม

กรมสัตว์น้ำ. 06 มิถุนายน 2565

ประมง. 2558. ปลานิลจืดลดดา. กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, 2558 สืบค้นเมื่อวันที่

2 มีนาคม 2565 จาก <http://www.fisheries.go.th/genetic/index.php/>

จันจิรา รสพิกุล และ วารีย์ ทวนไธสง. (2559). การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก.บุรีรัมย์ :คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, 2558. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นวลมณี พงศ์ธนา และ พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล, 2538. การจำแนกเพศปลานิล. เอกสารเผยแพร่

ฉบับที่23สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 20 หน้า.

นวลมณี พงศ์ธนา และพุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล, 2538. การทดลองเลี้ยงปลานิลเพศผู้ GMT.

เอกสารวิชาการฉบับที่ 7, สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง, กรุงเทพฯ. หน้า9

ทัศนีย์ ภูมิพัฒน์. 2524. ชีววิทยาของปลานิล. เอกสารวิชาการ. ฉบับที่ 7/2524.

กองประมงน้ำจืด, กรม ประมง. กรุงเทพฯ. 34 หน้า

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์และคณะ. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 23

สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, กรมประมงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อานนท์ เอื้อตระกูล 2528. หีดนางฟ้าภูฐาน เคหการเกษตร 9 (103) : 17-20.

Ahmed, M., Abdullah, N., Shuib, A.S., and Razak, S.A. 2017. Influence of raw polysaccharide extract from mushroom stalk waste on growth and pH perturbation induced-stress in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture* 468 (1): 60–70

Ali, D., Nagpure, N.S., Kumar, S., Kumar, R. and Kushwaha, B. 2008. Genotoxicity assessment of acute exposure of chlorpyrifos to freshwater fish *Channa punctatus* (Bloch) using micronucleus assay and alkaline single-cell gel electrophoresis. *Chemosphere*, 71:1823 - 1831.

Bureau of Agricultural Economics Research. 2009. Production and marketing potential of Tilapia. Ministry of Agriculture and Cooperatives: Agricultural Economics Research No. 119. Bangkok. 53 p. [in Thai]

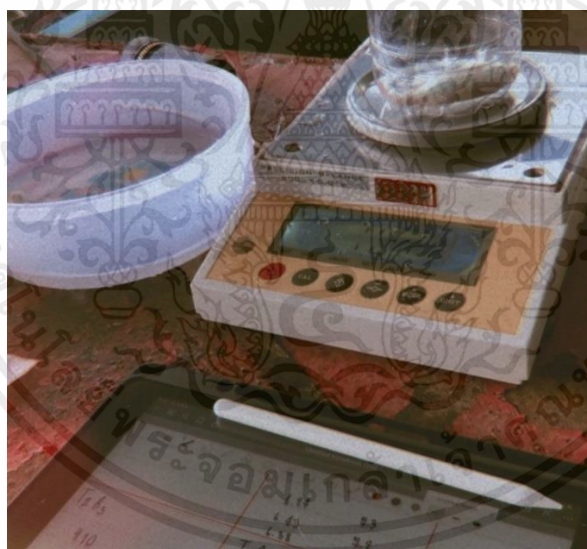
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 1 การเก็บผล



ภาคผนวกที่ 2 การชั่งน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก 3 วัดความยาว



ภาคผนวกที่ 4 เตรียมทำอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 5 ทำอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้