

เปรียบเทียบผลผลิตปลานิลระหว่างบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีและบ่อเลี้ยงแบบเดี่ยว
COMPARISON ON NILE TILAPIA PRODUCTION BETWEEN BIOLOGICAL
WAY OF LIFE AND MONOCULTURE OF FISH PONDS

ประพัฒน์พงศ์ ทักชินสัมพันธ์¹ บัญญัติ มนเทียรอาสน์² ปราโมช ศีตะโกเศศ¹ และ ธนรักษ์ เมฆขยาย³

¹ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ² คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

³ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตปลานิลระหว่างบ่อเลี้ยงแบบชีววิถี และบ่อเลี้ยงแบบเดี่ยว ตลอดจนเปรียบเทียบรายได้สุทธิระหว่างเกษตรกรผู้เลี้ยงทั้งสองแบบ โดยศึกษาจากการเลี้ยงของเกษตรกรในพื้นที่บ้านห้วยเป้า ต.เมืองยาง อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ เป็นระยะเวลา 19 สัปดาห์ ประกอบด้วยเกษตรกรผู้ร่วมวิจัย 2 กลุ่มๆ ที่ 1 เป็นเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี ซึ่งมีการเลี้ยงกบนา และปลูกผักบุ้งร่วมด้วย กลุ่มที่ 2 เป็นเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว ซึ่งเลี้ยงปลานิลเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีกิจกรรมอื่นประกอบ ทั้งนี้การศึกษาดังกล่าวปราศจากการควบคุมสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามสภาพปกติที่เกษตรกรปฏิบัติจริง ผลการศึกษาค้นคว้าการเจริญเติบโตของปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงทั้งสองรูปแบบไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อศึกษาค่าสหสัมพันธ์(Correlation)พบว่า การเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงแบบชีววิถีแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์($r=0.291, p<0.05$), ($r=0.527, p<0.01$)ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงแบบเดี่ยวพบว่าแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.381, p<0.01$)เท่านั้น และเมื่อศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สัมพรรคการถดถอย(Regression coefficients) พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืช และปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($0.895, p<0.05$), ($0.967, p<0.01$)ตามลำดับ แต่ปริมาณสัตว์หน้าดินนั้นกลับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($-0.294, p<0.01$) ต่างจากบ่อเลี้ยงแบบเดี่ยวซึ่งพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เท่านั้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($0.714, p<0.05$) และการศึกษาการผลประกอบการพบว่าเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีมีรายได้สุทธิจากการขายผลผลิตปลานิล และกบนา มากกว่ารายได้สุทธิของเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยวเพียงอย่างเดียวคิดเป็น 23.89% และเมื่อพิจารณาเฉพาะผลผลิตปลานิลจากบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีมีน้ำหนักรวมมากกว่าแบบเดี่ยวคิดเป็น 17.02% แม้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงทั้งสองรูปแบบจะไม่พบความแตกต่าง แต่เมื่อทำการชั่งวัดเพื่อหาน้ำหนักเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 19 พบว่าปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงแบบชีววิถีมีน้ำหนักมากกว่าแบบเดี่ยวคิดเป็น 12.5% ทั้งนี้การเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีในรูปแบบที่ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตก็พบว่ามีความเกี่ยวเนื่องกัน และเกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่การเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ชีววิถี

ABSTRACT

The objectives of this study were to compare Nile tilapia production between biological way of life and monoculture of fish ponds, as well as net profits which farmers earned from these two types of production. This study was conducted for 19 weeks at Baan Huaypao, Moeng Ngai sub-district, Chiangdao district, Chiang Mai province. The farmers in this study consisted of two groups; the first one were farmers using biological way of life method whereas the second one used monoculture of fish ponds method which did not have any other activities. There was no environmental control involved in this study in order to maintain the normal condition of fish rearing. Findings showed that there was no statistically significant difference between the two methods. Based on correlation aspect, however, growth potential of the fish in biological way of life method had shown positive relationship with the amount of phytoplankton and zooplankton ($r=0.291, p<0.05$), ($r=0.527, p<0.01$), respectively. With regards to the monoculture of fish ponds method, it was found that there was a statistically significant (positive) relationship between growth potential of the fish and the amount of zooplankton ($r=0.381, p<0.01$). Based on regression coefficients, it was found that there was a statistically significant increase of phytoplankton and zooplankton in the biological way of life method ($0.895, p<0.05$), ($0.967, p<0.01$), respectively. However, it was found that there was a statistically significant decrease of benthos ($-0.294, p<0.01$). Unlike the monoculture of fish ponds method, there was a statistically significant increase of zooplankton only ($0.714, p<0.05$). It was found that the farmers using biological way of life method could earn higher income from Nile tilapia and frog rearing than that of the farmers using the monoculture of fish ponds method for 23.89 percent. It was also found that the Nile tilapia yields of the biological way of life method was highest than that of the monoculture of fish ponds method for 17.02 percent. Although there was no difference in growth rates of the fish of the two methods, but an average weight of the fish in the 19th week of the biological way of life method was higher than that of the monoculture of fish ponds methods for 12.5 percent.

Key word: biological way of life

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลนิยมใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปในการเลี้ยง ส่งผลให้เกษตรกรต้องแบกรับต้นทุนการผลิตจากค่าอาหารดังกล่าว ซึ่งนับวันยิ่งแปรผันตามวัตถุดิบต่างๆ ที่ขยับราคาสูงขึ้น ทั้งนี้การเลี้ยงปลาซึ่งเน้นการใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปนั้นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม(กรมประมง, 2551) และผู้บริโภคอาจได้รับสารตกค้างที่อาจปนเปื้อนจากวัตถุดิบอาหารสำเร็จรูปทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น สารเมลามีน เป็นต้น ซึ่งการได้รับสารตกค้างดังกล่าวต่อเนื่องแม้ปริมาณเล็กน้อยนั้นส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก(กรม

ควบคุมโรค,2551) จึงมีแนวคิดการเลี้ยงปลาแบบชีววิถีซึ่งเป็นแนวคิดเพื่อลดปัญหาที่ได้กล่าวข้างต้น โชคชัย (2548)การเลี้ยงสัตว์น้ำแบบชีววิถีหมายถึง การเลี้ยงสัตว์น้ำร่วมกับการทำกิจกรรมอื่นที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักความสมดุลของระบบนิเวศและการอาศัยอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยของสิ่งมีชีวิต ตามหลักการถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศแหล่งน้ำ(Moss,1982) เป็นการบริหารจัดการทรัพยากรในระบบนิเวศเพื่อการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นรูปแบบที่ให้ความสำคัญกับความหลากหลายทางชีวภาพ ความเชื่อมโยง พึ่งพาอาศัยเกื้อกูลซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิต บัญญัติ(2548)กล่าวในรายงานผลงานวิจัยว่า “องค์ประกอบชีวภาพในห่วงโซ่อาหารเช่น สัตว์หน้าดิน แพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ มีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มน้ำหนักและขนาดความยาวปลานิลที่เลี้ยงในบ่อแบบผสมผสานที่ศึกษาในครั้งนี้” หากเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของทรัพยากรในระบบนิเวศของบ่อเลี้ยงแล้วก็สามารถที่จะเข้าไปจัดการระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนในการผลิต ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีต่อผู้บริโภค ทั้งนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบชีววิถี ที่มีความเหมาะสม และเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เพื่อถ่ายทอดสู่การพัฒนาท้องถิ่น อันสอดคล้องกับการพัฒนาตามแนวพระราชดำริ ดังพระราชดำรัสความว่า “..นอกจากเทคโนโลยีที่ใหญ่อันดับสูงสำหรับใช้ในงานใหญ่ๆ ที่ต้องการผลมากแล้ว แต่ละคนควรจะคำนึงถึงและคิดค้นเทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ ควบคู่กันไป เพื่อช่วยให้กิจการที่ใช้ทุนรอนน้อยมีโอกาสนำมาใช้ได้โดยสะดวก และได้ผลด้วย..” (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,2539) ทั้งนี้ปัจจุบันได้มีหลายหน่วยงานริเริ่มดำเนินกิจกรรมการพัฒนาต่างๆ โดยยึดหลักชีววิถีดังกล่าว เช่น โครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน อันมีวัตถุประสงค์ในการเผยแพร่ความเข้าใจในเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงและวิถีการดำเนินชีวิตการทำเกษตรแบบธรรมชาติเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน(การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย,2548) นอกจากนั้นรูปแบบการพัฒนาต่างๆ โดยยึดหลักชีววิถีเป็นแนวทางนั้นสามารถลดการพึ่งพาจากภายนอก และเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,2549)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของปลานิลระหว่างบ่อเลี้ยงแบบชีววิถี และบ่อเลี้ยงแบบเดี่ยว ตลอดจนหา ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตของปลานิลดังกล่าวกับปัจจัยที่ศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบรายได้ของเกษตรกรระหว่างเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และแบบเดี่ยว

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยจัดการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง (Treatments) ชุดที่ 1 การเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และชุดที่ 2 การเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (Replications) ใช้บ่อทดลองขนาด 400 ตร.ม. จำนวน 6 บ่อ ในการเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยวใช้ลูกพันธุ์ปลานิลขนาด 30 กรัม ปล่อยในอัตรา 3 ตัว/ตร.ม. ส่วนการเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีนั้น เตรียมลูกพันธุ์ปลานิลแบบเดียวกัน พร้อมกับปลูกผักบุ้งบริเวณขอบบ่อ และเลี้ยงกบนาในกระชังซึ่งวางอยู่ในบ่อหลังจากระยะเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ โดยเตรียมกระชังเลี้ยงกบนาขนาด 2x3x1.5 ม. จำนวน 2 กระชัง ใช้ลูกพันธุ์กบนาขนาด 5 กรัม ปล่อยในกระชังในอัตรา 300 ตัว/กระชัง และเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆ โดย

ปราศจากการควบคุมสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสภาพปกติที่เกษตรกรปฏิบัติจริงเป็นระยะเวลา 19 สัปดาห์ (On Farm Research) โดยเก็บข้อมูล ดังนี้

1. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของปลานิล และกบนาโดยใช้ไม้บรรทัดเหล็กขนาด 1 ฟุต และตาชั่งสปริงขนาด 1 กิโลกรัม บันทึกขนาดและน้ำหนักเริ่มต้นปล่อย และทำการสุ่มชั่งวัดทุกๆ สัปดาห์ ทั้งนี้การสุ่มชั่งวัดปลานิลนั้นทำการสุ่มโดยใช้แห แล้วเลือกปลานิลที่สุ่มได้ 3 ขนาด(เล็ก, กลาง, ใหญ่)ด้วยสายตาทำการชั่งวัดหาค่าเฉลี่ยและบันทึกข้อมูลที่ได้ การชั่งวัดการเจริญเติบโตของกบนาทำในลักษณะเดียวกันโดยสุ่มเลือกกบนาด้วยสายตา 3 ขนาด(เล็ก, กลาง, ใหญ่)ในแต่ละกระชัง ทำการชั่งวัดหาค่าเฉลี่ยและบันทึกข้อมูลที่ได้ และเก็บข้อมูลของผักบุ้งโดยสุ่มผักบุ้งในบ่อขนาดพื้นที่ 400 ตร.ซม. ขึ้นชั่งน้ำหนักเปียกด้วยตาชั่งสปริงขนาด 1 กิโลกรัม บันทึกน้ำหนักเปียกที่ได้ทุกสัปดาห์

2. เก็บข้อมูลปริมาณแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ทุกสัปดาห์ โดยการสุ่มตักน้ำในบ่อปริมาตร 10 ลิตรผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 22 microns (ratio 3:1)ตามวิธีของลัดดา(2546)เก็บข้อมูลปริมาณสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่โดยการเก็บผิวดินพื้นบ่อขนาดพื้นที่ 400 ตร.ซม. คัดแยกสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่อ้างแล้วนำมาชั่งโดยใช้เครื่องชั่งไฟฟ้าจุดศนิยม 2 ตำแหน่งและบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์

3. เก็บข้อมูลอุณหภูมิของน้ำโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ขนาด 100 องศาเซลเซียส โดยแช่น้ำตลอดระยะเวลาการศึกษาอ่านข้อมูลทุกสัปดาห์เวลาประมาณ 10:00 น. เก็บข้อมูลความโปร่งแสงของน้ำในบ่อเลี้ยงทั้งสองแบบด้วย Secchi disk และเก็บข้อมูล PH, แอมโมเนีย, ไนเตรท, ไนไตรท์, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำโดยใช้ชุดทดสอบทางเคมีภาคสนามของบริษัท Para test จำกัด ในช่วงเวลาประมาณ 10:00 น.ทุกสัปดาห์

4. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างปัจจัยที่ศึกษา(Variance) จากบ่อเลี้ยงปลานิลทั้งสองแบบ โดยโปรแกรมคำนวณทางสถิติสำเร็จรูป(ศิริชัย 6) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์(Correlation and Regression) ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับน้ำหนักของปลานิลจากบ่อเลี้ยงทั้งสองแบบ โปรแกรมคำนวณทางสถิติสำเร็จรูป

6. ทั้งนี้เมื่อครบกำหนด 19 สัปดาห์ จึงทำการประเมินน้ำหนักรวมปลานิลในบ่อเลี้ยงทั้งสองรูปแบบโดยการสุ่มแหจำนวน 6 ครั้ง/บ่อ แล้วทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดปลานิลทุกตัว พร้อมทั้งนับจำนวนทั้งหมดเพื่อประเมินจำนวนปลานิลต่อพื้นที่ 1 ตร.

5. เก็บข้อมูลปริมาณการใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ตลอดจนต้นทุนการผลิต และรายได้เพื่อหากำไรสุทธิตามวิธีของธนรักษ์(2551)

ภาพที่ 1 บ่อเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี



ภาพที่ 2 บ่อเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว



ผลการทดลอง และวิเคราะห์ทางสถิติ

1.วิเคราะห์ผลทางสถิติ(F-Test) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างตัวแปรที่ศึกษา(Variance) จากบ่อเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และบ่อเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว โดยโปรแกรมคำนวณทางสถิติสำเร็จรูป(ศิริชัย 6) ปรากฏไม่พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาระหว่างบ่อเลี้ยงปลาแบบชีววิถี และบ่อเลี้ยงปลาแบบเดี่ยว(ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติ(F-Test) เพื่อหาความแตกต่างระหว่างตัวแปรที่ศึกษา(Variance)

ปัจจัยที่ศึกษา/รูปแบบการเลี้ยง	แบบชีววิถี	แบบเดี่ยว	
อัตราการเจริญเติบโตของปลานิลเฉลี่ย (g/wk.)	3.97	3.96	ns
จำนวนเซลล์แบคทีเรียในน้ำ (cell/ml./wk.)	129.93	108.32	ns
จำนวนเซลล์แบคทีเรียในตะกอน (cell/ml./wk.)	30.42	32.10	ns
น้ำหนักรากวัชพืชน้ำในบ่อ (g/m ² /wk.)	22.17	20.25	ns

หมายเหตุ : ns คือ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.วิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation) ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาจากบ่อเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และบ่อเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว พบว่าการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงแบบชีววิถีแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณแบคทีเรียในน้ำ และแบคทีเรียในตะกอน ($r=.291, p<0.05$), ($r=0.527, p<0.01$)ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงแบบเดี่ยวพบว่าแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกับปริมาณแบคทีเรียในน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.381, p<0.01$)เท่านั้น (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation) ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาจากบ่อเลี้ยงปลาแบบชีววิถี

	น้ำหนักรากปลา	แบคทีเรียในน้ำ	แบคทีเรียในตะกอน	วัชพืชน้ำในบ่อ
น้ำหนักรากปลา	1	0.291*	0.527**	-0.172 ^{ns}
แบคทีเรียในน้ำ		1	0.131 ^{ns}	-0.292*
แบคทีเรียในตะกอน			1	0.220 ^{ns}
วัชพืชน้ำในบ่อ				1

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation) ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาจากบ่อเลี้ยงปลาแบบเดี่ยว

	น้ำหนักรากปลา	แบคทีเรียในน้ำ	แบคทีเรียในตะกอน	วัชพืชน้ำในบ่อ
น้ำหนักรากปลา	1	-0.100 ^{ns}	0.381**	0.760 ^{ns}
แบคทีเรียในน้ำ		1	0.212 ^{ns}	0.037 ^{ns}
แบคทีเรียในตะกอน			1	0.027 ^{ns}
วัชพืชน้ำในบ่อ				1

หมายเหตุ : ns คือ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ * คือ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

** คือ มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$)

3.วิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สมการถดถอย(Regression coefficients) ของปัจจัยที่ศึกษากับระยะเวลาตลอดการศึกษา(19 สัปดาห์) พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืช และปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(0.895, $p<0.05$),(0.967, $p<0.01$)ตามลำดับ ส่วนปริมาณสัตว์หน้าดินนั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(-0.294 $p<0.01$) ต่างจากบ่อเลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยวซึ่งพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เท่านั้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(0.714, $p<0.05$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สมการถดถอย (Regression coefficients)

บ่อเลี้ยงแบบ	บ่อเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี	บ่อเลี้ยงแบบเดี่ยว
อัตราการเจริญเติบโตของปลานิล	3.965**	3.960**
จำนวนแพลงก์ตอนพืช	0.895*	0.179 ^{ns}
จำนวนแพลงก์ตอนสัตว์	0.967**	0.714**
ปริมาณสัตว์หน้าดิน	-0.294**	0.012 ^{ns}

หมายเหตุ : ns คือ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ * คือ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

** คือ มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$)

4.เปรียบเทียบรายได้สุทธิระหว่างเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และแบบเดี่ยว พบว่าเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิธินั้นมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 1,159 บาทต่อพื้นที่บ่อขนาด 1 ไร่ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบรายได้ของเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว

รายจ่าย	แบบชีววิถี	แบบเดี่ยว
ค่าพันธุ์ปลา (1,200 ตัว)	4,800.00	4,800.00
ค่าพันธุ์กบ (600 ตัว)	3,600.00	-
ค่าอาหารปลา	7,854.00	7,854.00
ค่าอาหารกบ	1,925.00	-
ค่าปุ๋ยคอก	320.00	320.00
ค่าพันธุ์ผักบุ้ง	400.00	-
ค่ากระชังเลี้ยงกบ	1,000.00	-
ค่าแรงงาน	1,710.00	855.00
รวมรายจ่าย	21,609.00	13,829.00
รายได้		
ผลผลิตปลานิล	21,859.20	18,680.20
ผลผลิตกบนา	5,760.00	-
รวม	27,619.20	18,680.20
กำไรสุทธิ	6,010.20	4,851.20

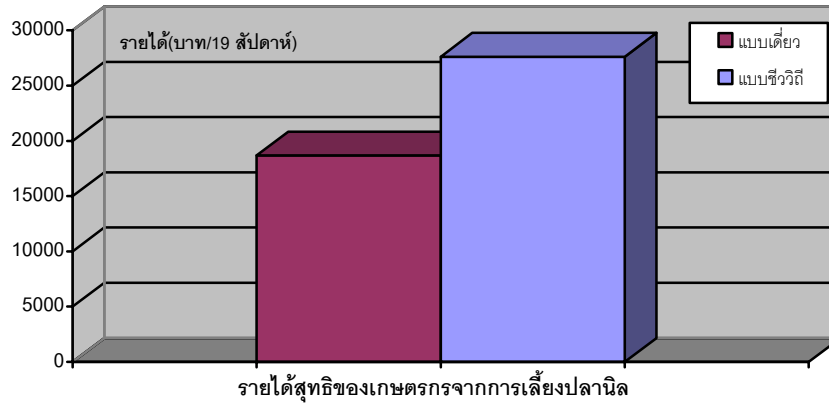
หมายเหตุ ผลผลิตปลานิลจากบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีเท่ากับ 397.44 ก.ก./ไร่ ราคาท้องถิ่นขณะนั้น 55 บาท/ก.ก.

ผลผลิตปลานิลจากบ่อเลี้ยงแบบเดี่ยวเท่ากับ 339.64 ก.ก./ไร่ ราคาท้องถิ่นขณะนั้น 55 บาท/ก.ก.

ผลผลิตกบนาจากบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีเท่ากับ 18 ก.ก./ไร่ ราคาท้องถิ่นขณะนั้น 80 บาท/ก.ก.

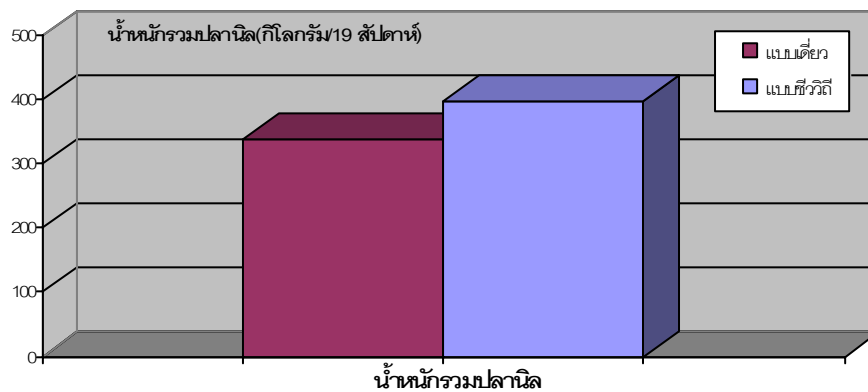
ค่าแรงในท้องถิ่น 120/วัน

จากภาพที่ 3 พบว่ารายได้ของเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี ซึ่งได้มาจากการจำหน่ายผลผลิตของปลานิล และกบนาเป็นจำนวนเงิน 27,619.20 บาท ซึ่งมากกว่ารายเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยวจำหน่ายผลผลิตของปลานิลเพียงอย่างเดียวเป็นจำนวนเงิน 8,939 บาทในระยะเวลา 19 สัปดาห์ ภาพที่ 3 เปรียบเทียบรายได้สุทธิของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และแบบเดี่ยวในระยะเวลา 19 สัปดาห์



จากภาพที่ 4 พบว่าเฉพาะผลผลิตปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงแบบชีววิธินั้นมีน้ำหนักรวมจำนวน 397.44 กิโลกรัม ซึ่งมากกว่าผลผลิตปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงแบบเดี่ยวเป็นจำนวน 57.8 กิโลกรัมในระยะเวลา 19 สัปดาห์ โดยการใช้แห่สุ่มประเมินปริมาณปลานิลจากบ่อเลี้ยงทั้งสองแบบแล้วมาคูณด้วยน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายของปลานิลที่เลี้ยงในแต่ละรูปแบบ(แบบชีววิถี = 120 กรัม/ตัว, แบบเดี่ยว = 106.67 กรัม/ตัว)

ภาพที่ 4 เปรียบเทียบน้ำหนักรวมปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และแบบเดี่ยวในระยะเวลา 19 สัปดาห์



วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตปลานิลระหว่างการเลี้ยงแบบชีววิถี และแบบเดี่ยว ตลอดจนเปรียบเทียบรายได้สุทธิระหว่างเกษตรกรผู้เลี้ยงทั้งสองแบบ โดยศึกษาจากการเลี้ยงของเกษตรกรในพื้นที่บ้านห้วยเป้า ต.เมืองงาย อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ เป็นระยะเวลา 19 สัปดาห์ ประกอบด้วยเกษตรกรผู้ร่วมวิจัย 2 กลุ่มๆ ที่ 1 เป็นเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี ซึ่งมีการเลี้ยงกบนา และปลูกผักบุ้ง

ร่วมด้วย กลุ่มที่ 2 เป็นเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยว ซึ่งเลี้ยงปลานิลเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีกิจกรรมอื่นประกอบ ทั้งนี้การศึกษาดังกล่าวปราศจากการควบคุมสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามสภาพปกติที่เกษตรกรปฏิบัติจริง ผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงทั้งสองรูปแบบไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อศึกษาความสัมพันธ์(Correlation)พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงแบบชีววิถีแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์($r=0.291, p<0.05$), ($r=0.527, p<0.01$)ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงแบบเดี่ยวพบว่าแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกับปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($r=0.381, p<0.01$)เท่านั้น และเมื่อศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สมการถดถอย(Regression coefficients) พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืช และปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($0.895, p<0.05$), ($0.967, p<0.01$)ตามลำดับ แต่ปริมาณสัตว์หน้าดินนั้นกลับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($-0.294, p<0.01$) ต่างจากบ่อเลี้ยงแบบเดี่ยวซึ่งพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์เท่านั้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($0.714, p<0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยทางชีวภาพที่ศึกษาคือแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์หน้าดินนั้นแสดงความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของปลานิลในบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีสอดคล้องกับรายงานที่ว่าปัจจัยทางชีวภาพดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของปลานิล(Martina bocci, 1999) และมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Guadosa almazan และ Claude e. boyd, 2003) บัญญัติ (2548)กล่าวในรายงานผลงานวิจัยว่า “ องค์ประกอบชีวภาพในห่วงโซ่อาหารเช่น สัตว์หน้าดิน แพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ มีความสัมพันธ์ต่อการเพิ่มน้ำหนักและขนาดความยาวปลานิลที่เลี้ยงในบ่อแบบผสมผสานที่ศึกษาในครั้งนี้” และ Spataru (1982) รายงานว่าปลานิลเป็นปลาที่กินทั้งพืชและเนื้อ (Omnivorous)ชอบกินสาหร่าย แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และอินทรีย์วัตถุที่อยู่ก้นบ่อ สอดคล้องกับรายงานของโชคชัย(2548), ปกรณ์ และคณะ(2541), I.g.gaigher และ J.b.krause(2003)ซึ่งรายงานว่าการเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีเป็นระบบการผลิตที่มีการใช้อำนาจประโยชน์กันและกันอย่างมีประสิทธิภาพและการศึกษาการผลประกอบการพบว่าเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีมีรายได้สุทธิจากการขายผลผลิตปลานิลและกบนา มากกว่ารายได้สุทธิของเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลแบบเดี่ยวเพียงอย่างเดียวคิดเป็น 23.89% และเมื่อพิจารณาเฉพาะผลผลิตปลานิลจากบ่อเลี้ยงแบบชีววิถีมีน้ำหนักรวมมากกว่าแบบเดี่ยวคิดเป็น 17.02% แม้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลจากการเลี้ยงทั้งสองรูปแบบจะไม่พบความแตกต่าง แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายพบว่าปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงแบบชีววิถีมีน้ำหนักมากกว่าแบบเดี่ยวคิดเป็น 12.5% ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถี และการเลี้ยงปลานิลตามที่เกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวได้ปฏิบัติกันมานั้น พบว่าการเลี้ยงปลานิลแบบชีววิถีในรูปแบบที่ศึกษานั้นสามารถทำให้เกษตรกรใช้ประโยชน์จากพื้นที่การเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการเลี้ยงกบนา และปลูกผักบ่งในบ่อเลี้ยงปลานิลที่ศึกษาแม้ไม่ได้ทำให้ปลานิลนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกัน แต่ก็ไม่ได้ทำให้เกิดผลกระทบต่อปลานิลที่เลี้ยงแต่อย่างใด อีกทั้งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับภูมิสังคม ซึ่งทำให้เกษตรกรเพิ่มความสามารถในการพึ่งตนเอง สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.บัญญัติ มนทีพรอาสน์ รศ.ดร.ปราโมช ศีตะโกเศศ และ รศ.ธนรักษ์ เมฆขยาย ซึ่งให้ความกรุณาเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคำแนะนำอันมีค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า ขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมวิจัยที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาในครั้งนี้ และขอบคุณมูลนิธิชัยพัฒนาผู้ซึ่งสนับสนุนทุนการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. 2551. ประชาสัมพันธ์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.pr-ddc.com> (1 ธันวาคม 2551)
- กรมประมง. 2551. การเลี้ยงปลานิล. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.fisheries.go.th> (1 ธันวาคม 2551)
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2548. โครงการชีวิตวิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. กรุงเทพฯ: ฝ่ายฝึกอบรม. 98 น.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2539. พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับการพัฒนาการเกษตร. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 40 น.
- คณะกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง. 2549. เศรษฐกิจพอเพียงคืออะไร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 35 น.
- โชคชัย เหลืองภูพรานิต. 2548. หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โพธิ์เพชร. 434 น.
- ลัดดา วงศ์รัตน์, โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2546. คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 270 น.
- บัญญัติ มนทีพรอาสน์, อภินันท์ สุวรรณรัตน์, ขจรเกียรติ แซ่ตัน และ พิมพ์ มนทีพรอาสน์. 2548. รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 22 น.
- ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ, วิรุฬระนอง ศรีณรงค์ และ อภรณ์ ภูนิยม. 2541 การเพาะเลี้ยงปลานิล. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.fisheries.go.th> (24 สิงหาคม 2550).
- ธนรักษ์ เมฆขยาย. 2551. การจัดการฟาร์มเชิงธุรกิจ. เชียงใหม่: การเกษตร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 208 น.
- Moss, B. 1982. Ecology of Freshwater. Blackwell Scientific Publications, New York. 332 p.
- Guadosa Almazan, Claude E. Boyd. 2003. Plankton production and tilapia yield in ponds. [online]. <http://www.sciencedirect.com> (1 October 2008)
- Gaigher, I. G. and J. B. Krause. 2003. Growth rates of Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) without artificial feeding in floating cages in plankton-rich waste water. [online]. <http://www.sciencedirect.com> (1 October 2008)

Martina Bocci. 1999. Modelling the growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) feeding on natural resources in enclosures in Laguna de Bay (Philippines).

[online]. <http://www.sciencedirect.com> (1 October 2008)

Spataru, P. 1982. A contribution to the study of the natural food of Sarotherodon hybrids grown under conditions of polyculture, supplementary feed and intensive fertilization. *Bamidgeh* 34: 144 – 157.