

ภาคผนวก 5

งานทดลองการใช้ประโยชน์จากไร่นางฟ้า

การใช้ไร่นางฟ้าสิรินธรและอาร์ทีเมียเป็นอาหารเสริมต่อสมรรถนะปลาหมอสี

ศ.ดร.ละออศรี เสนาะเมือง ภัทยา ภาคมฤค
วาสนา ศิริแสน และ ศิริวงศ์ บุรุงโรจน์

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบไร่นางฟ้าสิรินธรและอาร์ทีเมียเป็นอาหารเสริมต่อสมรรถนะปลาหมอสี โดยใช้ปลาหมอสีลูกผสมเพศเมียจากครอกเดียวกัน มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 8.76 กรัม จำนวน 12 ตัว แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 4 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomize Design, CRD) มี 3 ปัจจัยการทดลอง ได้แก่ อาหารเม็ดสำเร็จรูป 0.4 กรัมต่อวันอย่างเดียว อาหารเม็ดสำเร็จรูป 0.4 กรัมต่อวันเสริมไร่นางฟ้า 30 ตัวต่อวัน และอาหารเม็ดสำเร็จรูป 0.4 กรัมต่อวันเสริมอาร์ทีเมียจำนวน 30 ตัวต่อวัน แบ่งให้อาหาร 2 เวลาระยะเวลาทดลอง 60 วัน จากการทดลองพบว่าปลาหมอสีที่ได้รับไร่นางฟ้าเป็นอาหารเสริมมีอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ต่ำกว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว หรืออาหารเม็ดสำเร็จรูปเสริมอาร์ทีเมีย ซึ่งมีอัตราการแลกเนื้อ เฉลี่ยประมาณ 1.10 1.23 และ 1.35 ตามลำดับ ($P < 0.01$) และเมื่อประเมินคะแนนร่างกายพบว่าปลาหมอสีที่ได้รับไร่นางฟ้าเป็นอาหารเสริมมีมุกและมาร์คตามบริเวณลำตัว สีแดงบริเวณด้านข้างลำตัว และสีบริเวณใต้ขากรรไกรจนถึงบริเวณพื้นที่ท้องที่สวยเด่นชัดมากกว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหาร เม็ดเพียงอย่างเดียว หรือปลาหมอสีได้รับอาหารเม็ดเสริมอาร์ทีเมีย

บทนำ

ปลาหมอสีเป็นปลาน้ำจืด จัดอยู่ในตระกูล Cichlids มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนทวีปอเมริกา อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ มีรูปร่างคล้ายปลาหมอไทยและปลานิล ลักษณะที่โดดเด่นก็คือมีสีสลับและลวดลายหลากหลาย สดใส สวยงามมาก แต่แตกต่างไปตามสายพันธุ์ ปลาหมอสีเป็นปลาที่มีอุปนิสัยค่อนข้างหวงแหนพื้นที่อยู่อาศัยตัวเอง จึงเป็นปลาที่ค่อนข้างดุและมักจะทำร้ายปลาอื่นๆ ที่เข้ามาในบริเวณที่อยู่ของมันเสมอ (กฤษณา, 2547) ประเทศไทยได้มีผู้นำปลาหมอสีเข้ามากว่า 30 ปี ซึ่งพันธุ์ที่นำเข้ามาเลี้ยงสมัยนั้นคือ ปลาพันธุ์แจ๊คเดมเซย และพันธุ์ออกสการ์ หลังจากนั้นก็มีการเริ่มเลี้ยงเพื่อความสวยงามมากขึ้น และแพร่หลายในช่วง 10 กว่าปีที่ผ่านมา ปัจจุบันเริ่มมีการประกวดแข่งขันกันเกิดขึ้นอีกด้วย ซึ่งจัดได้ว่าเป็นปลาหมอสีกำลังเป็นที่นิยมและเป็นที่รู้จักในหมู่นักเลี้ยงปลาสวยงามมากขึ้น (ชนากร, 2546)

อาหารสำหรับปลาหมอสีแบ่งออกเป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปและอาหารที่มาจากธรรมชาติ โดยปลาหมอสีเป็นสัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ตัวอ่อนของแมลงน้ำ และสัตว์น้ำขนาดเล็กอื่นๆ

ไร่น้ำนางฟ้า (Fairy shrimp) ชาวบ้านเรียก แมงอ่อนช้อย แมงแวงแมงหางแดง และแมงน้ำฝน เป็นสัตว์น้ำจืดขนาดเล็ก จัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรปดา ไฟลัมย่อย ครัสเตเชีย คลาสแบรคิโอโปดา อันดับอะนาสตาราคา มีรูปร่างคล้ายกุ้งขนาดเล็ก แต่ไม่มีเปลือกแข็งหุ้ม มีขาว่ายน้ำจำนวน 11 คู่ ตัวผู้ขนาดใหญ่กว่าตัวเมียเล็กน้อย ด้วยยาวประมาณ 1.5-4.3 เซนติเมตร ส่วนหางแยกเป็นสองแฉกมีสีแดงเข้ม บริเวณหัวมีตาขนาดใหญ่ที่มีก้านตายาว 1 คู่ มีหนวด 2 คู่ หนวดคู่ที่สองของตัวผู้เปลี่ยนแปลงไปใช้สำหรับจับตัวเมียเวลาผสมพันธุ์ และใช้เพื่อการจำแนกชนิด ตัวเมียมีถุงไข่ 1 ถุง อยู่บริเวณกลางตัวด้านท้อง ไข่ที่ตัวเมียสร้างขึ้นจะพัฒนาให้มีเปลือกหนา เป็นการปรับตัวเพื่อที่จะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำชั่วคราว (temporary pond) เช่น คลองข้างถนน นาข้าว และปลักค้ายน้ำที่มีน้ำขังเฉพาะหน้าฝนเท่านั้น นอกจากนี้ไร่น้ำนางฟายังมีพฤติกรรมว่ายนำแบบหงายท้องโดยใช้ขาช่วยกรรเชียงน้ำไปก่อดอาหารเข้าปาก สำหรับอาหาร



ไร่น้ำนางฟ้า : จินตณัฐ

ของไร่น้ำนางฟ้าได้แก่ แพลงก์ตอนสัตว์ โปรโตซัว เศษซากอินทรีย์ และแพลงก์ตอนพืช ในประเทศไทยพบไร่น้ำนางฟ้าชนิดใหม่ของโลก 3 ชนิด ได้แก่

1. ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang, Murugan, Weeker & Dumont, 2000) ลำตัวใสหรือสีฟ้า ทางแดง ลำตัวยาวประมาณ 1.5-3.0 เซนติเมตร ไข่เป็นรูปร่างกลมคล้ายตะกร้อ เป็นชนิดที่แพร่หลายกว่าชนิดอื่น
2. ไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan & Murugan, 2002) มีลำตัวสีส้มแดงตลอดทั้งตัว ตัวตัวยาวประมาณ 1.7-4.3 เซนติเมตร ไข่เป็นรูปร่างกลมคล้ายตะกร้อแต่มีขนาดใหญ่กว่าไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร
3. ไร่น้ำนางฟ้าสยาม (*Streptocephalus siamensis* Saengphan & Sanoamuang) ลำตัวใสหรือสีฟ้าอ่อน คล้ายไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร แต่มีขนาดเล็กกว่า โดยมีตัวยาวประมาณ 1.1-2.0 เซนติเมตร ไข่มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมคล้ายปิระมิด และเป็นชนิดที่หายากมาก

นอกจากนี้ยังพบว่าไร่น้ำนางฟ้ายังมีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยมีโปรตีนไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ประมาณ 64.94 5.07 และ 17.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (บุญล และละออศรี, 2547) และยังพบว่าไร่น้ำนางฟ้า *Streptocephalus dichotomus* มีความเข้มข้นของสารกลุ่ม แคโรทีนอยด์สูงถึง 114.3 ไมโครกรัม/น้ำหนักแห้ง 1 กรัม (Velu et al., 2003) จึงเหมาะที่จะนำมาเป็นอาหารของปลาสวยงามเพื่อเร่งสีลำตัวให้ปลาสวยงามมากขึ้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรต่อสมรรถนะของปลาหมอสีเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมีย เพื่อเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ของไร่น้ำนางฟ้าในอนาคต



ไร่น้ำนางฟ้า : จินตณัฐ

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

สัตว์ทดลอง ใช้ปลาหมอสีลูกผสมเพศเมียจากครอกเดียวกัน มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 8.76 กรัม จำนวน 12 ตัว

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomize Design, CRD) มี 4 ซ้ำ โดยแบ่งปลาหมอสีเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 4 ตัว ระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 60 วัน

ปัจจัยทดลองคำนวณปริมาณอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาหมอสีเท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวตามคำแนะนำของปลาโนล โดยใช้โรน่าน้ำฟ้า สิรินธรายุ 7 วัน ที่มีขนาดใกล้เคียงกับ อาร์ทิเมีย ในการทดลองครั้งนี้ มีปัจจัยการทดลอง 3 ปัจจัย ได้แก่ อาหารเม็ดสำเร็จรูป 0.4 กรัมต่อวันอย่างเดียว อาหารเม็ดสำเร็จรูป 0.4 กรัมเสริมโรน่าน้ำฟ้าสิรินธ 30 ตัวต่อวัน และอาหารเม็ดสำเร็จรูป 0.4 กรัมเสริมอาร์ทิเมีย 30 ตัวต่อวัน แบ่งให้อาหาร 2 เวลา คือ ช่วงเช้าและช่วงเย็น

การเก็บข้อมูล ชั่งน้ำหนักปลาก่อนและหลังงานทดลองเพื่อวิเคราะห์หา อัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio, FCR) ดังสมการ

$$\text{อัตราการแลกเนื้อ (กรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น}}$$

นอกจากนี้ในวันสุดท้ายของการทดลองเชิญผู้เชี่ยวชาญ ผู้เลี้ยงปลาหมอสี และนักศึกษา รวม 50 คน เพื่อตัดสินปลาหมอสีตามลักษณะดังนี้ มุกและมาร์คตามลำตัว ครีบบนและครีบล่างยาวเสมอกัน สีสันเด่นชัดทั้งลำตัว และสีสันสดใสทั่วตัว เพื่อประเมินความสวยงามที่ปรากฏ โดยมีค่าคะแนนเต็ม 5 คะแนน ดังนี้ 5 หมายถึงคะแนนสูงสุด 4 หมายถึงคะแนนสูง 3 หมายถึง คะแนนปานกลาง 2 หมายถึง คะแนนต่ำ และ 1 หมายถึง คะแนนต่ำสุด



การวิเคราะห์ทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าสังเกต ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomize Design, CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปัจจัยทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1988)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

อัตราการแลกเนื้อ (FCR)

เมื่อคำนวณอัตราการแลกเนื้อ พบว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมโรน่าน้ำฟ้า สิรินธ มีอัตราการแลกเนื้อต่ำกว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว หรืออาหารเม็ดสำเร็จรูปเสริมอาร์ทิเมีย ซึ่งมีอัตราการแลกเนื้อ เฉลี่ยประมาณ 1.10 1.23 และ 1.35 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าปลาหมอสีมีการใช้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากโรน่าน้ำฟ้ามีคุณค่าทางโภชนาการที่สูง โดยมีโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตประมาณ 64.94 5.07 และ 17.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองของ Munuswamy (2005) ที่รายงานว่าการทดลองที่ได้รับโรน่าน้ำฟ้า *Streptocephalus dichotomus* เป็นอาหารทำให้ปลาหมอสีมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเยื่อถึง 54.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาร์ทิเมียเป็นอาหาร

การตัดสินปลาหมอสีตามลักษณะที่ปรากฏ

มุกและมาร์คตามลำตัว จากการตัดสินเรื่องมุกและมาร์คตามบริเวณลำตัวของปลาหมอสี พบว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมโรน่าน้ำฟ้าสิรินธ มีค่าคะแนนสูงที่สุด คือ 3.80 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียวหรือได้รับอาหารเม็ดเสริมอาร์ทิเมีย โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และ 3.13 ตามลำดับ



ครึ่งบนและครึ่งล่างยาวเสมอ เมื่อวัดความยาวของครึ่งบนและครึ่งล่างที่ยาวเสมอพบว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูปเสริมโรนิน้ำฟ้ามีครึ่งบนและครึ่งล่างที่ยาวจนเสมอกับความยาวของหางใกล้เคียงกับปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูปเสริมอาร์ทีเมีย ซึ่งแตกต่างจากปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 3.13 และ 2.55 ตามลำดับ ($P<0.01$)

สิ่งแวดล้อมด้านข้างลำตัว จากการตัดสินใจคะแนนสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏบริเวณด้านข้างลำตัวพบว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมโรนิน้ำฟ้ามีสีแดงเป็นบริเวณกว้างและสวายนั่นแตกต่างจากปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียว หรือปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมอาร์ทีเมีย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 2.89 และ 2.73 ตามลำดับ ($P<0.05$) สอดคล้องกับการทดลองของ Munuswamy (2005) ที่รายงานว่าการทดลองที่ได้รับโรนิน้ำฟ้า *Streptocephalus dichotomus* เป็นอาหารมีสีที่สวายนั่นแตกต่างจากพวกกุ้งและปลาทองที่ได้รับอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียวเพราะว่าโรนิน้ำฟ้ามีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์สะสมอยู่ปริมาณมาก ซึ่งสารกลุ่มแคโรทีนอยด์มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มเม็ดสีทำให้ปลาที่มีสีที่สวายนามากยิ่งขึ้น (Velu et al., 2003)

สิ่งแวดล้อมใต้ขากรไกรถึงพื้นท้อง จากการตัดสินใจคะแนนสีแดงที่ปรากฏบริเวณใต้ขากรไกรถึงบริเวณพื้นท้อง พบว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมโรนิน้ำฟ้ามีสีแดงตั้งแต่ใต้ขากรไกรจนถึงบริเวณพื้นท้องอย่างชัดเจนและสวายนั่นแตกต่างจากปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียว และปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมอาร์ทีเมีย ที่ปรากฏเพียงชมพูถึงแดงเร็วเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 3.68 2.89 และ 2.73 ตามลำดับ ($P<0.05$) จากการทดลองครั้งนี้พบว่าหลังจากปลาหมอสีที่ได้รับการเสริมโรนิน้ำฟ้าฟอสฟอรัส 1 สัปดาห์ จะเริ่มปรากฏสีแดงที่บริเวณใต้ขากรไกรอย่างเด่นชัด ขณะที่ปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเพียงอย่างเดียวหรือได้รับการเสริมอาร์ทีเมียต้องใช้ระยะเวลาถึง 1-1.5 เดือน จึงเริ่มปรากฏสีชมพูหรือสีแดงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



ตารางที่ 3 ผลของการเสริมโรนิน้ำฟ้า หรืออาร์ทีเมียต่อการแลกเนื้อและคะแนนร่างกาย

	อาหารเม็ดอย่างเดียว		P-value
	0.4 กรัม/วัน	อาร์ทีเมีย 30 ตัว	
อัตราแลกเนื้อ (กรัม)	1.23 ^b ± 0.03	1.10 ^a ± 0.03	0.0003
คะแนนร่างกาย			
มุมแล่กระดูกสันหลัง	3.17 ^b ± 0.21	3.80 ^a ± 0.39	0.03
คืบหน้าและรีดงยาวเสมอหาง	2.55 ^b ± 0.14	3.57 ^a ± 0.45	0.01
สีบริเวณด้านข้างลำตัว	2.89 ^b ± 0.18	3.68 ^a ± 0.42	0.04
สีบริเวณใต้ขากรไกรถึงพื้นท้อง	2.49 ^b ± 0.60	3.42 ^a ± 0.25	0.02

abc ที่แตกต่างกันภายในแถวเดียวกันแตกต่างกัน ($P<0.05$)
ABC ที่แตกต่างกันภายในแถวเดียวกันแตกต่างกัน ($P<0.01$)

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้ พบว่าปลาหมอสีที่ได้รับโรนิน้ำฟ้าเป็นอาหารเสริมช่วยลดอัตราการแลกเนื้อ ได้ดีกว่า ปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียว หรือปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเสริมอาร์ทีเมีย นอกจากนี้ยังพบว่าปลาหมอสีที่ได้รับการเสริมโรนิน้ำฟ้าช่วยให้ปลาหมอสีมีมุมแล่กระดูกสันหลังมีสีแดงบริเวณด้านข้างของลำตัวเป็นบริเวณกว้างตลอดจนถึงบริเวณใต้ขากรไกรถึงพื้นท้อง มากกว่าปลาหมอสีที่ได้รับอาหารเม็ดเพียงอย่างเดียวหรือได้รับอาหารเม็ดเสริมอาร์ทีเมีย จึงกล่าวได้ว่าโรนิน้ำฟ้าฟอสฟอรัสมีศักยภาพที่จะผลิตเป็นอาหารของสัตว์น้ำสวยงามได้เป็นอย่างดี

