

บทที่ 4

ผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของการใช้สารสกัดใบมังคุดในการแปลงเพศปลานิลระยะ 4 ที่ระดับความเข้มข้น 30 ppm เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 เดือน โดยทำการทดลองทั้งหมด 2 ครั้ง พบว่า

อัตราการรอด

อัตราการรอดของการแช่ปลานิลด้วยสารสกัดใบมังคุดของการทดลองครั้งที่ 1 คือ ทำการแช่ไข่ปลานิลระยะที่ 3 ในระบบเครื่องเขย่า เป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่า มีอัตราการรอดเท่ากับ 0.00% เนื่องจากอายุของลูกปลานิลในระยะที่ 3 จะมีลักษณะของถุงไข่แดงขนาดใหญ่ ลูกปลามีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอย่างกะทันหันได้ยาก และจากการทดลองพบว่า ลูกปลาในระยะดังกล่าวเกิดการตาย 100 % เพราะถุงไข่แดงแตก ส่งผลให้น้ำเน่าเสีย ทำให้ลูกปลาตายทั้งหมด ซึ่งเกิดปัญหาลำบาก ก้นกับการศึกษาของเพ็ญพรรณ (2546) เรื่อง การศึกษาสถานภาพการแปลงเพศลูกปลานิล (การทดลองแปลงเพศโดยวิธีแช่ที่บุญโฮมฟาร์ม) รายงานผลว่า การทดลองภาคสนามที่บุญโฮมฟาร์มที่พยายามแช่นาน 48 ชั่วโมงนั้น ล้มเหลว เพราะว่าไข่ปลาที่รวบรวมได้มีระยะที่คละกันค่อนข้างมาก ในการทดลองครั้งที่ 1 มีไข่อายุ 3 วัน ปนอยู่ถึง 37.82 % ไข่จะเริ่มฟักในวันที่ 5 หลังการวางไข่ นั่นคือ วันที่ 2 ของการแช่ การแช่เกิน 24 ชั่วโมง พบว่าไข่ปลานิลบางส่วนเริ่มฟักทำให้น้ำในถังเน่าเสีย ลูกปลาทาย และไข่ที่เหลือตายตาม ดังนั้น การทดลองครั้งที่ 2 และ 3 จึงลดระยะเวลาการแช่ลงเหลือ 24 ชั่วโมงเท่านั้น

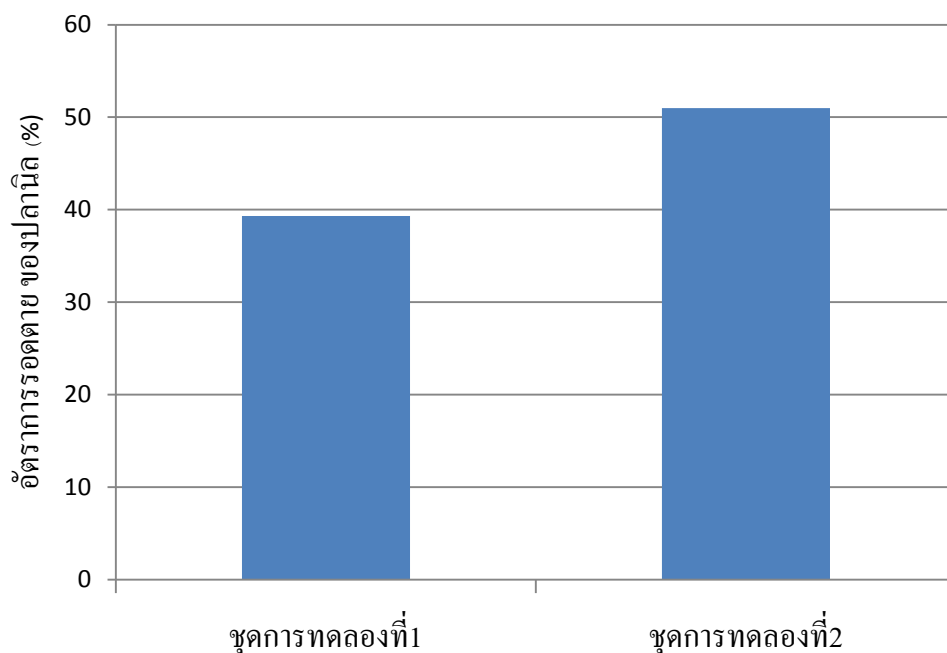
ในการทดลองครั้งที่ 2 อัตราการรอดของปลานิลที่แช่ด้วยสารสกัดใบมังคุดของทั้งสองชุด การทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2) โดยในแต่ละชุดการทดลองมีอัตราการรอด ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1 ปลานิลที่ไม่ได้แช่สารสกัดใบมังคุด (ชุดควบคุม) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.33 ± 9.29 % และชุดการทดลองที่ 2 ปลานิลที่แช่ด้วยสารสกัดใบมังคุดที่ความเข้มข้น 30 ppm มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.00 ± 11.30 % ซึ่งสาเหตุการตายของปลาในการทดลองส่วนหนึ่งมาจากปลาเกิดการแตกไข่ ปลาที่มีขนาดตัวเล็กถูกปลาตัวใหญ่กัดจนตาย และในช่วงของการเลี้ยงปลาประมาณเดือนที่ 3 พบว่า เกิดการตายของปลา ประมาณ 15 – 20 % เนื่องจากมีปรสิตเกาะบริเวณเหงือก และครีบของปลา ทราบได้จากการวินิจฉัยโรค โดยนำปลาที่ตายไปตรวจ ด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบเห็น ปลิงใส จำนวนมาก จึงทำการกำจัดปลิงใสด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น 25 ppt การที่ปลิงใสเกาะอยู่บริเวณเหงือก จะส่งผลทำให้เหงือกมีผิวหนังขึ้น

เนื่องจากเซลล์เกิดการแบ่งตัวผิดปกติเป็นจำนวนมาก เกิดอาการบวม และการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนลดลง ทำให้ปลาหายใจไม่สะดวก และยังทำให้เกิดแผลเล็กๆ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราสามารถเข้าแทรกทำลายผิวหนังปลาหรือเหงือกจนเกิดบาดแผลลุกลามมากขึ้นได้ (เรณู และนพนันท์, 2549) โดยปกติ การใช้สารสกัดใบมังคุดเพื่อแปลงเพศปลานิลมักไม่ส่งผลต่ออัตราการรอด ดังการศึกษาของ สายฤทัย และเสาวลักษณ์ (2555) เรื่อง ศึกษาผลของอาหารผสมสารสกัดใบมังคุดในระดับความเข้มข้นแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต และลักษณะเพศของปลานิลพบว่า การใช้สารสกัดใบมังคุดฉีดพ่นในอาหารสำเร็จรูป ระดับความเข้มข้นต่างกัน คือ 0, 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม นำไปเลี้ยงปลาขนาดเริ่มต้น 2.50 กรัม ในตู้กระจก ปริมาตรน้ำ 120 ลิตร ในระบบปิด เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ปลาในทุกชุดการทดลองมีอัตราการรอดตายสูงอยู่ในช่วง 93.33 ± 7.64 % ถึง 98.33 ± 1.44 % โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และในงานวิจัยเรื่อง การแปลงเพศปลานิลโดยใช้สารสกัดใบมังคุดความเข้มข้นแตกต่างกันผสมในอาหารพบว่า ในการอนุบาลปลานิลอายุ 1 วัน หลังลงไข่แดงลงในตู้กระจกขนาด $20 \times 30 \times 20$ เซนติเมตร ให้กินอาหารผสมสารสกัดใบมังคุดที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 600, 1,200 และ 2,400 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 28 วัน นำไปเลี้ยงต่อในกระชัง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์พบว่า ปลาทุกชุดการทดลองมีอัตราการรอดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 88.74 ± 3.68 % ถึง 97.03 ± 2.93 % (ทรายขวัญ, 2555)

ตารางที่ 1 อัตราการรอดตายของปลานิลที่แช่ด้วยสารสกัดใบมังคุด (%)

ชุดการทดลอง	อัตราการรอดตาย (%)
1	39.33 ± 9.29^a
2	51.00 ± 11.30^a
P - value	0.24

หมายเหตุ อักษร a ที่เหมือนกันในแนวตั้ง หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)



ภาพที่ 2 อัตราการรอดตาย (%) ของปลานิลที่ใช้สารสกัดจากใบมังคุดในการแปลงเพศ

การเปลี่ยนเพศ

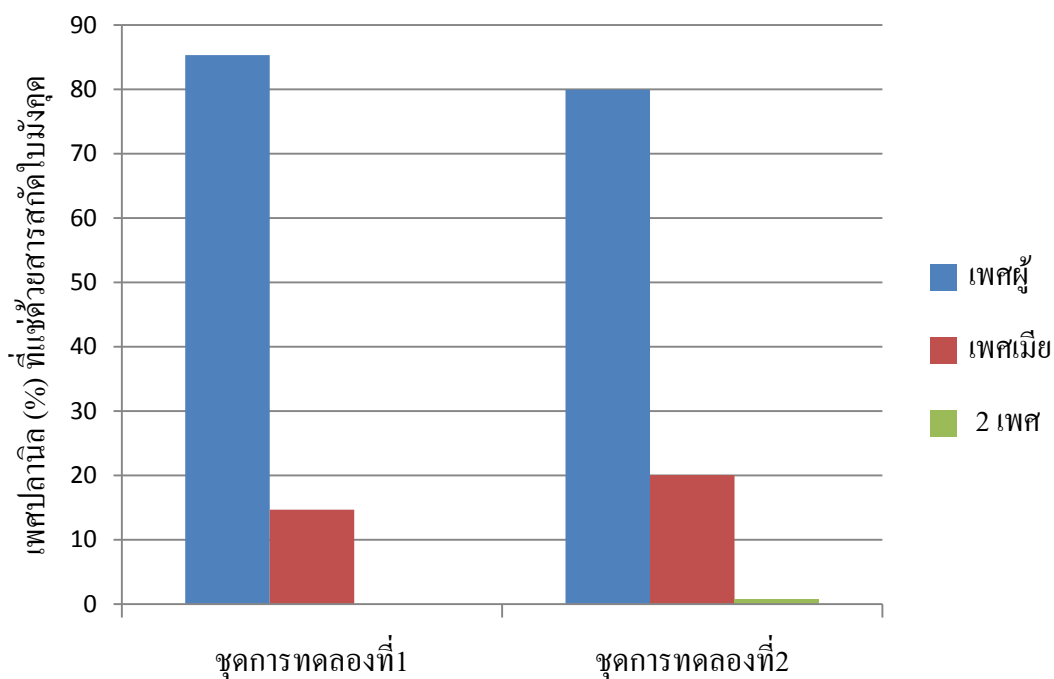
ผลการหาเปอร์เซ็นต์เพศปลานิล พบว่า ชุดการทดลองที่ 2 ปลานิลที่แช่ด้วยสารสกัดใบมังคุดที่มีความเข้มข้น 30 ppm เป็นเพศผู้เท่ากับ 79.95 ± 3.92 % และเป็นเพศเมียเท่ากับ 20.06 ± 3.92 % ตามที่เพ็ญพรรณ (2546) เรื่อง โครงการศึกษาสถานภาพการแปลงเพศลูกปลานิล พบว่า ปลานิลตอบสนองต่อการแช่ Methyltestosterone (MT) ที่อายุ 2, 5 และ 11 dpf ทำให้ได้ลูกปลาเพศผู้ 86.83-87.48 % สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีเพศผู้เพียง 73.85-79.77% แสดงว่าเทคนิคการแช่มีผลต่อการแปลงเพศปลานิล โดยอายุที่ไวหรือเหมาะสมต่อการแช่แปลงเพศ คือ 2, 5 และ 11 dpf อายุเหล่านี้น่าจะอยู่ในช่วงใดช่วงหนึ่งของระยะวิกฤต (labile period) เช่นเดียวกับ Piferrer and Donaldson (1993) เรื่อง Gonadal differentiation in coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, after a single treatment with androgen or estrogen at different stages during ontogenesis เขียนไว้ว่า ลูกปลาจะมีความไวต่อการแช่ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นต่ำๆ และในระยะเวลาสั้นๆ โดยระยะวิกฤตนี้จะเริ่มตั้งแต่ระยะที่ตัวอ่อนเริ่มมีการพัฒนาของอวัยวะเพศ (gonadal development), ไข่ฟักเป็นตัว ไปจนถึงระยะที่ลูกปลาเริ่มกินอาหาร ดังนั้น การแปลงเพศปลานิลด้วยสารสกัดจากใบมังคุดที่มีความเข้มข้นต่ำๆ นี้ สามารถเหนี่ยวนำให้ปลาเปลี่ยนเป็นเพศผู้ได้ แต่ในขณะเดียวกัน ผลของเปอร์เซ็นต์เพศผู้ในชุดการทดลองที่ 2 มีค่าน้อยกว่าผลของเปอร์เซ็นต์

เพศผู้ในชุดการทดลองที่ 1 ในชุดควบคุม ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เพศผู้ และเพศเมียเท่ากับ $85.32 \pm 8.66\%$ และ $14.68 \pm 8.66\%$ ตามลำดับ และเมื่อนำเปอร์เซ็นต์เพศมาเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า เปอร์เซ็นต์เพศผู้ของลูกปลาทั้ง 2 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3) การใช้ความเข้มข้นของสารสกัดใบมังคุดที่ 30 ppm ในครั้งนี้อาจไม่เพียงพอที่จะเหนี่ยวนำให้ปลานิลเปลี่ยนเป็นเพศผู้ได้ทั้งหมด และจากการศึกษาของสุทธิพิศ และคณะ (2553) เรื่อง ผลของสารสกัดใบมังคุดต่อการผลิตปลานิลเพศผู้ พบว่า การอนุบาลลูกปลานิลอายุ 2 วันหลังถูกไข่แดงยุบ ในน้ำแช่ใบมังคุดที่ระดับความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์เพศผู้ 73% นอกจากระดับความเข้มข้นของสารที่ใช้แล้ว ความหนาแน่นของไข่ที่แช่ก็ส่งผลต่อการแปลงเพศปลานิลด้วยเช่นเดียวกัน ดังการศึกษาของ Fitzpatrick *et. al.*, (1999) เรื่อง Effect of fish density on efficacy of masculinization by immersion in MDHT ที่พบว่า ความหนาแน่นระหว่างการแช่ที่สูงขึ้นจาก 33 เป็น 66 และ 100 ตัว/ลิตร มีผลให้การแปลงเพศปลานิลโดยวิธีการแช่ด้วย Methyl-dihydrotestosterone (MDHT) ที่ความเข้มข้น 500 ไมโครกรัม/ลิตร นาน 3 ชั่วโมง ได้เปอร์เซ็นต์ลูกปลาเพศผู้ลดลงจาก 80.3% (33 ตัว/ลิตร) เหลือเพียง 71.7% (66 และ 100 ตัว/ลิตร) เท่านั้น แสดงว่าความหนาแน่นหรือจำนวนไข่/ลูกปลามีผลต่อการแปลงเพศโดยวิธีแช่ นั่นคือ ไข่หรือลูกปลาแต่ละใบ/ตัว ย่อมมีการดูดซึมฮอร์โมนเข้าไปในไข่/ตัวปลาปริมาณหนึ่ง เมื่อจำนวนไข่เพิ่มมากขึ้น การดูดซึมฮอร์โมนไปใช้จึงมีมากขึ้นจนอาจทำให้ฮอร์โมนในน้ำมีไม่เพียงพอที่จะเหนี่ยวนำไข่/ลูกปลาที่เหลือให้เป็นเพศผู้ที่ต้องการได้ ทำให้เปอร์เซ็นต์เพศผู้ลดลง นอกจากวิธีการแช่สารสกัดใบมังคุดแล้ว ยังมีวิธีการใช้สารสกัดใบมังคุดฉีดพ่นลงในอาหารสำเร็จรูป ซึ่งสามารถทำการเหนี่ยวนำให้ปลานิลมีการเปลี่ยนเพศเป็นเพศผู้ได้เช่นเดียวกัน ดังการทดลองของสายฤทัย และเสาวลักษณ์ (2555) เรื่อง ผลของอาหารผสมสารสกัดใบมังคุดในระดับความเข้มข้นแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต และลักษณะเพศของปลานิล พบว่า การใช้สารสกัดใบมังคุดฉีดพ่นในอาหารสำเร็จรูปที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 200, 400 และ 600 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีค่าเปอร์เซ็นต์เพศอยู่ในช่วง 66.65 ± 4.55 ถึง $71.60 \pm 11.91\%$ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองเรื่อง การแปลงเพศปลานิลโดยใช้สารสกัดใบมังคุดความเข้มข้นแตกต่างกันผสมในอาหาร พบว่า การให้ปลากินอาหารผสมสารสกัดใบมังคุดที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 600, 1,200 และ 2,400 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 28 วัน มีค่าเปอร์เซ็นต์เพศผู้ในช่วง 60.84 ± 15.51 ถึง $80.04 \pm 4.33\%$ (ทรายขวัญ, 2555)

ตารางที่ 2 เพศปลานิล (%) ที่แช่ด้วยสารสกัดใบมังคุด

ชุดการทดลอง	เพศปลานิล (%) ที่แช่ด้วยสารสกัดใบมังคุด		
	เพศผู้	เพศเมีย	2 เพศ
1	85.32±8.66 ^a	14.68±8.66 ^a	-
2	79.95±3.92 ^a	20.06±3.92 ^a	0.76±1.31
P - value	0.41	0.41	0.37

หมายเหตุ อักษร a ที่เหมือนกันในแนวดิ่ง หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)



ภาพที่ 3 เพศของปลานิล (%) ที่ใช้สารสกัดจากใบมังคุดในการแปลงเพศ