

การใช้ว่านหางจระเข้ในการรักษาบาดแผลปลาอุกอุกผสม (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*)

ฐาณกร บุญมา¹ ภัทริยา พลชา¹ และ วรณัฐ ขุนเจริญรักษ์^{2*}

¹สาขาวิทยาศาสตร์การประมง ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ต. ท่าโพธิ์ อ. เมือง จ. พิษณุโลก 65000

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงพิษณุโลก กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

*Corresponding author: waranyukh@gmail.com

(Received October 29, 2020; Revised November 27; Accepted December 4, 2020)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารสกัดว่านหางจระเข้ที่ผสมในน้ำที่ใช้เลี้ยงปลา และผลต่อการหายของบาดแผลปลาอุก โดยมีการศึกษาความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือ ไม่ใส่สารสกัด (ชุดควบคุม) ผสมผงสารสกัดว่านหางจระเข้ 100 ppm และ 200 ppm สำหรับชุดการทดลองที่เป็นผลการควบคุมในเชิงบวกนั้น ได้ใช้ออกซิเตตราไซคลิน 20 ppm โดยเริ่มจากการทำให้เกิดแผลในปลาอุกขนาด 8-9 กรัม (ความยาว 3-4 นิ้ว) ด้วยสาลีสับกรดอะซิติกเข้มข้น 6% ทาบริเวณลำตัวใต้ครีบหลัง เป็นเวลา 1 นาที แล้วสังเกตการเกิดบาดแผลของปลาแต่ละตัว โดยให้คะแนน 10 ในวันที่เกิดบาดแผล จากนั้นคะแนนบาดแผลค่อย ๆ ลดลงตามลำดับการหาย ทำการสังเกตทุก ๆ สามวัน ผลการทดลองพบว่า แผลของปลาอุกอุกผสมเริ่มมีอาการบวมแดงหลังจากทำแผลในวันที่ 1-3 (9-10 คะแนน) เมื่อการอักเสบลดลง แผลจะมีลักษณะสีแดง แต่น้อยกว่าในวันแรก ๆ (หลังจากการเกิดบาดแผล 3-6 วัน) จากนั้นจึงมีเนื้อเยื่อบาง ๆ ขึ้นมาปกคลุมแผล เกณฑ์ของแผลหายคือเกิดการปิดของเนื้อเยื่อผิวหนังอย่างสมบูรณ์แต่เกิดแผลเป็น มีรอยแผลที่ผิวหนังจาง ๆ ผลของการใช้สารสกัดว่านหางจระเข้ในการรักษาบาดแผล พบว่า ทั้ง 100 และ 200 ppm สามารถทำให้บาดแผลหายเร็วขึ้น โดยเห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว 6 วัน หลังจากการเกิดบาดแผล ทำให้คะแนนบาดแผลของกลุ่มทั้งสองมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม เช่นเดียวกับการใช้ออกซิเตตราไซคลิน เมื่อพิจารณาคะแนนบาดแผลโดยภาพรวม พบว่า ปลาอุกอุกผสมที่ได้รับสารสกัดว่านหางจระเข้มีคะแนนบาดแผลต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยไม่มีความแตกต่างกับปลาที่ได้รับออกซิเตตราไซคลิน จากการให้คะแนนบาดแผลพบว่า คะแนนของกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 6 แสดงให้เห็นว่าผงสารสกัดว่านหางจระเข้และออกซิเตตราไซคลินสามารถทำให้บาดแผลของปลาอุกอุกผสมมีความเปลี่ยนแปลง ในวันที่ 9 พบว่า สารสกัดจากว่านหางจระเข้ 200 ppm ทำให้บาดแผลของปลาอุกอุกผสมลดลงอย่างมาก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม ($P<0.05$) และไม่แตกต่างกับการใช้ออกซิเตตราไซคลิน ($P>0.05$)

คำสำคัญ: การรักษาบาดแผล, ว่านหางจระเข้, ปลาอุกอุกผสม

Use of *Aloe vera* Extract for Wound Healing in Hybrid Walking Catfish (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*)

Thakoon Boonma¹, Pattareeya Ponza¹ and Waranyu Khunjaroenrak^{2*}

¹Program of Fisheries Science, Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand, 65000

²Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand.

*Corresponding author: waranyukh@gmail.com

(Received October 29, 2020; Revised November 27; Accepted December 4, 2020)

Abstract

This research aimed to identify levels of *Aloe vera* extract concentration for healing the catfish's wound by prolonged bathing. The defined concentrations were 0 (as control group), 100 and 200 ppm with 20 ppm Oxytetracyclin as a positive control. The hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) at 8-9 gram/fish (3-4 inches length) were injured by putting cotton soaked with 6% acetic acid at the dorsal area underneath the caudal fin for 1 minute. Then the skin wound of the individual was observed every 3 days and marks were given: 10 for maximum wound and decreasing with progressing of wound healing. Results showed swollen, and redness of the wound was found after 1-3 days post wounding (9-10 marks). Then this inflammation reduced causing decreasing redness on the skin. After that new skin would be formed and the healing process was done when the whole wound filled up with new tissue formation, but scar would be shown. Effect of 100 and 200 ppm of *Aloe vera* bath (*Aloe* bath) could be seen 6 days post wounding resulting in low wounding marks, as well as oxytetracycline bath. It was indicated that overall marks of *Aloe* baths lower than that of control groups significantly ($P < 0.05$), where the *Aloe* bath showed none significantly different from tetracyclin bath ($P > 0.05$).

Keywords: Wound healing, *Aloe vera*, Hybrid catfish



บทนำ

บาดแผลบนลำตัวสัตว์น้ำอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ จากการขนส่ง การเลี้ยงที่หนาแน่น ปรสิตรภายนอก และการติดเชื้อจากแบคทีเรีย ส่งผลให้สัตว์น้ำมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอื่น ๆ ตามมา ทำให้ปลาอ่อนแอและตายลง นอกจากนี้ บาดแผลบนตัวปลาจะทำให้ผลผลิตมีราคาต่ำลงเนื่องจากไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ส่งผลเสียหายทางเศรษฐกิจต่อผู้เลี้ยงปลา ปัจจุบันการเพาะพันธุ์ปลาโดยใช้การกระตุ้นด้วยฮอร์โมนเพื่อให้ปลาตกไข่หรือวางไข่ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปลาเกิดบาดแผล จากกระบวนการต่าง ๆ เช่น การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ การขนส่ง การจับปลาเพื่อฉีดฮอร์โมน และการจับปลารีดไข่เพื่อผสมเทียม มีผลทำให้ปลาเกิดบาดแผล ปลาเกิดความเครียด และภูมิคุ้มกันที่ต่ำลง และพบว่าแม่พันธุ์ปลาตายจากกระบวนการนี้ (Zanuzzo et al., 2005) ในการเลี้ยงปลาจำพวกปลาหนัง (Catfish) ซึ่งได้แก่ปลาที่มีชั้นผิวหนังแตกต่างจากปลาเกล็ด เนื่องจากไม่มีระบบทางกายภาพที่ป้องกันเชื้อโรคภายนอกร่างกายที่เป็นเกล็ด แต่มีองค์ประกอบอื่น ๆ แทน เช่น เมือก หรือเซลล์บางประเภท ปลาหนังอาจเกิดแผลได้ง่าย จากการขนส่ง การผสมพันธุ์ หรือการเลี้ยงที่หนาแน่น การสมานแผลให้เร็วที่สุดเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยป้องกันไม่ให้ปลาอยู่ในสภาวะเครียดนานเกินไป และลดระยะเวลาสัมผัสระหว่างเชื้อก่อโรคกับตัวปลาด้วย

การรักษาหรือสมานแผลในผิวหนังของปลานั้นสามารถใช้ยาหรือสารเคมีช่วยได้ อย่างไรก็ตาม การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรน่าจะเป็นทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการใช้ยาปฏิชีวนะและสารเคมีซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค มีรายงานวิจัยหลายชิ้นที่ชี้ให้เห็นว่า พืชสมุนไพรซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันหาได้ง่ายในท้องถิ่นและราคาไม่แพง สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันทั้งแบบจำเพาะและไม่จำเพาะของสัตว์น้ำ มีสรรพคุณควบคุมเชื้อโรคที่กว้างขวาง และช่วยรักษาบาดแผล (ชนกันต์, 2556) อีกทั้งยังมีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่ทำหน้าที่ห้ามเลือด และรักษาแผล เช่น ว่านหางจระเข้ ซึ่งมีสารออกฤทธิ์มากกว่า 75 ชนิด ในจำนวนนี้ที่มีการศึกษาเป็นจำนวนมาก คือส่วนวุ้น ที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย ต้านจุลชีพ ต้านการอักเสบ และสร้างภูมิคุ้มกัน (Castro et al., 2008; Jeney et al., 2009) วุ้นของว่านหางจระเข้มีสาร Alogtin A, B กับส่วนยาง ที่มีสารแอนทราควิโนน (ยาระบาย) นวกรณ์ (2557) ได้นำสารสกัดว่านหางจระเข้ (ที่ไม่มีแอนทราควิโนน) ฉีดใต้ผิวหนังของหนูถีบจักร และหนูขาว พบว่าแผลหายเร็วกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับสารสกัด โดยการลดการอักเสบจากการที่ทำให้หลอดเลือดหดตัว นอกจากนี้ วุ้นว่านหางจระเข้ช่วยสมานแผลโดยการสร้างโปรตีน และกำจัดเซลล์ที่ตายโดยการกระตุ้นการแบ่งตัวของเม็ดเลือดขาว (Orafindiya et al., 2004) อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรเพื่อรักษาบาดแผลในปลาโดยเฉพาะปลาหนัง ยังมีจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บของปลาที่เกิดจากการเพาะพันธุ์หรือการขนส่ง ซึ่งปลาดุกลูกผสม เป็นปลาหนังที่เกษตรกรนิยมเพาะเลี้ยง เนื่องจากเป็นปลาที่มีรสชาติดี เจริญเติบโตเร็ว และ เป็นที่ต้องการของตลาด สามารถเพาะพันธุ์ได้ตลอดปี ในการเพาะพันธุ์ปลาดุกลูกผสม จะใช้วิธีการผสมเทียมโดยการฉีดกระตุ้นด้วยฮอร์โมนให้แม่ปลาตกไข่ การผสมเทียมจำเป็นต้องรีดไข่จากปลาดูเมื่อก่อนจะนำมาผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ จึงทำให้แม่พันธุ์ปลาเกิดการบาดเจ็บเป็นแผลตามลำตัว และตายของเนื่องจากกระบวนการดังกล่าว ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สารสกัดสมุนไพรจากว่านหางจระเข้ ในการรักษาแผลของปลาดุกลูกผสม ลดการสูญเสียแม่พันธุ์ และเพื่อเป็นต้นแบบในการนำสมุนไพรไปใช้ในการรักษาแผลสัตว์น้ำต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารสกัดว่านหางจระเข้ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยผ่านทางการ bath ปลาดุกลูกผสม มี 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลอง มี 4 ซ้ำ ดังนี้

ชุดควบคุม เป็นชุดการทดลองที่ไม่มีสารสกัดว่านหางจระเข้

ชุดทดสอบที่ใส่สารสกัด 100 ppm

ชุดทดสอบที่ใส่สารสกัด 200 ppm

ชุดควบคุมเชิงบวก ใส่ออกซิเตตราซัยคลิน 20 ppm

การเตรียมผงสารสกัดว่านหางจระเข้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ซื้อมาจากเว็บไซต์ Alibaba.com โดยเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัท Xian Tonking Biotech Co., Ltd. ผงสารสกัดนี้ได้จากเจลว่านหางจระเข้ที่ผ่านการทำให้แห้งโดยวิธี Freeze Drying

ปลาดุกลูกผสมที่ใช้ในการทดลอง มีขนาด 3-4 นิ้ว จำนวน 150 ตัว ทำการซื้อจากฟาร์มเอกชนในจังหวัดนครสวรรค์ แล้วกำจัดปรสิตภายนอกโดยการจุ่มในสารละลายฟอร์มาลินที่มีความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นจึงจุ่มในน้ำสะอาด แล้วเลี้ยงเพื่อปรับสภาพในถังพลาสติกขนาด 500 ลิตร ให้อาหารปลาดุกเม็ดเล็ก (โปรตีน 30%) ทุกวัน วันละ 2 ครั้ง เวลา 8.00 และ 15.00 น. โดยให้ปลาจนอิ่ม สังเกตอาการของปลาเป็นระยะเวลา 7 วัน ระหว่างการสังเกตอาการจะทำความสะอาดภาชนะเลี้ยงโดยการดูดตะกอนและเปลี่ยนถ่ายน้ำ 20 % ทุกวัน ก่อนจะนำมาเริ่มการทดลอง

ทำการทดลองในโหลพลาสติกปริมาตร 2.5 ลิตร ใส่น้ำให้มีปริมาตร 1 ลิตร ปลอยปลาโหลละ 1 ตัว จำนวน 5 โหลต่อ 1 ซ้ำ แต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำ ดังนั้น ใช้โหลจำนวน 20 โหล ต่อชุดการทดลองแต่ละชุด นำผงสารสกัดว่านหางจระเข้มาละลายน้ำในโหลตามความเข้มข้นที่กำหนด จากนั้นจึงคัดขนาดปลาให้ได้ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ มีขนาด 3-4 นิ้ว น้ำหนัก 8-9 กรัม/ตัว จำนวน 80 ตัว ทำการสลบด้วยน้ำมันกานพลู ความเข้มข้น 20 ppm เป็นเวลา 3 นาที แล้วจึงทำให้เกิดแผลบนผิวหนังของปลา ดังนี้ คือนำแผ่นสไลด์ชุดผิวหนังบริเวณใต้ครีบหลัง เพื่อเอาเมือกออก ให้ได้ขนาด 0.5 x 0.5 ตารางเซนติเมตร จากนั้นจึงนำสำลีที่ตัดเป็นแผ่นขนาดดังกล่าว ขูดครีตอะซิดิกที่มีความเข้มข้น 6% นำไปทาบริเวณลำตัวใต้ครีบหลัง เป็นเวลา 1 นาที แล้วนำปลาดุกปล่อยลงโหลทดลองแต่ละโหล ให้อากาศเต็มเพื่อให้ปลาปรับสภาพและงดอาหาร 1 วัน ทำการประเมินบาดแผลทุก ๆ 3 วัน บันทึกผลการให้คะแนนบาดแผล แล้วทำการเปรียบเทียบคะแนนโดยใช้สถิติ R ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

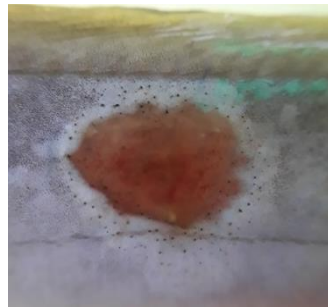
ผลและวิจารณ์

คะแนนของบาดแผลเริ่มต้นเท่ากับ 10 คะแนน ปลาดุกลูกผสมที่ได้รับกรดอะซิดิกเข้มข้น 6% ทาบริเวณใต้ครีบหลังเริ่มมีอาการของบาดแผลในวันที่ 1-2 กล่าวคือ มีแผลบวมสีแดงตาม Figure 1A ขอบแผลมีบริเวณชัดเจน มีสีขาวตามขอบแผล จากนั้นภายใน 3 วัน แผลจะเริ่มมีสีแดงลดลง ขอบแผลมีสีขาวมากขึ้น ไม่พบว่ามีเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นจากบริเวณขอบแผล (Figure 1B) หลังจากนั้นพบว่ามีฝ้าขาวปกคลุมบริเวณบาดแผลหรือในบางกรณีพบว่ามีสีเหลืองร่วมด้วย ขอบแผลมีขนาดเท่าเดิม และมีสีขาวรอบ ๆ ขอบแผลลดลง ในวันที่ 6 (Figure 1C) สำหรับปลาที่แช่ในน้ำผสมสารสกัดว่านหางจระเข้ และเตตราซัยคลิน ส่วนปลาที่ไม่ได้รับสารสกัดและยา (ชุดควบคุม) แผลยังมีลักษณะเป็นสีแดงมากกว่าทุกชุดการทดลอง



(A)

9-10 scores; the inflammation and red wound in lesion were observed after 1-2 days.



(B)

7-9 scores; the inflammation was recovered as seen by paling red wound observed after 1-3 days, no outer epidermis was developed in this stage.



(C)

5-6 scores; mildly inflammation and the outer layer of epidermis was partly developed after 5-6 days of the wound induction.



(D)

3-4 scores; the wound color was light red, partly covered with epidermis, that could be developed after 6-12 days.



(E)

1-2 scores; the wound was fully recovered; color was almost similar to unwound area which can be found after 9-15 days.

Figure 1 Rate of scores for hybrid catfish's wound on the dorsal fin using 6% acetic acid

กระบวนการหายของบาดแผล พบว่า บาดแผลเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยลดการอักเสบลง และมีเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมาทดแทน จากภาพ 2 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนของบาดแผลในแต่ละชุดการทดลองทุก ๆ 3 วัน พบว่า เริ่มมีความแตกต่างตั้งแต่วันที่ 3 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อประเมินผลคะแนนในวันที่ 9 พบการลดลงของคะแนนบาดแผลในปลาที่แช่ด้วยน้ำผสมสารสกัดว่านหางจระเข้ ที่ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm รวมถึงที่แช่ในยาเตตราซัยคลิน (20 ppm) มากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ความแตกต่างของคะแนนบาดแผลระหว่างชุดการทดลองที่ใช้ว่านหางจระเข้ทั้งสองชุดนั้น พบในวันที่ 6 ซึ่งคะแนนบาดแผลในปลาที่แช่สารสกัด 200 ppm ลดลงมากกว่าชุดควบคุมและ 100 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่ต่างกับชุดที่แช่ด้วยออกซีเตตราซัยคลิน บาดแผลปลาเริ่มปิดมากขึ้นจนถึงวันที่ 15 ลูกปลาดุกกลุ่มผสมมีบาดแผลที่ได้รับการเยียวยาจากสารสกัด เตตราซัยคลิน และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (Figure 2 and 3)

เมื่อรวมคะแนนจากการสังเกตทั้ง 15 วัน พบว่า บาดแผลของลูกปลาดุกกลุ่มผสมที่ได้รับสารสกัดว่านหางจระเข้เข้มข้น 200 ppm มีคะแนนน้อยที่สุดแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับชุดการทดลอง 100 ppm และการใช้เตตราซัยคลิน (Table 1)

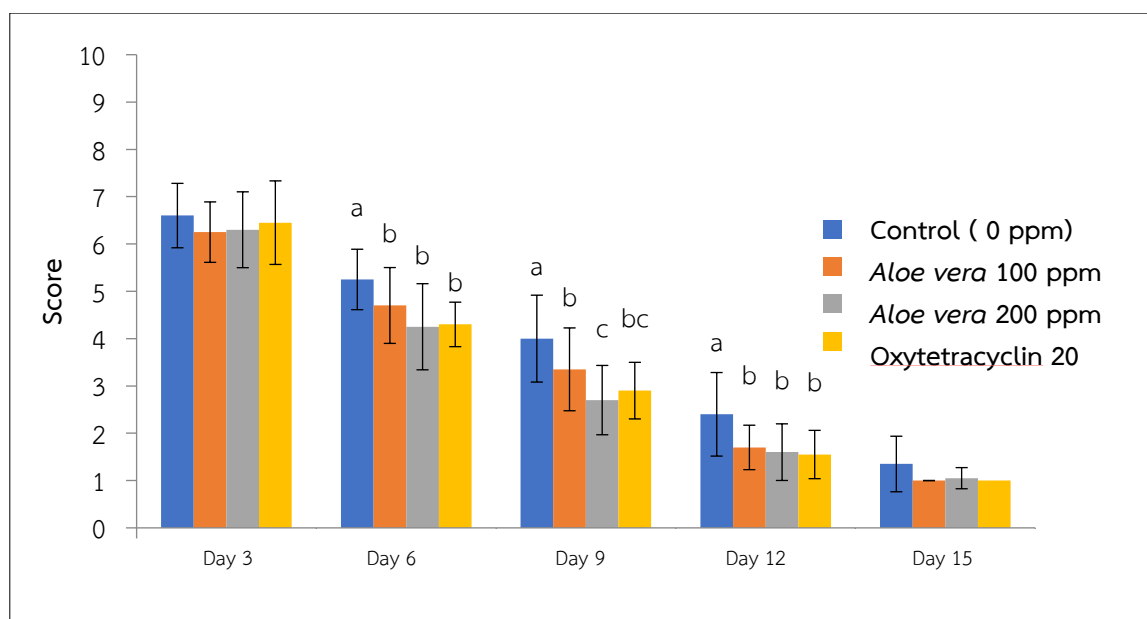


Figure 2 Score of wound healing after wound induction from day 3 to day 15.

Table 1 Effects of *Aloe vera* extract on healing the catfish wound observed for 15 days

Treatments	mean
Control (<i>Aloe vera</i> 0 ppm)	3.92 ± 0.66 ^a
<i>Aloe vera</i> extract 100 ppm	3.40 ± 0.32 ^b
<i>Aloe vera</i> extract 200 ppm	3.18 ± 0.06 ^b
Oxytetracycline 20 ppm	3.22 ± 0.30 ^b

Remarks: Mean values (±SD) were shown with the superscripts to express statistic differentiation ($P<0.05$)

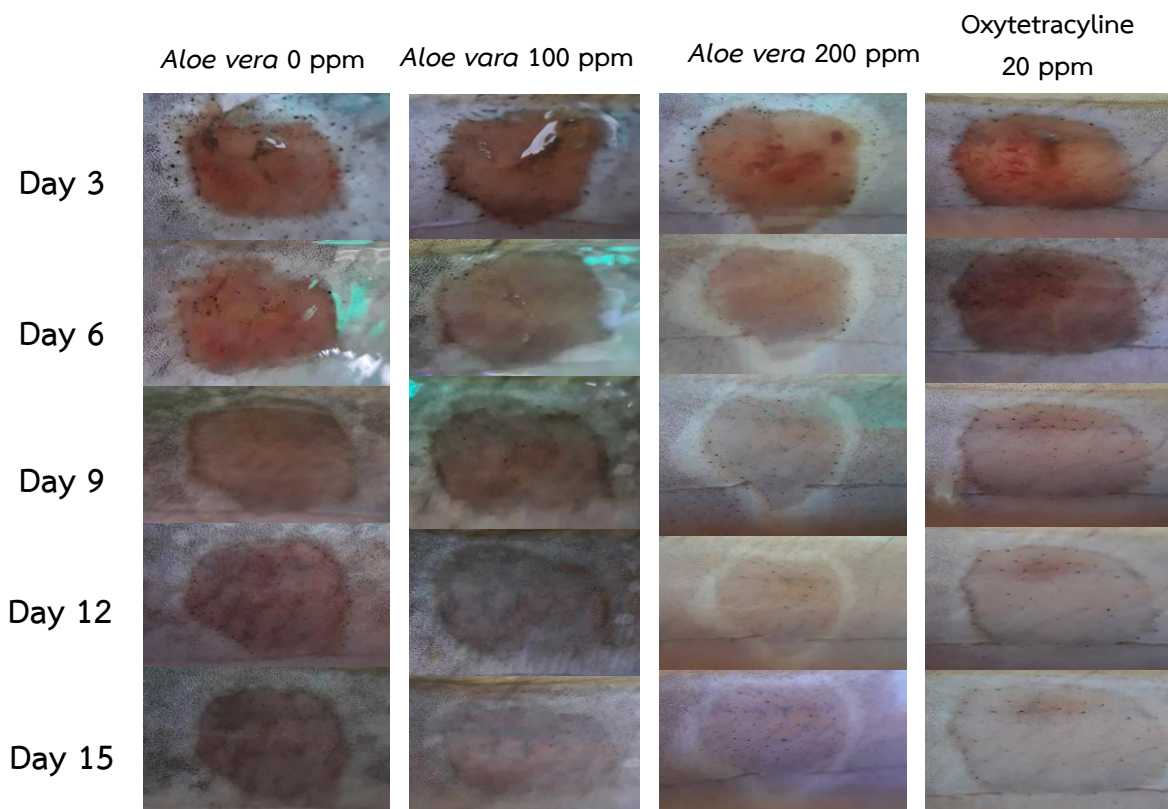


Figure 3 Healing profiles of catfish wound after bathing with different concentrations of *Aloe vera* from day 3-15.

ในการทดสอบการใช้ว่านหางจระเข้ต่อคุณภาพน้ำพบว่า ปริมาณสารสกัดที่ใช้ 100 และ 200 ppm ไม่ทำให้คุณภาพน้ำ ได้แก่ ความเป็นกรด – ด่าง, ออกซิเจนละลายในน้ำ, แอมโมเนีย และไนไตรท์ เปลี่ยนแปลงไปจนทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำ แต่พบว่าค่า ความเป็นกรดต่างลดลง และ แอมโมเนีย เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ จึงชี้ให้เห็นว่า สารสกัดนี้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพสัตว์น้ำใน ปริมาณความเข้มข้นที่ใช้

การทำให้เกิดบาดแผลด้วยกรดอะซิติกเข้มข้น 6% เป็นการใช้กรดอ่อนในการทำให้เกิดบาดแผลตื้น และไม่ทำให้เกิดบาดแผลที่รุนแรงจนถึงขั้นหนังแท้ การใช้กรดอะซิติกทำให้เกิดแผลของเฉลิมศรี (2552) ใน ปลาหางนกยูง ได้ใช้กรดอะซิติกเข้มข้น 3 % ทาบบนตัวปลาเป็นเวลา 1 นาที เพื่อทำให้เกิดบาดแผลขนาดเล็ก ไม่รุนแรงในชั้นหนังกำพร้า ซึ่งบาดแผลที่ทำให้ลึกถึงชั้นหนังแท้และกล้ามเนื้อ อาจทำให้ปลาเกิดความเสียหาย ของเนื้อเยื่อมากเกิดไป และทำให้ปลาตายได้ เนื่องจากการเสียสมดุลน้ำในร่างกาย สำหรับการทดลองนี้ได้ใช้ กรดอะซิติกที่มีความเข้มข้น 6% เนื่องจากการทดสอบเบื้องต้นเมื่อได้ใช้กรดอะซิติกความเข้มข้น 3% แล้วไม่ ทำให้เกิดแผลบนผิวหนังปลาดุกกลุ่มผสม

กระบวนการหายของบาดแผลโดยทั่วไป มีสามขั้นตอนคือ การอักเสบ (inflammation) การสร้าง หรือซ่อมแซมเนื้อเยื่อขึ้นมาใหม่ (tissue formation) และระยะปรับตัว (remodeling) (Zanuzzo et al., 2015; กมลวรรณ, 2556) คุณสมบัติของว่านหางจระเข้ที่สามารถช่วยลดการอักเสบ (นวกวรรณ์, 2557) ซึ่งทำให้ ระยะที่มีการอักเสบ (Inflammatory phase) ลดลงส่งผลให้บาดแผลเข้าสู่กระบวนการเพิ่มจำนวน (Proliferation phase) ของเซลล์ต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น จากผลการทดลอง พบว่า ในวันที่ 1-2 ปลาดุกกลุ่มผสมที่ถูก

ทำให้เกิดแผลจะมีการอักเสบ มีสีแดงเข้มบริเวณบาดแผล ต่อมาในวันที่ 3-6 แผลของชุดการทดลองที่แช่ในสารสกัดว่านหางจระเข้ที่มีความเข้มข้น 100 และ 200 ppm ตลอดจนแช่ออกซีเตตราซัยคลิน เริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าในวันที่ 9 การแช่ด้วยสารสกัดว่านหางจระเข้ 200 ppm มีบาดแผลลดลงมากที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ จึงเป็นไปได้ว่า ในการอักเสบของบาดแผลของปลาดุกจะอยู่ในช่วง 6 วันแรกของการเกิดแผล หลังจากนั้นอาจจะเป็นระยะซ่อมแซมเนื้อเยื่อและระยะปรับตัว dos Santos Volosky et al. (2019) ได้ศึกษาการเกิดแผลในปลา silver catfish (*Ramdia quelen*) ก็ได้พบการอักเสบใน 6 วันแรกของการทำให้เกิดบาดแผล โดยวันแรกพบว่ามี hemorrhage หรือการตกเลือดในบาดแผลในระยะ 3 วันแรก และ inflammation หรือการอักเสบซึ่งพบตลอด 6 วัน พบว่าปลา silver catfish มีผิวหนังใหม่เริ่มสร้างขึ้นในวันที่ 7 สอดคล้องกับผลการสังเกตบาดแผลจากการทดลองนี้ ซึ่งจะพบว่าปลาดุกกลุ่มผสม มีผิวหนังสร้างใหม่ปกคลุมในวันที่ 6 ดังนั้น ระยะการซ่อมแซมและสร้างเนื้อเยื่อใหม่ (tissue formation) น่าจะพบได้ในช่วง 3-7 วัน ในปลาดุกกลุ่มผสมที่ทำให้เกิดแผล ระยะสุดท้ายคือ Remodeling จึงน่าจะเป็นระยะที่พบได้ตั้งแต่วันที่ 7-15 หรือจนกว่าบาดแผลจะหายสนิท จากการทดลองในครั้งนี้ พบว่า บาดแผลของปลาดุกกลุ่มผสม หายสนิทได้เร็วในการแช่สารสกัดว่านหางจระเข้ที่มีความเข้มข้น 200 ppm กล่าวคือแผลดีขึ้นและพบรอยาง ๆ บนผิวหนัง โดยจะมีผลในการเร่งการหายในช่วงของการอักเสบ (inflammation) ทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนบาดแผลตลอดการรักษาต่ำที่สุด ($p<0.05$) สอดคล้องกับการทดลองของ Zanuzzo et al. (2015) ในการรักษาบาดแผลของปลา *Brycon amazonicus* โดยแช่ในสารสกัดว่านหางจระเข้ที่มีความเข้มข้น 100 ppm พบว่ามีการเจริญของเนื้อเยื่อชั้นหนังกำพร้าได้ดีกว่าชุดควบคุม นอกจากนี้ พบว่าว่านหางจระเข้ที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Vazquez, 1996) เมื่อนำมาผสมอาหารในปริมาณ 0.5 % ทำให้ปลาเมื่ออัตราการตายลดลงเมื่อติดเชื้อ (*Vibrio alginolyticus*) (Kim et al., 1998) อย่างไรก็ตาม ปริมาณการใช้สำหรับผสมอาหารนั้นอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อสัตว์ได้ Robertsen et al. (1994) และ Kajita et al. (1990) รายงานว่าหากใช้ในปริมาณมากกว่า 0.5 % มีผลยับยั้งการทำงานของภูมิคุ้มกัน Duansak et al. (2003) พบว่าการใช้ครีมที่ผสมว่านหางจระเข้ได้ผลดีกว่าการใช้วันสด สำหรับแผลไหม้ ระดับ 1 และ 2 ในหนู อีกทั้งยังพบว่าครีมว่านหางจระเข้ นอกจากจะช่วยให้แผลหายเร็วแล้วยังช่วยให้ไม่เกิดแผลเป็นอีกด้วย

บาดแผลในสัตว์น้ำมีความแตกต่างจากสัตว์บกและอาจจะตรวจพบและรักษาได้ยากกว่า (Fonenot & Neiffer, 2004) บาดแผลในสัตว์น้ำเกิดจากการบาดเจ็บทางกายภาพ การติดเชื้อโรคแบคทีเรีย และปรสิต เป็นสาเหตุสำคัญ การเกิดบาดแผลทำให้มีโอกาสในการติดเชื้อในระดับที่รุนแรงขึ้น และเปิดโอกาสให้เชื้อโรคสามารถเข้าถึงระบบของร่างกายภายใต้ชั้นผิวหนังแท้ และระบบเลือดได้อีกด้วย (Dos Santos Voloski et al., 2019) ระบบผิวหนังจึงเป็นภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะเจาะจงในชั้นแรกที่มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำที่ต้องมีการรักษาโดยเร็วเมื่อเกิดบาดแผลขึ้น การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีในการเลี้ยง การให้อาหารที่เหมาะสม ย่อมส่งผลให้สัตว์น้ำเติบโตรวดเร็วขึ้นและแข็งแรง การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรสามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะได้ดี จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าผลการใช้ว่านหางจระเข้สกัดนั้นไม่แตกต่างจากการใช้ยาเตตราซัยคลินที่เกษตรกรมักใช้ในฟาร์มเลี้ยงเพื่อป้องกันโรคจากแบคทีเรีย แล้วยังสามารถช่วยลดความเครียด และทำให้สัตว์น้ำกินอาหารได้มากขึ้นอีกด้วย (ชนกันต์, 2556)

สรุป

การทดลองนี้สรุปได้ว่า การใส่ผงสารสกัดว่านหางจระเข้ที่ระดับความเข้มข้น 100-200 ppm ในน้ำเลี้ยงปลาดุกลูกผสม สามารถช่วยให้บาดแผลของปลาหายได้เร็วขึ้นจากปกติ 15 วัน เหลือ 6 วัน และสามารถใช้ทดแทนยาออกซิเตตราไซคลินได้ เนื่องจากให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เป็นการลดการใช้สารเคมีในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ เจนวิถีสุข. (2556). กระบวนการหายของแผลและหลักการรักษา. *ศรีนครินทร์เวชสาร*, 28, 10-17.
- เฉลิมศรี จันทน์นาม. (2552). การใช้น้ำส้มควันไม้ในการรักษาบาดแผลที่ผิวหนังของปลาหางนกยูง. *วารสารการประมง*, 62(3), 245-251.
- ชนกันต์ จิตมนัส. (2556). ผลของผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรต่อภูมิคุ้มกันสัตว์น้ำ. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 18(21), 257-269.
- นวกรณ์ จิตตภิรมณ์ศักดิ์. (2557). ผลของสารอะโลเอร์แมนแนนซึ่งสกัดจากส่วนหัวว่านหางจระเข้ต่อแผลเป็นเบาหวานในช่องปาก. *สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ*, 3-7. <http://medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/alovera.html> วันที่สืบค้น 6 สิงหาคม 2563.
- Castro, S.B.R., Leal, C.A.G., Freire, F.R., Carvalho, D.A., Oliveira, D.F., & Figueiredo, H.C.P. (2008). Antibacterial activity of plant extracts from Brazil against fish pathogenic bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*, 39(4), 756-760.
- Fontenot, D.K., & Neiffer, D.L. (2004). Wound management in teleost fish: biology of the healing process, evaluation, and treatment. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 7(1), 57-86.
- dos Santos Voloski, A. P., de Figueiredo Soveral, L., Dazzi, C.C., Suttili, F., Frandoloso, R., & Kreutz, L. C. (2019). β -Glucan improves wound healing in silver catfish (*Rhamdia quelen*). *Fish & Shellfish Immunology*, 93, 575-579.
- Duansak, D., Somboonwong, J., & Patumraj, S. (2003). Effects of *Aloe vera* on leukocyte adhesion and TNF-alpha and IL-6 levels in burn wounded rats. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*, 29(3 - 4), 39-46.
- Jeney, G., Yin, G., Ardó, L., & Jeney, Z. (2009). The use of immunostimulating herbs in fish. An overview of research. *Fish Physiology Biochemistry*, 35, 669-676.
- Heggers, J.P., Pelley, R.P., & Robson M.C. (2001). Beneficial effects of aloe in wound healing. *Phytotherapy Research*, 7(7), 48-52.
- Kajita, Y., Sakai, M., Atsuta, S., & Kobayashi, M. (1990). The immunomodulatory effects of levamisole on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Fish Pathology*, 25, 81-93.
- Kim, K.J., Jang, S.I., Marsden, M.J., Secombes, C.J., Choi, M.S., & Kim, Y.G. (1998). Effect of glycyrrhizin on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* leukocyte responses. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*, 33, 250-263.

- Orafidiya, L.O., Agbani, E.O., Oyedele, A.O., Babalola, O.O., Onayemi, O., & Aiyedun, F.F. (2004). The effect of *Aloe vera* on the anti-acne properties of the essential oil of *Ocimum gratissimum* Linn leaf-a preliminary clinical investigation. *International Journal of Aromatherapy*, 14, 15-21.
- Robertsen, B., Ehgstad, R. E., & Jørgensen, J. B. (1994). β -glucan as immunostimulants in fish. "Modulators of Fish Immune Response 1", SOS Publications, Fair Haven, 99.
- Vazquez, B. (1996). Antiinflammatory activity of extracts from *Aloe vera* gel. *Journal of Ethnopharmacology*, 55, 69-75.
- Zanuzzo, S.F., Sergio, F.Z., Jose, A.S., & Cleni, M. (2015). *Aloe vera* bathing improved physical and humoral protection in breeding stock after induced spawning in matrinxa (*Brycon amazonicus*). *Fish & Shellfish immunology*, 10(2), 55-60.