ผลของขมิ้นชันที่มีต่อโรคจุดขาวในปลาสวาย

Effect of Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) on White Spot Disease in Striped Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus* Nelson, 1994)

อดิเทพชัยย์การณ์ ภาชนะวรรณ[1*]

Adithepchaikarn Pachanawan[1*]

บทคัดย่อ: ขมิ้นชันถูกนำมาใช้เป็นตัวยาในการบำบัดรักษาโรคทางการประมงอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะปลาสวายที่มีการติดเชื้อโรคจุดขาวในระยะวัยอ่อน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาถึงพิษเฉียบพลันของขมิ้นชันที่มีต่อลูกปลาสวายน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว 1.26 กรัม และความยาวเฉลี่ยต่อตัว 5.54 เซนติเมตร พบว่า พิษเฉียบพลันที่ทำให้ลูกปลาสวายตาย 50% ที่ 96 ชั่วโมง หลังจากลูกปลาสวายได้รับสารสมุนไพรขมิ้นชัน มีค่า LC_{50} เท่ากับ 80 mg/l และเพื่อทำการศึกษาอัตราการรอดตายของลูกปลาสวายจากการติดเชื้อโดยใช้สารสมุนไพรขมิ้นชันในการรักษา ระยะเวลา 7 วัน พบว่า การรักษาโดยการแช่มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด รองลงมา คือ การรักษาโดยการจุ่ม และการผสมในอาหารเลี้ยง ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการใช้ขมิ้นชันมีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คิดเป็น 93.33, 83.33, 80.00 และ 66.67% ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลอัตราการรอดตายของลูกปลาสวายจากการติดเชื้อโดยใช้ขมิ้นชันในการรักษา นำไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับคุณภาพของน้ำในตู้เลี้ยงก่อนและหลังการทดลอง มีค่าคุณสมบัติของน้ำไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก และอยู่ในเกณฑ์ที่ปลาสามารถอาศัยอยู่ได้ดี คือ อุณหภูมิ 24-25 °C ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.5-7.5 และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.2-7.5

คำสำคัญ: ปลาสวาย, ขมิ้นชัน, อิ๊ค, โรคจุดขาว

ABSTRACT: Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) is widely used as a drug to treat and control diseases in fishery, especially the larvae of Striped Catfish that are always infected with white spot disease. This study aimed to compare the effects of the different treatment techniques of acute toxicity of Curcuma on Striped Catfish larvae. The average weight of the individual larvae of Striped Catfish is 1.26 g with an average length of 5.54 cm. Results showed that 50% of Striped Catfish larvae died after 96 h of exposure to Curcuma acute toxicity of LC_{50} (lethal concentration 50) = 80 ppm. The survival rates of the infected larvae treated with Curcuma within 7 days vary according to the treatment technique employed. Chilling techniques has the highest survival rate of 93.33% followed by the immersion technique with 83.33% and then 80.00% by mixing the treatment with the feeds. Whereas, the control group (not treated with Curcuma) has the lowest survival rate of 66.67%. Statistical analysis of variance revealed that the differences in the survival rates are non- significant ($P>0.05$). Further, physico-chemical parameters of water culture before and after experiments are maintained within the range suitable for the existence of Striped Catfish larvae such: temperature of 24-25°C, dissolved oxygen (DO) of 4.5-7.5 mg/l, and pH of 7.2-7.5.
Keywords: striped catfish, turmeric, Ich, white spot disease

[1] สาขาวิชาประมง คณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม จ.นครพนม 48000
Fisheries program, Faculty of Agriculture and Technology, Nakhon Phanom University, Nakhon Phanom 48000

* Corresponding author: kaipachanawan@gmail.com

บทนำ

ปลาสวายเป็นปลาพื้นบ้านของไทยที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เป็นปลาที่เลี้ยงง่ายโตเร็ว และเป็นที่ต้องการของตลาด แต่ในปัจจุบันการเพาะเลี้ยงประสบปัญหาอย่างมากกับโรคที่เกิดขึ้นกับปลาสวาย โดยเฉพาะโรคจุดขาว หรือ อิ๊ค (*Ichthyophthirius* sp.) ซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งกับปลาขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ จัดว่าเป็นโรคที่ทำความเสียหายให้แก่ผู้เลี้ยงปลามากที่สุด (สมเจตน์, 2549) ปลาที่เป็นโรคนี้จะมีจุดสีขาวขุ่นขนาดเท่าหัวเข็มหมุดเล็กๆ กระจายอยู่ทั่วลำตัวและครีบ สาเหตุของโรคนี้คือโปรโตซัว ชนิดที่กินเซลล์ผิวหนังเป็นอาหาร เมื่อพยาธิโตเต็มที่จะออกจากตัวปลาโดยจมตัวลงสู่บริเวณก้นบ่อปลา และ สร้างเกราะหุ้มตัว ต่อจากนั้นจะมีการแบ่งเซลล์เป็นตัวอ่อนจำนวนมากภายในเกราะนั้น เมื่อสภาวะแวดล้อมภายนอกเหมาะสมเกราะหุ้มตัวจะแตกออกและตัวอ่อนของพยาธิจะว่ายน้ำเข้าเกาะตามผิวหนังของปลาต่อไปพบโรคนี้กับปลาหลายชนิด เนื่องจากตัวเต็มวัยของพยาธิชนิดนี้มักพบอยู่ใต้ผิวหนังของปลา และดูดเลือดปลาเป็นอาหาร จึงทำให้ปลาที่เป็นโรคชนิดนี้ปรากฏจุดสีขาวกระจายไปทั่วลำตัว มีเมือกหลุดออกมา พร้อมทั้งมีอาการเฉื่อยชา ลักษณะพิเศษของโปรโตซัวชนิดนี้ คือมีนิวเคลียสรูปเกือกม้าขนาดใหญ่ (Figure 1) สาเหตุของโรคนี้มักเกิดจากการเลี้ยงปลาหนาแน่นมากเกินไป รวมทั้งคุณภาพ และปริมาณอาหารไม่เพียงพอ น้ำในบ่อเพาะเลี้ยงมีอุณหภูมิต่ำเกินไป ถ้าพบว่า ปลาตัวใดเป็นโรคนี้ ให้รีบแยกปลาที่เป็นโรคออก แล้วใช้ยาบำบัดรักษาทันที จะสามารถช่วยป้องกันการระบาดของโรคได้ เพราะอิ๊คเข้าทำลายตัวปลาไม่พร้อมกัน นอกจากนี้ยังมีวิธีการบำบัดรักษาโดยการใช้สารเคมี เช่น ฟอร์มาลิน เมธีลีนบลู ไนโตรฟูราโซน ออรีโอมัยซิน มาลาไคต์กรีน แต่มีผลเสีย คือ ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในแหล่งน้ำ อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อผู้ใช้โดยตรง ตัวอย่างเช่น มาลาไคต์กรีน เป็นสารเคมีที่กระตุ้นการเกิดโรคมะเร็งได้ และตัวอย่างผลกระทบที่เกิดขึ้นในบ่อเพาะฟัก ของคณะเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ประสบปัญหาการระบาดของโรคจุดขาวอย่างมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน เนื่องจากน้ำในอ่างเก็บน้ำภายใน มีการกระจายของเชื้อในปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดปัญหาที่ตามมาจากการใช้น้ำโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำสมุนไพรในท้องถิ่นที่หาได้ง่ายมาใช้ในการรักษาโรคจุดขาวแทนการใช้สารเคมี (ปกรณ์, 2554)

สมุนไพรไทยที่น่าสนใจ มีคุณสมบัติที่ดี และเหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้ คือ ขมิ้นชัน ซึ่งมีคุณสมบัติในการรักษาโรคชนิดอื่นได้ ทั้งยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และรา โดยสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดแผลฝีหนองได้ มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคผิวหนัง ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา มีสาร curcumin และ volatile oil มีฤทธิ์ต้านการอักเสบที่ผิวหนัง โดยสาร curcumin นี้เป็นสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายประการ เช่น ต้านมะเร็ง ต้านการอักเสบ ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน และมีฤทธิ์กระตุ้นให้แผลหายเร็วขึ้น (วีณา, 2537) ดังนั้นหากได้มีการศึกษา และวิจัยเกี่ยวกับผลของขมิ้นชันที่มีต่อโรคจุดขาวในปลาสวาย น่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ดีเพื่อใช้ในการควบคุม และบำบัดรักษาโรคจุดขาวในปลาสวายแทนการใช้สารเคมีได้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยง ผู้บริโภค พร้อมทั้งสามารถลดต้นทุน และลดผลกระทบที่จะเกิดต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย



Figure 1 The skin of striped catfish's larvae was infected and destroyed with white spot disease (A-B), Nucleus of *Ichthyophthirius* sp. (C)

โรคของปลาสวาย และการรักษา โรคอื่นที่มักพบในการเลี้ยงปลาสวาย (ปกรณ์, 2554)

1. **โรคที่เกิดจากพยาธิ อิ๊ค** (*Ichthyophthirius* sp.) เกิดได้กับปลาทั้งขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ จัดว่าเป็นโรคที่ทำความเสียหายให้แก่ผู้เลี้ยงปลามากที่สุด เนื่องจากตัวเต็มวัยของพยาธิอยู่ใต้ผิวหนังของปลา และดูดเลือดกินเป็นอาหาร ปลาที่เป็นโรคชนิดนี้จะปรากฏจุดสีขาวกระจายทั่วลำตัว มีเมือกหลุดออกมา และมีอาการเฉื่อยชา โรคนี้มักเกิดจากการเลี้ยงปลาหนาแน่นมากเกินไป คุณภาพ และปริมาณอาหารไม่เพียงพอ อุณหภูมิน้ำเลี้ยงต่ำ หากพบว่าปลาตัวใดเป็นโรคนี้ ให้รีบแยกปลาเป็นโรค และใช้ยาบำบัดรักษาทันที ก็สามารถป้องกันการระบาดของโรคนี้ได้ เพราะอิ๊คเข้าทำลายตัวปลาไม่พร้อมกัน วิธีการบำบัด และรักษาปลาที่ติดเชื้อโรคนี้โดยทั่วไป มีดังนี้

วิธีการบำบัด และรักษา

(1) แช่ปลาในน้ำยาฟอร์มาลิน เข้มข้น 25 ส่วนในล้านส่วน โดยแช่วันเว้นวัน

(2) แช่ปลาที่เป็นโรคโดยใช้น้ำยาเมธีลีนบลู เข้มข้น 200 ส่วนในล้วนส่วน ประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วย้ายมาขังไว้ในบ่อที่มีน้ำสะอาดประมาณ 2 - 3 วัน จุดขาวๆ จะค่อยๆ หายไปเอง

(3) แช่ปลาในสารละลายไนโตรฟูราโซน เข้มข้น 1 กรัมต่อน้ำ 40 ลิตร นานประมาณ 2 - 3 วัน

(4) แช่ปลาในสารละลายออรีโอมัยซิน เข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นานประมาณ 4 วัน

2. **โรคที่เกิดจากพยาธิ เห็บระฆัง** (*Trichodina* sp.) ส่วนมากเกิดกับปลาขนาดเล็ก พยาธิชนิดนี้จะเกาะอยู่ตามบริเวณลำตัว ครีบ ซี่เหงือกของลูกปลา ลักษณะที่ปรากฏ คือ มีแผ่นเยื่อบางๆ ปกคลุมบริเวณดังกล่าว ทำให้ปลามีอาการเฉื่อยชา ไม่ค่อยกินอาหาร และจะตายในที่สุด วิธีบำบัด และรักษาทำได้หลายวิธี เช่น

(1) แช่ปลาในน้ำเกลือ เข้มข้น 3% จนกระทั่งปลามีอาการกระวนกระวายแล้วจึงเปลี่ยนน้ำใหม่

(2) แช่ปลาในน้ำยาฟอร์มาลิน เข้มข้น 25 ส่วนในล้านส่วน

(3) แช่ปลาในสารละลายด่างทับทิม เข้มข้น 3 ส่วนในล้านส่วน

3. **โรคท้องบวม** เกิดกับปลาสวายทุกชนิด อาการที่ปรากฏ คือ ส่วนท้องของปลาจะบวมออกมาเห็นได้ชัดเจน ทำให้ปลามีการเคลื่อนไหวช้าลง และตายในที่สุดเช่นกัน การรักษาที่ได้ผล คือ การถ่ายน้ำ และใส่เกลือลงในบ่อปลา

4. **โรคที่เกิดจากพยาธิ ปลิงใส** (*Dactylogyrus* sp.) หรือ พวกพยาธิตัวแบน เกิดได้กับปลาทุกขนาด ปลาที่เป็นโรคนี้จะมีอาการหายใจไม่สะดวก เพราะพยาธิจะเข้าเกาะ และทำลายซี่เหงือกปลา การบำบัดรักษาทำได้โดยการใช้น้ำยาฟอร์มาลิน 50 ส่วนในล้านส่วน หรือสารละลายเทอร์เร็กซ์ 0.25 ส่วนในล้านส่วน ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน และการใช้ตัวยาเข้มข้นในระดับนี้ควรหมั่นสังเกต หากพบว่าปลาที่แช่ในน้ำยามีอาการทุรนทุราย ควรรีบจับปลาไปปล่อยไว้ในน้ำเลี้ยงปกติใน

บ่อทันที มิฉะนั้นปลาอาจตายได้ โดยทั่วไปจะแช่ปลาไม่นานเกิน 10 - 15 นาที ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและอุณหภูมิของน้ำที่ใส่ปลาลงแช่ หากน้ำอุณหภูมิสูงและมีปริมาณน้อย ควรใช้ระยะเวลาน้อยกว่านี้
หมายเหตุ: อัตราส่วน 1 ส่วนในล้านส่วน หมายถึง น้ำยา 1 ซีซี ต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือ 1,000 ลิตร

5. **โรคหูดเม็ดข้าวสาร** ปลาที่เป็นโรคนี้จะมีตุ่มสีขาวขุ่นอยู่ตามลำตัว ลักษณะคล้ายเม็ดข้าวสาร มักพบในกรณีที่มีการปล่อยปลาเลี้ยงอย่างหนาแน่น และการมีถ่ายเทน้ำไม่สะดวก ปลาจะผอม ไม่กินอาหาร และทยอยตาย สาเหตุของโรคนี้เกิดจากเชื้อสปอร์โรซัวขนาดเล็ก ชนิดของปลาที่มีรายงานว่าเป็นโรคนี้ ได้แก่ ปลาดุก และปลาสวาย โรคนี้มีการบำบัด และรักษาโดยทั่วไป ดังนี้

การบำบัด และรักษา

(1) อย่าปล่อยปลาหนาแน่นเกินไป และควรทำการถ่ายเทน้ำในบ่อปลาอย่างสม่ำเสมอ

(2) ถ้าพบปลาเป็นโรค ให้รีบแยกปลาเป็นโรคแล้วนำมาเผา หรือฝังเสีย เพื่อป้องกันการระบาดของโรค

(3) เมื่อปลาเป็นโรคแล้วก็จะไม่มีทางรักษา

(4) ถ้านำปลาที่เป็นโรคในขั้นไม่รุนแรงมากมาเลี้ยงในที่มีน้ำถ่ายเทสะดวก และปล่อยในอัตราที่ไม่หนาแน่นมาก ปลาก็อาจจะหายจากโรคได้เองบางส่วน (สมเจตน์, 2549)

สมุนไพรที่ใช้ในการศึกษา

ขมิ้นชัน จัดอยู่ในแฟมิลี่ Zingiberaceae

ชื่อสามัญ Turmeric

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma longa* Linn.

ชื่อท้องถิ่น ขมิ้น (ทั่วไป) ขมิ้นแกง ขมิ้นหยวก ขมิ้นหัว (เชียงใหม่) หมิ้น (ภาคใต้)

ลักษณะทั่วไป มีต้น และหัว เป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณ 30 -90 เซนติเมตร มีเหง้าอยู่ใต้ดินรูปไข่ มีแขนงแตกออกด้านข้างทั้งสองด้าน เนื้อในของเหง้ามีสีเหลืองส้ม มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใบ เป็นใบเดี่ยวแทงขึ้นมาจากเหง้า เรียงเป็นวงซ้อนทับกัน ใบเป็นรูปหอก กว้าง 12-15 เซนติเมตร ยาว 30-40 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อแทงออกจากเหง้า แทรกขึ้นมาระหว่างก้านใบ รูปทรงกระบอก กลีบดอกสีเหลืองอ่อน ใบประดับสีเขียวอ่อนแกมขาว บานครั้งละ 3-4 ดอก ผล เป็นรูปกลมมี 3 พู (Figure 2)



Figure 2 Turmeric (*Curcuma longa* Linn.); Root of Turmeric plant (A), Turmeric's dry powder (B)

การขยายพันธุ์ แยกหน่อ หรือใช้เหง้าแก่ที่มีอายุประมาณ 1 ปี ตัดเป็นท่อนๆ ให้มีตาท่อนละ 1-2 ตา ปลูกลงแปลงในหลุมลึกประมาณครึ่งคืบ หลังจากปลูกประมาณ 1 อาทิตย์ ขมิ้นชันจะเริ่มงอก หากฝนไม่ตกควรรดน้ำทุกวัน

ส่วนที่นำมาใช้เป็นยา เหง้า

สารเคมี และสารสำคัญ สำหรับสารเคมีที่พบในขมิ้นนั้น จะพบในส่วนน้ำมันหอมระเหย โดยทั่วไปแล้วขมิ้นชันจะมีน้ำมันหอมระเหยตั้งแต่ 2-6% น้ำมันมีสีเหลือง และเรืองแสงได้เล็กน้อย ในน้ำมันมีสาร

sesquiterpene ketone และสารเคมีที่พบมากที่สุด คือ เทอร์มีโรน ประมาณ 58-89% รองลงมา คือ ซิงจิเบอรีน 25% นอกจากนั้นยังพบสารอีกหลายชนิด ได้แก่ ซาบินีน บอร์นีออล ซินีออล เทอร์พีรอล เคอร์คูโมน และฟิลแลนดรีน ในสารดังกล่าวนี้ พบว่า เทอร์มีโรน หรือดีไฮโรเทอร์มีโรน และเคอร์คูโมน ไม่ได้พบอยู่ในน้ำมันหอมระเหยของขมิ้นชัน แต่เกิดจากการรวมตัวกันในขณะที่สกัดสารต่างๆ ดังเช่น เคอร์คูโมน จะเกิดขึ้นขณะที่นำสารกลุ่ม อัลคาไล (alkali) มาเติมในน้ำมันหอมระเหย นอกจากนั้นยังพบสารที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ curcumin มีประมาณ 1.8-5.4 % สารนี้มีสีเหลืองส้ม หรือสีเหลืองแดง ซึ่งเป็นสีของขมิ้นชันนั่นเอง เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ แต่สามารถละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ และกรดอะเซติค

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ (antimicrobial activity) ขมิ้นชันมีประสิทธิภาพต้านจุลินทรีย์ แบคทีเรีย และรา กล่าวคือ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคโบทูลิซึม (*Clostridium botulism*) และโรคในระบบทางเดินอาหาร (*Salmonella typhimurium*) สามารถยับยั้งการเจริญของราชนิดที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้ เช่น *Penicillium* sp., *Aspergillu*s sp. และกระตุ้นการเจริญของ Lactobacilli Streptococci และ *Escherichia coli* ได้ดี สารสกัดขมิ้นชัน และน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด ทั้งแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการจุกเสียด หรือท้องเสีย (Lutomaski et al., 1974) ขมิ้นชันสามารถยับยั้งการเกิดกรดเนื่องจาก *Lactobacillus acidophilus* และ *Lactobacillus plantarum* (Shankar and Murthy 1979) และยับยั้งการเกิดก๊าซเนื่องจากเชื้อ *E. coli* (Banvanishankar and Muthy, 1986)

นอกจากนี้ขมิ้นชันยังยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนอง (Lamthammachard et al., 1987) สารสำคัญที่ออกฤทธิ์คือ curcumin (Schraufstater et al., 1949) p-tolymethylcarbinol และน้ำมันหอมระเหย ส่วนฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา จากการศึกษาพบว่า สารสกัดขมิ้นชันด้วย ethanol มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง (Venkitraman et al., 1978) และสารสกัดด้วย chloroform ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน (Misra et al., 1977) และยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ โดยเฉพาะเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคกลาก *Microsporum*, *Trichophyton* และ *Epidermophyton* (Benrejee et al., 1978)

น้ำขมิ้นชันมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา แต่ส่วนสกัดที่มี curcumin ไม่มีผลในการฆ่าเชื้อรา โดยมีรายงานการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัด turmeric และ curcumin ที่สกัดมาจาก *Curcuma longa* Linn. พบว่า สารสกัด turmeric มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *Trichophyton rubrum* และ *Microsporum gypseum* ที่มีความเข้มข้นต่ำสุด เมื่อเทียบกับ standard drug คือ Miconazole มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *Trichophyton rubrum* และ *Microsporum gypseum* โดยที่ส่วนสกัดของ curcumin ไม่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราเหล่านี้

สาร curcumin และ volatile oil มีฤทธิ์ต้านการอักเสบที่ผิวหนัง การอักเสบของข้อ โดยมีฤทธิ์ต้านฮิสตามีน สาร curcumin มีฤทธิ์ลด cholesterol ในเลือด และตับ โดยเพิ่มการขับ cholesterol และ bile acid ออกทางอุจจาระ ขณะที่สาร curcuminoids มีฤทธิ์ป้องกันการเกิดพิษของ carbon-tetrachloride และ galactosamine ต่อตับ โดยไปมีผลต่อการขับน้ำดี ซึ่งมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน กระตุ้นเอนไซม์ glutathione-S-transferase

curcumin เป็นสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายประการ เช่น ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ต้านการอักเสบ ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน และฤทธิ์กระตุ้นการหายของแผล การศึกษาในหนูทดลอง พบว่า curcumin ทำให้แผลปิดเร็วขึ้น โดยกระตุ้นการเกิด repitheliallization การเคลื่อนที่ของเซลล์ต่างๆ มายังบริเวณบาดแผล และการงอกของหลอดเลือดใหม่ นอกจากนี้ฤทธิ์กระตุ้นการหายของแผลนั้นอาจเกิดจากฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

การศึกษาฤทธิ์กระตุ้น การซ่อมแซมแผลของพืชในกลุ่ม Zingiberaceae โดยศึกษาผลของยาแคปซูลขมิ้นชันในผู้ป่วยที่มีอาการปวดท้อง เนื่องจากแผล

เปื่อยในกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และดูโอดินัม โดยให้รับประทานขมิ้นชันแคปซูลขนาด 250 มิลลิกรัม ครั้งละ 2 แคปซูล ก่อนอาหาร 3 มื้อ เวลาครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง และก่อนนอน ปรากฏว่าแผลของผู้ป่วยหายเป็นปกติคิดเป็น 60% ในระยะเวลา 4-12 สัปดาห์ ผลการศึกษาสารสำคัญในกลุ่ม Zingiberaceae ที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และเป็นที่รู้จัก ได้แก่ turmerone, zingiberene, borneol เป็นต้น และมีสารสีเหลืองส้ม คือ curcumin

Curcumin มีฤทธิ์ทำให้การบวมน้ำ (edema) ในหนู และหนูถีบจักร ซึ่งเกิดขึ้นโดยการใช้ carragenin หายไปได้ ซึ่งได้ผลเท่าเทียมกับการใช้ cortisone แต่ไม่ได้ผลเท่ากับ phenylbutazone สำหรับฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แกรมบวก และแกรมลบ มีฤทธิ์น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ penicillin และ streptomycin โดยพบว่าสารสกัดด้วย ethanol น้ำมันหอมระเหย และ curcumin มีฤทธิ์ต่อต้านแบคทีเรีย โดย curcumin สามารถฆ่าเชื้อได้ แต่สารสกัดน้ำมันหอมระเหยนั้นมีฤทธิ์เพียงแค่หยุดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเท่านั้น

นอกจากจะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้แล้ว ขมิ้นชันยังสามารถกระตุ้นการสร้างวิตามินบีหนึ่งของแบคทีเรียในลำไส้หนูขาว ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีวินัยสำคัญในการขับถ่ายวิตามินบีหนึ่งในปัสสาวะ และอุจจาระ ส่วนสารสกัดของเหง้ามีฤทธิ์ฆ่าเชื้ออมีบา ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคบิดมีตัว ส่วนน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ฆ่าพยาธิไส้เดือน และตัวตืด

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง

1.1 การเตรียมน้ำ พักน้ำอย่างน้อย 7 วัน ต้องเป็นน้ำที่ปราศจากเชื้อโรค (โดยทำการฆ่าเชื้อน้ำด้วยการใช้คลอรีน 50 มิลลิกรัม/น้ำ 1 ลิตร) จากนั้นนำน้ำที่เตรียมไว้เติมลงในโหลแก้วที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร และเติมน้ำลงไปในโหลๆ ละ 10 ลิตร

1.2 เตรียมสัตว์ทดลอง ใช้ปลาสวายขนาดความยาวเฉลี่ย 5.54 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 1.26 กรัม นำมาพักไว้ 1 วัน ในน้ำพักเพื่อให้ปลาปรับสภาพพร้อมทั้งงดอาหารเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

1.3 การเตรียมสารสมุนไพรขมิ้นชันแบบผง โดยนำขมิ้นชันที่ล้างสะอาดแล้ว มาอบให้แห้ง แล้วบดเป็นผง

2. วิธีการทดลอง

2.1 การทดลองพิษเฉียบพลันที่เวลา 96 ชั่วโมง ของสารสมุนไพรขมิ้นชัน ที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (Median Lethal Concentration; LC_{50}) โดยวิธีการวิเคราะห์น้ำนิ่ง (static bioassay) ตามวิธีของ APHA (1992)

2.2 การทดลองประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

(1) การทดลองหาความเป็นพิษเบื้องต้น (preliminary screening) เพื่อหาระดับความเข้มข้นด้วยวิธีการมาตรฐาน โดยหาระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ไม่ทำให้ปลาทดลองตาย และความเข้มข้นต่ำสุดของสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ทำให้ปลาทดลองตาย 100 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปจัดระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการทดลอง ซึ่งในการทดลองนี้ได้จัดแบ่งความเข้มข้นออกไปเป็น 6 ระดับ คือ 1, 50, 100, 300, 500 และ 1000 มิลลิกรัม/ลิตร ในปริมาตรความจุของโหลแก้ว 10 ลิตร จากนั้นนำปลาสวายที่อดอาหารมาแล้ว 24 ชั่วโมง ลงไปในโหลแก้วทดลอง โหลละ 10 ตัว ขณะทำการทดลองงดให้อาหารปลา และไม่เติมอากาศลงไปในน้ำ หลังจากครบระยะเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการบันทึกอัตราการตายของปลาในแต่ละความเข้มข้น จากนั้นนำข้อมูลการตายของปลาทั้งหมดไปใช้ในการหาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทดลองขั้นละเอียดต่อไป

(2) การทดลองหาความเป็นพิษอย่างละเอียด (definitive screening) นำความเข้มข้นสูงสุดของสารสมุนไพรขมิ้นชันในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ที่ไม่ทำให้สัตว์ทดลองตาย (sub-lethal concentration) มาทำการกระจายความ เข้มข้นให้มีความละเอียดยิ่งขึ้น

หลังจากนั้นทำการทดลองเช่นเดียวกันกับการทดสอบในช่วงแรก โดยทำการทดลองที่ระดับความเข้มข้นของสารขมิ้นชันที่ระดับต่างๆ กัน โดยแบ่งการทดลองเป็น 8 ทรีตเมนท์ ดังนี้

Treatment 1 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 15 ppm.

Treatment 2 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 20 ppm.

Treatment 3 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 30 ppm.

Treatment 4 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 50 ppm.

Treatment 5 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 60 ppm.

Treatment 6 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 70 ppm.

Treatment 7 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 80 ppm.

Treatment 8 ใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 95 ppm.

3. ศึกษาอัตราการรอดตายของปลาสวายที่ติดเชื้อโดยใช้สารสมุนไพรขมิ้นชันในการรักษา

3.1 วางแผนการทดลองแบบ (Completely Randomized Design; CRD) โดยแบ่งเป็น 4 ทรีตเมนท์ โดยกำหนดทรีตเมนท์ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

Treatment 1 ทำการรักษาโดยการแช่ที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. (แช่นาน 24 ชั่วโมง)

Treatment 2 ทำการรักษาโดยการจุ่มที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (จุ่มนาน 30 นาที)

Treatment 3 ทำการรักษาโดยการผสมอาหารที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. (ผสมอาหารให้กินนาน 7 วัน)

Treatment 4 กลุ่มควบคุม ไม่มีการใช้ขมิ้นชัน

3.2 ทำการทดลอง โดยเริ่มนำลูกปลาสวายมาพักไว้ในบ่อเพาะฟัก เพื่อให้ลูกปลาติดเชื้อโรคจุดขาว 4 วัน จากนั้นให้สังเกตว่าปลาเริ่มติดเชื้อแล้ว ซึ่งจะเกิดจุดขาวบนตัวปลาปานกลาง ในระยะเวลาเพียง 2-3 วัน (ในบ่อเพาะฟักของคณะเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม ซึ่งมีการแพร่ระบาดของโรคจุดขาวมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน จากน้ำในอ่างเก็บน้ำ)

3.3 นำปลาที่เกิดโรค มาใส่ในตู้ปลาที่มีความจุของน้ำ 20 ลิตร แล้วนำปลาลงไปในตู้ๆ ละ 10 ตัว พร้อมกับจัดระบบการหมุนเวียนน้ำ โดยให้ air pump ตลอดการทดลอง

3.4 จัดวางผังการทดลองโดยการสุ่ม

3.5 ทำการเลี้ยงปลาทดลองโดยให้อาหารเม็ดเล็กจิ๋วสำเร็จรูปยี่ห้อไฮเกรด ที่มีโปรตีน 40 % โดย T1, T2 และ T4 ทั้งสามทรีตเมนท์จะให้อาหารธรรมดาแก่ปลาทดลอง ส่วน T3 จะให้อาหารผสมสารสมุนไพรขมิ้นชันในอัตราส่วน 80 ppm. (8 มิลลิกรัม/1 กิโลกรัมของอาหาร) โดยละลายผงขมิ้นชันกับน้ำในอัตราส่วน 0.8 มิลลิกรัม/น้ำ 10 ซีซี หลังจากนั้นนำอาหารนี้ไปผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำมาเลี้ยงปลา นาน 7 วัน

3.6 ระหว่างการทดลอง ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อน และหลังการทดลอง และสังเกตพฤติกรรมการกินอาหารของปลาทดลอง และการติดเชื้อที่คงอยู่กับตัวปลานาน 7 วัน หาอัตราการรอดของปลาสวาย แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การศึกษาผลของพิษเฉียบพลันของสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ 96 ชั่วโมง ต่อปลาสวายที่มีความยาวเฉลี่ย 5.54 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 1.26 กรัม โดยวิธีวิเคราะห์น้ำนิ่ง ได้ผลดังนี้

ผลการทดลองขั้นต้น พบว่า ระดับความเข้มข้นของสารสมุนไพรขมิ้นชันสูงสุด ที่ไม่ทำให้ปลาสวายตายมีค่าเท่ากับ 10 ppm. และระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ปลาสวายตายทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 100 ppm. ซึ่งผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสมุนไพรขมิ้นชันที่สมควรนำมาใช้ในการบำบัด และรักษาโรคจุดขาวในปลาสวายนั้นน่าจะอยู่ในช่วงระดับความเข้มข้น 11-99 ppm. จากนั้นได้นำระดับความเข้มข้นในช่วงดังกล่าวนี้มาจัดช่วงระดับความเข้มข้นใหม่ เพื่อใช้ในการทดลองในขั้นต่อไป ซึ่งสามารถจัดได้ตามความเข้มข้นที่เหมาะสม ดังนี้ 15, 20, 30, 50, 60, 70, 80 และ 95 ppm. ผลจากการทดลองในขั้นตอนนี้ พบว่า พิษเฉียบพลันที่เวลา 24 ชั่วโมง หลังจากปลาสวายได้รับสารสมุนไพรขมิ้นชันที่

ระดับดังกล่าวไม่ทำให้ปลาสวายตาย และที่เวลา 96 ชั่วโมง หลังจากลูกปลาสวายได้รับสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. ทำให้ปลาทดลองตายร้อยละ 50 (LC_{50}) จากนั้นนำค่า LC_{50} ที่ได้ไปใช้ในการทดลองต่อไป

ผลการศึกษาอัตราการรอดตายของลูกปลาสวายจากการติดเชื้อ โดยใช้สารสมุนไพรขมิ้นชันในการรักษา ระยะเวลา 7 วัน พบว่า การรักษาโดยการแช่ลูกปลาในสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. มีอัตราการรอดตายของลูกปลาสูงที่สุด รองลงมา คือ การรักษาโดยการจุ่มในสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. ส่วนการรักษาโดยการผสมสารสมุนไพรขมิ้นชันกับอาหารเลี้ยงปลาที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. และกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการใช้ขมิ้นชันนั้น มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.33, 83.33, 80.00 และ 66.67 ตามลำดับ (**Table 1**)

Table 1 Comparison on survival rates of striped catfish infected by white spot disease which used turmeric herbal treatments in 7 days

Treatment	Number of survival rates			Total	Mean	Percentage (%)
	R 1	R 2	R 3			
T1	10	8	10	28	9.33	93.33
T2	5	10	10	25	8.33	83.33
T3	9	7	8	24	8.00	80.00
T4	7	9	4	20	6.67	66.67

R = replication

เมื่อนำข้อมูลอัตราการรอดตายของลูกปลาสวายจากการติดเชื้อโดยใช้สารสมุนไพรขมิ้นชันในการรักษาโดยทำการรักษาครบ 7 วัน มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (**Table 2**)

Table 2 Variance analysis of the survival rates of Striped Catfish was infected by white spot disease which used turmeric herbal treatments in 7 days

Source of Variance	DF	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Treatment	3	10.92	3.64	0.85^{ns}	4.07	7.59
Error	8	34	4.25			
Total	11	44.92	4.08			

ns = non significant difference

C.V. = 4.5 %

เมื่อตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำในบ่อเลี้ยงก่อนมีการเติมสารสมุนไพรขมิ้นชัน พบว่า น้ำมีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 7.4 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.5 และหลังจากการเติม พบว่า คุณภาพน้ำบางอย่างเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย ได้แก่ อุณหภูมิน้ำลดลงเป็น 24 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.5-7.5 มิลลิกรัม/ลิตร และค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงอยู่ในช่วง 7.2-7.4 (**Table 3**)

Table 3 Value of water quality of Striped Catfish culture pond before and after treatments

Water quality	Before	After
Temperature (°C)	25	24
Dissolved Oxygen (mg/l)	7.4	4.5
pH	7.5	7.2

สรุป

การศึกษาผลของสารสมุนไพรขมิ้นชันที่มีต่อโรคจุดขาวในปลาสวาย พบว่า พิษเฉียบพลันที่ทำให้ลูกปลาสวายตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ 96 ชั่วโมง หลังจากลูกปลาสวายได้รับสารสมุนไพรขมิ้นชัน มี ค่า LC_{50} เท่ากับ 80 ppm. การใช้สารสมุนไพรขมิ้นชันในการรักษาลูกปลาสวายติดเชื้อจุดขาวเป็นระยะเวลา 7 วัน โดยการแช่ลูกปลาในสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการทดลองนี้ เพราะลูกปลามีอัตราการรอดตายสูงที่สุด ส่วนวิธีการรักษาโรคจุดขาวที่ดีรองลงมา คือ การจุ่มลูกปลาลงในสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. ในขณะที่การรักษาโดยการผสมสารสมุนไพรขมิ้นชันกับอาหารเลี้ยงลูกปลาที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm. และกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการใช้สารสมุนไพรขมิ้นชันกับลูกปลาสวายติดเชื้อ มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.33, 83.33, 80.00 และ 66.67 ตามลำดับ คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงลูกปลาก่อน และหลังทดลองยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ แสดงให้เห็นว่าสารสมุนไพรขมิ้นชันที่ใช้ในการบำบัดโรคจุดขาวของปลาสวายในบ่อเพาะเลี้ยง ไม่ทำให้คุณภาพของน้ำเลี้ยงเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของลูกปลาสวายได้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าขมิ้นชันเป็นสมุนไพรไทยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำมาใช้บำบัดโรคจุดขาวในลูกปลาสวาย ซึ่งเป็นปลาเศรษฐกิจทางการประมงของไทย พร้อมทั้งไม่ส่งผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นจึงควรส่งเสริมพัฒนา และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับขมิ้นชันเพื่อนำมาใช้เป็นตัวยาในการบำบัดรักษาโรคปลาชนิดอื่นๆ ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติได้อย่างยั่งยืนสืบต่อไป

ลักษณะการตายหลังจากที่ปลาได้รับสารพิษจากขมิ้นชัน โดยที่ระดับความเข้มข้นที่สูงในระยะแรกปลาจะเริ่มกระวนกระวายว่ายน้ำเร็วขึ้น กระดูกปิดเหงือกเปิดปิดเร็วและถี่ แสดงถึงสภาพการขาดออกซิเจน ซึ่งมั่นสิน และไพพรรณ (2538) อธิบายว่าพิษของสารพิษจะทำให้ปลายหายใจติดขัดและลอยคออยู่บนผิวน้ำ เช่นเดียวกับอุทัยรัตน์ (2538) กล่าวว่าความเป็นพิษของสารพิษมีผลทำให้เส้นเลือดฝอยที่บริเวณเหงือกหดตัว เม็ดเลือดแดงไม่สามารถผ่านเข้าออกได้ และระยะต่อมาปลาจะเริ่มลอยหัวเพื่อฮุบเอาอากาศบริเวณผิวน้ำ แล้วเริ่มว่ายน้ำเสียการทรงตัว เนื่องจากการที่ไม่มีออกซิเจนไปเลี้ยงสมอง ปลาจะจมตัวนอนนิ่งบริเวณพื้นก้นโหลทดลอง ลำตัวมีอาการเกร็ง ระยะสุดท้ายปลาจะนอนนิ่งๆ แล้วตายในที่สุด

สำหรับคุณภาพของน้ำในช่วงระหว่างก่อนและหลังการทดลอง มีค่าของคุณสมบัติของน้ำไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก และการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำระหว่างการทดลองในครั้งนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ในช่วงที่ปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (มั่นสิน และไพพรรณ, 2538) และไม่น่าจะมีผลต่อระดับความเป็นพิษของขมิ้นชันเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้สารสกัดจากพริกที่ไม่ทำให้ปลาตาย

เอกสารอ้างอิง

มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์ และ ไพพรรณ พรประภา. 2538. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ เล่ม 1 การจัดการคุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะวิศวกรรมศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 319 หน้า.

ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ. 2554. เอกสารเผยแพร่ การเลี้ยงปลาสวาย. สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ งานเอกสารคำแนะนำฝ่ายเผยแพร่และพัฒนาสิ่งพิมพ์การประมง, กองส่งเสริมการประมง, กรมประมง. 20 หน้า.

วีณา เชิดบุญชาติ. 2537. ปลูกผักไทย ได้ทั้งอาหารและยา. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

สมเจตน์ ปัญจวาณิชย์. 2549. ปลาเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์เกษตรสยามบุ๊คส์ จำกัด. น. 141- 152.

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. การเพาะขยายพันธุ์ปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ. 136 น.

APHA.1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18 th ed. American Public Health Association, Washington D.C. 1080 p.

Bavanishankar, T.N., and S. Murthy. 1986. Curcumin-induced aiteration in the glucosemetabolism of *Escherichia coli*. Journal of Gen Appl Microbiol. 32: 263-70.

Banerjee, A., S. S. Nigam, and V. K. Kaul.1978. Antiicrobial activity of *Curcuma aromatica* Salisb.Indian Perfumer, 22, 69.

Lamthammachard, S., and N. Sukchotiratana. 1987. Effect of some medicinal plants in the family Zingiberaceae on the growth of some bacteria. Symposium on Science and Technology of Thailand 13th, Songkhla, Thailand. Oct 20-22.

Lutomoski, J, B. Keaziam, and W. Dedska. 1974. Effect of an alcohol extract and active ingredient from *Curcuma longa* on bacteria and fungi. Planta Med. 26: 9-19.

Misra, S.K., and K.C. Sahu. 1977. Screening of some indigenous plants for antifungal activity against dermatophytes. Indian Journal of Pharmacol. 9: 267-72.

Schraufstater et al, Supniewaki J.V., and Hano J. 1953. The pharmacological of phenylethylcarbinol and p-tolymethylcarbinol. Bull intern acad Polon Sci, Clsse Med: 578-89.

Shankar, T.N.B., and V.S. Murthy. 1979. Effect of tumeric Curuma longa traction on growth of some intestinal and pathogenic bacteria *in vitro*. Indian Journal of Exp Biol. 17: 1369-6.

Venkitraman, S. 1978. Antifungai activity of certain rhizomes *Curcuma longa, C. mada,* etc. Indian Journal of Physiol Pharmacy. 22: 237.