

ผลของสารสกัดชีวภาพจากกลุ่มพืชวงศ์ขิงต่อการกำจัด ไรราวกขน *Demodex* spp.

Effect of bioactive extract from rhizomes of Zingiberaceae to disinfect *Demodex* spp.

วาริรัตน์ แสนมานิช^{1*}
Wareerat Sanmanoch^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษาสารสกัดน้ำหมักชีวภาพจากพืชวงศ์ขิง 4 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า กระชาย และขมิ้น เพื่อทดสอบฤทธิ์ต่อการกำจัดไรราวกขน *Demodex* spp. ในมนุษย์ พบว่าน้ำหมักชีวภาพจากขิงที่ค่า pH 4-5 หลังจากการหมัก 15 วัน ในสภาวะนิ่งที่อุณหภูมิ 35 ± 2 °C เมื่อสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนได้สารสกัดหยาบของน้ำหมักชีวภาพจากขิงที่ความเข้มข้น 100 mg/ml สามารถทำลาย *Demodex* ในมนุษย์ได้ทั้งสายพันธุ์ *Demodex brevis* และ *Demodex folliculorum* โดยใช้ระยะเวลาการออกฤทธิ์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ส่งผลให้ *Demodex* spp. มีโครงสร้างเซลล์เสียหายและเสถียรภาพการคงรูปของเซลล์ ในขณะที่สารสกัดหยาบของน้ำหมักชีวภาพจากข่า ขมิ้น กระชาย และสารสกัดพืชสดทั้งหมดไม่สามารถใช้กำจัดไรราวกขนได้ นอกจากนี้ทดสอบผลของน้ำมัน 5 ชนิด ได้แก่ tea tree oil, baby oil, avocado oil, coconut oil และ immersion oil พบว่า tea tree oil สามารถกำจัด *Demodex* spp. ได้ภายในเวลา 5 นาที ทำให้ *Demodex* ตายมีลักษณะรูปร่างเหี่ยวยุบลง แต่ tea tree oil มีฤทธิ์รุนแรงอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวและหนังศีรษะได้ ดังนั้นสารสกัดหยาบเฮกเซนของน้ำหมักชีวภาพจากขิง ที่มีลักษณะคล้ายน้ำมัน มีกลิ่นขิงอ่อนๆ จึงสามารถเป็นทางเลือกเพื่อใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เพื่อการกำจัดไรราวกขน *Demodex* spp. ในมนุษย์ได้

คำสำคัญ: ไรราวกขน สิวเรื้อรัง พืชวงศ์ขิง น้ำหมักชีวภาพ

Received: 4 July 2020; Accepted: 19 March 2021

¹ สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000

¹ Department of Microbiology, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University. Ubon ratchathani province. 34000

* Corresponding author: wareerat.s@ubru.ac.th

Abstract

The study of bioactive extracts from 4 rhizomes of Zingiberaceae including ginger, galangal, finger root and turmeric to disinfect parasite in human hair follicles, *Demodex* spp.. The result reveals that bio-extract from ginger fermentation was pH 4-5 after 15 days on statistic condition at temperature 35 ± 2 °C. The hexane crude extract from ginger bio-extract at 100 mg/ml concentration could be disinfecting both *Demodex brevis* and *Demodex folliculorum* during 1 hour. Effect of this bioactive extract showed Demodex structure collapses. On the other hand, crude extracts from bio-extract of galangal, finger root, turmeric and all fresh of rhizome were not effective to human hair follicles parasite. Moreover, study effect of tea tree oil, baby oil, avocado oil, coconut oil and immersion oil to disinfect Demodex. The result show that tea tree oil high effective to destroy *Demodex* spp. structure within 5 minutes. Even if tea tree oil well disinfect to Demodex, it not still suitable for direct treated on human skin and scalp. Therefore, crude extract of bio-extract from ginger has like oil and ginger soft smell are alternative to ingredient in anti-demodex products for human.

Keywords: Hair follicle mite, Acne rosacea, Zingiberaceae, Bio-extract

บทนำ

Demodex เป็นไรชนิดหนึ่งที่มีมองไม่เห็นด้วยตาเปล่ามีทั้งหมด 65 สายพันธุ์ พบได้ที่บริเวณผิวหนังของมนุษย์และสัตว์ โดยอาศัยอยู่แบบปรสิตในบริเวณรากขนหรือรากผม (Hair follicles) และบริเวณต่อมไขมัน (Sebaceous glands) สามารถซ่อนไขไปตามรากขนได้อย่างอิสระ ไรนี้ถูกจัดให้อยู่ใน genus Demodex และมักถูกเรียกชื่อว่า ไรรากขน (hair follicle mite) ส่วนที่อยู่บนตัวคน คือ *Demodex folliculorum* และ *Demodex brevis* เท่านั้น (Czepita et al., 2007) ซึ่ง *D. folliculorum* ชอบอยู่เป็นกลุ่มเกาะกระจุกกันอยู่ในรูขุมขนในรากผม แหล่งอาศัยที่พบมากเป็นพิเศษคือขนตา มีขนาดลำตัวยาวสุดเพียง 0.4 มิลลิเมตร โดยมีเซลล์ผิวหนังและอุตสาหกรรมอาหารบริเวณรากขนกินเป็นอาหาร รูขุมขนจึงขยายกว้างและเกิดการอักเสบขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาขนหรือผมร่วง และเกิดอาการบวมอักเสบของเนื้อเยื่อบริเวณรอบๆ รูขุมขน (Rather and Hassan, 2014) ส่วนชนิด *D. brevis* ลำตัวตัวสั้นกว่า คือประมาณ 0.2 มิลลิเมตร มักอยู่ตามต่อมไขมันตามแนวขอบตาหรือต่อมเมย์โบเมียน (Meibomian) และชอบกินเซลล์ของต่อมไขมัน ส่งผลให้ผิวหนังเกิดการระคายเคืองและอักเสบขึ้นได้เช่นเดียวกัน ผล

จากการติดเชื้อทั้งสองชนิดนี้ทำให้มีการอุดตัน และเกิดการอักเสบชนิดผื่นแดง และผิวมีลักษณะขรุขระ รูขุมขนกว้าง ที่เรียกว่า แอคนะ โรซาเซีย (Acne Rosacea) (Bonamigo et al., 2008; Roihu and Kariniemi, 1998) อย่างไรก็ตาม Demodex ไม่สามารถข้ามสายพันธุ์ระหว่างคนกับสัตว์ได้ ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อไร Demodex จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละราย บางรายอาจไม่มีปัญหา แต่ในบางรายอาจก่อให้เกิดปัญหาที่รุนแรงได้หากไม่มีการรักษาที่ถูกต้อง

พืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปีสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่นที่มีความชื้นสูง โดยพืชวงศ์นี้มีลักษณะพิเศษคือทุกส่วนของต้นมีกลิ่นของน้ำมันหอมระเหย (essential oil) ใช้เป็นเครื่องเทศ และยังเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณเป็นยา (nutraceutical) เช่น ขิง (*Zingiber officinal* Roscoe) ข่า (*Alpinia galanga* Swartz) ขมิ้น (*Curcuma longa*) กระชายดำ (*Kaempferia parviflora*) กระชาย (*Boesenbergia pandurata*) และมีการศึกษาสารสกัดจากเหง้าขมิ้นชันมีฤทธิ์ลดอาการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระได้ดี (กฤติกา, 2548; บัณฑิต และคณะ, 2550; สายวรุณ และคณะ, 2554; Chan et al., 2007) จากคุณสมบัติของฤทธิ์ด้านการอักเสบจึงมีการนำ

สมุนไพรกลุ่มนี้มาใช้แปรรูปทางด้านเวชสำอางเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ครีมบำรุงรักษาสิว สบู่ แชมพู เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากน้ำหมักชีวภาพของพืชวงศ์ขิง ได้แก่ ขิง ข่า กระชาย และขมิ้น ต่อการกำจัด demodex เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้เป็นสารที่ลดปริมาณของไรโรากอน *Demodex* spp. ในมนุษย์

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมพืชและวิธีการหมักพืช

1.1 จัดเตรียมสมุนไพรพืชวงศ์ขิงจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า กระชายดำ และขมิ้นชัน นำมาล้างทำความสะอาดภายนอกด้วยวิธี surface sterile โดยนำพืชแช่ลงในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ความเข้มข้น 3% เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นแช่น้ำสะอาดจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 10 นาที แล้วผึ่งให้แห้งในร่มที่มีอากาศไหลผ่าน จากนั้นนำมาสับให้เป็นชิ้นเล็กๆขนาดประมาณ 1x1 เซนติเมตร ตัดแปลงวิธีการจาก Phongpaichit et al. (2006)

1.2 การหมักพืชสมุนไพรโดยนำพืชที่สับเป็นชิ้นแล้วใส่ลงในภาชนะปิดที่ปลอดเชื้อ แล้วเติมน้ำต้มสุกและน้ำตาลทรายขาวในอัตราส่วน พืช 3 กิโลกรัม น้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม และน้ำต้มสุก 10 ลิตร จากนั้นปิดฝาภาชนะให้มิดชิด ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 37 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 15 วัน หลังจากการหมัก นำน้ำหมักที่ได้ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของสารสกัดและน้ำหมัก ได้แก่ ลักษณะสี กลิ่น ค่าพีเอช (pH) และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

2. การสกัดสารชีวภาพจากตัวอย่างพืช

2.1 การสกัดพืชสด โดยนำพืชที่ทำความสะอาดด้วยวิธี surface sterile มาสับเป็นชิ้นเล็กขนาด 1x1 เซนติเมตร และสกัดโดยการใช้ตัวทำละลายเฮกเซน และระเหยตัวทำละลายออกให้ได้สารสกัดหยาบเฮกเซน ด้วยเครื่อง evaporator จากนั้นเก็บสารสกัดที่ได้และชั่งน้ำหนักแห้งของสารด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง ตัดแปลงตามวิธีของ Ficker et al. (2003)

2.2 การสกัดน้ำหมักชีวภาพ โดยนำน้ำหมักที่ได้มากรองแยกส่วนเอาน้ำหมักออกจากชิ้นพืชที่หมักแล้ว จากนั้นนำน้ำหมักพืชมาสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน และระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง evaporator จากนั้นเก็บสารสกัดและชั่งน้ำหนักแห้งของสารด้วยเครื่อง

ชั่ง 4 ตำแหน่ง วัดค่า pH ของสารสกัด ตรวจจุลินทรีย์ปนเปื้อนก่อนและหลังการสกัดด้วยวิธี pour plate บนอาหาร Plate count agar

3. การทดสอบสารสกัดต่อการยับยั้งการเจริญของ *Demodex* spp.

3.1 การเก็บตัวอย่าง Demodex

การเก็บตัวอย่างจากหนังศีรษะของอาสาสมัคร นักศึกษาสาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยเขียนหนังศีรษะด้วยห่วงแสตนเลสสำหรับใช้กดผิว เขียนตามรอยเส้นผมบริเวณโหนกคิ้วด้านหน้าและรอยแฉกกลางหนังศีรษะ จากนั้นหยดน้ำมัน (baby oil) ลงบนแผ่นกระจกสไลด์ และเกลี่ยตัวอย่างหนังศีรษะลงไปผสมส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10-40 เท่า เพื่อดูลักษณะและการเคลื่อนที่ และการรอดชีวิตของ *Demodex*

3.2 การทดสอบผลของน้ำมันชนิดต่างๆ ต่อการรอดชีวิตของ *Demodex*

เก็บตัวอย่าง Demdex จากหนังศีรษะเขียนลงในแผ่นสไลด์หลุมที่มีน้ำมัน (immersion oil) ผสมกับน้ำมันชนิดต่างๆ ในอัตราส่วน 1:1 ได้แก่ น้ำมันอะโวคาโด (avocado oil) น้ำมันมะพร้าว (coconut oil) เบบี้ออยล์ (baby oil) และ ทีทรีออยล์ (tea tree oil) ปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 5, 15, 30, 60 นาที และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ จากนั้นสังเกตปฏิกิริยาและการเคลื่อนที่ของ *Demodex* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่เวลาต่างๆ เพื่อดูระยะเวลาการออกฤทธิ์ของน้ำมันที่ใช้ทดสอบ

3.3 การทดสอบผลของสารสกัดพืชวงศ์ขิงต่อ *Demodex*

เก็บตัวอย่าง Demdex จากหนังศีรษะเขียนลงในแผ่นสไลด์หลุมที่มีเบบี้ออยล์ (baby oil) ผสมกับสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงทั้ง 4 ชนิด ในอัตราส่วน 1:1 โดยใช้เบบี้ออยล์ผสมตัวทำละลายเฮกเซนแล้วระเหยตัวทำละลายเฮกเซนออกเป็นชุดควบคุมผลลบ และทีทรีออยล์ (tea tree oil) เป็นชุดควบคุมผลบวก เพื่อดูปฏิกิริยาของ *Demodex* ต่อตัวทำละลาย จากนั้นสังเกตปฏิกิริยาและการเคลื่อนที่ของ *Demodex* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่เวลานาน 2 ชั่วโมง เพื่อดูระยะเวลาการออกฤทธิ์ของสารสกัด

3.4 การทดสอบผลของน้ำหมักเอนไซม์พืชวงศ์ขิงต่อ *Demodex*

เก็บตัวอย่าง Demdex จากหนังศีรษะเขียนลงในแผ่นสไลด์หลุมที่มีเบบี้ออยล์ผสมกับสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์ขิงทั้ง 4 ชนิด ในอัตราส่วน 1:1 จากนั้นสังเกตปฏิกิริยาและการเคลื่อนที่ของ *Demodex* ภายใต้กล้อง

จุลทรรศน์ที่เวลานาน 2 ชั่วโมง เพื่อดูระยะเวลาการออกฤทธิ์ของสารสกัด เมื่อได้สารสกัดที่ออกฤทธิ์ได้ดีแล้วนำมาศึกษาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลต่อ *Demodex* ด้วยวิธี two fold dilution เพื่อให้ทราบความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถใช้ในการกำจัด *Demodex* ได้

ผลและวิจารณ์ผล

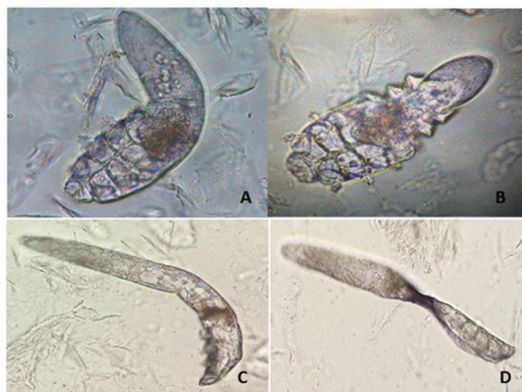
1. ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของน้ำหมักชีวภาพพีชวงศ์ชิง

ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบจากพีชวงศ์ชิงที่ได้จากกระบวนการหมักโดยใช้วิธีหมักตามการหมักน้ำเอนไซม์มีส่วนประกอบ ได้แก่ พีช 3 กิโลกรัม น้ำตาล 1 กิโลกรัม และน้ำต้มสุก 10 ลิตร โดยหมักในสถานะนิ่งที่อุณหภูมิ 35-37 °C เป็นเวลา 15 วัน พบว่าการฆ่าเชื้อพื้นผิวของพีช (surface sterile) ทำให้เกิดการปนเปื้อนในกระบวนการหมักลดน้อยลงในการหมักชิง ข่า ขมิ้น ยกเว้นกระชาย ในกระบวนการหมักกระชายยังพบลักษณะการปนเปื้อนบนผิวหนังหน้าของน้ำหมัก คือ มีกลิ่นเหม็น มีฟองและแผ่นฟิล์มเชื้อบนผิวหนังหน้าอาหารเหลว เนื่องจากกระชายมีลักษณะเป็นแงงขนาดเล็กหลายอันซ้อนกันอยู่จึงทำให้การฆ่าเชื้อที่พื้นผิวรอบนอกอาจไม่ทั่วถึง อีกทั้งกระชายยังมีเปลือกบางกว่าพีชชนิดอื่นที่นำมาทดสอบจึงทำให้เกิดรอยขีดและปนเปื้อนได้ง่ายกว่าชิง ข่า และขมิ้น นอกจากนี้ น้ำหมักพีชที่ได้มีค่า pH เป็นกรดเพิ่มขึ้นวัดได้หลังจากการหมักอยู่ในช่วง pH 3-5 ขึ้นอยู่กับชนิดของพีช อย่างไรก็ตามความเป็นกรดที่

เพิ่มขึ้นของน้ำหมักพีชทำให้เป็นการคัดเลือกจุลินทรีย์บางกลุ่มที่สามารถสร้างกรดและทนกรดได้ เมื่อศึกษาปริมาณและกลุ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญในน้ำหมักพบว่า น้ำหมักจากกระชายและขมิ้นมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด $2.07 \pm 0.2 \times 10^7$ และ $1.2 \pm 0.3 \times 10^7$ CFU/ml (colony forming unit per milliliter) ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่าน้ำหมักจากชิง ข่า และพีชรวม โดยมีปริมาณจุลินทรีย์รวม $4.9 \pm 0.4 \times 10^5$, $3.7 \pm 0.3 \times 10^5$, $0.5 \pm 0.3 \times 10^2$ CFU/ml ตามลำดับ ทั้งนี้ น้ำหมักจากข่ามีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์รวมน้อยที่สุด อาจเป็นผลเนื่องมาจากค่า pH ของน้ำหมักข่าเริ่มต้นการหมักค่อนข้างเป็นกรด (pH 4.85) ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่บางชนิดไม่สามารถเจริญได้จึงส่งผลให้จุลินทรีย์ทั้งหมดมีปริมาณน้อยและเกิดกระบวนการหมักช้า ซึ่งถือว่าเป็นผลดีเพราะทำให้เกิดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่น ๆ น้อย ส่งผลให้น้ำหมักมีสีและกลิ่นที่พึงประสงค์ต่อการนำไปใช้ประโยชน์

2. ผลของน้ำมันชนิดต่างๆ ต่อสถานะการรอดชีวิตของ *Demodex*

ผลการทดสอบ *Demodex* spp. กับน้ำมัน 5 ชนิด ได้แก่ Tea tree oil, Baby oil, Avocado oil, Coconut oil และ Immersion oil ที่ช่วงเวลาต่างๆ คือ 5, 15, 30, 60 นาที และ 4 ชั่วโมง พบว่า Tea tree oil สามารถกำจัด *Demodex* spp. ได้ภายในเวลา 5 นาที โดยการตายของ *Demodex* ไม่มีการเคลื่อนไหว และค่อยๆ มีลักษณะรูปร่างเหี่ยวลงจนเซลล์ขาดสลายไป ดังภาพที่ 1



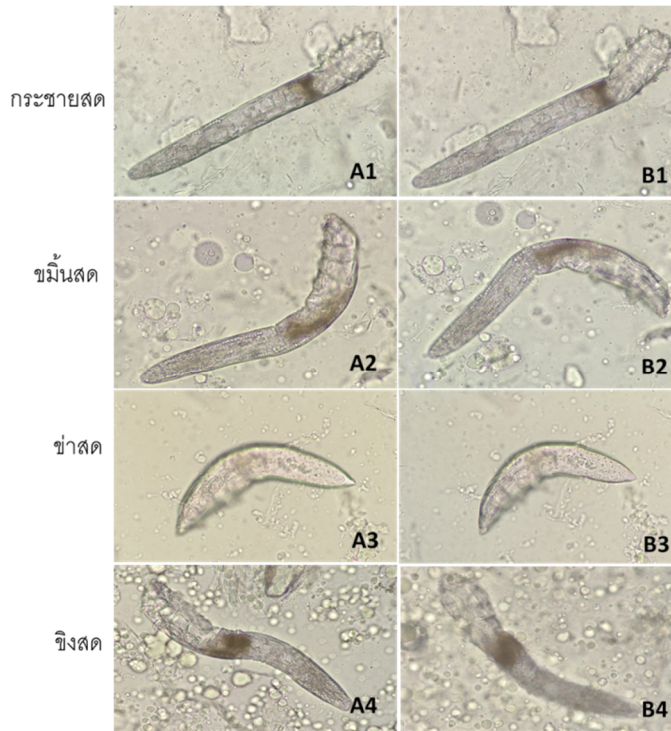
ภาพที่ 1 ลักษณะของ *Demodex* ก่อนและหลังจากการทดสอบด้วย tea tree oil ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 400 เท่า เมื่อ (A); ลักษณะของ *Demodex brevis* ก่อนหยด tea tree oil, (B); ลักษณะของ *D. brevis* หลังหยด tea tree oil เป็นเวลา 5 นาที, (C); ลักษณะของ *Demodex folliculorum* ก่อนหยด tea tree oil และ (D); ลักษณะของ *D. folliculorum* หลังหยด tea tree oil เป็นเวลา 5 นาที

ในส่วนของน้ำมันชนิดอื่นๆที่นำมาทดสอบ ได้แก่ Baby oil, Avocado oil, Coconut oil และ Immersion oil พบว่า ไม่สามารถกำจัด *Demodex* spp. ได้ เมื่อเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง โดยยังพบการเคลื่อนไหวบริเวณขาและเซลล์มีลักษณะสมบูรณ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า *Demodex* spp. สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในน้ำมันดังกล่าวแม้ว่าจะออกมาจากรูขาคน และอาจเคลื่อนที่กลับเข้าไปผสมพันธุ์เพิ่มจำนวนได้ปกติ อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถกำจัด *Demodex* ได้โดยการใช้ tea tree oil สัมผัสกับหนังศีรษะได้โดยตรง เนื่องจาก tea tree oil มีกลิ่นฉุน ฤทธิ์รุนแรงและทำให้หนังศีรษะระคายเคืองได้ จึงจำเป็นต้องหาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการกำจัด *Demodex* ที่ไม่

ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและหนังศีรษะ อีกทั้งยังต้องมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการออกฤทธิ์ด้วย

3. ผลของฤทธิ์ของสารสกัดหยาบและระยะเวลาในการออกฤทธิ์ต่อการกำจัด *Demodex*

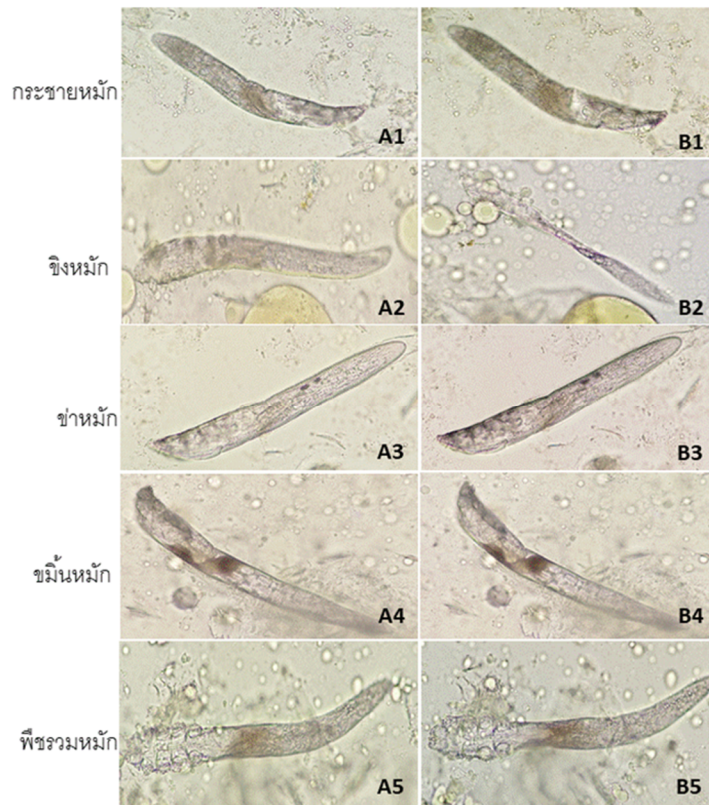
การออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบต่อการกำจัด *Demodex* เมื่อทดสอบโดยการปรับความเข้มข้นของสารที่ใช้ด้วย baby oil เพื่อให้ได้ความเข้มข้นสุดท้ายใช้ในการทดสอบ เท่ากับ 200 mg/ml พบว่า สารสกัดหยาบจากพืชสด ข่า ขิง กระชาย และขมิ้น ไม่สามารถกำจัด *Demodex* ได้ ที่ความเข้มข้น 200 mg/ml เมื่อทดสอบเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ยังพบว่าโครงสร้างและรูปร่างของ *Demodex* มีลักษณะที่สมบูรณ์และยังมีการเคลื่อนไหวบริเวณขาทั้งแปด (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ลักษณะของ *Demodex* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 400 เท่า (A) ก่อน และ (B) หลังการหยดสารสกัดหยาบพืชสด เมื่อ; สกัดหยาบจากพืชสดทั้งหมดไม่สามารถกำจัด *Demodex* ได้ โดยใช้เวลาดทดสอบ 2 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของสาร 200 mg/ml

อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบสารสกัดหยาบจากน้ำหมักของขิงสามารถกำจัด *Demodex* ได้ ซึ่งใช้เวลาในการทำลายโครงสร้างของเซลล์ที่เวลาการทดสอบ 1 ชั่วโมง และเห็นการเหี่ยวเสียสภาพการคงรูปของเซลล์อย่างชัดเจนที่เวลา 2 ชั่วโมง หลังการหยดสารสกัดชีวภาพจากน้ำหมักขิง ดังภาพที่ 4 เช่นเดียวกับสารสกัดหยาบจากน้ำหมักของพืชรวม ที่มีผลต่อการกำจัด *Demodex* ได้เช่นกันแต่เห็นผลไม่ชัดเจนเท่ากับการใช้สารสกัดหยาบ

จากน้ำหมักขิง (ภาพที่ 4) แต่เมื่อทดสอบการกำจัด *Demodex* ด้วยสารสกัดหยาบจากน้ำหมักชีวภาพของข่า กระชาย ขมิ้น ไม่พบการทำลายโครงสร้างและรูปร่างของ *Demodex* ที่เวลา 2 ชั่วโมง (ภาพที่ 4) ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้นำสารสกัดหยาบจากน้ำหมักชีวภาพของขิงไปใช้ในการศึกษาหาปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลต่อการกำจัด *Demodex* และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับระยะเวลาการออกฤทธิ์

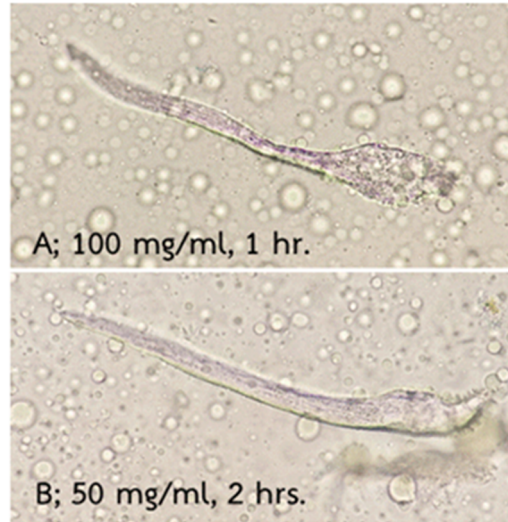


ภาพที่ 4 ลักษณะของ Demodex ก่อน (A) และหลัง (B) การหยดสารสกัดหยาบน้ำหมักชีวภาพ เมื่อ . B2 แสดงการเกี่ยวของโครงสร้างและรูปร่าง Demodex อย่างชัดเจน และ B5 แสดงการขุดเข้าของโครงสร้างบริเวณช่วงต่อของขากับลำตัว Demodex โดยใช้เวลาทดสอบ 2 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของสาร 200 mg/ml

4. ผลของปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบที่สามารถกำจัด Demodex

จากผลการศึกษาหาปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลต่อการกำจัด Demodex และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับระยะเวลาการออกฤทธิ์ เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของสารสกัดชีวภาพ โดยการเจือจางระดับความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับต่างๆ แบบ two fold dilution คือ 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25 mg/ml เจือจางโดยการผสม baby oil เพื่อให้ได้ระดับ

การเจือจางที่ต้องการ พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 100 mg/ml สามารถกำจัดไร Demodex ได้ โดยใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ 1 ชั่วโมง ซึ่งทำให้โครงสร้างของไรรากขนมีลักษณะขดเข้าบริเวณลำตัว (ภาพที่ 5A) ขณะที่ความเข้มข้นสารสกัด 50 mg/ml สามารถกำจัดไร Demodex ได้ โดยใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ 2 ชั่วโมง ซึ่งไม่พบการเคลื่อนไหวของไรขนแต่โครงสร้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นชัดเจน (ภาพที่ 5B)



ภาพที่ 5 ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบจากน้ำหมักขิงที่มีผลต่อการกำจัด Demodex

สรุปผล

การศึกษาสารสกัดชีวภาพจากพืชวงศ์ขิง 4 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า กระชาย และขมิ้น เพื่อทดสอบฤทธิ์ต่อการกำจัดไรซน *Demodex* spp. ในมนุษย์ โดยการสกัดด้วยเฮกเซนจากน้ำหมักชีวภาพและสารสกัดหยาบจากพืชสด พบว่าสารสกัดหยาบของน้ำหมักชีวภาพจากขิงที่ความเข้มข้น 50-100 mg/ml สามารถทำลาย *Demodex* ได้ ทั้งสายพันธุ์ *Demodex brevis* และ *Demodex folliculorum* โดยใช้ระยะเวลาการออกฤทธิ์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ส่งผลให้ *Demodex* spp. มีโครงสร้างเซลล์เสียหายและเสียสภาพการคงรูปของเซลล์ เช่นเดียวกับสารสกัดหยาบจากน้ำหมักของพืชรวม (ขิง ข่า กระชาย และขมิ้น) ที่ความเข้มข้น 200 mg/ml มีผลต่อการกำจัด *Demodex* แต่เห็นการทำลายเซลล์ไม่ชัดเจนเท่ากับการใช้สารสกัดหยาบจากน้ำหมักขิงเพียงอย่างเดียว ในขณะที่สารสกัดหยาบของน้ำหมักชีวภาพจากข่า ขมิ้น กระชาย และสารสกัดพืชสดทั้งหมดไม่สามารถใช้กำจัดไรซนได้ ทั้งนี้ น้ำหมักชีวภาพจากขิงที่นำมาสกัดด้วยเฮกเซนควรมีค่า pH 4-5 หลังจากการหมัก 15 วัน ในสภาวะนิ่งที่อุณหภูมิ 35 ± 2 °C นอกจากนี้ทดสอบผลของน้ำมัน 5 ชนิด ได้แก่ Tea tree oil, Baby oil, Avocado oil, Coconut oil และ Immersion oil พบว่า Tea tree oil สามารถกำจัด *Demodex* spp. ได้ภายในเวลา 5 นาที โดยทำให้ *Demodex* ไม่มีการเคลื่อนไหว และค่อยๆมีลักษณะรูปร่างเหี่ยวลงจนเซลล์ขาดสลายไป แต่ Tea tree oil มีกลิ่นฉุน ฤทธิ์รุนแรงอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิว และหนังศีรษะได้ ดังนั้นจากการศึกษาสารสกัดหยาบจาก

น้ำหมักชีวภาพจากขิงด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ที่ความเข้มข้นของสาร 50-100 mg/ml สามารถกำจัด *Demodex* ได้ โดยใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ที่เวลา 1 ชั่วโมง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการกำจัดไรซน *Demodex* spp. ในมนุษย์ได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัย สำหรับคณาจารย์และบุคลากร จากงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ประจำปีงบประมาณ 2560

เอกสารอ้างอิง

- กฤติกา นรจิตร์. 2548. คุณสมบัติของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิง: อิทธิพลของวิธีการสกัดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- บัณฑิต คันธา ทรงศิลป์ พจนนชนะชัย ณีฐฐา เลหากุล จิตต์ และอรพิน เกิดชูชื่น. 2550. ผลการยับยั้งของน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิง 5 ชนิดต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *Aspergillus flavus*. วิทยาศาสตร์เกษตร. 38(6), 29-32.

- สายวรรณ มาตรวิจิตร ชัยรัตน์ เตชวุฒิพร เนตรนภิส
 เขียวขำ เฉลิมชัย วงษ์อารี และศิริชัย กัญยาน
 รัตน์. 2554. ผลของสารสกัดหยาบจากพืชวงศ์
 ขิงต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Penicillium*
digitatum Sacc. วิทยาศาสตร์เกษตร. 42(3),
 303-306.
- Bonamigo, R.R., L. Bakos, A. Cartell, and M.I.
 Edelweiss. 2008. Factors associated with
 rosacea in population samples of
 Southern Brazil: analysis of case-control
 studies. Anais Brasileiros de
 Dermatologia. 83(5), 419-424.
- Chan, E.W.C., Y.Y. Lim, and M. Omar. 2007.
 Antioxidant and antibacterial activity of
 leaves of *Etlingera* species
 (Zingiberaceae) in Peninsular Malaysia.
 Food chemistry. 104(4), 1586-1593.
- Czepita, D., W. Kuźna-Grygiel, M. Czepita, and A.
 Grobelny. 2007. Demodex folliculorum
 and Demodex brevis as a cause of
 chronic marginal blepharitis. Annales
 Academiae Medicae Stetinensis. 53(1),
 63-67.
- Ficker, C.E., M.L. Smith, S. Susiarti, D.J. Leaman, C.
 Irawati, and J.T. Arnason. 2003. Inhibition
 of human pathogenic fungi by members
 of Zingiberaceae used by the Kenyah
 (Indonesian Borneo). Journal of
 ethnopharmacology. 85(2-3), 289-293.
- Phongpaichit, S., N. Rungjindamai, V.
 Rukachaisirikul, and J. Sakayaroj. 2006.
 Antimicrobial activity in cultures of
 endophytic fungi isolated from *Garcinia*
 species. FEMS Immunology and Medical
 Microbiology. 48(3), 367-372.
- Rather, P.A., and I. Hassan. 2014. Human demodex
 mite: the versatile mite of
 dermatological importance. Indian
 Journal of Dermatology. 59(1), 60.
- Roihu, T., and A.-L. Kariniemi. 1998. Demodex
 mites in acne rosacea. Journal of
 Cutaneous Pathology. 25(10), 550-
 552.