ชื่อผลงานภาษาไทย เปปไทด์คาเทลิซิดินจากกบนา: ฤทธิ์ต้านจุลชีพและกลไกการออกฤทธิ์ต่อเชื้อแอโรโมแนส

ชื่อผลงานภาษาอังกฤษ CATHELICIDIN PEPTIDES FROM RICE FIELD FROGS: ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND MECHANISMS AGAINST AEROMONAS

ปวริชค์ คำลัยวงค์[1], อนุพงษ์ ทานกระโทก[1,*], ปิยะฉัตร วิริยะอำไพวงศ์[1], มัลลิกา ธีระกุล[1], และ ณัฐพงษ์ ศรีสมุทร[1]

Pawarit Khamlaiwong[1], Anupong Tankrathok[1,*], Piyachat Wiriyaampaiwang[1], Mullika Teerakun[1] and Nattapong Srisamoot[1]

[1] *สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: อีเมล: anupong2.ta@ksu.ac.th

บทคัดย่อ:

การศึกษานี้มุ่งตรวจสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพและกลไกการออกฤทธิ์ของ AS34 ซึ่งเป็นเปปไทด์คาเทลิซิดินที่สกัดได้จากกบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*) โดยทดสอบต่อเชื้อแอโรโมแนสที่ดื้อยาซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในระบบนิเวศทางน้ำและแยกได้จากเขื่อนลำปาว การทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ (MIC) แสดงให้เห็นว่าเปปไทด์ AS34 มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *A. veronii*, *A. jandaei* และ *A. hydrophila* โดยมีค่า MIC อยู่ในช่วง 6.25 ถึง 12.5 μg/mL ซึ่งมีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือเหนือกว่าเปปไทด์มาตรฐาน Melittin ในสายพันธุ์ส่วนใหญ่ การวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เผยให้เห็นว่า AS34 ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์แบคทีเรียโดยตรง ส่งผลให้เซลล์ยุบตัว แตกสลาย และสูญเสียโครงสร้างอย่างสมบูรณ์ การวิเคราะห์ทรานสคริปโตมิกส์ยืนยันว่า AS34 ส่งผลต่อการแสดงออกของยีนสำคัญในหลายวิถีทางชีวเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิถีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมแทบอลิซึมและการตอบสนองต่อความเครียด รวมถึงยังยับยั้งปัจจัยความรุนแรงของเชื้อที่สำคัญ ได้แก่ การก่อไบโอฟิล์มและกระบวนการโควรัมเซนซิง โดยสรุป ผลการวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าเปปไทด์คาเทลิซิดิน AS34 จากกบนามีศักยภาพสูงในการพัฒนาเป็นสารต้านจุลชีพชนิดใหม่สำหรับอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยมีกลไกการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูง

คำสำคัญ : ฤทธิ์ต้านจุลชีพ เชื้อก่อโรคสัตว์น้ำ แอโรโมแนส คาเธลิซิดิน

Abstract:

This study investigated the antimicrobial activity and mechanism of action of AS34, a cathelicidin peptide derived from the rice field frog (*Hoplobatrachus rugulosus*), against drug-resistant aquatic Aeromonas pathogens isolated from Lam Pao Dam. Minimum inhibitory concentration (MIC) assays demonstrated that AS34 potently inhibited the growth of *A. veronii*, *A. jandaei*, and *A. hydrophila*, with MIC values ranging from 6.25 to 12.5 μg/mL — performance comparable to, or exceeding, that of the reference peptide Melittin across most isolates. Scanning electron microscopy (SEM) revealed that AS34 directly disrupts bacterial cell membranes, leading to cell collapse, rupture, and complete disintegration. Transcriptomic analysis confirmed that AS34 modulates the expression of key genes across multiple biochemical pathways, particularly those governing metabolism and stress response, while also suppressing critical virulence factors including biofilm formation and quorum sensing. Collectively, these findings highlight AS34 as a promising candidate for development as a novel antimicrobial agent in aquaculture, distinguished by its multifaceted and highly effective bactericidal mechanisms.

Keywords: Antimicrobial activity, Aquatic pathogen, Aeromonas, Cathelicidin