

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางโครงสร้างของเปปไทด์  
ต้านจุลชีพชนิดสายสั้นที่มีโครงสร้างแบบเกลียว  
แอลฟาที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ

นางสาวประภัสสร ชุณหกาญจน์  
นางสาวเพชรภรณ์ ยิ่งภักดี

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2559

STRUCTURAL CHARACTERISTIC ANALYSES OF  
SHORT ALPHA HELIX ANTIMICROBIAL PEPTIDES  
RELATED TO THEIR ANTIMICROBIAL ACTIVITIE

MISS PRAPASSORN CHUNHAKARN  
MISS PHETCHARAPORN YINGPUKDEE

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHARMACY  
FACULTY OF PHARMACY  
MAHIDOL UNIVERSITY

2016

โครงการพิเศษ

เรื่อง การวิเคราะห์คุณสมบัติทางโครงสร้างของเปปไทด์ต้านจุลชีพชนิดสาย  
สั้นที่มีโครงสร้างแบบเกลียวแอลฟาที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ

.....  
(นางสาวประภัสสร ชุณหกาญจน์)

ลายเซ็น

.....  
(นางสาวเพชรภรณ์ ยิ่งภักดี)

ลายเซ็น

.....  
(ผศ. ดร. ภาณุ จิระพรรณ จิตติคุณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลายเซ็น

.....  
(อาจารย์ลิขสิทธิ์ วงศ์ศรีศักดิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ลายเซ็น

## บทคัดย่อ

# การวิเคราะห์คุณสมบัติทางโครงสร้างของเปปไทด์ต้านจุลชีพชนิดสายสั้นที่มีโครงสร้างแบบเกลียวแอลฟาที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ

ประภัสสร ชุณหกาญจน์, เพชรารณณ์ ยิ่งภักดี

อาจารย์ที่ปรึกษา : จิระพรรณ จิตติคุณ, ลิขสิทธิ์ วงศ์ศรีศักดิ์

ภาควิชาชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ: เปปไทด์ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ, เปปไทด์ที่มีความสามารถในการแทรกผ่านเซลล์

เปปไทด์ที่ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพมีโครงสร้างที่หลากหลาย โดยกลุ่มที่มีโครงสร้างแบบเกลียวแอลฟามีกลไกหลักในการออกฤทธิ์คือการทำลายเมมเบรนของเชื้อจุลชีพ โดยพบว่ามีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ได้แก่ ความมีประจุ ขนาด ความชอบน้ำและไม่ชอบน้ำของโมเลกุล และคุณสมบัติการจัดเรียงตัวของสายเปปไทด์ โครงการพิเศษนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมและวิเคราะห์คุณสมบัติที่สัมพันธ์กับการออกฤทธิ์ของเปปไทด์ต้านจุลชีพที่มีโครงสร้างแบบเกลียวแอลฟา เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนายาต้านจุลชีพชนิดใหม่ โดยทำการรวบรวมข้อมูลเปปไทด์สายสั้นจากฐานข้อมูล ADP: The antimicrobial peptide database และวิเคราะห์คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ โดยใช้โปรแกรม Heliquist และ ExPASy ผลการศึกษาพบว่าคุณสมบัติของเปปไทด์ต้านจุลชีพที่เหมาะสม ได้แก่ ขนาดความยาวของสายเปปไทด์ 13-15 กรดอะมิโน, ค่า PI 8-12, ค่า PI/MW 0.0057-0.0078, net charge 2-4, hydrophobicity 50-61%, hydrophobic moment 0.55-0.7 และ bowman index -2 -0 kcal/mol โดยพบว่ามีเปปไทด์ต้านจุลชีพจำนวน 6 ตัวที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สามารถนำไปพัฒนาเป็นต้นแบบยาต้านจุลชีพชนิดใหม่ ได้แก่ Temporin-B, Temporin-SHa, MacropIn 1, VmCT2, Pd mastoparan PDD-B และ MB-21

## Abstract

### Structural characteristic analyses of short alpha helix Antimicrobial peptides related to their antimicrobial activities

Prapassorn Chunhakarn, Phetcharaporn Yingpukdee

**Project advisor:** Jiraphun Jittikoon, Likasit Wongsorasuk

Department of Biochemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

**Keyword:** Antimicrobial peptides, Cell penetrating peptides

Antimicrobial peptides (AMPs) have various structures. The major mechanism of action of alpha helical AMPs is membrane disruption mechanism. There are many factors related to peptide activities such as charge, length, amphiphaticity, conformation of peptide. The aims of this special project are to review and analyze relationship between properties of short alpha helix cationic antimicrobial peptides and antimicrobial activity. The information can use to improve AMPs design and development. We collected data from APD: The antimicrobial peptide database and analyzed properties of antimicrobial peptides by using program such as Heliquest and ExPASy. The results indicated that the AMPs should be the peptide containing 13-15 amino acid in length with pI values of 8-12, PI/MW 0.0057-0.0078, net charge 2-4, hydrophobicity 50-61%, hydrophobic moment 0.55-0.7 and bowman index -2 -0 kcal/mol. There are only 6 AMPs illustrated all required properties which are Temporin-B, Temporin-SHa, Macropln 1, VmCT2, Pd mastoparan, PDD-B and MB-21.