ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราก่อโรคพืชของอนุพันธ์กรดเบนโซอิกและกรดซินนามิก

นายนวรัฐ เทศพิทักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548
ISBN 974-53-1865-5

ANTI-PHYTOPATHOGENIC FUNGAL ACTIVITY OF BENZOIC ACID AND CINNAMIC ACID DERIVATIVES

Mr. Nawarat Thedpitak

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Biotechnology
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2005

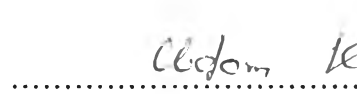
ISBN 974-53-1865-5

Thesis Title	ANTI-PHYTOPATHOGENIC FUNGAL ACTIVITY OF BENZOIC ACID AND CINNAMIC ACID DERIVATIVES
By	Mr. Nawarat Thedpitak
Field of study	Biotechnology
Thesis Advisor	Assistant Professor Warinthorn Chavasiri, Ph.D.

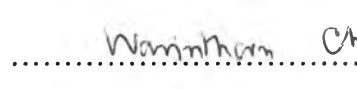
Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master 's Degree

..... Dean of the Faculty of Science
(Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

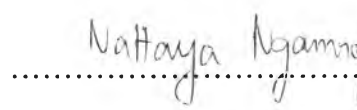
THESIS COMMITTEE



..... Chairman
(Professor Udom Kokpol, Ph.D.)



..... Thesis Advisor
(Assistant Professor Warinthorn Chavasiri, Ph.D.)



..... Member
(Associate Professor Nattaya Ngamrojnavanich, Ph.D.)

..... Member
(Jittra Piapukiew, Ph.D.)

นวรัฐ เทศพิทักษ์ : ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราก่อโรคพืชของอนุพันธ์กรดเบนโซอิกและกรดซินนามิก. (ANTI-PHYTOPATHOGENIC FUNGAL ACTIVITY OF BENZOIC ACID AND CINNAMIC ACID DERIVATIVES) อ. ที่ปรึกษา: ผศ.ดร. วรินทร ชวศิริ 52 หน้า. ISBN 974-53-1865-5.

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราก่อโรคพืชของอนุพันธ์กรดเบนโซอิกและสารที่เกี่ยวข้อง 40 ชนิดและอนุพันธ์ของกรดซินนามิก 50 ชนิดเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของอนุพันธุ์กับฤทธิ์ต้านเชื้อรา 4 ชนิด ได้แก่ *Alternaria porri*, *Fusarium oxysporum*, *Pestalotiopsis* sp. และ *Phytophthora parasitica* พบว่าการเติมหมู่ไฮดรอกซิลในวงเบนซีนของกรดเบนโซอิกทำให้ความสามารถในการยับยั้งเชื้อราลดน้อยลง ในทางตรงกันข้ามเมื่อเติมคลอรีนกับวงเบนซีนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในตำแหน่งที่สองหรือสามของกรดเบนโซอิกพบว่ามีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อราที่ดีขึ้น การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราของซินนามัลดีไฮด์ พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อ *A. porri*. *F. oxysporum* และ *P. parasitica* ได้ 100% ที่ความเข้มข้น 2.5 mM นอกจากนี้จากการศึกษาความสัมพันธ์ของการยับยั้งเชื้อรากับความยาวหมู่อัลคิลของ 4-ไฮดรอกซีเบนโซเอต พบว่า บิวทิล 4-ไฮดรอกซีเบนโซเอตมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อราทดสอบทั้งหมดได้ดีที่สุด จากการศึกษาความสามารถในการยับยั้งเชื้อรา ทดสอบความเป็นพิษต่อพืชและการสลายตัวภายใต้ภาวะเร่งของกรด 2,6-ไดไฮดรอกซีซินนามิก พบว่ากรดดังกล่าวมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเพื่อใช้ในการเกษตรได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำไปใช้ยับยั้ง *Pestalotiopsis* sp. และ *P. parasitica*

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีชีวภาพ.....ลายมือชื่อนิสิต.....

ปีการศึกษา.....2548.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4572337023 : MAJOR BIOTECHNOLOGY
KEY WORD: ANTIFUNGAL / BENZOIC ACID DERIVATIVES / BIOAUTOGRAPHIC

NAWARAT THEDPITAK: ANTI-PHYTOPATHOGENIC FUNGAL ACTIVITY OF BENZOIC ACID AND CINNAMIC ACID DERIVATIVES. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. WARINTHORN CHAVASIRI, Ph.D. 52 pp. ISBN 974-53-1865-5.

Screening of antifungal activity of forty benzoic acid derivatives and related compound and fifty cinnamic acid derivatives were evaluated on four phytopathogenic fungi; *Alternaria porri*, *Fusarium oxysporum*, *Pestalotiopsis* sp. and *Phytophthora parasitica,* in order to define a possible structure–activity relationship. The addition of a supplementary hydroxyl group in various positions on the benzene ring of benzoic acid suppressed the antifungal activity on all tested fungi. On the contrary, the addition of a chlorine in the 2 or 3 position and conversion of carboxylic acid function group to an aldehyde increased the mycelial growth inhibition. Further evaluation of antifungal activity of cinnamaldehyde found that it completely suppressed *A. porri, F. oxysporum* and *P. parasitica* at 2.5 mM and nearly completely suppressed *Pestalotiopsis sp.* Methyl, ethyl, propyl, butyl, hexyl, octyl and dodecyl 4-hydroxybenzoates were tested against *A. porri*, *Pestalotiopsis* sp. and *P. parasitica*, in order to investigate the structure–activity relationship on the length of alkyl chain. The results showed that butyl 4-hydroxybenzoate showed generally good activity against all tested fungi. Further evaluation of antifungal activity, phytotoxicity and stability of 2,6-dichlorocinnamic acid were determined. It was found that compared to the conventional chemical fungicide captan and iprodione, 2,6-dichlorocinnamic acid is much more efficient and therefore can be an antifungal agent, particularly to control *Pestalotiopsis* sp. and *P. parasitica*.

Field of study.....Biotechnology..... Student's signature.....
Academic year.....2005.....Advisor's signature.....Warinthorn Chavasiri

ACKNOWLEDGEMENTS

I deeply appreciate and would like to express sincere thanks, my advisor, Assistant Professor Dr. Warinthorn Chavasiri for his encouraging guidance, supervision, helpful suggest throughout this research and giving me an opportunity to work in his lively and friendly research group, the most stimulating working environment.

I would also like to extend my gratitude to Professor Dr.Udom Kokpol, Associate Professor Dr. Nattaya Ngamrojnavanich and Dr. Jittra Piapukheaw for their kindness and helpful suggesting for the complements of this thesis and serving as thesis committee.

Special thanks go to Miss Sujittra Deesamer, Miss Wanida Munbunjong, Mr. Wanchai Pluempanupat, Miss Nongnoot Khruasanit, Miss Wanchan Noppanit, Miss Salinthip Prathuangsuksri and Miss Pratoomrat Tongkate for their kind technical support.

I would like to thank my friends for their supports and encouragement made me strong to get through this work.

Lastly, I thank mum and dad for their loves.

CONTENTS

Page

CHAPTER

LIST OF FIGURES

Figure **Page**

LIST OF TABLES

LIST OF ABBREVIATIONS

°C	degree celsius
cm	centrimeter
DMSO	dimethylsulfoxide
g	gram
mg	milligram
ml	milliliter
No.	number
PDA	potato dextrose agar
ppm	part per million
sp.	species
w/w	weight by weight
µl	microliter
UV	ultraviolet