เอกสารอ้างอิง

นันทนา อรุณฤกษ์. 2537. การจำแนกแบคทีเรียกลุ่มแอโรปส์. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์โอ. เอส. พรินติง เฮาส์. กรุงเทพมหานคร.

วรรณดี บัญญัติรัชต และ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2551. การคัดเลือกเชื้อ *Pseudomonas* spp. จากดินที่สามารถสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชและการบ่งเอกลักษณ์. รายงานฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2544. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี หน้า 41-63 *ใน* อนันต์ หิรัญสาลี (บรรณาธิการ) โรคพืชมข. ปริทรรศน์. โรงพิมพ์ศิริภัณฑ์ออฟเซ็ท. ขอนแก่น.

Ashorpoura, M., M. N. Kazempoura, and M. Ramezanieb. 2008. Occurrence of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* the causal agent of bacterial canker on olives (*Olea europaea*) in Iran. ScienceAsia 34: 323-326

Garrity, G. M. and J. G. Holt. 2001. The road map to the manual, pp 119-166. *In* D. R. Boone, R. W. Castenholz (eds), Bergey's manual of systematic bacteriology Volume 1, 2nd ed. Springer-Verlag.

Kloepper J. M., R. Laverry and J. C. Lozano. 1986. Observation on the effect of inoculating cassava plants with *Pseudomonas fluorescens*. Phytophathology 117: 17 – 25.

Kwon, S. W., J. S. Kim, I. C. Park, S. H. Yoon, D. H. Park, C. K. Lim, and S. J. Go. 2003. *Pseudomonas koreensis* sp. nov., *Pseudomonas umsongensis* sp. nov. and *Pseudomonas jinjuensis sp.* nov., novel species from farm soils in Korea. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 53:21-27

Larkin, R. P. and D. R. Fravel. 1998. Efficacy of various fungal and bacterial biocontrol organisms for control of Fusarium Wilt of tomato. Plant Disease 82(9) : 1022-1028.

Leong, J. 1986. Siderophores: their biochemistry and possible role in the biochotrol plantpathogen. Annual Review Phytipathology. 24: 187-209.

Loper, J. E. 1988. Role of fluorescent siderophore production in biological control of *Pythium ultimum* by a *Pseudomonas fluorescens* strain. Phytopathology 78 : 166 – 172.

Mew, T. W. and A. M. Rosales. 1986. Bacterization of rice plants for control of sheath blight caused by *Rhizoctonia solani*. Phytopathology 76 : 1260 – 1264.

Nagarajkumar, M., R. Bhaskaran, and R. Velazhahan. 2004. Involvement of secondary metabolites and lytic enzymes produced by *Pseudomonas fluorescens* in inhibition of *Rhizoctonia solani*, the rice sheath blight pathogen. Microbiol. Res. 159: 73–81.

Pierson, L. S. III. And E. A. Pierson. 1996. Phenazine antibiotic production in *Pseudomonas aureofaciens*: role in rhizosphere ecology and pathogen suppression. Microbiology Letters 136 : 101 – 108.

Scher, F.M. and R. Baker. 1982. Effect of *Pseudomonas putida* and a synthetic iron chelator on induction of soil suppressiveness to Fusarium wilt pathogens. Phytopathology 72 : 1567 – 1573.

Selal, S., O. Hammer-Muntz, O. Krifucks, R. Pinto, L. Weisblit, and G. Leitner. Phenotypic and genotypic characterization of *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from mastitis outbreaks in dairy herds. Journal of Dairy Research. Retrieved :August, 2007 from

Thomashow, L. S., and D. M. Weller. 1988. Role of a phenazine antibiotic from *Pseudomonas fluorescens* in biological control of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. J. Bacteriol.170 : 3499 – 3508.

Weller, D. M. 1988. Biological control of soilborne plant pathogens in the rhizosphere with Retrieved :July, 2009 from http://www.sciencedirect.com/science

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา

Potato Dextrose Agar (PDA)

Potato	200	g
Dextrose	20	g
Agar	15-20	g
Distilled water	1000	ml

มันฝรั่ง 200 กรัม หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกเต๋าขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร นำไปต้มจนมันฝรั่งสุก (อย่าให้เละ) นำมากรองผ่านผ้าขาวบาง ละลายผงวุ้นในน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร นำไปต้มจนผงวุ้นละลาย แล้วนำมาผสมกับน้ำต้มมันฝรั่ง เติมน้ำตาลกลูโคส ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร บรรจุใส่ภาชนะที่ต้องการ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ เป็นเวลา 20 นาที

Pseudomonas Agar Base Medium

Gelatin peptone	16	g
Casein hydrolysate	10	g
Potassium sulphate	10	g
Agar	11	g
Glycerol	5	ml
Distilled water	500	ml

ละลายส่วนผสมต่างๆ ลงในน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร คนจนละลาย จากนั้นนำไปต้มจนแน่ใจว่าวุ้นละลายหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ เป็นเวลา 20 นาที แล้วทิ้งไว้จนอุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นเท Pseudomonas C-F-C supplement (SR103) ลงไป 1 vial แล้วเขย่าให้เข้ากัน แล้วจึงเทใส่จานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว

ภาคผนวก ข (จากเอกสารแนบของ BIOTEC Culture Collection (BCC)

วิธีการจำแนกชนิด (Method of identification)

16S rDNA sequencing

1. PCR amplification of 16S rDNA

DNA templates for PCR amplification were prepared by using "Genomic DNA mini kit (Blood/culture cell)" (Geneaid Biotech Ltd., Taiwan). DNA coding for 16S rRNA regions was amplified by means of PCR with Taq polymerase, as described by Kawasaki et al. (1993), Yamada et al. (2000) and Katsura et al. (2001). A PCR product for sequencing 16S rDNA regions was prepared by using the following two primers, 20F (5'-GAG TTT GAT CCT GGC TCA G-3', positions 9-27 on 16S rDNA by the *E. coli* numbering system; Brosius et al., 1981) and 1500R (5'-GTT ACC TTG TTA CGA CTT-3', position 1509-1492 on 16S rDNA by the *E. coli* numbering system; Brosius et al., 1981). The PCR amplification was carried out with DNA Engine Dyad Thermal Cycler (Bio-Rad Laboratories). One hundred µl of a reaction mixture contained 15-20 ng of template DNA, 2.0 >moles each of the two primers, 2.5 units of Taq

polymerase, 2.0 mM MgCl2, 0.2 mM dNTP and 10 µl of 10xTaq buffer, pH 8.8, containing $(NH_4)2SO_4$, which was comprised of 750 mM Tris-HCl, 200 mM $(NH4)_2SO_4$ and 0.1% Tween 20. The PCR amplification was programmed to carry out an initial denaturation step at 94°C for 3 min, 25 cycles of denaturation at 94°C for 1 min, annealing at 50°C for 1 min and elongation at 72°C for 2 min, followed by a final amplification step at 72°C for 3 min. The PCR product was analyzed by 0.8% (w/v) agarose gel electrophoresis and purified with a QIAquick® PCR purification kit (QIAGEN GmbH, Hilden, Germany). The purified PCR product was stored at -20°C for further step.

2. Direct sequencing of 16S rDNA

Direct sequencing of the single-banded and purified PCR products (ca. 1500 bases, on 16S rDNA by the *E. coli* numbering system; Brosius et al., 1981) was carried out. Sequencing of the purified PCR products was carried out with an ABI PRISM BigDye™ Terminator Ready Reaction Cycle Sequencing Kit (version 3.0, Applied Biosystems, Foster City, California, USA). The primers 27F (5'-AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG-3') and 518F (5'-CCA GCA GCC GCG GTA ATA CG-3') for partial sequencing, and additional 1492R (5'-TAC GGY TAC CTT GTT ACG ACT T-3') and 800R (5'-TAC CAG GGT ATC TAA TCC-3') for full length sequencing were used for sequencing of 16S rDNA. Ten µl of a sequencing reaction mixture contained 5–20 ng of template DNAs, 2.0 µl of BigDye™ terminator ready reaction mixture, 5–20 ng of DNA template, 1.6 pmole

of sequencing primer, 1.5 µl of 5xBigDyeTM sequencing buffer and deionized water. The PCR reactions were carried out as follows: an initial denaturation step at 96°C for 30 sec, 25 cycles of denaturation at 96°C for 10 sec, annealing at 50°C for 5 sec and elongation at 60°C for 4 min. Eighty µl of freshly prepared ethanol/acetate solution was added to the sequencing reaction mixture in 1.5 ml microcentrifuge tube, and mixed well with a brief vortex. The mixture was left to stand at room temperature for 15 min and centrifuged at the maximum speed or 14,500 rpm for 20 min at room temperature. The ethanol solution was immediately removed carefully from the tube with an aspirator equipped with a fine tip. The resulting DNA pellets were washed by adding 250 >l of 70% ethanol to the tube, and vortexed briefly. The precipitated DNA was collected by centrifugation for 5 min at the maximum speed. The remaining ethanol was carefully removed from the tube with an aspirator equipped with a fine tip. The DNA obtained was dried in a heat box at 90°C for 1 min, and the dried DNA was stored at either 4 °C or -20°C. The DNA pellets were suspended in 20 µl of a terminator sequencing reagent, mixed on a vortex and spun down. The double-stranded DNA was completely separated by heating at 95°C for 2 min, and immediately placed on ice, until ready to load on instrument. The DNA sequencing was performed on an ABI Prism® 3730 x 1 DNA Sequence (Applied Biosystems, Foster City, California, USA).

3. Sequence analyses

The nucleotide sequences obtained from all primers were assembled using Cap contig assembly program, an accessory application in BioEdit (Biological sequence alignment editor) Program (http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/BioEdit.html). Homology search was performed by using the standard nucleotide BLAST (BLASTn) from the NCBI web server http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi against previously reported sequences at the GenBank/EMBL/DDBJ database for determination of the nearest sequences.

References

Brosius, J., Dull, T. J., Sleeter, D. D. and Noller, H. F. (1981). Gene organization and primary structure of a ribosomal RNA operon from *Escherichia coli*. J. Mol. Biol. 148, 107-127.

Katsura, K., Kawasaki, H., Potacharoen, W., Saono, S., Seki, T., Yamada, Y., Uchimura, T. and Komagata, K. (2001). *Asaia siamensis* sp. nov., an acetic acid bacterium in the alpha-Proteobacteria. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 51, 559-563.

Kawasaki, H., Hoshino, Y., Hirata, A. and Yamasato, K. (1993). Is intracytoplasmic membrane structure a generic criterion? It does not coincide with phylogenetic interrelationships among photosynthetic purple nonsulfur bacteria. Arch. Microbiol. 160, 358-362.

Yamada, Y., Katsura, K., Kawasaki, H., Widyastuti, Y., Saono, S., Seki, T., Uchimura, T., and Komagata, K. (2000). Asaia bogorensis gen. nov., sp. nov., an unusual acetic acid bacterium in the alpha-Proteobacteria. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 50, 823-829.

4. ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ 16S rDNA ของแบคทีเรียไอโซเลตต่าง ๆ

4.1 แบคทีเรียไอโซเลต 2Z2E-7

>A

TCGAGCGGTAGCACAGAGAGCTTGCTCTCGGGTGACGAGCGGCGGACGGGTGAGTAATGT
CTGGGAAACTGCCTGATGGAGGGGGATAACTACTGGAAACGGTAGCTAATACCGCATAAC
GTCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCTTCGGGCCTCTTGCCATCAGATGTGCCCAGATGGGA
TTAGCTAGTAGGTGGGGTAACGGCTCACCTAGGCGACGATCCCTAGCTGGTCTGAGAGGA
TGACCAGCCACACTGGAACTGAGACACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGA
ATATTGCACAATGGGCGCAAGCCTGATGCAGCCATGCCGCGTGTATGAAGAAGGCCTTCG
GGTTGTAAAGTACTTTCAGCGGGGAGGAAGGCGATAAGGTTAATAACCTTGTCGATTGAC
GTTACCCGCAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGT
GCAAGCGTTAATCGGAATTACTGGGCGTAAAGCGCACGCAGGCGGTCTGTCAAGTCGGAT
GTGAAATCCCCGGGCTCAACCTGGGAACTGCATTCGAAACTGGCAGGCTAGAGTCTTGTA
GAGGGGGGTAGAATTCCAGGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATCTGGAGGAATACCGGT
GGCGAAGGCGGCCCCCTGGACAAAGACTGA

4.2 แบคทีเรียไอโซเลต Z4G-1

>B

TCGAGCGGTAGCACAGAGAGCTTGCTCTCGGGTGACGAGCGGCGGACGGGTGAGTAATGT
CTGGGAAACTGCCTGATGGAGGGGGATAACTACTGGAAACGGTAGCTAATACCGCATAAC
GTCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCTTCGGGCCTCTTGCCATCAGATGTGCCCAGATGGGA
TTAGCTAGTAGGTGGGGTAACGGCTCACCTAGGCGACGATCCCTAGCTGGTCTGAGAGGA
TGACCAGCCACACTGGAACTGAGACACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGA
ATATTGCACAATGGGCGCAAGCCTGATGCAGCCATGCCGCGTGTATGAAGAAGGCCTTCG
GGTTGTAAAGTACTTTCAGCGGGGAGGAAGGCGATAAGGTTAATAACCTTGTCGATTGAC
GTTACCCGCAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGT
GCAAGCGTTAATCGGAATTACTGGGCGTAAAGCGCACGCAGGCGGTCTGTCAAGTCGGAT
GTGAAATCCCCGGGCTCAACCTGGGAACTGCATTCGAAACTGGCAGGCTAGAGTCTTGTA
GAGGGGGGTAGAATTCCAGGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATCTGGAGGAATACCGGT

GGCGAAGGCGGCCCCCTGGACAAAGACTGA

4.3 แบคทีเรียไอโซเลต 2Z4E-2

>C GGAGCTTGCT CCT- - - GGGT GACGAGCGGC GGACGGGTGA GTAATGTCTG

TCGAGCGGTAACACAGGGAGCTTGCTCCTGGGTGACGAGCGGCGGACGGGTGAGTAATGT

CTGGGAAACTGCCTGATGGAGGGGGATAACTACTGGAAACGGTAGCTAATACCGCATAAT

GTCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCTTCGGGCCTCTTGCCATCAGATGTGCCCAGATGGGA

TTAGCTAGTAGGTGGGGTAACGGCTCACCTAGGCGACGATCCCTAGCTGGTCTGAGAGGA

TGACCAGCCACACTGGAACTGAGACACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGA

ATATTGCACAATGGGCGCAAGCCTGATGCAGCCATGCCGCGTGTATGAAGAAGGCCTTCG

GGTTGTAAAGTACTTTCAGCGAGGAGGAAGGCGTTGTGGTTAATAACCACAGTGATTGAC

GTTACTCGCAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGT

GCAAGCGTTAATCGGAATTACTGGGCGTAAAGCGCACGCAGGCGGTCTGTCAAGTCGGAT

GTGAAATCCCCGGGCTCAACCTGGGAACTGCATTCGAAACTGGCAGGCTAGAGTCTTGTA

GAGGGGGGTAGAATTCCAGGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATCTGGAGGAATACCGGT

GGCGAAGGCGGCCCCCTGGACAAAGACTGA

4.4 แบคทีเรียไอโซเลต 2Z2B-4

>D

TCGAGCGGATGAGAGGAGCTTGCTCTTCGATTCAGCGGCGGACGGGTGAGTAATGCCTAG

GAATCTGCCTGGTAGTGGGGGACAACGTTTCGAAAGGAACGCTAATACCGCATACGTCCT

ACGGGAGAAAGCAGGGGACCTTCGGGCCTTGCGCTATCAGATGAGCCTAGGTCGGATTAG

CTAGTAGGTGAGGTAATGGCTCACCTAGGCGACGATCCGTAACTGGTCTGAGAGGATGAT

CAGTCACACTGGAACTGAGACACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATAT

TGGACAATGGGCGAAAGCCTGATCCAGCCATGCCGCGTGTGTGAAGAAGGTCTTCGGATT

GTAAAGCACTTTAAGTTGGGAGGAAGGGTTGTACGTTAATACCGTGCAATTTTGACGTTA

CCGACAGAATAAGCACCGGCTAACTCTGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACAGAGGGTGCAA

GCGTTAATCGGAATTACTGGGCGTAAAGCGCGCGTAGGTGGTTCGTTAAGTTGGATGTGA

AATCCCCGGGCTCAACCTGGGAACTGCATCCAAAACTGGCGAGCTAGAGTATGGTAGAGG

GTGGTGGAATTTCCTGTGTAGCGGTGAA

5. % Similarity of 16S rDNA compared with closely related species

	% Similarity of 16S rDNA compared with closely related species						
Seq->	1	2	3	4	5	6	7
1 *E. cancerogenus*	100.0	99.6	98.3	98.6	100.0	100.0	98.6
2 *E. asburiae*	99.6	100.0	98.6	98.3	99.6	99.6	98.9
3 *E. nimipressuralis*	98.3	98.6	100.0	99.3	98.3	98.3	99.6
4 *E. amnigenus*	98.3	98.6	99.3	100.0	98.6	98.6	99.3
5 แบคทีเรียไอโซเลต 2Z2E-7	100.0	99.6	98.3	98.6	100.0	100.0	98.6
6แบคทีเรียไอโซเลต Z4G-1	100.0	99.6	98.3	98.6	100.0	100.0	98.6
7 แบคทีเรียไอโซเลต 2Z4E-2	98.6	98.9	99.6	99.3	98.6	98.6	100.0

	% Similarity of 16S rDNA compared with closely related species								
Seq->	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 *Pseudomonas mosselii*	100	97.6	97.6	97.0	99.4	97.5	97.6	92.8	98.3
2 *P. fulva*	97.6	100	100	96.6	97.9	97.0	97.5	91.7	97.9
3 *P. parafulva*	97.6	100	100	96.6	97.9	97.0	97.5	91.7	97.9
4 *P. cremoricoloranta*	97.0	96.6	96.6	100	97.0	98.1	97.9	91.7	96.6
5 *P. monteilii*	99.4	97.9	97.9	97.0	100	98.1	97.9	93.4	97.8
6 *P. oryzihabitans*	97.5	97.0	97.0	98.1	98.1	100	98.3	92.1	97.0
7 *P. putida*	97.6	97.5	97.5	97.9	97.9	98.3	100	91.9	97.2
8 *P. aeruginosa*	92.8	91.7	91.7	91.7	93.4	92.1	91.9	100	92.1
9 แบคทีเรียไอโซเลต 4Z2B-4	98.3	97.9	97.9	96.6	97.8	97.0	97.2	92.1	100

ประวัติและผลงานนักวิจัย

2.1. ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล:(ภาษาไทย) นางวรรณดี บัญญัติรัชต

(ภาษาอังกฤษ) Mrs. Wandee Bunyatratchata

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3-1016-00078-24-2

ตำแหน่งปัจจุบัน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

ที่ทำงาน: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

โทรศัพท์: 043 – 202377 โทรสาร 043 – 202377 E – mail address: wanbun@kku.ac.th

2.2 ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2524	ปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย
2533	ปริญญาโท	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.)	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2549	ปริญญาเอก	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	โรคพืชวิทยา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

2.3 สาขาวิชาการที่ชำนาญ

จุลชีววิทยาทั่วไป, จุลชีววิทยาทางการเกษตร, การควบคุมทางชีวภาพ

2.4 ผลงานวิจัยที่พิมพ์ออกเผยแพร่ (บางส่วน)

Research Journal Publications

Sudmoon, R., S., N. Sattayasai, **W. Bunyatratchata**, A. Chaveerach, and S. Nuchadomrong. 2008. Thermostable mannose-binding lectin from *Dendrobium findleyanum* with activities dependent on sulfhydryl content. Acta Biochim Biophys Sin 40: 811-818.

Preecharam, S., S. Daduang, **W. Bunyatratchata**, T. Araki and S. Thammasirirak. 2008. Antibacterial activity from Siamese crocodile (*Crocodylus siamensis*) serum. African Journal of Biotechnology (in press)

Thongtumma, S., S. Chanthai, **W. Bunyatratchata,** and C. Ruangviriyachai. 2007. A study on an influence of some factors affecting on pyocyanin. *Journal of Science Khon Kaen University* 35 (2): 123-133

Hongthani, W., S. Chanthai, **W. Bunyatratchata** and C. Ruangviriyachai. 2007. Production and analysis of antibiotic phenazine from *Pseudomonas aeruginosa. Journal of Science Khon Kaen University* 35 (1):49-59

Thongtumma, S., P. Tansupo, **W. Bunyatratchata,** S. Chanthai and C. Ruangviriyachai. 2007. Capability in inhibition some bacterial growth using phenazine-producing *Pseudomonas aeruginosa. Naresuan Agriculture Journal* 10(1): 41-50.

Saosoong, K.,, S. Tongtumma, S. Chanthai, W. Wongphathanakul, **W. Bunyatratchata** and C. Ruangviriyachai. 2007. Isolation and study of chemical properties of pyocyanin produced from *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 781 (ATCC 9027). *KKU Res. J.* 12(1): 24-32.

Uawonggul, N., S. Thammasirirak, A. Chaveerach, T. Arkaravichien, **W. Bunyatratchata,** W. Ruangjirachuporn, P. Jearranaiprepame, T. Nakamura, M. Matsuda, M. Kobayashi, S. Hattori and S. Daduang. 2007. Purification and characterization of Heteroscorpine – 1 (HS-1) toxin from *Heterometrus laoticus* scorpion venom. *Toxicon.* 49(1): 19-29.

Bunyatratchata, W., W. Saksirirat. P. Sirithorn and P. Teerakulpisut. 2006. Genetic characterization of isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* as determined by ARDRA and RAPD analysis. *Khon Kaen Agriculture Journal.* 34 (3): 173-184.

Bunyatratchata, W., W. Saksirirat. P. Sirithorn and P. Teerakulpisut. 2005. Race Identification of Fusarium wilt Pathogen of Tomato, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopercisi* by pathogenic reaction on standard differential host and development of Thai differential host. *Khon Kaen Agriculture Journal* 33(2): 95 – 107.

Bunyatratchata, W., S. Thaboran, T. Somdee and K. Kong-nghn. 2002. Detection of some bacteria in cooked foods in Khon Kaen University Campus. *KKU Res. J.* 7(1) : 38-50

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

Abstracts and Presentations

Tongcharoen, C., W. Saksirirat, A. Wongcharoen, and **W. Bunyatratchata.** 2008. Biological control of rhizosphere bacteria against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici in Vitro*. 20th Annual Meeting and International Conference of the Thai Society for Biotechnology. Mahasarakham University. (in Thailand).

Charirak, P., W. Saksirirat and **W. Bunyatratchata**. 2008. Degrading enzyme activities of chitinase and B-1,3-glucanase in tomato leaf induced by *Trichoderma* spp. 10Th Graduate Research Conference. Khon Kaen Unversity (in Thailand)

Ruangviriyachai, C., S. Chanthai and **W. Bunyatratchata**. 2005. Phenazines Bioactive Compound from *Pseudomonas* spp. in Thailand. Proceedings the International conference on TSB annuals meeting: In novative Biotechnology ; The Era of Bionanotechnology. Queen Sirikit National Convention Center, Bangkol, Thailand.

Uawonggul, N., A. Chaveerach, S. Thammasirirak, T. Arkaravichien, **W. Bunyatratchata,** W. Ruangjirachuporn, P. Jearranaiprepame and S. Daduang. 2005. Investigation of Anti – microorganism Activity of Heteroscorpine – 1 (HS – 1), Neurotoxin from *Heterometrus laoticus* Thai Scorpion Venom. 2nd Yamada Symposium on Key Natural Organic Molecules in Biological Systems. Awaji Yumebutai International Conference Center, Hyogo, Japan.

Saosoong, K., S. Tongtumma, S. Chanthai, W. Wongphathanakul, **W. Bunyatratchata** and C. Ruangviriyachai. 2005. Production and Analysis of Pyocyanin from *Pseudomonas* sp. 31st Congress on Science and Technology of Thailand.

Hongthani, W., C. Ruangviriyachai, S. Chanthai and **W. Bunyatratchata.** 2005. Production and Analysis of Bacterial phenazines. 4th Perch congress (in Thailand.)

Bunyatratchata, W., W. Saksirirat. P. Sirithorn and P. Teerakulpisut. 2003. Race identification of Fusarium wilt pathogen of tomato, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* by pathogenic reaction on standard differential host and development of Thai differential host. 6th National Plant Protection Conference (in Thailand).

Bunyatratchata, W., W. Saksirirat. P. Sirithorn and P. Teerakulpisut. 2003. Survey and race identification of Fusarium wilt pathogen of tomato, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* . KKU Annual Agricultural Seminar (in Thailand).