บรรณานุกรม

เกวลิน คุณาศักดากุล. 2547. เทคนิคโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 90 หน้า.

เกษม สร้อยทอง. 2532. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (Biological control of plant pathogens). คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 326 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2544. คุณสมบัติและบทบาทของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 26 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2546. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. 204 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินทนู. 2542. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช. โครงการเกษตรกู้ชาติ มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 90 หน้า

ไฉน ยอดเพชร. 2535. พืชผักอุตสาหกรรม. คณะเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล บางพระ ชลบุรี. 605 หน้า.

ทศพร แจ้งจรัส. 2531. ผักฤดูร้อน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 120 หน้า.

นิตยา บุญทิม และสายสมร ลำยอง. 2543. การศึกษาและคัดเลือกแบคทีเรียเอนโดไฟท์ที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะที่ใช้ยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 54 หน้า.

มณฑา นันทพันธ์ ปรีชา สุรินทร์และสมยศ วิลัยสัตย์. 2541. การใช้ *Trichoderma harzianum* ควบคุมโรคเน่าของถั่วเหลืองฝักสด. วารสารโรคพืช 13 (1-2) :42-47.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2538. มะเขือเทศ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 186 หน้า.

นิพนธ์ ทวีชัย. 2538. งานวิจัยในปัจจุบันด้านการใช้แบคทีเรียบางชนิดควบคุมโรคพืชโดยวิธีชีวภาพ. หน้า 118-129. ในสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการควบคุมศัตรูพืช. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและกรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ จงเลขา. 2535. เอกสารประกอบคำสอนวิชาราวิทยา. ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 95 หน้า.

วันวิสาข์ แฟงฟัก. 2546. การคัดเลือกแอคทิโนไมซิทเอนโดไฟท์ในข้าวเพื่อควบคุมโรคใบไหม้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (โรคพืช). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 80 หน้า.

วาสนา ฤทธิ์ไธสง วรรณวิไล อินทนู จิระเดช แจ่มสว่าง และชวลิต ฮงประยูร. 2548. การควบคุมโรคเน่าระดับดินและโรครากเน่าของมะเขือเทศสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ด้วยการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. ร่วมกับธาตุแคลเซียม และซิลิกอน. วิทยาสารกำแพงแสน 3(1) : 8-17.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2544. โรคพืช มข. ปริทรรศน์ (การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี). ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 89 หน้า.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 178 หน้า.

ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 198 หน้า

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2529. จุลชีววิทยาของดินเพื่อผลิตผลการเกษตร. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 335 หน้า.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2540. การจัดการโรคพืช. วี. บี. บุ๊คเซ็นเตอร์. กรุงเทพฯ. 141 หน้า.

สุชีลา เตชะวงค์เสถียร. 2548. พริก : การผลิตและการปรับปรุงพันธุ์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 168 หน้า.

แสงมณี ชิงดวง ประเสริฐ เคร่งเปี่ยม และสุชาติ วิจิตรานนท์. 2540. ผลของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ที่มีผลต่อเชื้อรา *Phytophthora parasitica* และ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากน่าโคนเน่าของพริกไทย และโรคเน่าดำของวนิลา. วารสารโรคพืช 12(1-2): 35-42.

Abd-Allah, E. F. 2001. *Streptomyces plicatus* as a model biocontrol agent. Folia Microbiology (Praha) 46(4): 309-314.

Aghighi, S., Hessan, A. R., Askari, H. and Shahidi, G. H. 2006. Biological control potential of two *Streptomyces* isolate on *Rhizoctonia solani* the causal agent of damping-off of sugar beet. Pakistan Journal of Biological Sciences 9(5): 904-910.

Akrmi, A., Ibrahimov, A. and Zafari, D. M. 2009. Control Fusarium rot of bean by combination of *Trichoderma hazianum* and *Trichoderma asperllum* in greenhouse condition. Agricultural Journal 4(3): 121-123.

Alexander, M. 1977. Introduction to Soil Microbiology. 2 nd (ed). John Wiley and Sons, Inc. New York. 198 p.

Andrew, E. C. and Meyers, P. R. 2003. Rapid identification of filamentous actinomycetes to the genus level using genus-specific 16S sRNA gene restriction fragment patterns. Intefnatiọnal Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 53:1907-1915.

Bacon, C. W., Portor, J. K., Robbin, J. D. and Luttrell, E. S. 1999. *Epichloe typhina* from toxic tall fascue grasses. Applied and Environmental Microbiology 34: 576-581.

Barnett, H. L. and Hunter, B. B. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 4th (ed). American Phytopathologycal Society. Minesota. 218 p.

Beagle-Ristaino, J. E. and Papavizas, G. C. 1985. Survival and proliferation of propagules of *Trichoderma* spp. and *Gliocladium virens* in soil and in plant rhizosphere. Phytopathology 75 :729-732.

Bilai, V. I. 1963. Antibiotic Producing Microscropic Fungi. Elsevier. Amsterdam. 121 p.

Bissett, J. 1984. A revision of the genus Trichoderma I: Section Longibrachiatum Sect. Nov. Canadian Journal of Botany 62: 922-931.

Boudjella, H., Bouti, K. Z., Mathieu, F., Lebrihi, A. and Sabaou, N. 2006. Taxonomy and chemical characterization of antibiotics of Streptosprangium Sg10 isolate from a Saharan soil. Microbiological Research 161: 288-298.

Cao, L. Z., Qiu, J., You, H. and Zhou, S. 2004. Isolation and characterization of endophytic *Streptomycetes* strain from surface-sterilized tomato (*Lycopersicon esculentum*) roots. Letters in Applied Mirobiology 39: 425-430.

Cook, R. J. and Baker, K. F. 1983. The Nature and Practice of Biological Control of Pathology. The American Press. Minnesota. 539 p.

Coombs, J. T. and Franco, C. M. M. 2003. Isolation and identification of actinobacteria from surface sterilized wheat root. Applied and Environmental Microbiology 69 (9): 5603-5608.

Crawford, D. L., Lynch, J. M., Whipps, J. M. and Ousley, M. A. 1993. Isolate and charcterization of actinomycete antagonists of a fungal root pathogen . Applied and Environmental Microbiology 59: 3899-3905.

Critina, A. F., Carla, S. S., Marlon, S. G. and Oliveira, J. P. 2006. Production of *Streptomycetes* inoculum in sterilized rice. Brazilian Journal of Microbiology 37(3) : 282-290.

El-Tarabily, K. A., Hardy, K., Hussein, A. M. and Kurtboke, D. I. 1997. The potential for the biological control of cavity – spot disease of carrots, caused by *Pythium coloratum*, by *Streptomycetes* and non-*Streptomycetes* actinomycetes. Actinomycetology 137:495-507.

Errakhi, R., Bouteau, F. and Lebrihi, A. 2007. Evidences of biologicalcontrol capacities of *Streptomyces* spp. against *Sclerotium rolfsii* responsible for damping-off disease in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). World Journal of Microbiology and Biotechnology 23: 1503-1509.

Getha, K. and Vikieswary, S. 2002. Antagonistic effect of *Streptomyces violaceusniger* strain G10 on *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* race 4: indirect evidence for the role of antibiosis in the antagonistic process. Journal of Industry Microbiology Biotechnology 28(6) : 303-310.

Hideyuki, M., Neelam, S., Yasuhisa, T. and Motohiro, H. 2003. A comparative student of Malaysian and Japanese actinomycetes using a simple identification method based on partial 16S rDNA sequence. Actinomycetol 171:33-43.

Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T. and Williams, S. T. 1994. Bergey 's Manual of Determinative Bacteriology. Williams and Wilkins. Baltimore. 787 p.

Hopwood, D. A., Bibb, M. J., Chater, K. F., Kieser, T., Bruton, C. J., Kieser, H. M., Lydiate, C. P., Smith, C. P., Ward, J. M. and Schrempf, H. 1985. Genetic manipulation of *Streptomyces*-a laboratory manual. Journal of Biotechnology 13: 335-346..

Inbar, J., Menendaz, A. and Chet, I. 1996. Hyphal interaction between *Trichoderma harzianum* and *Sclerotium rolfsii* and its rote in biological control. Soil Biology & Biochemistry 28: 757-763.

Intana, W., Chamswang. C., Intanoo, W., Hongprayoo, C and Sivasithamparam, K. 2003. Use of mutant strain for improved efficacy of *Trichodrema* for controling cucumber damping-off. Thai Journal of Agricultural Science 36(3): 45-50.

Kalakoutskii, L.V. and Agre, N.S. 1976. Comparative aspects of development and differentiation in actinomycetes. Bacteriological Review 40:469-524.

Kleeberg, L., Hetz, C., Kroppenstedt, R. M., Muller, R. J. and Deckwer, W. D. 1998. Biodegradation of aliphatic-aromatic copolyesters by *Thermomonospora fusca* and other thermophilic compost isolates. Applied and Environmental Microbiology 64(5): 1731-1735.

Lechevalier, H. A. 1989. Identification of aerobic actinomycetes of clinical importance. The Journal of Laboratory and Clinical Medicine 71: 934-944.

Liu, L., Kloepper, J. W. and Tuzun, S. 1995. Induction of systemic resistance in cucumber against Fusarium wilt by plant growth-promoting Rhizobacteria. Journal of Phytopathology 8(6): 695-698.

Lorito, M., Harman, G. E., Hayes, C. K., Broadway, R. M., Tronsmo, A., Woo, S. L. and Di-Pietro, A. 1993. Chitinolytic enzymes produced by *Trichoderma harzianum* antifungal activity of purified endochitinase and chitobiosidase. Journal of Phytopathology 83: 302-307.

Mendez, C., Brana, A. F., Mamzanal, M. B. and Hardisson, C. 1985. Role of substrate mycelium in colony development in *Sreptomycetes*. Canadian Journal of Microbiology 31: 446-450.

Miyadoh, S., Hamada, M., Hotta, K., Kudo, T., Seino, A., Vobis, G. and Yokota, A. 1997. Atlas of Actinomycetes. The Society for Actinomycetes Japan. Tokyo. 233 p.

Nishimura, T., Meguro, A., Hasegawa, S., Nakagawa, Y., Shimizu, M. and Kunoh, H. 2002. An endophytic actinomycete *Streptomyces* sp. AOK-30 isolated from Moutain Laurel and its antifungal activity. Journal of General Plant Pathology 68(4): 390-397.

Okazaki, T., Takahashi, K., Kizuka, M. and Enokita, R. 1995. Studies on actinomycetes isolated from plant leaves. Annual Review of Sankyo Research Laboratories 47: 97-106.

Petrini, O. 1984. Endophytic fungi in British Ericaceae. A preliminary study. Translation of the British Mycological Society 83: 510-512.

Pilunthana, T. 2003. Charaterization of endophytic actinomycetes capable of controlling sweet pea root disesaes and effects on root nodule bacteria. Master of Science (Soil Science) Chiangmai University. 109 p.

Sardi, P., Saraeehi, M., Quaroni, S., Peterolini, B., Borgonovi, G. E. and Merli, S. 1992. Isolation of Endophytic *Streptomyces* strains from surface – steriled roots. Applied and Environmental Microbiology 58(8): 2691-2693.

Sharifi, F., Shahidi, G. H., Aghighi, S., Rashid. P., Khalesi, E., Mahdavi, M. J. and Taraz, H. 2007. Antaganistic potential of Iranian native *Streptomyces* strain in biocontrol of *Pythium aphanidermatum*. Resarch Journal of Biological Sciences 2(3): 232-235.

Sharon, E., Bar-Eyal, M., Chet, I., Herrera-Eatrella, A., Kleifeld, O. and Spiegel, Y. 2001. Biologicalcontrol of the Root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by *Trichoderma harzianum*. Journal of Phytopathology 91: 687-693.

Shimizu, M., Nakaga, Y., Furuymai, T., Onaka, H., Yoshida, R. and Kunoh, H. 2000. Studies on endophytic actinomycetes (I) *Streptomyces* sp. isolation from rhododendron and antifungal activity. Journal of General Plant Pathology 66:360-366.

Shirling, E. B. and Gottlieb, D. 1966. Methods for characterization of *Streptomyces* species. International Journal of Systematic Bacteriology 16(3): 313-340.

Spurr, H. W. and Welty, R. E. 1975. Characterization of endophytic fungi in healthy leaves of *Nicotiana* spp. Journal of Phytopathology 65: 417-422.

Stamford, T. L. M., Coelho, L. C. B. and Araujo, J. M. 2001. Production and characterization of a thermostable α- amylase from *Streptomyces* sp. and *Nocadiopsis* sp. of yam bean. Bioresource Technology 76 : 137-141.

Tan, H. M., Cao, L. X., He, Z. F., Su, G. J., Lin, B. and Zhou, S. N. 2006. Isolation of endophytic actinomycetes from different cultivars of tomato and their activities agent *Ralstonia solanacearum* in vitro. World Journal of Microbiology and Biotechnology 22: 1275-1280.

Tresner, H. D., Davies, M. C. and Backus, E. J. 1961. Electron microscopy of *Streptomyces* spore morphology and its role in species differentiation. The Journal of Bacteriology 81(1): 70-80.

Rini, C. R. and Sulochana, K. K. 2006. Short communication management of seeding rot chilli (*Capsicum annuum* L.) using *Trichoderma* spp. and *Pseudomonas fluorescens*. Journal of Tropical Agriculture 44: 79-82.

Rohlf, F.J. 1993. NTSYS-pc Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Exeter Software. New York. 206 p.

Waksman, A. 1967. The Actinomycetes : A Summary of Current Knowlegde. The Ronald Press Company. New York. 250 p.

Widyastuti, S. M., Harjono, S. and Yuniarti, D. 2003. Biological control of *Sclerotium rolfsii* damping-off of tropical pine (*Pinus merkusii*) with three isolates of *Trichoderma* spp. Journal of Biological Sciences 3(1): 95-102.

Williams, S.T., Goodfellow, M. and Alderson, G. 1989. Genus *Streptomyces*. pp. 2452-2468. *In*: Williams, S.T., Sharpe, M.E. and Holt, J. (ed). Bergey 's Manual of Systematic Bacteriology. Baltimore.

Xiao, L. H., Li, Q. R. and Jiang, C. L. 1996. Biological control of Phytopthora root rots on alfalfa and soybean with *Streptomycetes*. Biological Control 23: 285-295.

Yap, I. and Nelson, R. J. 1996. Winboot : A Program for Performing Bootstrap Analysis of Binary Data to Determine the Confidence Limits of UPGMA-based Dendrograms. IRRI Discussion. International Rice Research Institute. Philippines. 14 p.

ภาคผนวก

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Inhibitory Mold Agar 2 (IMA-2) (Shimizu *et al.*, 2000)

glucose	5	กรัม
soluble starch	5	กรัม
beef extract	1	กรัม
yeast extract	1	กรัม
NZ-case (enzyme hydrolyzed casein)	2	กรัม
NaCl	2	กรัม
$CaCO_3$	1	กรัม
agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

นึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ด้วยหม้อนึ่งอัดแรงดัน ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว ระยะเวลา 15 นาที

2. ISP medium 2 : Yeast extract-malt extract agar (Shirling and Gottlieb, 1966)

yeast extract	4	กรัม
malt extract	10	กรัม
dextrose	4	กรัม
agar	20	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

ปรับค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ที่ 7.3 จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นระยะเวลา 20 นาที

3. Potato dextrose agar (PDA)

glucose	20	กรัม
potato	200	กรัม
agar	15	กรัม

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นระยะเวลา 20 นาที

4. S medium (Tan *et al.*, 2006)

glucose	20	กรัม
casein hydrolysate	4	กรัม
K_2HPO_4	0.5	กรัม
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.2	กรัม
$CaCl_2 \cdot 2\ H_2O$	0.1	กรัม
ferric citrate	10	มิลลิกรัม
$CoSO_4 \cdot\ H_2O$	0.01	มิลลิกรัม
$CuSO_4 \cdot\ 5H_2O$	0.1	มิลลิกรัม
H_3BO_3	1.5	มิลลิกรัม
$MnSO_4 \cdot\ H_2O$	0.8	มิลลิกรัม
$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot\ 4H_2O$	0.2	มิลลิกรัม
$ZnSO_4 \cdot\ 7H_2O$	0.6	มิลลิกรัม
agar	12	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นระยะเวลา 20 นาที

5. สารเคมีที่ใช้ในปฏิกิริยา PCR ต่อเชื้อแอกติโนไมซีสต์ 1 ไอโซเลท

2x PCR mastermix	25.00	ไมโครลิตร
F1 primer	1.00	ไมโครลิตร
R5 primer	1.00	ไมโครลิตร
DNA template	1.00	ไมโครลิตร
น้ำกลั่น	22.00	ไมโครลิตร

ปริมาตรรวม 50 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน

6. สารเคมีที่ใช้ในปฏิกิริยา RFLP ต่อเชื้อแอกติโนไมซีสต์ 1 ไอโซเลท

6.1 ปฏิกิริยา RFLP ตัดด้วยเอ็นไซม์ *Sph*I

ผลผลิตของ PCR	5.00	ไมโครลิตร
buffer	2.00	ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ *Sph*I	0.50	ไมโครลิตร
น้ำกลั่น	12.50	ไมโครลิตร

6.2 ปฏิกิริยา RFLP ตัดด้วยเอ็นไซม์ *Kpn*I

ผลผลิตของ PCR	5.00	ไมโครลิตร
buffer	2.00	ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ *Kpn*I	0.63	ไมโครลิตร
น้ำกลั่น	12.37	ไมโครลิตร

6.3 ปฏิกิริยา RFLP ตัดด้วยเอ็นไซม์ *Pst*I

ผลผลิตของ PCR	5.00	ไมโครลิตร
buffer	2.00	ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ *Pst*I	0.63	ไมโครลิตร
น้ำกลั่น	12.37	ไมโครลิตร

6.4 ปฏิกิริยา RFLP ตัดด้วยเอ็นไซม์ *Sca*I

ผลผลิตของ PCR	5.00	ไมโครลิตร
buffer	2.00	ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ *Sca*I	0.55	ไมโครลิตร
น้ำกลั่น	12.45	ไมโครลิตร

6.5 ปฏิกิริยา RFLP ตัดด้วยเอ็นไซม์ *Kzo* 91

ผลผลิตของ PCR	5.00	ไมโครลิตร
buffer	2.00	ไมโครลิตร
เอ็นไซม์ *Kzo* 91	0.20	ไมโครลิตร
น้ำกลั่น	12.80	ไมโครลิตร

ปริมาตรรวม 20 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นจึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมง

7. สารเคมีสำหรับทำอิเลกโตรโฟรีซีส

Ethidium bromide (10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

ละลายสาร ethidium bromide 1 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร ใส่ในภาชนะทึบแสง หรือใช้แผ่น aluminium foil หุ้มภาชนะปิดให้สนิท เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในการเตรียมสารนี้ต้องใส่ถุงมือและระวังไม่หายใจเอาผงของ ethidium bromide เข้าไป เนื่องจากสารชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็น strong agent

ตารางที่ 1 ข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อเอนโดไฟท์ติก แอกติโนไมซีสต์ ที่ได้จากการวิเคราะห์ PCR-RFLP โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ 3 ชนิด คือ *Pst*I, *Sph*I และ *Kzo* 91

ไอโซเลท	เอนไซม์ตัดจำเพาะ																			
	*Pst*I								*Sph*I			*Kzo* 91								
MJC-B1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MJC-B2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
SSC1-L1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
SSC1-L2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
SSC1-L3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
SSC1-L4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
SSC2-B1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
SSC2-B2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
SSC2-B3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
SSC2-B4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
SSC2-R1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
SSC2-R2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
SSC2-R3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
SSC2-R4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC1-L1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-L2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC1-L3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-L4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-L5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-R1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-R2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	เอนไซม์ตัดจำเพาะ																			
	*Pst*I								*Sph*I			*Kzo* 91								
MWC1-R3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC1-R4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-R5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-R6	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC1-R7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MWC1-R8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MWC1-R9	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC1-R10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-R11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MWC1-R12	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC1-R13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC2-B1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC2-B2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC2-B3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC2-B4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC2-R1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC2-R2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC2-R3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC3-B1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWC3-B2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWC3-B3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC3-B5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B6	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	เอนไซม์ตัดจำเพาะ																			
	*Pst*I								*Sph*I			*Kzo* 91								
MWC3-B7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B8	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B9	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC3-B11	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWC3-B12	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B14	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B15	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWC3-B16	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT1-L1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT1-L2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT1-L3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT2-L1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT2-L6	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L7	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT2-L8	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT2-L10	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L11	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L14	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT2-L15	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	เอนไซม์ตัดจำเพาะ																			
	*Pst*I								*Sph*I			*Kzo* 91								
MWT2-L16	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT2-L17	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT2-L18	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT3-L2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT3-L3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT3-L4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT3-B3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT3-B4	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
MWT3-B5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT3-B6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
MWT3-B7	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B8	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B9	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B11	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B12	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B14	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B15	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B16	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B17	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
MWT3-B18	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	เอนไซม์ตัดจำเพาะ																			
	*Pst*I								*Sph*I			*Kzo* 91								
MWT3-B19	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
MWT3-B20	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0

ตารางที่ 2 ผลการเจริญของเชื้อรา *Alternaria* sp. และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อเอนโดไฟท์ติกแอกติโนไมซีสต์ จำนวน 17 ไอโซเลท ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

ไอโซเลท	อัตราการเจริญ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
SSC1-L1	1.85	53.65
SSC1-L3	1.93	51.68
SSC2-B1	1.64	59.10
SSC2-B2	1.92	52.08
SSC2-B3	1.73	56.70
SSC2-R1	0.78	80.53
SSC2-R2	1.05	73.65
SSC2-R3	0.96	75.93
SSC2-R4	1.01	74.70
MWC1-L3	1.95	51.18
MWC1-L4	2.25	56.35
MWC1-R4	1.47	63.10

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ไอโซเลท	อัตราการเจริญ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
MWC1-R5	1.78	55.65
MWC2-B1	1.39	65.35
MWC3-B2	1.85	53.68
MWC3-B8	1.45	63.70
MWC3-B16	1.87	53.23

ตารางที่ 3 ผลการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของเชื้อเอนโดไฟท์ติก แอกติโนไมซีสต์ จำนวน 22 ไอโซเลท ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

ไอโซเลท	อัตราการเจริญ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
SSC1-L1	2.32	57.89
SSC1-L3	2.07	51.90
SSC2-B1	2.47	61.77
SSC2-B3	2.05	51.35
SSC2-R1	0.74	81.50
SSC2-R2	1.22	69.55
SSC2-R3	0.97	74.80
SSC2-R4	2.75	68.73
MWC2-B2	1.78	55.40

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ไอโซเลท	อัตราการเจริญ	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
MWC2-B3	1.91	52.32
MWC3-B1	1.71	57.25
MWC3-B2	1.82	54.45
MWT1-L1	1.81	54.65
MWT2-L2	1.51	62.14
MWT2-L7	1.63	59.28
MWT2-L8	1.79	55.28
MWT3-L3	1.91	52.35
MWT3-B1	1.90	52.40
MWT3-B7	1.71	57.23
MWT3-B10	1.87	53.33
MWT3-B15	1.94	51.48
MWT3-B17	1.88	52.95

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวณัฐสุดา บรรเลงสวรรค์

วัน เดือน ปีเกิด 3 ธันวาคม 2528

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาจากชั้นประถมศึกษา จากโรงเรียนดาราวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

สำเร็จการศึกษาจากชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนดาราวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

สำเร็จการศึกษาจากชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียน ปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยาศาสตรบัณฑิต) ปีการศึกษา 2550 จากภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่