เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2550. ข้อมูลนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรปี 2546. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://it.doa.go.th/pibai/pibai/rai.html (20 พฤษภาคม 2549).

กรองจิต แซ่หงอ และวิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล. 2531. ลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ที่ต้านทานต่อสารเคมีประเภทดูดซึม benzimidazole. *ใน:* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 26. 462 หน้า.

เกษม สร้อยทอง. 2532. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 362 หน้า.

งามนิจ นนทโส. 2549. เอกสารประกอบการสอน การแยกเชื้อและการบ่งชื่อสกุลของแอคติโนมัยซีส.ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ฉันทวรรณ เจริญศิลป์. 2550. การแยกและการคัดเลือกเชื้อแอคติโนมัยซีสที่ผลิตเอนไซม์ไคติเนส. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 46 หน้า.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2547. พริก. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 186 หน้า.

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2543. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ. 371 หน้า.

ธารทิพย์ ภาสบุตร ธนิตย์ ปล่องบรรจง และกรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์. 2547. รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อราสกุล *Colletotrichum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของไม้ผล และพืชเศรษฐกิจ. *ใน:* รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2548 กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรุงเทพฯ.หน้า 894-909

ลัดดาวัลย์ ผดุงโอษฐ. 2550. การตรวจสอบความต้านทานต่อสารเบนซิมิดาโซลของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบโดยการวิเคราะห์ หาลำดับเบสเบตาทูบูลินยีน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (โรคพืช). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 109 หน้า

ศิริลักษณ์ เจริญรัตน์. 2542. ผลการยับยั้งของน้ำกรองเลี้ยงเชื้อราที่ผลิตไคติเนสต่อ *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp. และ *Lasiodiplodia* sp.. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 91 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

สุชีลา เตชะวงค์เสถียร. 2549. พริก การผลิตการจัดการและการปรับปรุงพันธุ์. บริษัท เพรส มีเดีย จำกัด. กรุงเทพฯ. 150 หน้า.

สุธาสินี ชัยชนะ. 2550. ลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ที่ทนทานต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมในผลไม้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 225 หน้า

สืบศักดิ์ สนธิรัตน. 2540. การจัดการโรคพืช. โรงพิมพ์ลินคอร์น, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.

สายพิณ ไชยนันทน์, บาจรีย์ หล่อเหลี่ยม, ณัฐิดา สุปัญญากร และสุพนิต ศิวเวทพิกุล. 2551. การยับยั้งเชื้อราโรคพืชของจุลินทรีย์ในดินที่ผลิตเอนไซม์ไคติเนส. การประชุมวิชาการเทคโนโลยี และนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาอย่างยั่งยืน, มหาวิยาลัยขอนแก่น. 4 หน้า

สายสมร ลำยอง. 2547. เอกสารประกอบการสอนวิชาแอคติโนมัยซีส. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 23 หน้า.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และจุมพล สาระนาค. ความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ *Colletotrichum* spp. ไอโซเลทต่างๆ บนผลพริก และปฏิกิริยาของพริกบางไอโซเลทต่อโรคกุ้งแห้ง. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.sut.ac.th/news/oct/2007/241007.pdf (8 สิงหาคม 2550).

อภิญญา ผลิโกมล, ศิริลาภา สมานมิตร และเครือวัลย์ ทองเล่ม. 2545. ผลการยับยั้งของจุลินทรีย์ที่ผลิตไคติเนสต่อเชื้อราสาเหตุของโรคมะม่วงและลำไย. วิทยานิพนธ์วิทยาศสาตรมหาบัณฑิต. (ชีววิทยา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 60 หน้า.

Agrios, G.N. 2005. Plant pathology. 5th ed. Elsevier Academic Press. London. pp. 463-464.

Albertini, C., Gredt, M. and Leroux, P. 1999. Mutations of the β-tubulin gene associated with different phenotypes of benzimidazole resistance in the cereal eyespot fungi *Tapesia yallundae* and *Tapesia acutormis*. *Pesticide Biochemistry Physiology*. 64: 17-23.

Amusa, A.N., Kehinde, I.A. and Adegbite, A.A. 2004. Pepper (*Capsicum frutescens*) fruit anthracnose in the humid forest region of south-west Nigeria. *Nutrient & Food Science*. 34 (3): 130-134.

Baraldi, C., Mari, M., Chierici, E., Pondrelli, M., Bertolini, P. and Pratella, G.C. 2003. Studies on thiabendazole resistance of *Penicillium expansum* of pears, pathogenic fitness and genetic characterization. *Plant Pathology*. 52: 362-370.

Ben Ameur Mehdi, R., Sioud, Lilia Ben Figuira, F., Bejar, S., and L. Mellouli. 2006. Purification and structure determination of four bioactive molecules from anewly isolated *Streptomyces* sp. TN97 starin. *Process Biochemistry* 41: 1506-1513.

Benson, D.R. and Clawson, M.L. 2000. Prokaryotic Nitrogen Fixation. A Model System for Analysis of Biological Processes, Horizon Sci.press, Wymondham, UK, pp. 207-224.

Buhr, T. L. and M. B. Dickman. 1994. Isolation, characterization, and expression of a second beta-tubulin-encoding gene from *Colletotricum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene. Applied and Environment Microbiology* 60: 4155-4159.

Canas-Gutierrez, G. P., Patino, L. F., Rodriguez-Arango, E. and Arango, R. 2006. Molecular characterization of benomyl-resistant isolates of *Mycosphaerella fijiensis* colleted in Colombia. *Journal of Phytopathology*. 154: 403-409.

Chernin, L., Ismailov, Z., Tlaran, S. and Chet, I. 1995. Chitinolytic *Enterobacter agglomerans* antagonistic to plant pathogens. *Applied and Environmental Microbiology*. 16: 1720-1726.

Choi, Y. W., Hyde, K. D. and Ho, W. H. 1999. Single spore isolation of fungi. *Fungal Diversity* **3**: 29–38.

Cristina, A. and Silva C. 2006. Soil Streptomycetes with in vitro activity against the yam pathogens *Curvularia eragrostides* and *Colletotrichum gloeosporioides*. Baazillian *Journal of Microbiology*. 37: 456-461.

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

Farungsang, U., Farungsang, N. and Sangchote, S. 1994. Benomyl resistance of *Colletotrichum*species associated with mango and rambutan fruit rots in Thailand. *In*: Development of Postharvest Handling Technology for Tropical Tree Fruits (Johnson, I.G. and Highley, E., ed.), ACIAR Proceedings No. 58, 45-50.

Gafur, A., Tanaka, C., Shimizu, K., Ouchi, S. and Tsuda, M. 1998. Molecular analysis and characterization of the *Cochliobolus heterostrophus* beta-tubulin gene and its possible role in conferring resistance to benomyl. Journel *General Applied Microbiology* 44: 217–223.

Gomes, R.C., Semedo, L. T. A.S. and Soares, R. M. A. 2001. Purification of a thermostable endochitinase from Streptomyces RC 1071 isolated from a cerrado soil and its antagomism againt phytopathogenic fungi. *Journal Applied Microbiology*. 90: 635-661.

Gopinath, K., Radhakrishnan, N.V. and Jayaraj, J. 2006. Effect of propiconazole and difenoconazole on the control of anthracnose of chilli fruits caused by *Colletotrichum capsici*. *Crop Protection* 25: 1024-1031.

Haansuu, J.P., Vuorela, P. and Haahtela, K. 1999. Detection of antimicrobial and $^{45}Ca^{2+}$ transport blocking activity in *Frankia* culture broth extracts. *Pharm Pharmacol Lett*. 9: 1-4.

Haansuu, J.P., Klika, K.D., Soderholm, P.P., Ovcharenko, V.V., Pihlaja, K., Haahtela, K.K. and Vuorela, P.M. 2001. Isolation and biological activity of frankiamide. Journal of Industrial *Microbiology and Biotechnology*. 27: 62-66.

Hamaki, T., Suzuki, M., Jojima, R. Y., Kajiura, T. and SEN, T. K., 2005. Isolation of Novel Bacteria and Actinomycetes Using Soil-Extract Agar Medium. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 99. No. 5: 485–492.

Hsu, S.C. and J.L. Lockwood. 1975. Powdered chitin agar as a selective medium for enumeration of actinomycetes in water and soil. *Applied Microbiology* 29: 422-426.

Jackson, R. M. 1965. Antibiosis and fungistasis of soil microorganisms. *In*: Ecology of Soil-Borne Plant Pathogens, ed. K. F. Baker, W.C. Snyder, pp. 363-69.

Justin, C. T. and Christipher, M. M. 2003. Isolation and Identification of Actinobacteria from Surface-Sterilized Wheat Roots. *Applied and Enviromental. Microbioplogy*. 69(9): 5603-5608.

Kim, K.D., Oh, B.J. and Yang, J. 1999. Differential Interactions of a *Colletotrichum gloeosporioides* isolate with green and red pepper fruits. *Phytoparasitica* 27(2): 1-10.

Koenraadt, H., Somerville, S.C. and Jones, A.L. 1992. Characterization of mutations in the beta-tubulin gene of benomyl-resistance field strain of *Venturia inaequalis* and other plant pathogenic fungi. *Phytopathology* 82: 1348-1354.

Langston, D. 2001. New pepper disease. Georgia Extension Vegetable News. 1(7): 1.

Lechevalier, M.P., Lechevalier, H.A., 1970. Chemical composition as a criterion in the classification of aerobic actinomycetes. *International Journal of Systematic Bacteriology.* 20: 435-443.

Li-Hua, XU., Qi-Ren, LI. and Cheng-Lin, Jiang. 1996. Diversity of soil actinomycetes in Yunnan, China.*Applied and environmental microbiology*.p. 244–248.

Lumyong, S., Watana, C. and Pebberdy, J. 1996. Screening of Actinomycetes isolates for chitinase activity. 3rd Asia-Pacific Biotechnology Congress and 25th Annual Convention, Philippine Society for Microbiology, Philippines, p. 20.

Ma, Z., Yoshimura, M., Holtz, B. A. and Michailides, T. J. 2005. Charecterization and PCR based detection of benzimidazole-resistance isolates of *Monilnia laxa* in California. Pest. Manag. Sci. in press.

Mckay, G.J. and Cooke, L.K. 1997. A PCR-based method to characterize and identify benzimidazole resistance in Helminthosporium solani. *FEMS Microbiol.* Lett. 152: 371-378.

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

Mutitu, E. W., Muiru, W. M. and Mukunya, D. M. 2008. Evaluation of antibiotic metabolites from Actinomycete isolates for the control of late blight of tomatoes under greenhouse conditions. *Asian Junrnal of Plant Sciences* 7 (3): 284-290.

Muzzarelli. R. A. 1977. Chitin. Pergamon Press, New York, NY. 309 p.

Park, S. Y., Jung, O. J., Chung, Y. R. and Lee, C. W., 1997. Isolation and characterization of benomyl-resistance from of beta-tubulin-encoding gene from the phytopathogenetic gungus Botryotinia fuckeliana. *Mollecular Cellular*. 28: 7(1): 104-109.

Peres, N. A. R., Souza, N.L., Peever, T.L. and Timmer, L.W. 2004. Benomyl sensitivity of Isolates of *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* from citrus. *Plant Disease.* 88: 125-130.

Photita W,, Taylor, P.W.J., Ford, R., Lumyong, P., McKenzie, H.C. and Hyde, K.D. 2005. Morphological and molecular characterization of *Colletotrichum* species from herbaceous plants in Thailand. *Fungal Diversity* 18: 117–33.

Pring, R. J., Nash, C., Zakaria, M. and Bailey, J. A. 1995. Infection process and host range of *Colletotrichum capsici. Physiological and Molecular Plant Pathology* 46: 137-152.

Rodriguez, R., Godoy, G. and Morgan-Jones, G. 1983. The determination of soil Chitinase activity: Conditions for assay and ecological studies. *Plant and Soil.* 75: 95-106.

Rothrock, Crig S. and Gottlifb, David. 1981. Importance of antibiotic production in antagonism of selected Streptomyces species to two soil-borne plant pathogens. *Journal fo Antibiotics.* 34 (7): 830.

Sangchote, S.,R. Pongpisutta, Kongsamai, B., Taweechai, N. and Sukprakarn, S. 1998. Resistance of pepper to *Colletotrichum* spp. The frist Announcement and Internationai Conference on Periurban Vetgetable Production in the Asia-Pacific Region for the 21th Century, 29th September -1 st October 1998, Kasetsart University, Bangkok.

Sariah, M. 1989. Detection of benomyl resistance in the anthracnose pathogen *Colletotrichum capsici. Islamic Academy of Sciences* 2(3): 168-171.

Shaikh, S. A. and Deshpande, M. V. 1993. Chitinolytic enzyme: their contribution to basic and applied research. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 9: 468-475.

Sholberg, P.L., C. Harlton, P. Haag, C.A. Lévesque, D.O'Gorman and K. Seifert. 2004. Benzimidazole and diphenylamine sensitivity and identity of *Penicillium* spp. that cause postharvest blue mold of apples using β-tubulin gene sequences. *Postharvest Biology and Technology* 36: 41-49.

Stanley, T.W., Sharpe, M.E., Holt, J.G., Murray, R.G.E, Brenner, J.D. and Holt, J.G. 1989. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Volume 4. Baltimore, MD: William & Wilkins.

Sutton, B.C. 1992. The Coelomycetes. Kew, Surrey, ENGLAND. 696 p.

Than, P. P., Prihastuti, H., Phoulivong, S., Taylor., W. J. and Hyde, K. 2008. Chilli anthracnose disease caused by *Colletotrichum* species. *Journal of Zhejiang University Science* 9(10): 764-778.

Takefumi, H., Motomasa, S., Ryosuke, F., Yasuko, J., Takayuki, K., Akira, T., Kikuo, S. and Hiroshir, S. 2005. Isolation of novel bacteria and Actinomycetes using soil extract agar medium. *Jurnal of Bioscience and Bioengineering*. 99 (5): 485-492.

Valois, D., Fayad, K, Barasubiye, T., Garon, M., Dery, C., Brzezinski, R. and Beaulieu, C. 1996. Glucanolytic actinomycetes antagonistic to *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, the causal agent of raspberry root rot. *Applied and Environmental Microbiology*. 62: 1630-1635.

Widjaja, S. E. 1991. Resistance of pepper to anthracnose caused by *Colletotrichum capsici*. *ARC training*. : 1-5.

Wong, F.P., Cerda, K.A., Hernandez-Martinez, R. and Midland, S.L. 2008. Detection and characterization of benzimidazole resistance in California populations of *Colletotrichum cereale*. *Plant Disease* 92: 239-246.

Yarden, O. and Katan, T. 1993. Mutations leading to substitutions at amino acids 198 and 200 of beta- tubulin that correlate with benomyl-resistance phenotypes of field strains of *Botrytis cinerea*. *Phytophatology* 83: 1478-1483.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ และการคำนวณอัตราการใช้สารเคมี

1. อาหารเลี้ยงเชื้อและวิธีการเตรียม

1.1 Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
วุ้น (agar)	20	กรัม
dextrose	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

วิธีการเตรียม

หั่นมันฝรั่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมลูกเต๋าขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เซ็นติเมตร ต้มมันฝรั่งให้สุกในน้ำ 500 มิลลิลิตร เมื่อมันฝรั่งสุกแล้วใช้ผ้าขาวบางกรองเอาน้ำมันฝรั่งออก ผสมน้ำมันฝรั่งที่ได้กับวุ้นที่ต้มจนละลายในน้ำ 500 มิลลิลิตร จากนั้นเติม dextrose คนให้เข้ากันปรับปริมาตรด้วยน้ำให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร

1.2 Casein starch agar (CSA)

soluble starch	10.0	กรัม
casein	0.3	กรัม
KNO_3	2.0	กรัม
NaCl	2.0	กรัม
K_2HPO_4	2.0	กรัม
$MgSO_47H_2O$	0.05	กรัม
$CaCO_3$	0.02	กรัม
$FeSO_47H_2O$	0.01	กรัม
วุ้น	20.0	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.3 Chitin agar (CA)

KH_2PO_4	3.0	กรัม
K_2HPO_4	1.0	กรัม
$MgSO_4 7H_2O$	0.7	กรัม
$(NH_4)_2SO_4$	1.4	กรัม
NaCl	0.5	กรัม
$CaCl_2$	0.5	กรัม
yeast extact	0.5	กรัม
peptone	0.5	กรัม
chitin	5.0	กรัม
วุ้น	18-20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.4 Colloidal chitin agar (CCA)

Colloidal chitin	13-15	เปอร์เซนต์
NaCl	0.25	กรัม
KH_2PO_4	0.375	กรัม
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.125	กรัม
$CaCO_3$	0.375	กรัม
$(NH_4)_2HC_6HSO_7$	0.625	กรัม
glycerol	6.5	กรัม
วุ้น	18-20	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5 IMA-2 (inhibitory mold agar-2)

glucose	5.0	กรัม
soluble starch	5.0	กรัม
beef extract	1.0	กรัม
yeast extract	1.0	กรัม
NZ-case (enzyme hydrolyzed casein)	2.0	กรัม
$CaCO_3$	1.0	กรัม
วุ้น	15.0	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 121° C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเป็นเวลา 15 นาที

1.6 Oatmeal Agar

oat meal	20.0	กรัม
trace salt solution *	1.0	มิลลิลิตร
วุ้น	18.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

* trace salt solution

$Feso_4.7H_2O$	0.1	กรัม
$MnCl_2 \cdot 7H_2O$	0.1	กรัม
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.1	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

1.7 Soil Extract Agar

soil extract	200	มิลลิลตร
KH_2PO_4	1.0	กรัม
$CaCO_3$	1.0	กรัม
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.5	กรัม
$FeSo_4 \cdot 7H_2O$	50.0	มิลลิกรัม
$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	50.0	มิลลิกรัม
glucose	1.5	กรัม
วุ้น	18-20	กรัม
น้ำกลั่น	800	มิลลิลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.8 Enzyme production medium (EPM)

glucose	3.0	กรัม
bacto peptone	1.0	กรัม
urea	0.3	กรัม
$(NH_4)_2SO_4$	1.4	กรัม
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.3	กรัม
$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	0.3	กรัม
colloidal chitin	20	เปอร์เซนต์
trace salt solution	1.0	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	1	ลิตร

* trace salt solution

$Feso_4 7H_2O$	5.0	กรัม
$MnCl_2 \cdot 7H_2O$	1.6	กรัม
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	1.4	กรัม
$CoCl_2$ anhydrous	2.0	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.9 Emerson' agar

soluble starch	15.0	กรัม
yeast extact	4.0	กรัม
KH_2PO_4	4.0	กรัม
$MgSO_47H_2O$	4.0	กรัม
วุ้น	4.0	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2.0 Glucose Yeast extract broth (GY broth)

glucose	10	กรัม
yeast extract	10	กรัม

ปรับค่าความเป็นกรด- ด่าง ให้มีค่า pH 7.0 ± 0.2 ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

<u>วิธีการเตรียม</u> Colloidal chitin (Hsu and Lockwood, 1975)

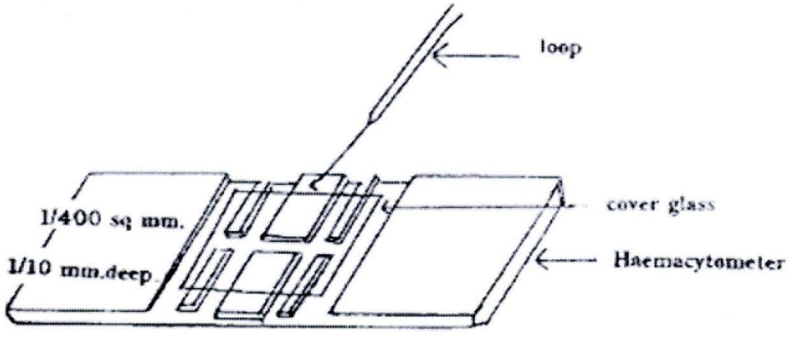
ละลายผงไคติน 10 กรัม ลงในกรดเข้มข้น H_3PO_4 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระดาษฟรอยด์เก็บในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำลงไปให้ท่วมผิวหน้าทิ้งไว้ เป็นเวลา 10 นาที ใช้แท่งแก้วค่อยๆ คนให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบางประมาณ 3-4 ชั้น ล้างด้วยน้ำสะอาดปรับ pH ให้ได้ประมาณ 6.8 - 7.2 จะได้ colloidal chitin นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

<u>วิธีการเตรียม</u> Soil extract

ชั่งดิน 500 กรัม เติมน้ำกลั่น 500 ml และ NaOH 2.5 กรัม ผสมให้เข้ากันทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน จากนั้นกรองเอาแต่น้ำข้างบนเพื่อนำไปเตรียมอาหาร soil extract agar

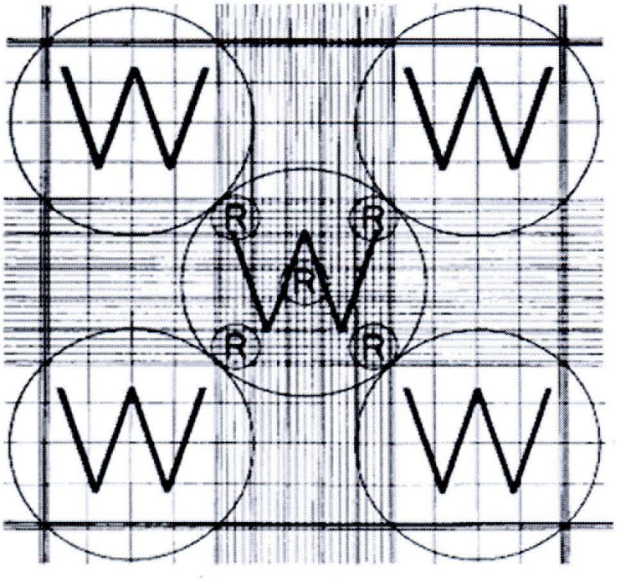
2. การนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราด้วย haemacytometer

การใช้ haemacytometer ในการนับจำนวนสปอร์จาก spore suspension เพื่อปรับความเข้มข้นของ spore suspension ให้ได้ตามที่กำหนด haemacytometer มีลักษณะคล้ายสไลด์แต่หนากว่า ตรงกลางมีร่องเป็นรูปตัว H ทำให้บริเวณที่ขีดเป็น scale ใช้ในการนับ 2 บริเวณ ใกล้ scale จะมีแนวยาวช่วยพยุงกระจกปิดสไลด์ให้สูงจาก scale



ภาพที่ 33 การหยด spore suspension ลงใน heamacytometer เพื่อวัดปริมาณสปอร์

วิธีใช้ปิดกระจกปิดสไลด์ให้คลุม scale ทั้งสอง จากนั้นใช้ loop จุ่มลงใน spore suspension ที่เขย่าจนเข้ากันดี แล้วย้าย loop ไปแตะตรงบริเวณขอบสไลด์ทั้งสองด้าน spore suspension จะซึมเข้าไปจนเต็มบริเวณ scale ทั้งสอง ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้ conidia นอนก้นก่อน จึงทำการนับจำนวน



ภาพที่ 34 ตำแหน่งที่ใช้นับจำนวนสปอร์ โดยใช้ heamacytometer

การนับจำนวนให้นับจำนวนสปอร์ ในช่อง W ทั้ง 5 ช่อง โดยสุ่มวัด 5 จุด (R) ดังภาพ โดยนับสปอร์ ที่ทับขอบบนและขอบด้านซ้ายของช่องด้วย เพื่อกันการนับซ้อน จากนั้นเอาค่าที่ได้ทั้งหมดมารวมกัน และคูณด้วย 2000 คือ (W1 + W2 + W3 + W4 + W5) x 2000 ค่าที่ได้เป็นจำนวนสปอร์ต่อมิลลิลิตร ของ spore suspension ที่เตรียมไว้

เหตุผลที่เอาผลบวกทั้ง 5 ช่อง มาคูณด้วย 2000 เพราะ ถ้าสังเกตบน heamacytometer ทางซ้ายมือจะเห็นตัวเลขระบุไว้ว่า 1/400 sq.mm และ 1/10 mm deep

1/400 sq.mm หมายความว่าใน 1 ช่องเล็ก ในช่องใหญ่ W มีเนื้อที่เท่ากับ 1/400 sq.mm

แต่ 1 ช่องใหญ่ W มีช่องเล็กนี้ 25x16 ช่อง

ดังนั้นช่องใหญ่ W มีเนื้อที่ $\frac{25x16x1}{400}$ mm^2

และเมื่อใส่ spore suspension จะมีความลึก 1/10 mm

ดังนั้นปริมาตรของ spore suspension ในช่อง W $\frac{25x16x1x1}{400x10}$ mm^3

สมมติว่านับจำนวนสปอร์ได้ C สปอร์

แต่ 1 มิลลิลิตร = $10x10x10\ mm^3$

ดังนั้นใน 1 มิลลิลิตร จะมีจำนวนสปอร์ $\frac{Cx400x10x10x10x10}{25x16}$ สปอร์

$= Cx10000$ สปอร์

แต่ถ้าเอาจากที่นับได้จาก 5 ช่อง มารวมกัน ดังนั้นตัวคงที่ที่ใช้ในการคูณ คือ

$\frac{10000}{5} = 2000$

ดังนั้นจำนวนสปอร์ ต่อ มิลลิลิตร $= (W1 + W2 + W3 + W4 + W5) \times 2000$

3. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.1 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

คาร์เบนดาซิม (carbendazim) 50% W/V Fและ WP

สูตรโมเลกุล	$C_9H_9N_3O_2$, น้ำหนักโมเลกุล = 91.2)
สารบริสุทธิ์ที่ออกฤทธิ์	คาร์เบนดาซิม
ชื่อตามระบบIUPAC	methyl benzimidazol-2-ylcarbamate
ชื่อสามัญ	คาร์เบนดาซิม
ชื่อการค้า	คาร์เบนดาซิม, คอนโตซาน, และชื่ออื่นๆ ประมาณ112 ชื่อ
ผลิตภัณฑ์ของ	บริษัท ลัดดา จำกัด, บริษัท เทพวัฒนาเคมี จำกัด, และ ฯลฯ
วิธีการออกฤทธิ์	คาร์เบนดาซิมเป็นสารกลุ่มเบนซิมิดาโซล (benzimidazole) สารนี้มีวิธีการออกฤทธิ์โดยการ รบกวนขบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ (DNA) ทำให้เชื้อราไม่เจริญเติบโต มีการแบ่งเซลล์ และการงอกของสปอร์ผิดปกติ
ความเป็นพิษและอื่นๆ	คาร์เบนดาซิม มี LD_{50} เฉียบพลันแบบให้ทางปากสำหรับหนูตัวใหญ่ (rat) และสุนัข > 15000และ > 2500 มก./กก.ตามลำดับ และมี LD_{50} เฉียบพลันแบบให้ทางผิวหนังสำหรับหนูตัวใหญ่, และกระต่าย >2000 และ >10000 มก./กก.ตามลำดับ คาร์เบนดาซิมภายใต้อุณหภูมที่ต่ำกว่า50^{o}C จะเก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 2 ปี และจะคงทนได้ดีเมื่ออยู่ในสภาพที่เป็นกรด และยังคงทนอยู่ได้เมื่อถูกแสง 20000 ลักซ์ (lux) นานกว่า 7 วัน แต่จะสลายตัวที่อุณหภูมิหลอมละลาย 302-307^{o}C และสลายตัวอย่างช้าๆในสารละลายด่างโดยจะมี DT_{50} (20^{o}C)> 350วัน (pH 5และ 7), = 124วัน(pH 9) เป็นสารที่สามารถสลายตัวได้ด้วยจุลินทรีย์ในดินโดยมีค่า DT_{50} ในดินตามธรรมชาติ= 8-32วัน

การคำนวณปริมาณ และการเตรียมสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม

การคำนวณปริมาณสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม

สารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมอัตราแนะนำ 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร จะได้ว่า

ในน้ำ 2×10^4 มิลลิลิตร มีเนื้อสารอยู่ 20 มิลลิลิตร

ถ้าในน้ำ 10^6 มิลลิลิตร มีเนื้อสารอยู่ $\frac{20 \times 10^6}{2 \times 10^4}$ = 1000 มิลลิลิตร

แต่สารออกฤทธิ์ในสารเคมี คาร์เบนดาซิม มี 50% หมายความว่า

ในสารเคมี 100 กรัม มีสารออกฤทธิ์ 50 กรัม

ถ้าในสารเคมี 1000 กรัม จะมีสารออกฤทธิ์ $\frac{50 \times 1000}{100}$ = 500 mg/µl

การเตรียมสารป้องกันกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม

การเตรียม stock ให้เตรียมให้มีความเข้มข้นสูงกว่าที่ต้องการ 10 เท่า เช่นการเตรียมสารปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปริมาณสารออกฤทธิ์ 500 ppm ต้องเตรียม stock 5000 ppm จะได้ว่า

ในสารละลาย 10^6 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ 5000 มิลลิลิตร

ในสารละลาย 100 มิลลิลิตร มีสารออกฤทธิ์ $\frac{5000 \times 1000}{10^6}$ = 0.5 มิลลิลิตร

แต่สารออกฤทธิ์ 50 มิลลิลิตร ได้จากเนื้อยา 100 มิลลิลิตร

สารออกฤทธิ์ 0.5 มิลลิลิตร ได้จากเนื้อยา $\frac{0.5 \times 100}{50}$ = 1 มิลลิลิตร

ดังนั้นต้องดูดยาจากขวด fungicide 1 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อให้ครบ 100 มิลลิลิตร

การเตรียมอาหาร PDA ที่ผสมสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม

การเตรียมอาหาร PDA ที่มีสารป้องกันกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมความเข้มข้น 0.1, 1, 10, 100, 500 และ 1000 µg/l ปริมาตร 150 มิลลิลิตร จากการคำนวณ เตรียมได้ดังนี้ คือ

ตาราง 23 แสดงปริมาณสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมจาก stock 5000 µg/l ผสมใน PDA 150 มิลลิลิตร ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ระดับความเข้มข้น (µg/l)	ปริมาณสารที่ใช้จากการเตรียม stock 5000 mg/ml (มิลลิลิตร / PDA 150 ml)
0.1	0.003
1	0.03
10	0.3
100	3
500	15
1000	30

หมายเหตุ ในการเติมสารเคมีผสมกับ PDA ต้องดูดอาหาร PDA ออกก่อนเท่ากับปริมาณสารที่ใส่ลงไป เพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมีที่ใช้สำหรับสกัดดีเอ็นเอ

1.สารเคมีสำหรับสกัดดีเอ็นเอเชื้อรา

1.1 70% เอทานอล

ผสมสารละลายเอทานอล 70 มิลลิลิตร กับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 30 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ $-20^{O}C$

1.2 100 mM Tris-HCl

ชั่งสาร Tris-HCl 1.58 ผสมกับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ ปรับ pH เป็น 8 และปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร

1.3 0.5 M EDTA (pH 8.0)

dissodium ethylenediamine tetraacetate.$2H_2O$ 136.1 กรัม

ละลายสารในน้ำกลั่น ปรับ pH ให้ได้ 8.0 ด้วย NaOH และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร จากนั้นจึงนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.4 5M NaCl

NaCl 292.2 กรัม

ละลายสารในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร จากนั้นจึงนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5 5xTBE (Tris-borate buffer)

tris base	54.0	กรัม
boric acid	27.5	กรัม
0.5 M EDTA (pH 8)	20.0	มิลลิลิตร

ละลาย tris 54.0 กรัม กับ boric acid 27.5 กรัม ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 800 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน เติม EDTA (pH 8) แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.6 50X TAE

tris	121.0	กรัม
acetic acid	28.5	กรัม
EDTA (pH 8)	9.31	มิลลิลิตร

ละลาย tris 121.0 กรัม กับ acetic acid 28.5 กรัม ละลายให้เข้ากัน เติม EDTA ปรับpH เท่ากับ 8 แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 500 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.7 การเตรียม ampicillin

ละลาย apicillin 50 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วปริมาตร 1 มิลลิลิตร

1.8 การเตรียม X-gal (5-Bromo-4-Chloro-3-indolyl-*β-D* galacto pyranoside)

ละลาย X-gal 50 มิลลิกรัม ใน DMF ปริมาตร 1 มิลลิลิตร จากนั้นผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex

1.9 การเตรียม IPIG (Isopropyl-B-*D*-thiogalactopy ranoside)

ละลาย IPIG 23.83 มิลลิกรัม ใน DMF ปริมาตร 1 มิลลิลิตร จากนั้นผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Vortex

2.0 การเตรียมอาหาร Luria-Bertani (LB)

Bacto triptone	1.0	กรัม
Bacto yeast extract	0.5	กรัม
NaCl	1.0	กรัม
Agarose	1.0	กรัม

ปรับ pH ด้วย NaOH ที่ pH 7.0

2.1 Loading dye

deionized formamide	95	เปอร์เซนต์
bromophenol blue	0.1	เปอร์เซนต์
EDTA (pH 8)	10	มิลลิโมลาร์

ผสมสารทั้งสามเข้าด้วยกัน จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20^{o}C

2. สารเคมีสำหรับสกัดดีเอ็นเอเชื้อแอคติโนมัยซีส

1. TSE buffer

30 mM Tris	0.727	กรัม
50 mM NaCl	0.684	กรัม
5 mM EDTA	2.0	มิลลิลิตร

ผสมสารทั้ง 3 ชนิดให้เข้ากันปรับปริมาตรให้ได้ 200 มิลลิลิตร pH 8.0 นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. TSE-Sucrose

sucrose	10.3	กรัม
TSE buffer	100	มิลลิลิตร

ผสมให้เข้ากัน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ตาราง 24 เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cc1*	อ. เมือง จ. พิจิตร	เส้นใยสีเขียวขี้ม้าดำไม่ฟู มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc2	อ. เมือง จ. พิจิตร	เส้นใยสีเขียวขี้ม้าไม่ฟู มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg3	อ. เมือง จ. พิจิตร	เส้นใยฟูสีเทา มี mass สีส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc4	อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม	เส้นใยสีเขียวขี้ม้าไม่ฟู มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg5	อ. กำแพงแสน จ.นครปฐม	เส้นใยฟูสีเขียวขี้ม้า มี mass สีส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc6	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีเขียวขี้ม้าอมเทา	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc7	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc8	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีเขียวขี้ม้า	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc9	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีเขียวขี้ม้าอมเทา มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc10	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีเขียวขี้ม้าอมดำไม่ฟู มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc11	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีเขียวขี้ม้าไม่ฟู มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc12	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีเขียวขี้ม้าไม่ฟู มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg13	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาอ่อน	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg14	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเขียวขี้ม้า	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg15	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยไม่ฟูสีเทาอ่อน	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 24 (ต่อ) เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cg16*	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาอ่อน	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg17	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg18	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเขียวขี้ม้าอมเทา	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg19	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทา	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg20	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทา	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg21	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg22	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาขาว	รูปกระบอง หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg23	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg24	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทา มี mass สีส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg25	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg26	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg27	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg28	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg29	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาอ่อน	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg30	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ตาราง 24 (ต่อ) เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cg31*	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg32	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg33	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg34	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg35	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc36	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg37	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg38	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg39	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้มอ่อนตรงกลางเป็นสีเทา	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg40	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg41	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg42	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวไม่มี mass	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc43	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg44	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวตรงกลางเป็นสีเทา	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg45	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 24 (ต่อ) เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cg46*	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวไม่ฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg47	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวไม่ฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg48	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทา มี mass สีส้ม	รูปกระบอง หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg49	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปกระบอง หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg50	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg51	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg52	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc53	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีเทาดำไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg54	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg55	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวไม่มี mass	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg56	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc57	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg58	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg59	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg60	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 24 (ต่อ) เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cg61*	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg62	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีขาวไม่ฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg63	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทา มี mass สีส้ม	รูปกระบอง หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg64	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปกระบอง หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg65	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg66	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวอมเทาไม่ฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg67	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวขาวมี mass สีส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg68	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg69	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg70	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวไม่มี mass	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg71	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาว	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg72	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวอมเทา	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg73	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc74	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาเข้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg75	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 24 (ต่อ) เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cg76*	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวไม่ฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg77	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวไม่ฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc78	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟูมี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc79	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟู มีกลุ่มก้อนสีดำกระจายบนโคโลนี	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc80	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาอมเขียวไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg81	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cc82	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc83	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg84	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cc85	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc86	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีเทาเข้มไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg87	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวอมเทา มี mass	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg88	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg89	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg90	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 24 (ต่อ) เชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุของโรคแอนแทรคโนสของพริกที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ

ไอโซเลท	สถานที่เก็บ	ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA	รูปร่างสปอร์
Cc91*	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวไม่ฟูมีกลุ่มก้อนสีดำกระจายบนโคโลนี	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc92	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยสีส้มขาวไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc93	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทา มี mass สีส้ม	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc94	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cc95	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	เส้นใยฟูสีเทาอมเขียว มีกลุ่มก้อนสีดำกระจายบนโคโลนี	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg96	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส
Cg97	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวส้ม	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg98	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีเทาดำไม่ฟู	พระจันทร์เสี้ยว เซลล์เดียวสีใส
Cg99	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยสีขาวส้มฟู	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายมน เซลล์เดียวสีใส
Cg100	ตลาดต้นพยอม	เส้นใยฟูสีขาวไม่มี mass	รูปทรงกระบอก หัว-ท้ายเซลล์เดียวสีใส

*Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 25 อัตราการเจริญ และระดับความต้านทานของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ต่อสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมความเข้มข้นต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA

ไอโซเลท[2]	ระดับความเข้มข้นของสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม (µg/l)						ระดับความต้านทาน[1]
	0.1	1	10	100	500	1000	
Cc1	+	+	+	-	-	-	WR
Cc2	+++	+++	+++	++	++	+	S
Cg3	+++	+++	+++	++	++	+	S
Cc4	+	+	+	+	+	+	HR
Cg5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cc6	-	-	-	-	-	-	S
Cc7	++++	+++	+++	++	++	++	HR
Cc8	-	-	-	-	-	-	S
Cc9	+	+	+	-	-	-	WR
Cc10	++++	++++	+++	+++	++	++	HR
Cc11	++++	++++	+++	++	-	-	MR
Cc12	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg13	+++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cg14	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg15	+++	+++	++	++	-	-	MR
Cg16	-	-	-	-	-	-	S
Cg17	-	-	-	-	-	-	S
Cg18	-	-	-	-	-	-	S
Cg19	-	-	-	-	-	-	S
Cg20	-	-	-	-	-	-	S

[1] S = Sensitive ($\leq$ 1 mg/l), WR = Weakly resistant ($\leq$ 10 mg/l), MR = Moderately resistant ($\leq$ 100 mg/l), HR = Highly resistant ($\geq$ 500 mg/l)

[2] Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 25 (ต่อ) อัตราการเจริญ และระดับความต้านทานของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ต่อสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมความเข้มข้นต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA

ไอโซเลท[2]	ระดับความเข้มข้นของสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม (µg/l)						ระดับความต้านทาน[1]
	0.1	1	10	100	500	1000	
Cg21	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg22	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg23	++	++	++	++	++	++	HR
Cg24	-	-	-	-	-	-	S
Cg25	-	-	-	-	-	-	S
Cg26	-	-	-	-	-	-	S
Cg27	+	+	+	+	+	-	HR
Cg28	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cg29	-	-	-	-	-	-	S
Cg30	-	-	-	-	-	-	S
Cg31	++	++	++	++	+	+	HR
Cg32	++++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cg33	-	-	-	-	-	-	S
Cg34	-	-	-	-	-	-	S
Cg35	-	-	-	-	-	-	S
Cc36	-	-	-	-	-	-	S
Cg37	-	-	-	-	-	-	S
Cg38	++	++	++	++	++	+	HR
Cg39	++	++	++	++	++	+	HR
Cg40	+++	+++	+++	+++	++	++	HR

[1] S = Sensitive ($\leq$ 1 mg/l), WR = Weakly resistant ($\leq$ 10 mg/l), MR = Moderately resistant ($\leq$ 100 mg/l), HR = Highly resistant ($\geq$ 500 mg/l)

[2] Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 25 (ต่อ) อัตราการเจริญ และระดับความต้านทานของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ต่อสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมความเข้มข้นต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA

ไอโซเลท[2]	ระดับความเข้มข้นของสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม (µg/l)						ระดับความต้านทาน[1]
	0.1	1	10	100	500	1000	
Cg41	-	-	-	-	-	-	S
Cg42	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cc43	++	++	++	++	++	+	HR
Cg44	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cg45	++	++	++	++	-	-	MR
Cg46	+++	+++	++	++	-	-	MR
Cg47	-	-	-	-	-	-	S
Cg48	+++	+++	++	++	-	-	MR
Cg49	+++	+++	++	-	-	-	WR
Cg50	-	-	-	-	-	-	S
Cg51	-	-	-	-	-	-	S
Cg52	-	-	-	-	-	-	S
Cc53	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg54	-	-	-	-	-	-	S
Cg55	-	-	-	-	-	-	S
Cg56	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cc57	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg58	++	++	++	++	++	+	HR
Cg59	-	-	-	-	-	-	S
Cg60	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR

[1] S = Sensitive ($\leq$ 1 mg/l), WR = Weakly resistant ($\leq$ 10 mg/l), MR = Moderately resistant ($\leq$ 100 mg/l), HR = Highly resistant ($\geq$ 500 mg/l)

[2] Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 25 (ต่อ) อัตราการเจริญ และระดับความต้านทานของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ต่อสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมความเข้มข้นต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA

ไอโซเลท[2]	ระดับความเข้มข้นของสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม (µg/l)						ระดับความต้านทาน[1]
	0.1	1	10	100	500	1000	
Cg61	-	-	-	-	-	-	S
Cg62	-	-	-	-	-	-	S
Cg63	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg64	-	-	-	-	-	-	S
Cg65	-	-	-	-	-	-	S
Cg66	-	-	-	-	-	-	S
Cg67	-	-	-	-	-	-	S
Cg68	-	-	-	-	-	-	S
Cg69	-	-	-	-	-	-	S
Cg70	-	-	-	-	-	-	S
Cg71	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cg72	-	-	-	-	-	-	S
Cg73	++	++	++	++	++	+	HR
Cc74	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cg75	+++	+++	+++	+++	++	+	HR
Cg76	-	-	-	-	-	-	S
Cg77	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cc78	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cc79	-	-	-	-	-	-	S
Cc80	++++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cg81	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cc82	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR

[1] S = Sensitive ($\leq$ 1 mg/l), WR = Weakly resistant ($\leq$ 10 mg/l), MR = Moderately resistant ($\leq$ 100 mg/l), HR = Highly resistant ($\geq$ 500 mg/l)

[2] Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 25 (ต่อ) อัตราการเจริญ และระดับความต้านทานของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ต่อสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมความเข้มข้นต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA

ไอโซเลท[2]	ระดับความเข้มข้นของสารกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิม (µg/l)						ระดับความต้านทาน[1]
	0.1	1	10	100	500	1000	
Cc83	++++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cg84	-	-	-	-	-	-	S
Cc85	-	-	-	-	-	-	S
Cc86	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cg87	-	-	-	-	-	-	S
Cg88	-	-	-	-	-	-	S
Cg89	-	-	-	-	-	-	S
Cg90	-	-	-	-	-	-	S
Cc91	++++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cc92	+++	+++	+++	+++	++	+	HR
Cc93	++++	+++	+++	+++	+++	++	HR
Cc94	+++	+++	+++	+++	++	++	HR
Cc95	++++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cg96	-	-	-	-	-	-	S
Cg97	++++	+++	+++	+++	+++	+++	HR
Cg98	-	-	-	-	-	-	S
Cg99	-	-	-	-	-	-	S
Cg100	-	-	-	-	-	-	S

[1] S = Sensitive ($\leq$ 1 mg/l), WR = Weakly resistant ($\leq$ 10 mg/l), MR = Moderately resistant ($\leq$ 100 mg/l), HR = Highly resistant ($\geq$ 500 mg/l)

[2] Cc = *Colletotrichum capsici*, Cg = *Colletotrichum gloeosporioides*

ตาราง 26 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บนอาหาร oatmeal agar (OMA)

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	OMA60-1	ดอยปุย3
2	OMA60-2	ดอยปุย3
3	OMA60-3	ดอยปุย3
4	OMA60-4	ดอยปุย3
5	OMA60-5	ดอยปุย3
6	OMA60-6	ดอยปุย3
7	OMA60-7	ดอยปุย3
8	OMA60-8	ดอยปุย3
9	OMA60-9	ดอยปุย3
10	OMA60-10	ดอยปุย3
11	OMA60-11	ดอยปุย3
12	OMA60-12	ดอยปุย3
13	OMA60-13	ดอยปุย3
14	OMA60-14	ดอยปุย3
15	OMA60-15	ดอยปุย3
16	OMA60-16	ดอยปุย3
17	OMA60-17	ดอยปุย3
18	OMA60-18	ดอยปุย3
19	OMA60-19	ดอยปุย3
20	OMA60-20	ดอยปุย3
21	OMA60-21	ดอยปุย3
22	OMA60-22	ดอยปุย3
23	OMA60-23	ดอยปุย3
24	OMA60-24	ดอยปุย3
25	OMA60-25	ดอยปุย5
26	OMA60-26	ดอยปุย5
27	OMA60-27	ดอยปุย5
28	OMA60-28	ดอยปุย3
29	OMA60-29	ดอยปุย3
30	OMA60-30	ดอยปุย5
31	OMA60-31	ดอยปุย5
32	OMA60-32	ดอยปุย5
33	OMA60-33	ดอยปุย5
34	OMA60-34	อ.สันทราย
35	OMA60-35	อ.สันทราย
36	OMA60-36	กาแล
37	OMA60-39	กาแล
38	OMA60-40	กาแล
39	OMA60-41	กาแล
40	OMA60-42	กาแล
41	OMA60-43	กาแล
42	OMA60-44	ดอยปุย4
43	OMA60-45	ดอยปุย4
44	OMA60-46	ดอยปุย4
45	OMA60-47	ดอยปุย4

ตาราง 27 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บนอาหาร caseine starch agar (CSA)

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	CSA60-1	อ. สันทราย
2	CSA60-2	อ. สันทราย
3	CSA60-3	ดอยปุย 1
4	CSA60-4	อ. สันทราย
5	CSA60-5	อ. สันทราย
6	CSA60-6	อ. สันทราย
7	CSA60-7	อ. สันทราย
8	CSA60-8	ดอยปุย 4
9	CSA60-9	ดอยปุย 1
10	CSA60-10	กาแล
11	CSA60-11	กาแล
12	CSA60-12	อ. สันทราย
13	CSA60-13	อ. สันทราย
14	CSA60-14	อ. สันทราย
15	CSA60-15	อ. สันทราย
16	CSA60-16	อ. สันทราย
17	CSA60-17	อ. สันทราย
18	CSA60-18	อ. สันทราย
19	CSA60-19	อ. สันทราย

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
20	CSA60-20	อ. สันทราย
21	CSA60-21	ดอยปุย 5
22	CSA60-22	อ. สันทราย
23	CSA60-23	ดอยปุย 4
24	CSA60-24	ดอยปุย 4
25	CSA60-25	อ. สันทราย
26	CSA60-26	อ. สันทราย
27	CSA60-27	กาแล
28	CSA60-28	ดอยปุย 5
29	CSA60-29	ดอยปุย 5
30	CSA60-30	ดอยปุย 5
31	CSA60-31	อ. สันทราย
32	CSA60-32	กาแล
33	CSA60-33	ดอยปุย 5
34	CSA60-34	กาแล
35	CSA60-35	กาแล
36	CSA60-37	อ. สันทราย
37	CSA60-38	อ. สันทราย
38	CSA60-39	ดอยปุย 5

ตาราง 28 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บนอาหาร soil extract agar (SEA)

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	SEA60-1	ดอยปุย 1
2	SEA60-2	อ. สันทราย
3	SEA60-3	อ. สันทราย
4	SEA60-4	ดอยปุย 3
5	SEA60-5	ดอยปุย 1
6	SEA60-6	ดอยปุย 1
7	SEA60-7	อ. สันทราย
8	SEA60-8	ดอยปุย 1
9	SEA60-9	กาแล
10	SEA60-10	ดอยปุย 1
11	SEA60-11	อ. สันทราย
12	SEA60-12	ดอยปุย 1
13	SEA60-13	ดอยปุย 1
14	SEA60-14	อ. สันทราย
15	SEA60-15	กาแล
16	SEA60-16	อ. สันทราย
17	SEA60-17	ดอยปุย 1
18	SEA60-18	ดอยปุย 1

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
19	SEA60-19	ดอยปุย 3
20	SEA60-20	ดอยปุย 3
21	SEA60-21	ดอยปุย 3
22	SEA60-22	ดอยปุย 3
23	SEA60-23	ดอยปุย 3
24	SEA60-24	อ. สันทราย
25	SEA60-25	อ. สันทราย
26	SEA60-26	ดอยปุย 1
27	SEA60-27	ดอยปุย 3
28	SEA60-28	กาแล
29	SEA60-30	ดอยปุย 3
30	SEA60-31	ดอยปุย 3
31	SEA60-32	อ. สันทราย
32	SEA60-33	ดอยปุย 4
33	SEA60-34	ดอยปุย 3
34	SEA60-35	ดอยปุย 5
35	SEA60-36	ดอยปุย 2
36	SEA60-37	ดอยปุย 3

ตาราง 29 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บนอาหาร chitin agar (CA)

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	CTA60-1	ดอยปุย1
2	CTA60-2	ดอยปุย1
3	CTA60-3	ดอยปุย1

ตาราง 30 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง บนอาหาร caseine starch agar (CSA)

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	CSA120-1	ดอยปุย1

ตาราง 31 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง บนอาหาร oatmeal agar (OMA)

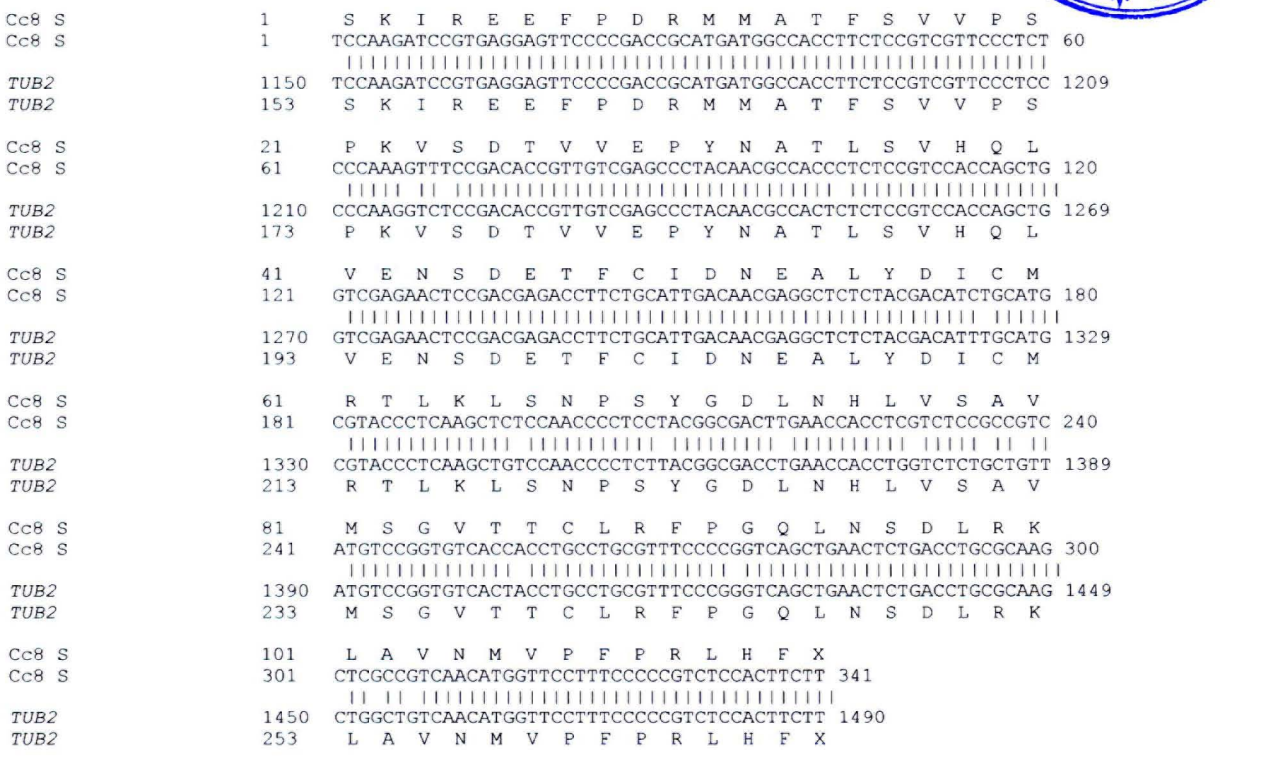
ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	OMA120-1	กาแล
2	OMA120-2	กาแล
3	OMA120-3	กาแล
4	OMA120-4	ดอยปุย3
5	OMA120-5	ดอยปุย3
6	OMA120-6	ดอยปุย3
7	OMA120-7	ดอยปุย3
8	OMA120-8	ดอยปุย3

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
9	OMA120-9	ดอยปุย3
10	OMA120-10	ดอยปุย5
11	OMA120-11	ดอยปุย5
12	OMA120-12	ดอยปุย5
13	OMA120-13	ดอยปุย5
14	OMA120-14	ดอยปุย5
15	OMA120-15	ดอยปุย5
16	OMA120-16	ดอยปุย5

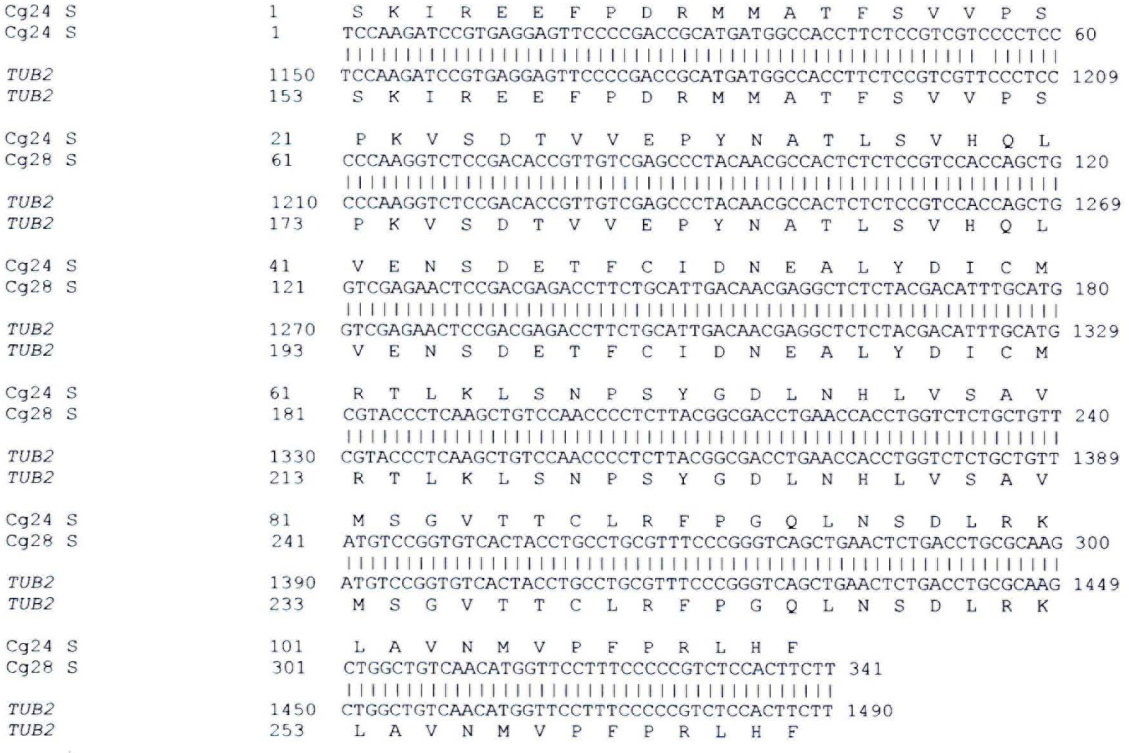
ตาราง 32 จำนวนเชื้อแอคติโนมัยซีสที่แยกจากดินอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง บนอาหาร soil extract agar (SEA)

ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
1	SEA120-1	ดอยปุย 1
2	SEA120-2	ดอยปุย 1
3	SEA120-3	ดอยปุย 1
4	SEA120-4	อ. สันทราย
5	SEA120-5	ดอยปุย 5
6	SEA120-6	ดอยปุย 1
7	SEA120-7	กาแล
8	SEA120-8	อ. สันทราย
9	SEA120-9	อ. สันทราย
10	SEA120-10	อ. สันทราย
11	SEA120-11	อ. สันทราย
12	SEA120-12	ดอยปุย 1
13	SEA120-13	กาแล
14	SEA120-14	กาแล
15	SEA120-15	ดอยปุย 1
16	SEA120-16	อ. สันทราย
17	SEA120-17	ดอยปุย 1
18	SEA120-18	กาแล
19	SEA120-19	กาแล
20	SEA120-20	อ. สันทราย
21	SEA120-21	กาแล
22	SEA120-22	ดอยปุย 1
23	SEA120-23	ดอยปุย 5
24	SEA120-24	ดอยปุย 5
25	SEA120-25	กาแล
26	SEA120-26	กาแล

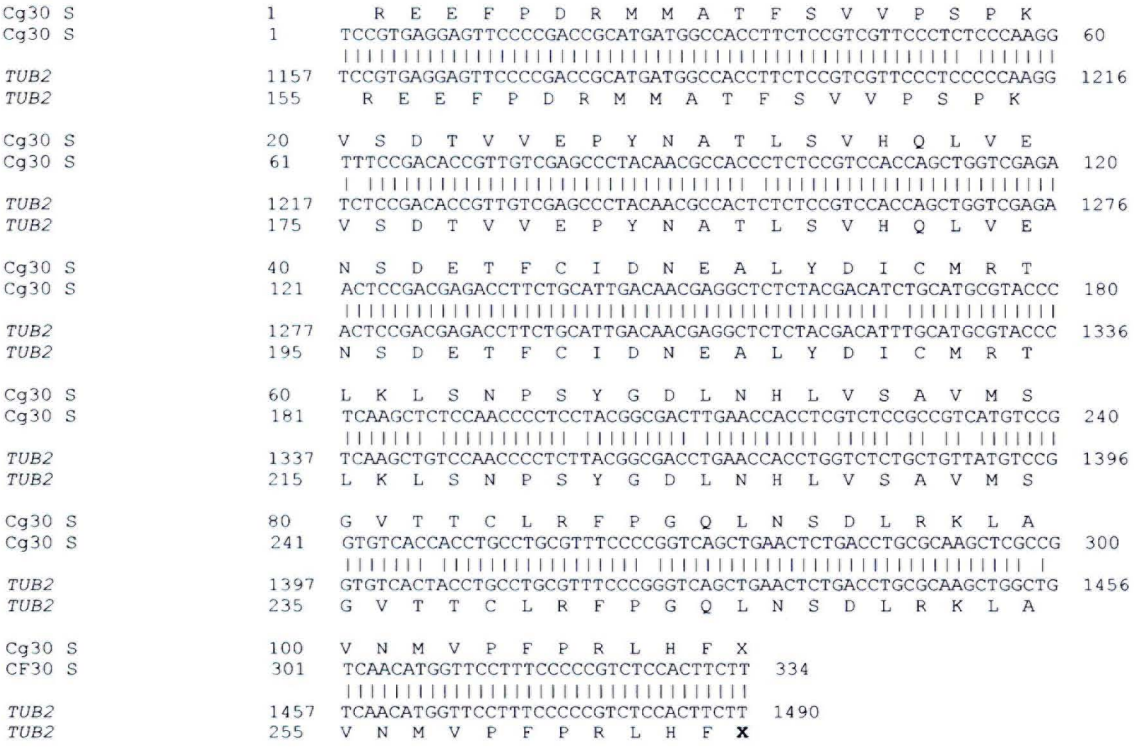
ลำดับที่	ไอโซเลท*	แหล่งที่มา
27	SEA120-27	กาแล
28	SEA120-28	ดอยปุย 5
29	SEA120-29	กาแล
30	SEA120-30	อ. สันทราย
31	SEA120-31	ดอยปุย 5
32	SEA120-32	กาแล
33	SEA120-33	กาแล
34	SEA120-34	กาแล
35	SEA120-35	กาแล
36	SEA120-36	ดอยปุย 5
37	SEA120-37	กาแล
38	SEA120-38	ดอยปุย 5
39	SEA120-39	อ. สันทราย
40	SEA120-40	ดอยปุย 5
41	SEA120-41	ดอยปุย 3
42	SEA120-42	ดอยปุย 5
43	SEA120-43	ดอยปุย 3
44	SEA120-44	กาแล
45	SEA120-45	ดอยปุย 1
46	SEA120-46	ดอยปุย 3
47	SEA120-47	ดอยปุย 3
48	SEA120-48	อ. สันทราย
49	SEA120-49	ดอยปุย 5
50	SEA120-50	กาแล
51	SEA120-51	ดอยปุย 1
52	SEA120-52	กาแล



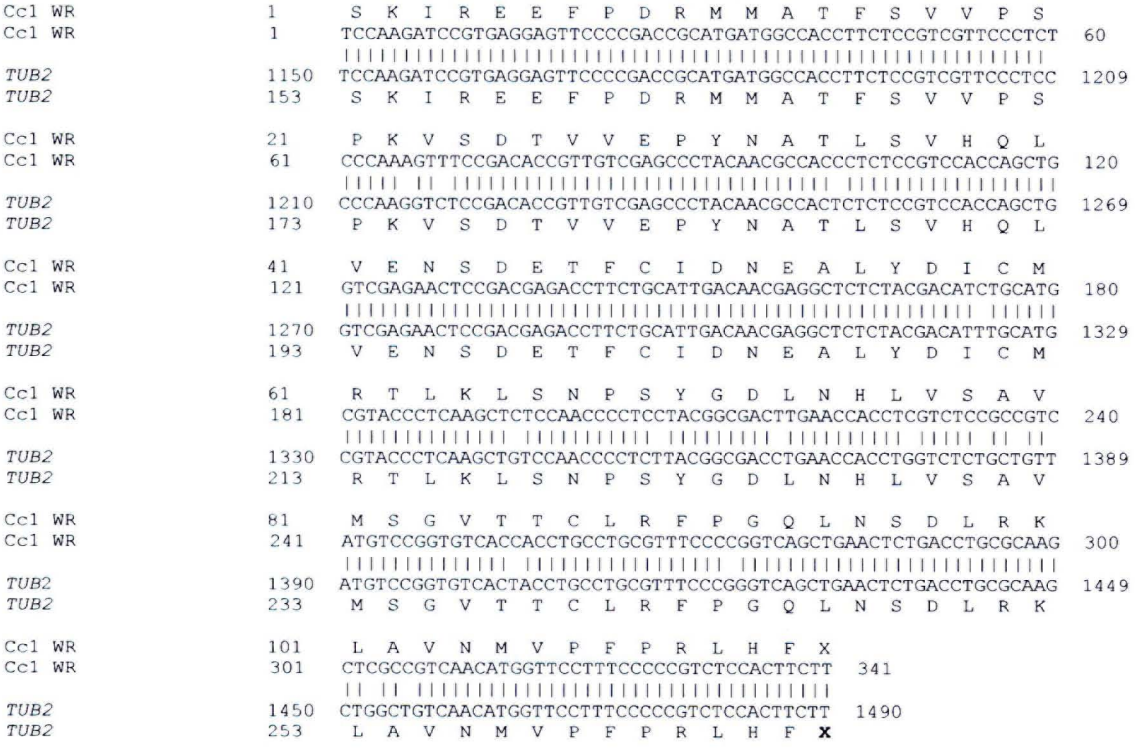
ภาพ 35 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc8 (S = sensitive) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



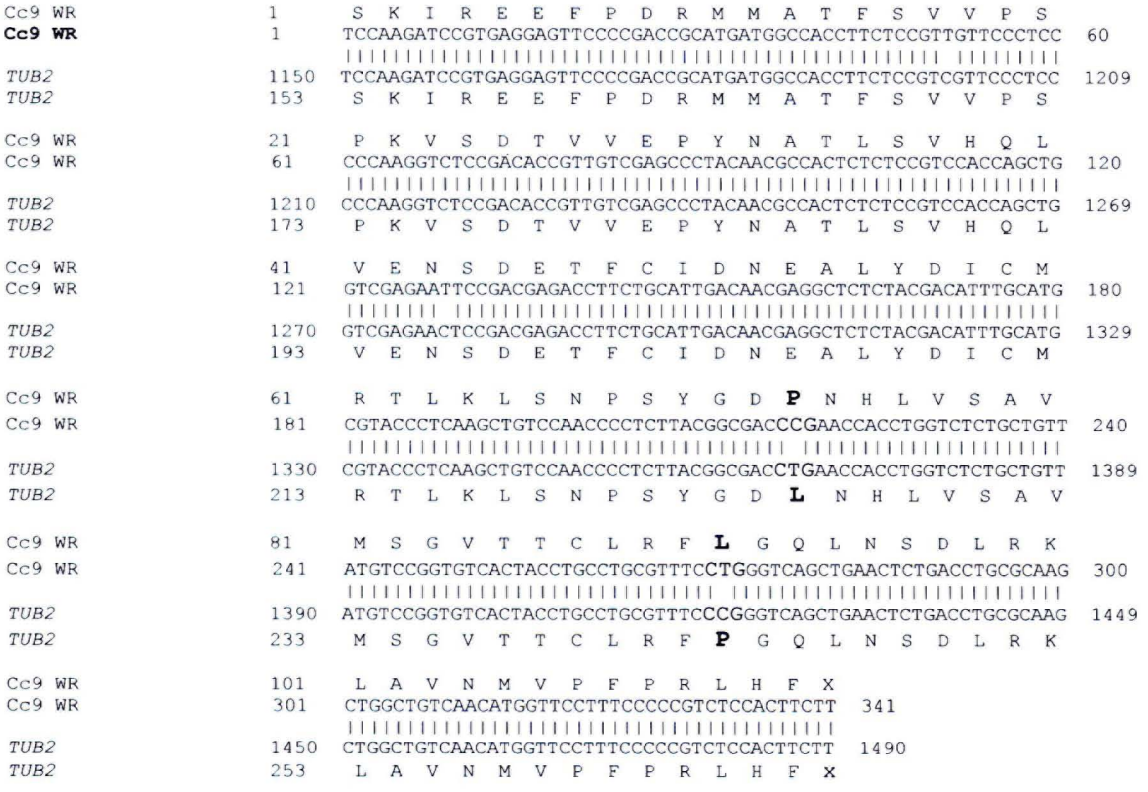
ภาพ 36 เปรียบเทียบความเหมือน 99 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg24 (S = sensitive) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



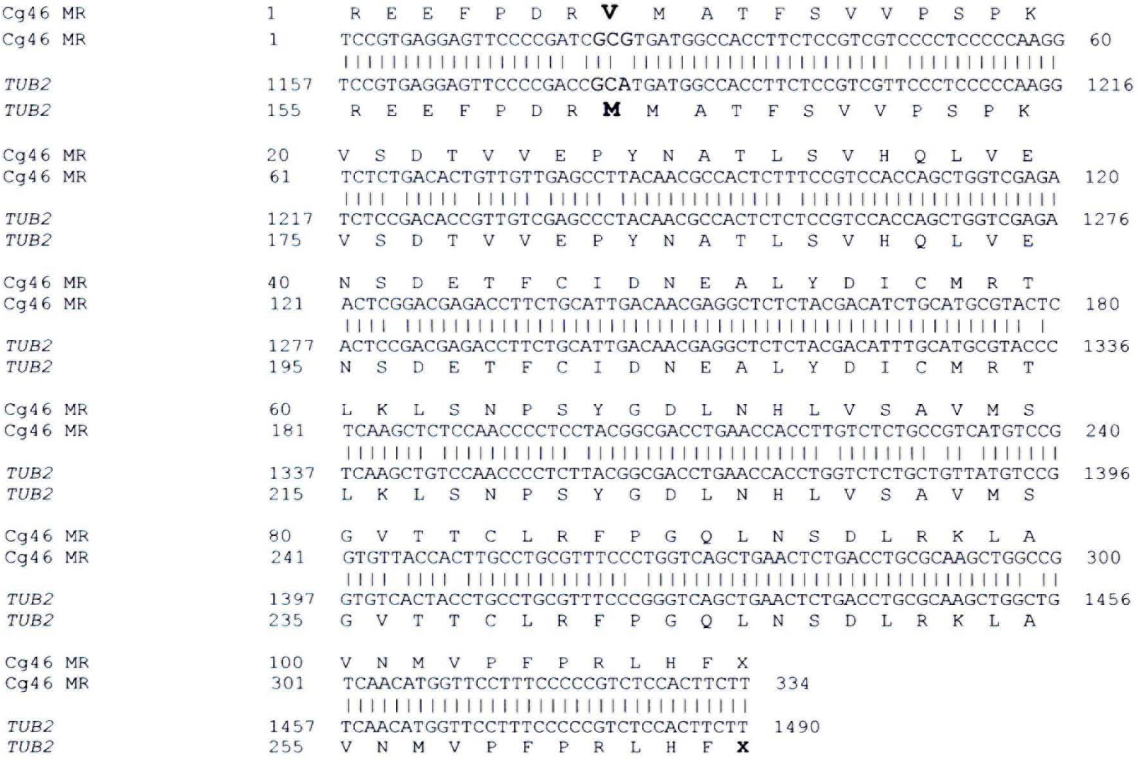
ภาพ 37 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg3 (S = sensitive) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



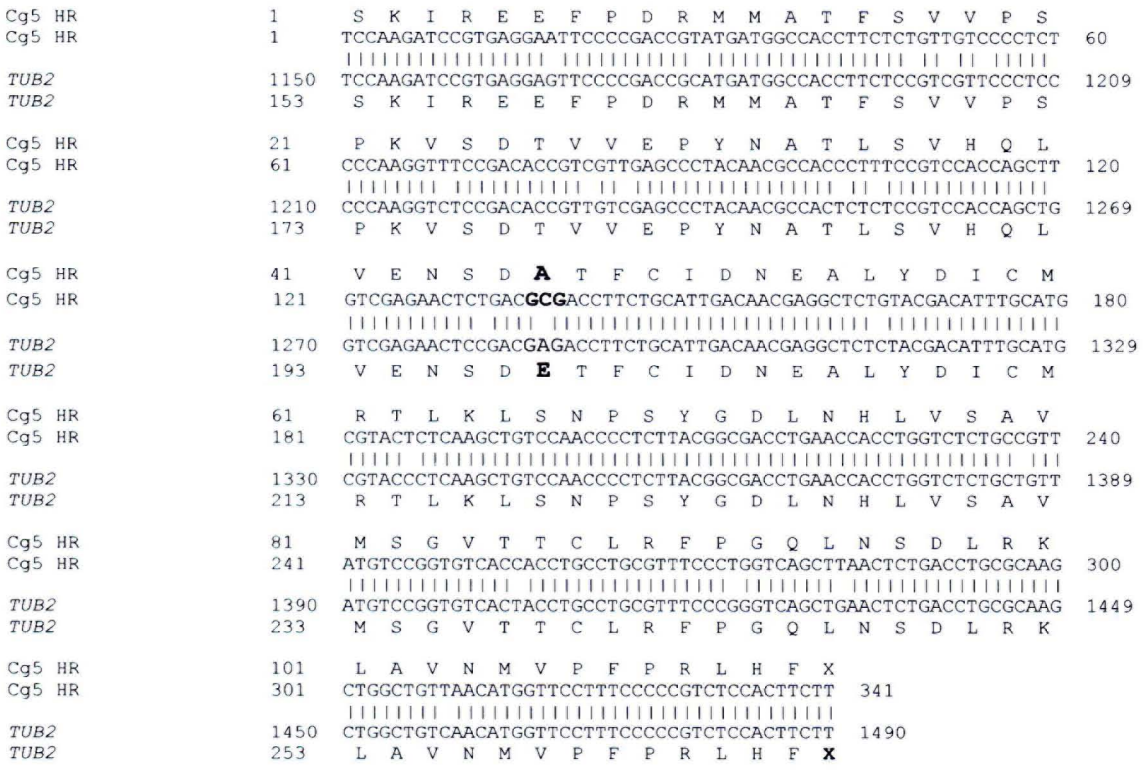
ภาพ 38 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc1 (WR =weakly resistant) กับ beta-tubulin ยีนของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



ภาพ 39 เปรียบเทียบความเหมือน 98 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc9 (WR = weakly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



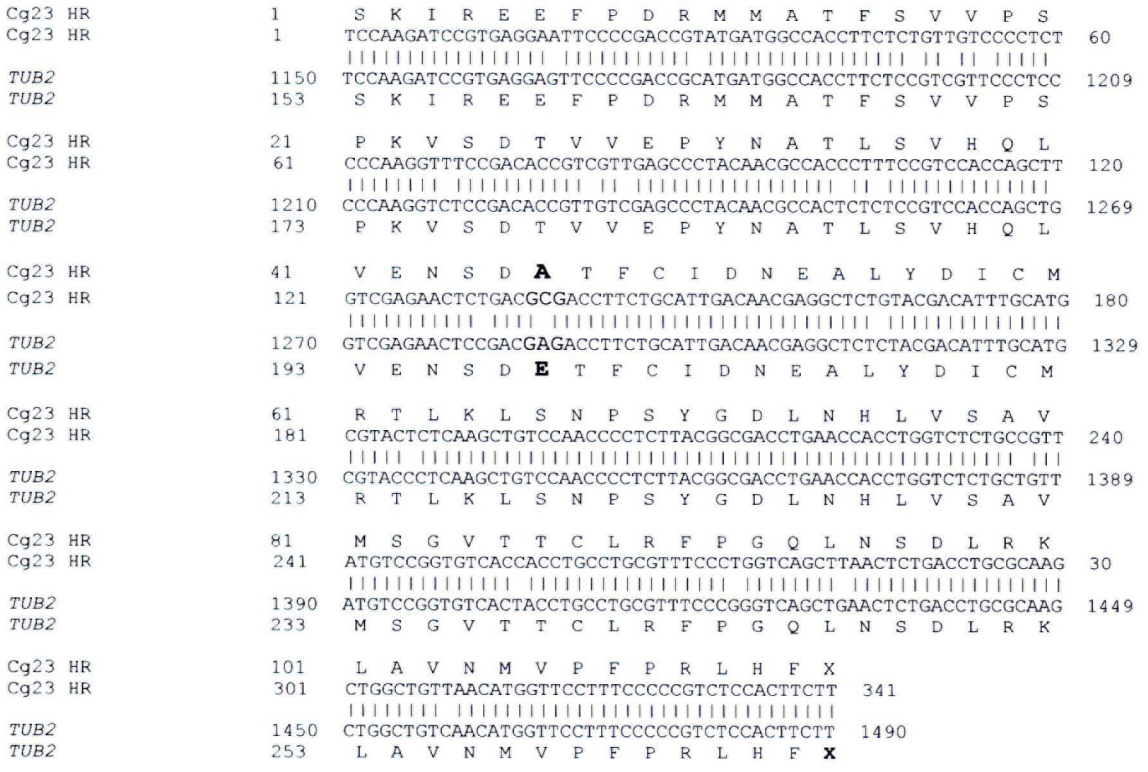
ภาพ 40 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg46 (MR = Moderately resistant) กับ beta-tubulin ยีนของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



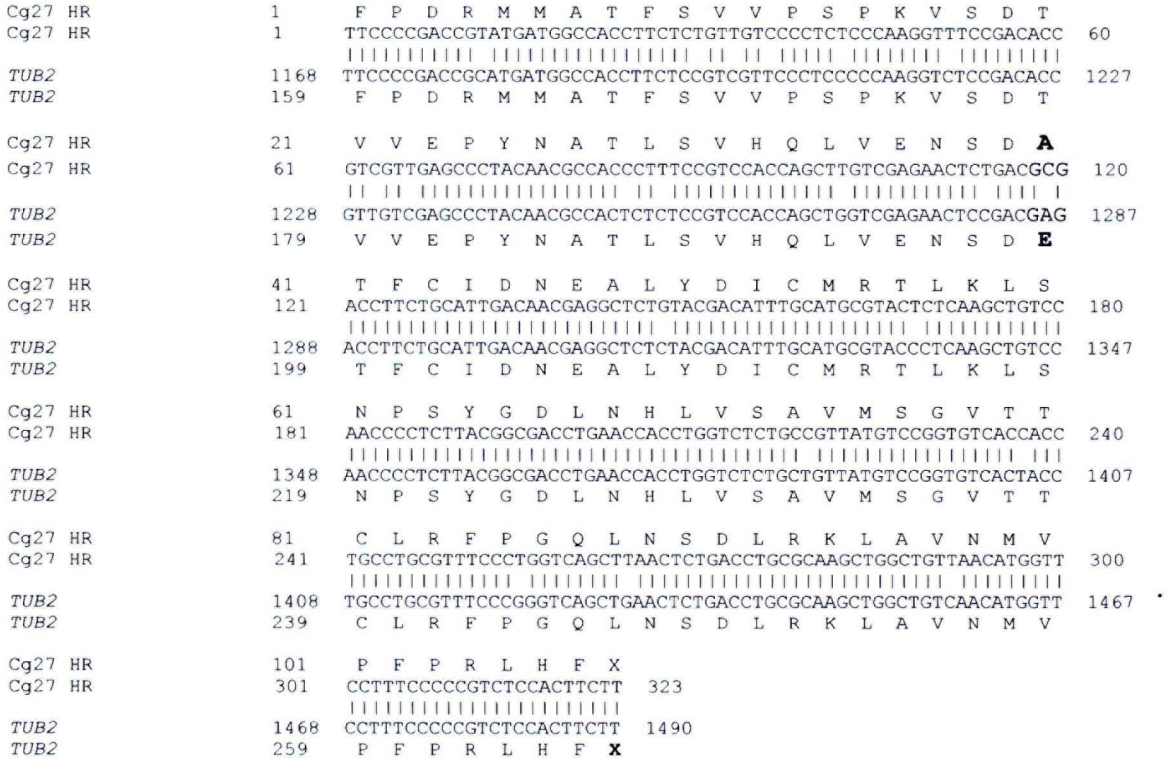
ภาพ 41 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg5 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)

ภาพ 42 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg14 (HR = highly resistanc) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)

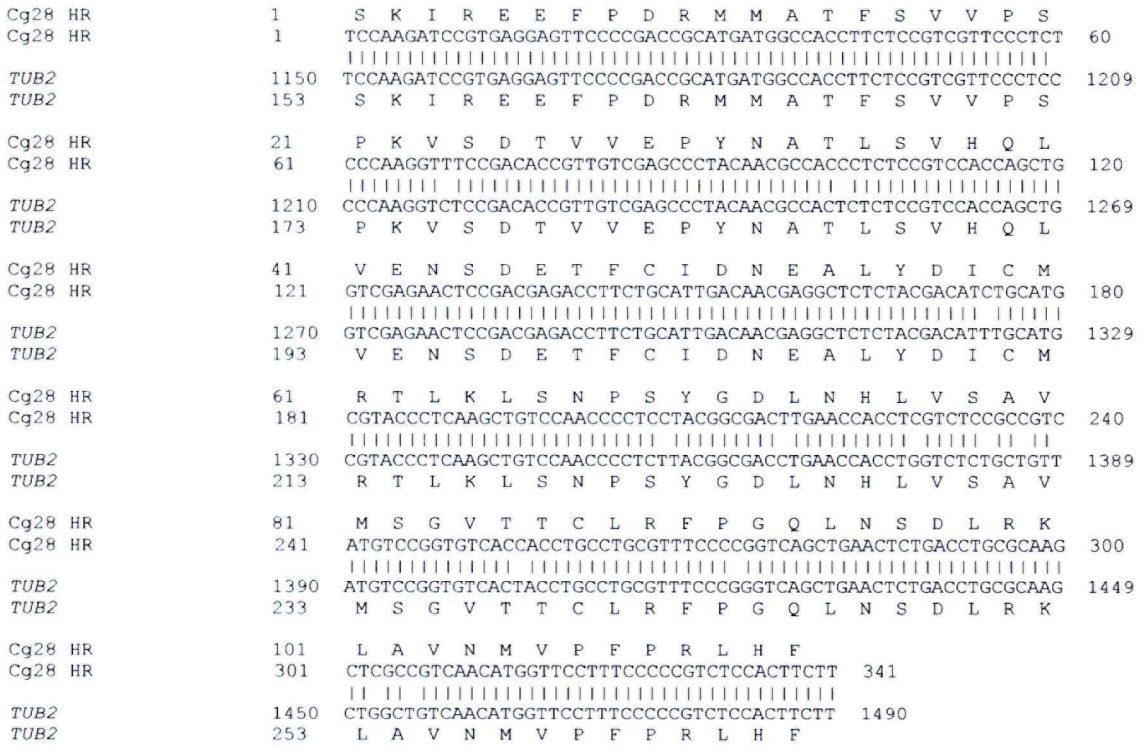
ภาพ 43 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg22 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



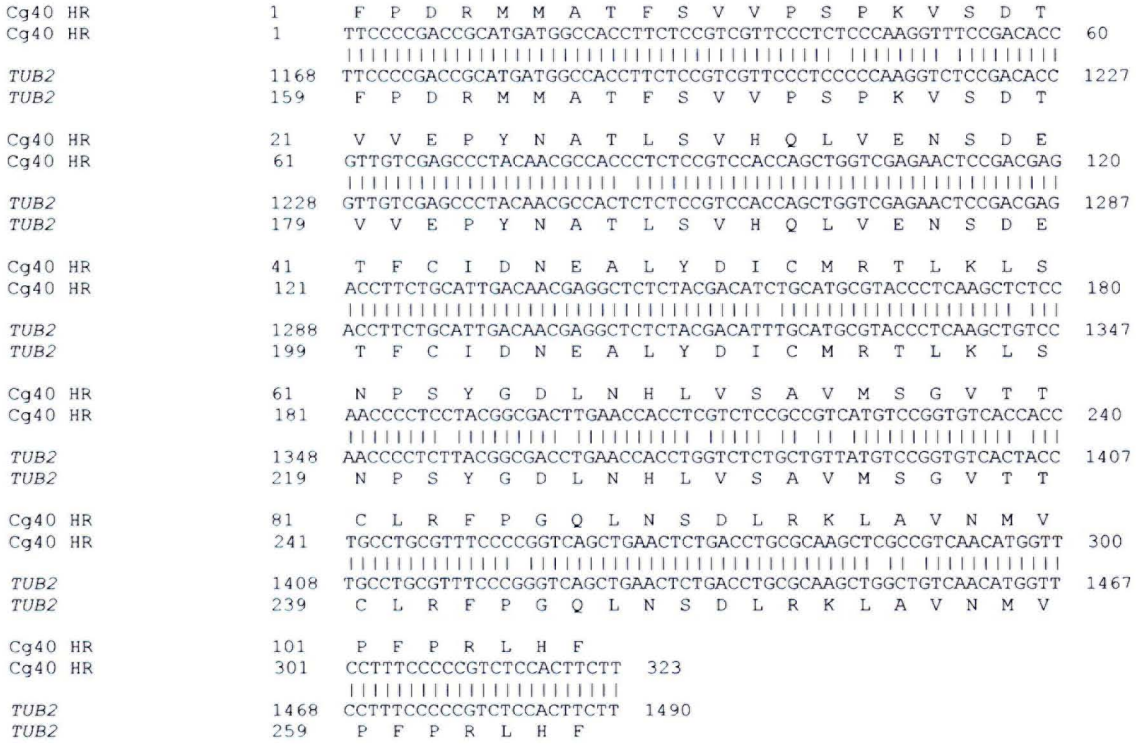
ภาพ 44 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg23 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



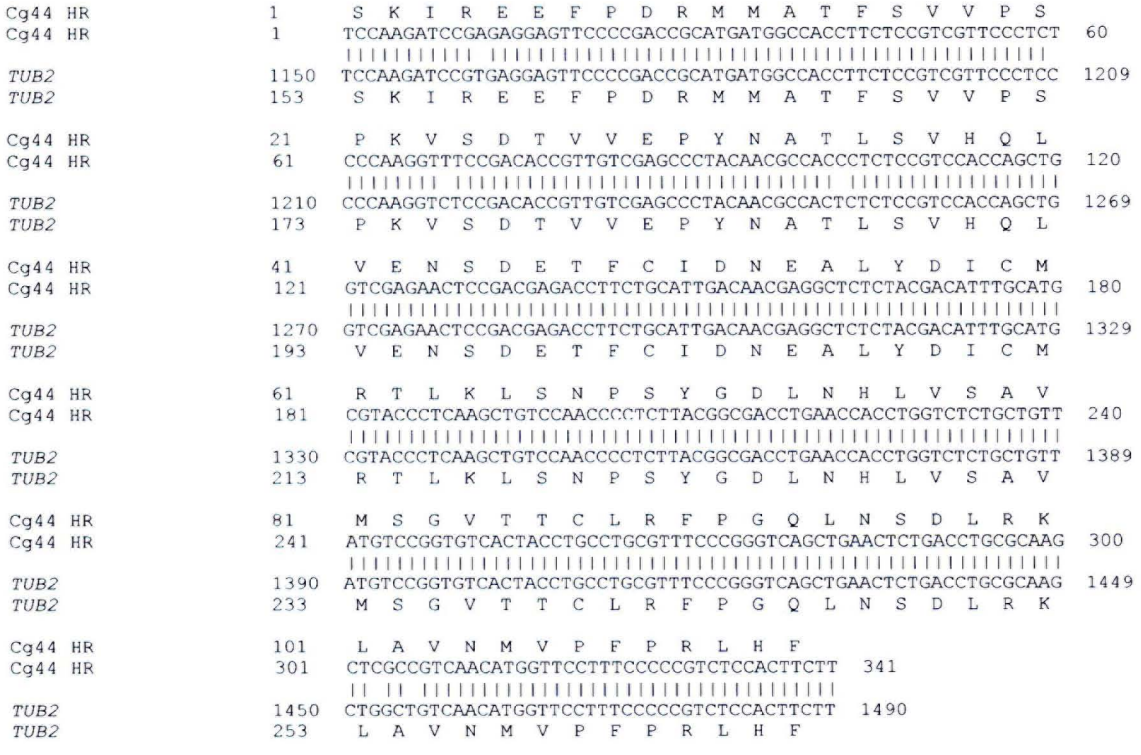
ภาพ 45 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg27 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (Accession No. U14138)



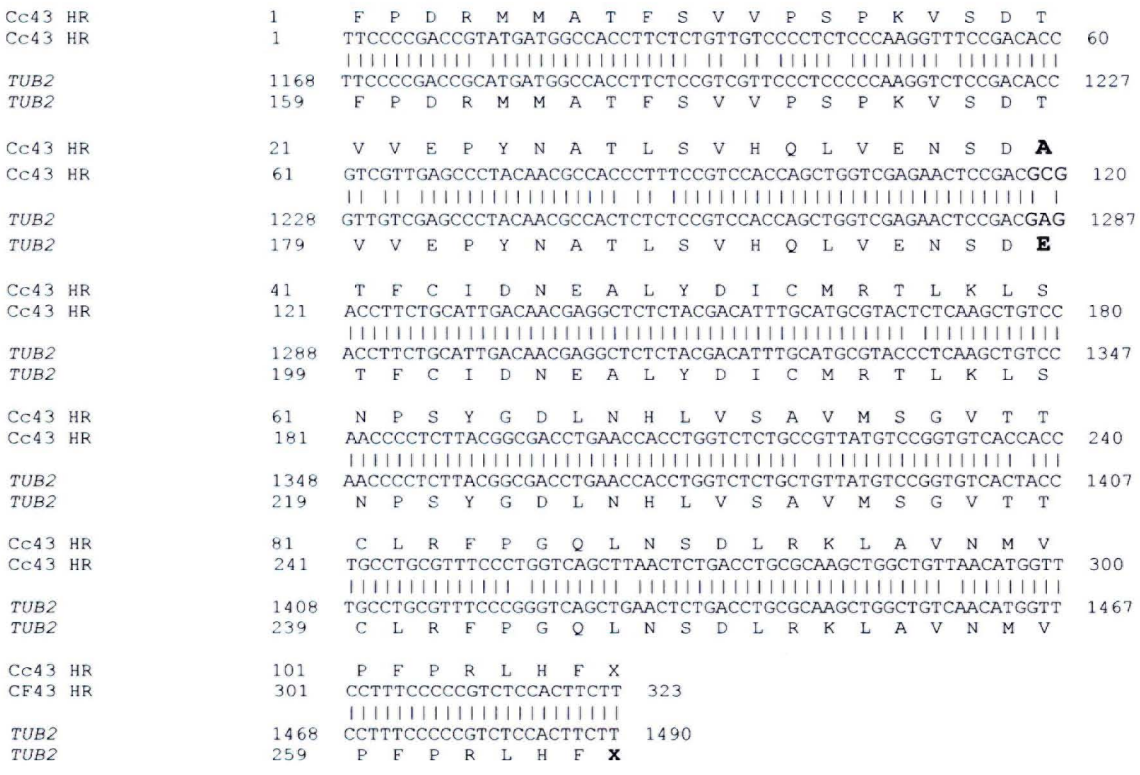
ภาพ 46 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) บางส่วนของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg28 (HR = highly resistant) กับ beta-tubulin ยีนของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



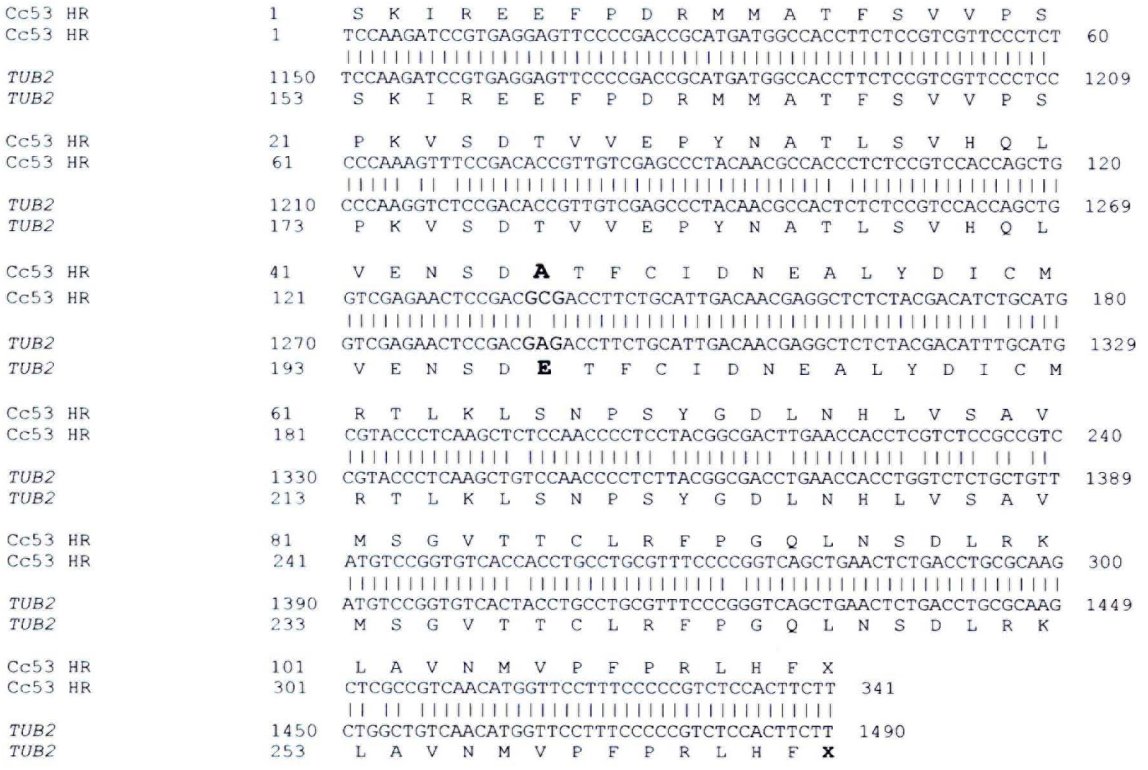
ภาพ 47 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg40 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



ภาพ 48 เปรียบเทียบความเหมือน 98 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg44 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



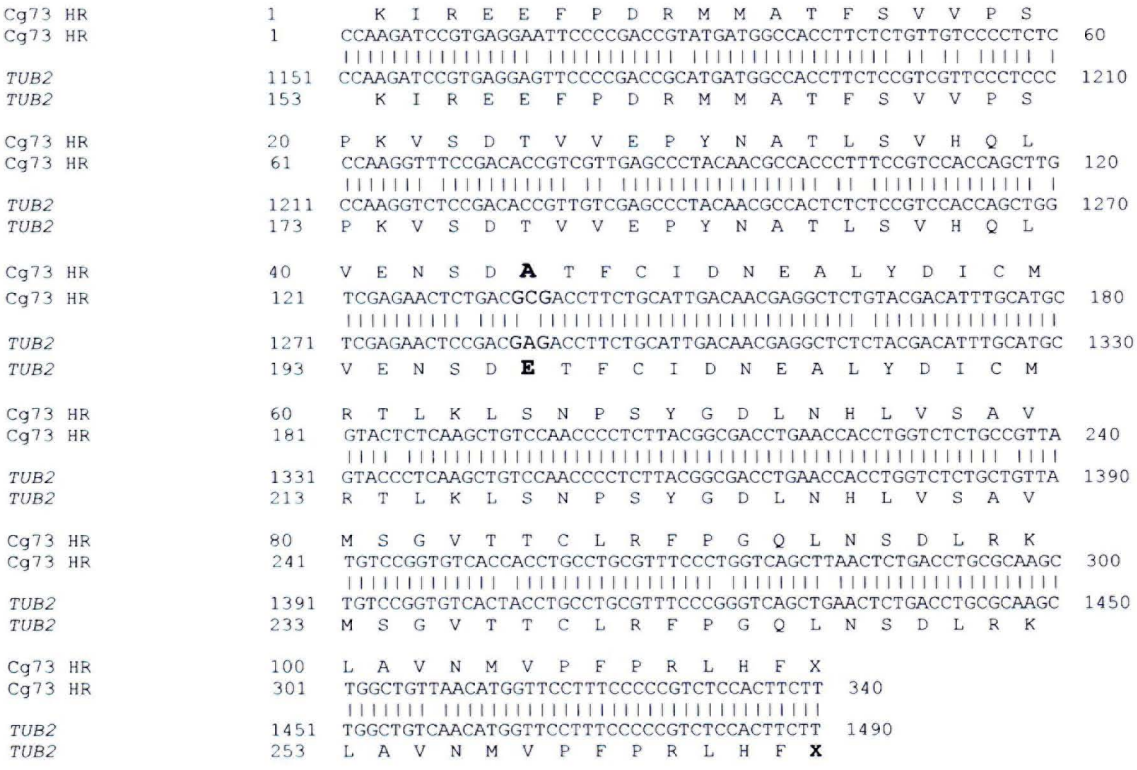
ภาพ 49 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc43 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp.*aeschynomene* (accession No. U14138)



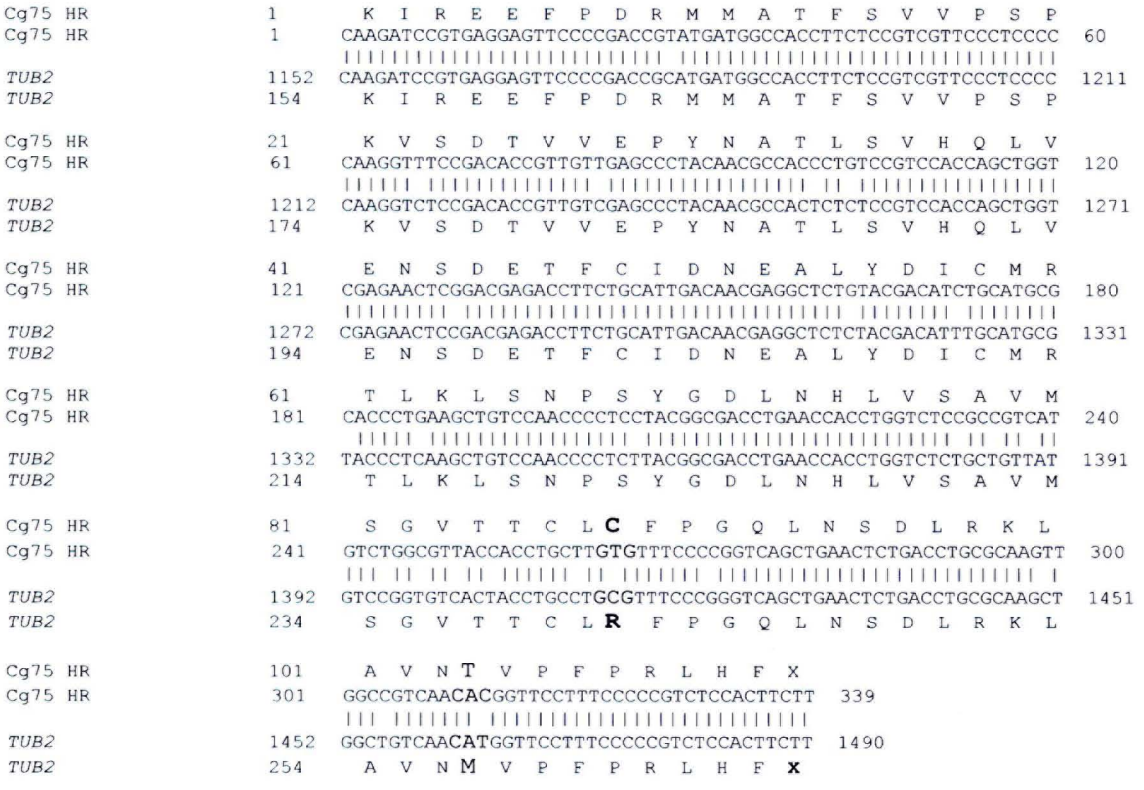
ภาพ 50 เปรียบเทียบความเหมือน 95 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc53 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)

```
Cg60 HR          1     S  K  I  R  E  E  F  P  D  R  M  M  A  T  F  S  V  V  P  S
Cg60 HR          1     TCCAAGATCCGTGAGGAATTCCCCGACCGTATGATGGCCACCTTCTCTGTTGTCCCCTCT  60
                       ||||||||||||||||| |||||||||| |||||||||||||||| || || |||||
TUB2          1150     TCCAAGATCCGTGAGGAGTTCCCCGACCGCATGATGGCCACCTTCTCCGTCGTTCCCTCC  1209
TUB2           153     S  K  I  R  E  E  F  P  D  R  M  M  A  T  F  S  V  V  P  S

Cg60 HR         21     P  K  V  S  D  T  V  V  E  P  Y  N  A  T  L  S  V  H  Q  L
Cg60 HR         61     CCCAAGGTTTCCGACACCGTCGTTGAGCCCTACAACGCCACCCTTTCCGTCCACCAGCTT  120
                       |||||||| |||||||||| || |||||||||||||||| || ||||||||||||||
TUB2          1210     CCCAAGGTCTCCGACACCGTTGTCGAGCCCTACAACGCCACTCTCTCCGTCCACCAGCTG  1269
TUB2           173     P  K  V  S  D  T  V  V  E  P  Y  N  A  T  L  S  V  H  Q  L

Cg60 HR         41     V  E  N  S  D  A  T  F  C  I  D  N  E  A  L  Y  D  I  C  M
Cg60 HR         121    GTCGAGAACTCTGACGCGACCTTCTGCATTGACAACGAGGCTCTGTACGACATTTGCATG  180
                       |||||||||||| |||| ||||||||||||||||||||||||| ||||||||||||||
TUB2          1270     GTCGAGAACTCCGACGAGACCTTCTGCATTGACAACGAGGCTCTCTACGACATTTGCATG  1329
TUB2           193     V  E  N  S  D  E  T  F  C  I  D  N  E  A  L  Y  D  I  C  M

Cg60 HR         61     R  T  L  K  L  S  N  P  S  Y  G  D  L  N  H  L  V  S  A  V
Cg60 HR         181    CGTACTCTCAAGCTGTCCAACCCCTCTTACGGCGACCTGAACCACCTGGTCTCTGCCGTT  240
                       ||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| |||
TUB2          1330     CGTACCCTCAAGCTGTCCAACCCCTCTTACGGCGACCTGAACCACCTGGTCTCTGCTGTT  1389
TUB2           213     R  T  L  K  L  S  N  P  S  Y  G  D  L  N  H  L  V  S  A  V

Cg60 HR         81     M  S  G  V  T  T  C  L  R  F  P  G  Q  L  N  S  D  L  R  K
Cg60 HR         241    ATGTCCGGTGTCACCACCTGCCTGCGTTTCCCTGGTCAGCTTAACTCTGACCTGCGCAAG  30
                       |||||||||||||| |||||||||||||||| |||||||| ||||||||||||||||||
TUB2          1390     ATGTCCGGTGTCACTACCTGCCTGCGTTTCCCGGGTCAGCTGAACTCTGACCTGCGCAAG  1449
TUB2           233     M  S  G  V  T  T  C  L  R  F  P  G  Q  L  N  S  D  L  R  K

Cg60 HR         101    L  A  V  N  M  V  P  F  P  R  L  H  F  X
Cg60 HR         301    CTGGCTGTTAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTCCACTTCTT  341
                       |||||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||
TUB2          1450     CTGGCTGTCAACATGGTTCCTTTCCCCCGTCTCCACTTCTT  1490
TUB2           253     L  A  V  N  M  V  P  F  P  R  L  H  F  X
```

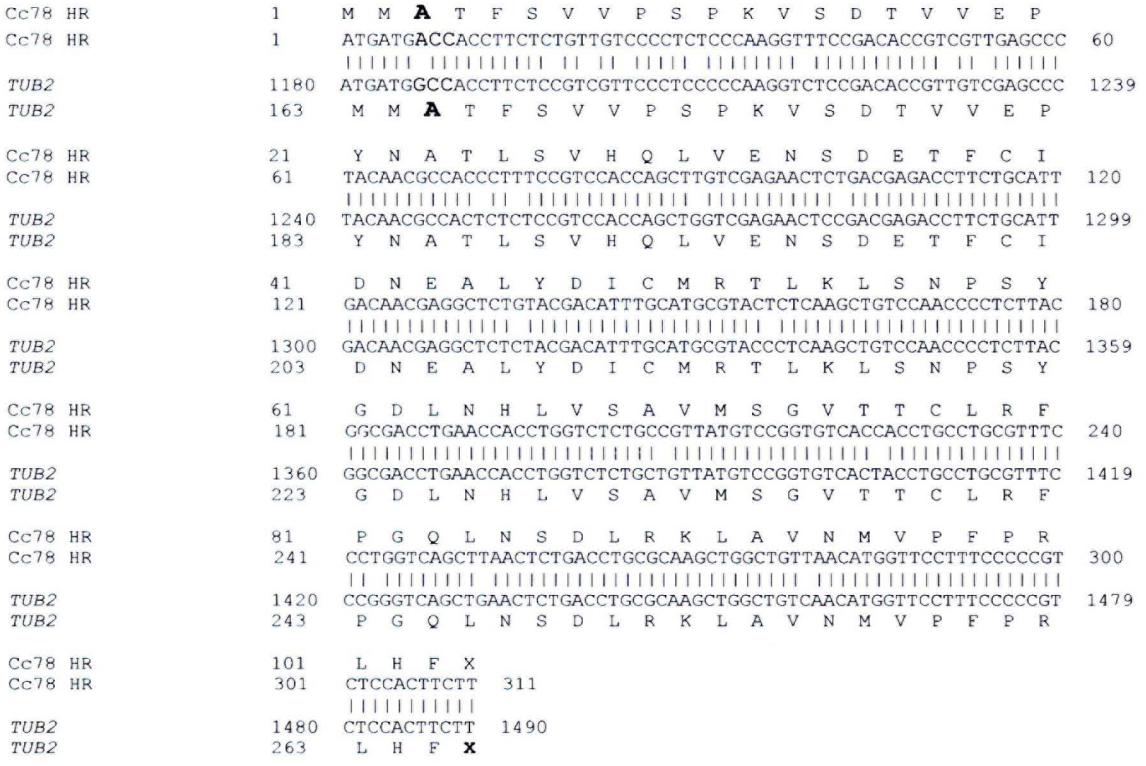
ภาพ 51 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg60 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



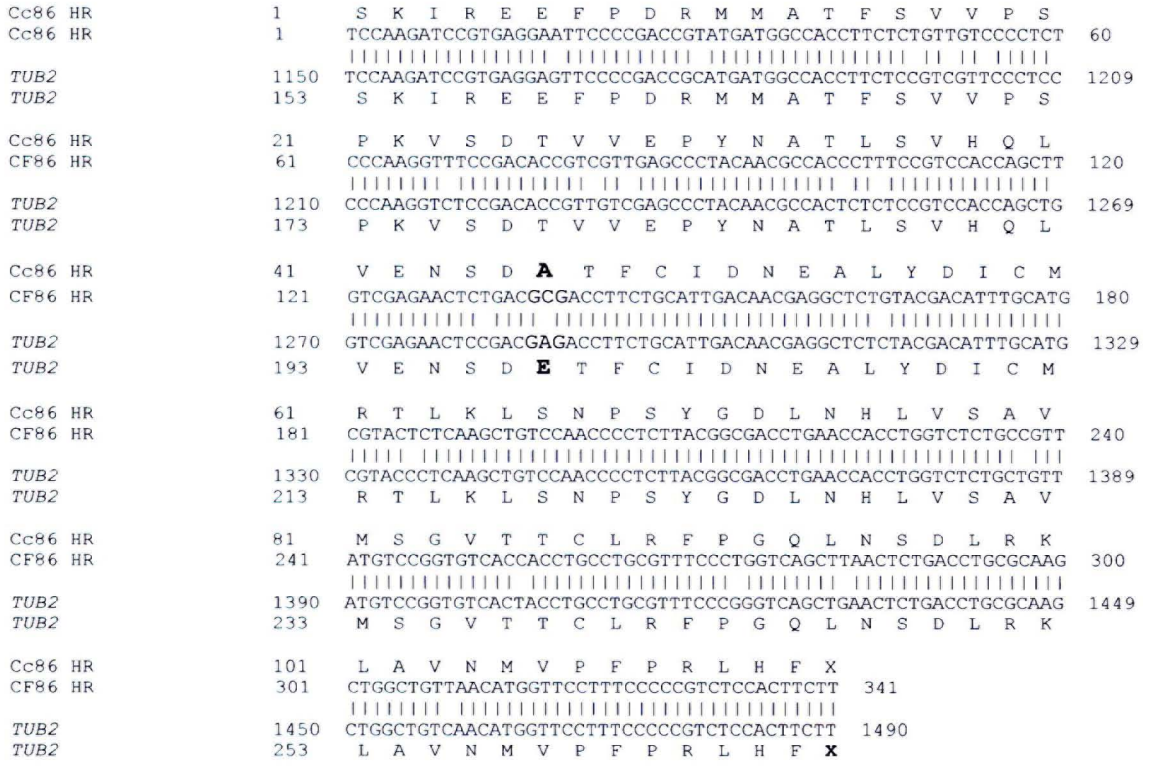
ภาพ 52 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg73 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



ภาพ 53 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ไอโซเลท Cg75 (HR = highly resistant) กับ beta-tubulin ยีนของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *aeschynomene* (accession No. U14138)



ภาพ 54 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc78 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp.*aeschynomene* (accession No. U14138)



ภาพ 55 เปรียบเทียบความเหมือน 93 % ของลำดับนิวคลีโอไทด์ และกรดอะมิโนบางส่วนของยีน beta-tubulin (*TBU2*) ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ไอโซเลท Cc86 (HR = highly resistant) กับยีน beta-tubulin ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp.*aeschynomenen* (accession No. U14138)

ตาราง 33 เปอร์เซนต์ความเหมือน (%similarity) ของเชื้อแอคติโนมัยซีสไอโซเลทต่างๆ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1																																			
2	97.81																																		
3	97.81	97.5																																	
4	98.45	97.94	98.15																																
5	98.01	98.78	97.63	98.49																															
6	98.02	98.44	97.36	98.22	98.31																														
7	97.71	98.01	97.67	99.06	98.22	97.53																													
8	97.81	98.22	97.47	98.36	99.45	98.36	97.67																												
9	98.1	98.77	97.6	98.3	98.42	99.32	97.76	98.43																											
10	97.7	98.04	97.84	99.05	98.24	97.57	99.73	97.82	97.76																										
11	98.38	97.9	97.84	99.8	98.44	98.18	99.12	98.43	98.24	99.27																									
12	98.04	97.7	98.31	99.25	97.9	97.64	98.98	97.95	97.9	99.13	99.06																								
13	97.7	98.04	97.83	99.05	98.24	97.57	99.73	97.82	97.76	100	99.26	99.13																							
14	98.17	97.7	97.36	98.64	98.24	97.43	98.58	97.95	97.63	98.86	98.86	98.2	98.86																						
15	98.5	98.38	98.17	98.02	98.17	99.05	97.48	98.15	99.18	97.58	97.99	97.72	97.58	97.38																					
16	97.94	98.64	97.68	97.59	98.16	98.3	97.52	98.14	98.42	97.42	97.55	97.62	97.42	97.01	98.84																				
17	98.84	97.92	98.61	98.36	97.85	97.79	97.88	98	97.95	98.01	98.22	98.49	98.01	98.29	98.21	98.12																			
18	98.31	97.46	98.62	97.83	97.52	97.32	97.29	97.46	97.62	97.42	97.69	97.89	97.42	97.48	97.89	97.38	99.52																		
19	97.84	98.22	97.46	98.38	99.45	98.36	97.7	99.86	98.44	97.83	98.44	97.97	97.83	97.97	98.16	98.14	98.02	97.49																	
20	98.31	98.97	97.73	98.51	98.76	99.59	97.97	98.77	99.73	97.96	98.44	98.1	97.96	97.83	99.46	98.76	98.15	97.83	98.78																
21	97.67	98.85	97.83	98.01	99.12	98.18	97.95	98.56	98.42	97.97	97.97	97.64	97.97	97.77	98.04	97.89	97.85	97.87	98.56	98.63															
22	97.33	99.46	97.16	97.67	98.44	97.98	97.67	97.88	98.22	97.7	97.64	97.37	97.7	97.3	97.84	98.16	97.51	96.98	97.88	98.42	98.58														
23	97.65	98.57	97.41	98.27	99.11	98.02	97.99	98.62	98.2	98.02	98.23	97.61	98.02	97.96	97.82	97.66	97.63	97.51	98.62	98.41	99.05	98.43													
24	97.6	99.46	97.36	97.74	98.58	98.38	97.88	98.02	98.63	97.9	97.7	97.57	97.9	97.5	98.31	98.5	97.71	97.25	98.01	98.83	98.58	98.92	98.5												
25	98.31	97.36	97.77	99.12	97.63	97.5	98.17	97.68	97.63	98.33	98.93	99.2	98.33	98.06	97.45	97.08	98.63	97.96	97.69	97.83	97.3	97.1	97.48	97.16											
26	98.58	97.59	98.14	98.1	97.8	97.39	97.42	97.6	97.62	97.42	97.82	97.89	97.42	97.62	97.89	97.38	99.25	99.19	97.63	97.83	97.53	97.25	97.71	97.25	98.1										
27	98.51	97.53	98.01	98.24	97.94	97.25	97.63	97.88	97.42	97.76	98.1	98.3	97.76	98.3	97.68	97.45	99.66	98.85	97.9	97.63	97.39	97.12	97.65	97.32	98.51	98.98									
28	93.97	93.97	94.04	93.96	93.6	94.4	93.53	93.6	94.63	93.68	94.04	93.9	93.68	93.53	95.14	94.44	94.42	93.95	93.6	94.85	93.45	93.6	93.51	93.89	93.6	93.8	93.88								
29	92.9	93.05	92.82	92.9	92.53	93.19	92.46	92.38	93.57	92.46	92.83	92.83	92.46	92.31	93.78	93.22	93.05	92.52	92.38	93.71	92.53	92.53	92.51	92.97	92.54	92.52	92.52	96.07							
30	97.17	97.17	97.24	97.03	96.8	97.62	96.58	96.65	97.84	96.58	96.95	96.95	96.58	96.43	98.36	97.68	97.37	96.8	96.65	98.06	96.65	96.73	96.57	97.1	96.65	96.8	96.8	96.94	95.23						
31	93.99	93.99	93.84	93.84	93.62	94.42	93.41	93.62	94.64	93.56	93.92	93.77	93.56	93.41	95.21	94.45	94.29	93.82	93.62	94.85	93.48	93.62	93.8	93.91	93.48	93.75	93.75	96.68	94.94	97.83					
32	96.3	96.3	96.15	96.15	96.01	96.82	95.71	95.86	97.04	95.71	96.08	95.93	95.71	95.57	97.63	96.8	96.49	96	95.86	97.26	95.79	95.93	96.2	96.16	95.64	96	95.93	96.91	95.36	99.54	97.92				
33	89.29	89.51	89.36	88.98	89.28	89.45	88.41	88.88	89.57	88.41	88.85	88.7	88.41	88.55	90.07	89.61	89.53	89.1	88.77	89.86	88.86	88.95	89.49	89.23	88.63	89.32	89.04	94.68	93.83	93.91	93.4	93.56			
34	89.63	89.84	89.84	90.29	90.59	89.52	90.16	90.23	89.41	90.03	90.09	90.09	90.02	90.23	89.52	89.97	90.44	89.83	90.33	89.78	90.06	89.59	89.9	89.78	89.82	90.31	90.45	85.84	83.89	88.68	85.77	87.57	81.27		
35	88.79	88.03	88.8	88.84	88.23	88.04	88.51	88.13	88.22	88.3	88.58	88.65	88.3	88.58	88.54	88.57	89.15	88.96	88.22	88.42	87.97	87.7	87.86	88.03	88.72	89.17	88.97	85.62	83.62	88.46	85.39	87.32	81.13	90.21	
36	95.37	95.15	95.64	95.71	95.22	95.21	95.02	95.01	95.43	94.87	95.44	95.29	94.87	94.94	95.35	95.34	96.24	96.13	95.01	95.57	95.15	94.87	95.14	95.01	95.58	96.06	95.85	91.76	90.47	94.83	92	94.52	88.01	88.7	88.11

1 = *S. kasugaensis*, 2 = *S.cangkringensis*, 3 = *S. indonesiensis*, 4 = *S. rimosus* subsp. *rimosus*, 5 = *S. violaceusniger*, 6 = *S. melanosporofaciens*, 7 = *S. albofaciens*, 8 = *S. hygroscopicus* subsp. *hygroscopicus*, 9 = *S. castelarensis*, 10 = *S. chrestomyceticus*, 11 = *S. griseus* , 12 = *S. sclerotialus*, 13 = *S.*subsp. *paromomycinus*, 14 = *S.catenulae*, 15 = *S. vatensis*, 16 = *S. malaysiensis*, 17 = *S. lilacinus*, 18 = *S. abikoensis*, 19 = *S. sporocinereus*, 20 = *S. sporoclivatus*, 21 = *S. yogyakartensis*, 22 = *S. asiaticus*, 23 = *S. javensis*, 24 = *S. rhizosphaericus* , 25 = *S. niger*, 26 = *S. thioluteus*, 27 = *S. sapporonensis*, 28 = OMA60-1, 29 = OMA60-7, 30 = SEA120-4, 31 = SEA120-28, 32 = SEA60-34, 33 = SEA120-38, 34 = *Pseudonocardia alni*, 35 = *Nocardiopsis dassonvillei*, 36 = *Kitasatospora griseola*

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์สถิติ

ตาราง 34 ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in RCBD ของเปอร์เซนต์การยับยั้งของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (NF) และอาหารเลี้ยงเชื้อที่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (F) ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนทรคโนสพริก ไอโซเลท Cg49 (WR), Cg24 (S), Cc11 (MR), Cc53 (HR) และ Cg60 (HR)

Source	df	SS	MS	F	*P*
rep	2	306	153.1		
facA	5	18329	3665.8	82.25	0.0000
facB	2	54568	27284.1	612.18	0.0000
facC	4	569	142.2	3.19	0.0147
facA*facB	10	11594	1159.4	26.01	0.0000
facA*facC	20	1525	76.2	1.71	0.0352
facB*facC	8	4184	523.0	11.73	0.0000
facA*facB*facC	40	4536	113.4	2.54	0.0000
Error	178	7933	44.6		
Total	269	103544			
Grand Mean	41.58				
CV (%)	16.06				

หมายเหตุ

facA = เชื้อแอคติโนมัยซีส

facB = ชนิดของน้ำเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีส

facC = เปอร์เซนต์การยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก

ตาราง 35 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ดพริกที่ผ่านการแช่ใน อาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (NF) และอาหารเลี้ยงเชื้อที่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (F) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง หลังจากเพาะบนกระดาษชื้น เป็นเวลา 14 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	8	350.00	43.7500	1.42	0.2103
Error	51	1569.50	30.7745		
Total	71	2063.94			
CV (%)			5.18		

ตาราง 36 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (NF) และ อาหารเลี้ยงเชื้อที่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (F) ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ไอโซเลท CF60 (HR) ในต้นกล้าพริกที่มีอายุ 45 วัน ที่ผ่านการแช่เมล็ดพันธุ์ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีสชนิด NF และ F ก่อนปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	8	181.97	22.746	1.33	0.2641
Error	34	583.02	17.148		
Total	53	3653.08			
CV (%)			5.07		

ตาราง 37 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (NF) และอาหารเลี้ยงเชื้อที่กรองเชื้อแอคติโนมัยซีสออก (F) ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ไอโซเลท CF 60 (HR) ด้วยวิธีการฉีดพ่นอาหารเลี้ยงเชื้อแอคติโนมัยซีสชนิด NF และ F ก่อนและหลังการปลูกเชื้อราสาเหตุ (หลังทำการปลูกเชื้อรา เป็นเวลา 7 วัน)

Source	DF	SS	MS	F	P
Treatment	8	115.9	14.49	0.46	0.8760
Error	34	1073.3	31.57		
Total	53	18936.9			
CV (%)			9.56		

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาววรรษมน บุญยิ่ง
วัน เดือน ปีเกิด	1 ธันวาคม 2527
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนสันทรายวิทยาคม
	ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิต โครงการย่อยบัณฑิตศึกษาและวิจัยสาขา เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่