การประเมินประสิทธิภาพเชื้อราในดินต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* สาเหตุโรครากปมพริก ในแปลงปลูกพืชขนาดเล็ก

Evaluation of Soil Fungi for Suppressing Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita* of Chilli in Microplot Trials

ยุวดี ชูประภาวรรณ [1] วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์[2] อนันต์ หิรัญสาลี[2] และนิวัฒ เสนาะเมือง[2]

Yuwadee Chupraphawan[1], Weerasak Saksirirat[2], Anan Hiransalee[2] and Niwat Sanaomuang[2]

Abstract

The evaluation of soil fungi, *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata* isolate EUB26-08, EYT35-09 and *Lecanicillium tenuipes* isolate SNM01-06 for controlling root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on chilli (Hou Rue cultivar) was conducted in microplots. The efficiency was also compared with antagonistic fungus *Paecilomyces lilacinus* and chemical carbofuran. The RCBD experiment was employed. The efficiency of the fungi (shoot height, fresh shoot weight, number of fruit, fruit fresh weight, galling, juveniles in soil, eggs and adult females in root) was assessed after 60 days, and chilli yield was measured after 120 days. The results showed that the growth of chilli (height, fresh shoot weight) and yield (number and weight of fruit per plant) in plots inoculated and non-inoculated with 3 isolates of fungi were not significantly different ($P>0.05$). The three isolates reduced the population of nematode in soil (number of juveniles in soil and eggs from root). In addition, their potential in reducing root galling were good as carbofuran and better than *P. lilacinus.*

Keywords : Biological control, chilli, *Lecanicillium tenuipes*, *Meloidogyne incognita*, *Pochonia chlamydosporia* var *catenulata*, root-knot nematode

[1] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี 34190

[1] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchatani University, Ubon Ratchatani, 34190

[2] สาขาวิชาโรคพืช ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

[2] Section of Plant Pathology, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, KhonKaen 40002

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ของเชื้อรา *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata* ไอโซเลต EUB26-08, EYT35-09 และ *Lecanicillium tenuipes* ไอโซเลต SNM01-06 ในแปลงปลูกขนาดเล็ก เปรียบเทียบกับเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* และสารเคมี carbofuran ได้ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ประเมินประสิทธิภาพการของเชื้อราหลังจากใส่ไส้เดือนฝอยร่วมกับเชื้อราหรือสารเคมีลงไปในแปลงพริก 60 วัน และวัดผลผลิตเมื่อครบ 120 วัน (วัดค่าความสูงลำต้น น้ำหนักต้นสด จำนวนผล น้ำหนักผล ความรุนแรงของการเกิดปมที่ราก จำนวนตัวอ่อนไส้เดือนฝอยในดิน จำนวนไข่และจำนวนตัวเต็มวัยเพศเมียในราก) ผลการศึกษาพบว่าการเจริญเติบโต (ความสูง น้ำหนักต้นสด จำนวนผล และน้ำหนักผล) ของพริกในแปลงที่ใส่เชื้อราและไม่ใส่เชื้อราไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) เชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลตสามารถลดปริมาณของไส้เดือนฝอยรากปม (ตัวอ่อนไส้เดือนฝอยในดิน และไข่ที่ราก) และลดความรุนแรงของการเกิดปมรากพริกได้ดีกว่าเชื้อรา *P. lilacinus* และได้ผลใกล้เคียงกับการใช้สารเคมี carbofuran

คำสำคัญ : การควบคุมโดยชีววิธี เชื้อรา *Lecanicillium tenuipes* เชื้อรา *Pochonia chlamydosporia* var *catenulate* โรครากปมพริก ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*)

บทนำ

พริกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นพริกในกลุ่ม *Capsicum annuum L.* โดยเฉพาะกลุ่มขี้หนูผลใหญ่ มีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ นครราชสีมา ชัยภูมิ และ ขอนแก่น จากสถิติการส่งออกปี 2546 พริกส่งออกจำหน่ายทั้งรูปพริกสด พริกแห้ง เครื่องแกงสำเร็จรูป ซอสพริก และพริกบดหรือป่นในปริมาณมากถึง 42,571 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,609 ล้านบาท (บุญส่ง และคณะ, 2549) แต่ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการปลูกพริกซ้ำบนพื้นที่เดิมเป็นระยะเวลานานๆ คือ การแพร่ระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidyne incognita* [Kofoid and White] Chitwood) ซึ่งส่งผลกระทบทั้งปริมาณและคุณภาพของพริกเป็นอย่างมาก และจากรายงานวิจัยพบว่าสายพันธุ์พริกที่ศึกษาส่วนใหญ่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม (Lindsey and Clayshulte, 1982) การบริหารจัดการไส้เดือนฝอยรากปมอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้หลายๆ วิธีการต่างๆ ร่วมกัน เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกแบบไม่ใช้ดิน (soillless cultivation) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในดิน การใช้พันธุ์ต้านทาน การอบฆ่าไส้เดือนฝอยในดินด้วยความร้อนจากแสงอาทิตย์ การใช้สารเคมีในกลุ่ม organophosphate และ carbamate รวมทั้งการใช้ศัตรูธรรมชาติเช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ไส้เดือนฝอยตัวห้ำ แมลง ไร เป็นต้น (Stirling,1991) เชื้อราเป็นศัตรูธรรมชาติที่มีการศึกษากันมาก มีรายงานพบเชื้อราใน 15 สกุล (genus) และมากกว่า 400 ชนิด (species) ที่สามารถทำลายไส้เดือนฝอยได้ (Stirling, 1984) เชื้อราที่มีการศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวางและพบว่ามีศักยภาพในการนำมาใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม เช่น *Verticillium chlamydosporium (*Syn. *Pochonia chlamydosporia)* และ *Paecilomyces lilacinus* (Kerry, 2001) เป็นต้น ซึ่งสามารถทำลายไข่และตัวเต็มวัยเพศเมียของ *M. incognita* ได้ดีทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและการปลูกพืชทดลอง (Jatala, 1985 ; Cabanillas and Barker,1989) นอกจากนี้ยังมีเชื้อราชนิดอื่นที่มีรายงานเป็นศัตรูของไส้เดือนฝอยรากปม เช่น *Verticillium balanoides, Cylindrocarpon* sp. *Paecilomyces nostocoides, Drechmeria coniospora, Harposporium anguillulae, Dactylella oviparasiticus, Gliocladium roseum, G.*

catenulatum, และ *Trichoderma harzianum* (Jatala,1986; Morgan Jone et al., 1981; Santos et al., 1992) สำหรับประเทศไทยมีรายงานพบเชื้อราหลายชนิดที่ทำลายไข่ไส้เดือนฝอยรากปม เช่น *P. lilacinus, Trichoderma piluliferum, Trichoderma harzianum, Trichoderma longibrachiatum, Penicilium restrictum, Curvularia lunata,* และ *Fusarium solani* เป็นต้น (สืบศักดิ์และคณะ, 2539; กนกพรรณ, 2544; Thienhirun, 1997) โดยเชื้อรา *P. lilacinus* สามารถควบคุมโรครากปมได้ดีในพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ กวางตุ้ง บรอคโคลี่ ผักกาดเขียว เบญจมาศ เป็นต้น (สุภกิจ และ สืบศักดิ์, 2531 ; ศรศิลป์, 2536) และเชื้อรา *T. piluliferum* และ *T. harzianum* สามารถควบคุมโรครากปมผักกาดหอมได้ในระดับแปลงปลูกพืชทดลอง (Thienhirun, 1997) อย่างไรก็ดีพื้นที่ปลูกพริกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างได้มีรายงานถึงการสำรวจและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (ยุวดี และคณะ, 2550) ซึ่งมีเชื้อราหลายไอโซเลตที่มีศักยภาพดี แต่ยังไม่ได้ศึกษาในระดับแปลงปลูก การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Pochonia chlamydosporia var. catenulata* (*P.*c.c) และ *Lecanicillium tenuipes* ที่แยกได้จากกลุ่มไข่และดินในแปลงปลูกที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง เพื่อใช้ในการควบคุมโรครากปมพริกในแปลงปลูก

วิธีการศึกษา

การเตรียมแปลงปลูกพืช

เตรียมแปลงปลูกขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 12 เมตร จำนวน 4 แปลง แบ่งแต่ละแปลงให้มีความกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร สูง 60 เซนติเมตร ใช้ดินร่วนผสมปุ๋ยคอกและทรายแม่น้ำ อัตราส่วน 1:1:1 และอบฆ่าไส้เดือนฝอยที่ปนเปื้อนอยู่ในดินด้วย formalin คลุมแปลงให้มิดชิดนาน 1 สัปดาห จึงนำผ้าพลาสติกออก แล้วปล่อยดินทิ้งไว้นาน 2 สัปดาห์ ก่อนใช้ในการทดลอง

การเตรียม inoculum ของเชื้อรา

นำเชื้อรา P. chlamydosporia var. *catenulata* ไอโซเลต EUB26-08 (แยกได้จากกลุ่มไข่บริเวณรากพริกจากต้นไม่แสดงอาการแคระแกร็น แต่รากเป็นปม ในอำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี) ไอโซเลต EYT35-09 (แยกได้จากกลุ่มไข่บริเวณรากแตงกวาในจ.ยโสธร) และเชื้อรา *L. tenuipes* ไอโซเลต SNM01-06 (แยกได้จากดินปลูกกระเจี๊ยบใน จ.นครราชสีมา) รวม 3 ไอโซเลต ซึ่งให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมจากการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการและเรือนปลูกพืชทดลอง และเชื้อรา *P. lilacinus* ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) รวมทั้งสิ้น 4 ไอโซเลต เตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อราโดยเลี้ยงเชื้อราให้เจริญบนอาหาร PDA นาน 15 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม. เจาะปลายเส้นใยแล้วย้ายไปเลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่าง ที่บรรจุในถุงพลาสติกและนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 5 ชิ้นต่อถุง บ่มไว้ในความมืดที่อุณหภูมิ 28 $\pm$ 2 ^{o}ซ เมื่อเชื้อราเจริญคลุมเมล็ดข้าวฟ่างนาน 20 วัน จึงนำไปเตรียมสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราให้มีความเข้มข้น $7x10^{7}$ สปอร์/มล.

การเตรียมไข่ไส้เดือนฝอย *M. incognita*

นำรากมะเขือเทศที่แสดงอาการโรครากปมมาล้างด้วยน้ำเบาๆ ให้สะอาด ตัดรากให้มีความยาวประมาณ 2 ซม. นำไปแช่ในสารละลาย 1% NaOCl นาน 4 นาที จากนั้นแยกเศษรากมะเขือเทศออกโดยเทผ่านตะแกรงขนาด 35 เมช และรองรับน้ำที่ผ่านตะแกรงด้วยถังพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. พร้อมใช้สายยางฉีดน้ำไล่ไข่ไส้เดือนฝอยที่ตกค้างอยู่บนรากและตะแกรง เติมน้ำลงในถังจนเกือบเต็มเพื่อเจือจาง NaOCl ซึ่งเป็นอันตรายต่อการมีชีวิตของไข่ รินน้ำที่มีไข่ไส้เดือนฝอยผ่านตะแกรงขนาด 500 เมช (25 ไมครอน) ล้างไข่ที่ติดค้างโดยใช้สายยางฉีดไล่ไข่ไส้เดือนฝอยบนตะแกรงลงไปในถังพลาสติก เติมน้ำเกือบเต็ม รินน้ำผ่านตะแกรง 500 เมช ทำซ้ำ 3 ครั้ง และเก็บรวบรวมไข่ไส้เดือนฝอย และปรับให้ไข่มีความหนาแน่น 100 ไข่/น้ำ 1 มล.

การทดสอบเชื้อรากับไส้เดือนฝอยรากปม

ใช้บัวรดน้ำราดสารแขวนลอยไข่ไส้เดือนฝอยที่มีความหนาแน่น 100 ไข่ 1 มล. ลงบนดินเพื่อให้มีความหนาแน่นของไส้เดือนฝอยจำนวน 200,000 ไข่ต่อแปลง ใช้คราดสับและเกลี่ยดินไปมาให้ไข่ไส้เดือนฝอยกระจายสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งแปลง จากนั้นย้ายต้นกล้าพริกพันธุ์หัวเรืออายุ 1 เดือนลงปลูก แต่ละแปลงปลูกทั้งหมด 3 แถวๆ ละ 3 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 30 ซม. แปลงที่ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราปรสิตให้นำสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราอัตรา 7 x10^7 สปอร์/มล./ต้น ราดลงบนโคนต้นกล้าของพริกก่อนทำการกลบดิน ส่วนแปลงที่ใช้สารเคมี carbofuran (furadan®)โดยการหยอดรองก้นหลุมในอัตรา 3 กรัมต่อหลุม พรวนดินให้สารเคมีกระจายก่อนย้ายต้นกล้าพริกลงในหลุมปลูก แล้วกลบดิน ทำการดูแลรักษาต้นพริกที่ปลูกโดยรดน้ำวันละ 1 ครั้ง และให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทุกๆ 2 สัปดาห์ และใช้สารเคมีกำจัดไรและแมลงเมื่อพบการระบาดในแปลง

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 *M. incognita* + *L. tenuipes* (SNM01-06)

กรรมวิธีที่ 2 *M. incognita* + *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata* (EUB26-08)

กรรมวิธีที่ 3 *M. incognita* + *Pochonia chlamydosporia var. catenulata* (EYT35-09)

กรรมวิธีที่ 4 *M. incognita* + *P. lilacinus*

กรรมวิธีที่ 5 *M. incognita* + *carbofuran*

กรรมวิธีที่ 6 *M. incognita* อย่างเดียว (non-inoculated)

กรรมวิธีที่ 7 non nematode + non-inoculated

แต่ละกรรมวิธีทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 9 ต้น

การวัดผลการทดลอง

วัดประสิทธิภาพเชื้อราต่อการยับยั้งการการเกิดโรครากปมพริก หลังจากปลูกเชื้อเป็นเวลา 60 วัน และวัดผลผลิตพริกเมื่อครบ 120 วัน โดยวัดความสูงของต้น (ซม) น้ำหนักต้นสด (กรัม) จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้น ความรุนแรงของการเกิดปมที่ราก (%) จำนวนตัวอ่อนไส้เดือนฝอย / ดิน 300 ลบ.ซม. จำนวนไข่ (eggs) / ราก 1 กรัม และจำนวนไส้เดือนฝอยเพศเมีย/ราก 1 กรัมที่ผ่านการย้อมรากตามวิธีการของ Daykin and Hussey (1985)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของพืช

จากการประเมินประสิทธิภาพของเชื้อรา *P. chlamydosporia* var. *catenulata* ไอโซเลต EUB26-08, EYT35-09 และเชื้อ *L. tenuipes* ไอโซเลต SNM01-06 ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* สาเหตุโรครากปมพริก ในแปลงปลูกขนาดเล็ก จากข้อมูล ความสูงของต้น น้ำหนักต้นสดต้น จำนวนผล น้ำหนักผล/ต้น พบว่าทุกกรรมวิธีที่ศึกษาไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช การใส่เชื้อราลงไปไม่ทำให้ความสูง น้ำหนักต้นสด จำนวนผลและน้ำหนักผลพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติ(P>0.05) กับแปลงปลูกเปรียบเทียบที่ไม่ได้ใส่เชื้อรา (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Becker และคณะ (2003) ที่ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรากับมะเขือเทศที่ปลูกในแปลงพบว่าการเจริญเติบโตของของมะเขือเทศทั้งในแง่ของความสูงลำต้นและน้ำหนักต้นแห้ง รวมทั้งจำนวนและน้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่างแปลงที่ใส่เชื้อรา และไม่ได้ใส่เชื้อรา *P. chlamydosporia* var. *catenulata*

ประสิทธิภาพในการยับยั้ง ไส้เดือนฝอยรากปม

เชื้อทั้ง 3 ไอโซเลตให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) กับแปลงพริกที่ใส่ไส้เดือนฝอยเพียงอย่างเดียว (Table 2) เชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลตทำให้ความรุนแรงของการเกิดปมที่รากพริกไม่แตกต่างทางสถิติกับแปลงที่ใส่สารเคมี carbofuran แต่มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนไส้เดือนฝอยน้อยกว่าสารเคมี ทั้งนี้อาจเนื่องจากพิษของสารเคมีที่ถูกดูดซึม

Table 1 Growth and yield of chilli (*Capsicum anuum* L.) Hou Rue cultivar after treatments of antagonistic fungi and chemical in microplot infested with *M. incognita* (N) for 60 days (growth) and 120 days (yield)

Treatment	Shoot height (cm)	Shoot fresh weight (g)	Number of Fruit	Fruit fresh weight (g)
N + *L. tenuipes* (SNM01-06)	114.44	250.16	56.00 b	115.31 b
N + *P. chlamydosporia* var. *catenulata* (EUB26-08)	118.75	281.90	54.13 b	100.19 b
N + *P. chlamydosporia* var. *catenulata* (EYT35-09)	116.44	254.36	45.69 b	78.21 b
N + *Paecilomyces* sp.	117.00	295.97	33.81 b	60.91 b
N + Carbofuran	116.69	280.56	59.56 b	142.02 b
N only Control (non-treated, RKN - infested)	113.44	233.38	32.81 b	65.35 b
Control (non-treated, non infested)	121.94	324.34	113.56 a	290.27 a
F-test	ns	ns	**	**
C.V. %	4.1	14.6	44.5	45.9

mean of 4 replications
means in column followed by the same letter were not significantly different (P>0.05) according to DMRT

Table 2 Root galling and nematode number in soil of chilli Hou Rue culfivar at 60 days after treatment with antagonistic fungi and chemical in microplot infested with *M. incognita* (N)

Treatment	Galling (%)	Juveniles per 300 cm^3 soil	Eggs per root 1 g.	adult females per g root
N+ *L. tenuipes* (SNM01-06)	39.88 c	1,198.38 bc	55,714.80 b	866.50 b
N+ *P. chlamydosporia* var. *catenulata* (EUB26-08)	40.25 c	1,019.50 cd	52,716.61 bc	828.06 b
N+ *P. chlamydosporia* var. *catenulata* (EYT35-09)	43.44 c	1,055.06 cd	55,880.98 b	847.88 b
N+ *Paecilomyces* sp.	53.75 b	1,311.13 b	56,222.73 b	1,037.44 a
N+ Carbofuran	42.19 c	908.56 d	46,896.06 c	517.38 c
N only Control (non-treated, RKN - infested)	65.00 a	1,666.44 a	65,509.23 a	883.94 b
Control (non-treated, non RKN- infested)	0 d	0 d	0 d	0 d
F-test	**	**	**	**
C.V. %	8.8	11.9	9.0	12.3

mean of 4 replications
means in column followed by the same letter were not significantly different (P>0.05) according to DMRT

เข้าไปในท่อลำเลียงพืชจึงส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดกินอยู่ภายในราก และปริมาณไข่ที่สร้าง

ผลการศึกษานี้เชื้อรา *P. chlamydosporia* var. *catenulata* และ *L. tenuipes* ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในพริกพันธุ์หัวเรือได้ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการศึกษาของ De Leij และคณะ (1993) ที่พบว่ารา *P. chlamydosporia* var. *catenulata* สามารถลดจำนวนประชากรของ *M. incognita* และ *M. hapla* ในแปลงปลูกมะเขือเทศได้มากกว่าร้อยละ 90 แต่เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลตกับการใช้สารเคมี carbofuran แล้วพบว่ายังให้ประสิทธิภาพการควบคุมไส้เดือนฝอยต่ำกว่าการใช้สารเคมี อาจเนื่องมาจากวิธีการทดสอบที่ใส่สปอร์เชื้อราลงไปในดินพร้อมกับไข่ไส้เดือนฝอย ซึ่งสปอร์ของเชื้อราอาจงอกช้าหรือเจริญเติบโตได้ไม่ทันไข่ของไส้เดือนฝอยที่ฟักออกจากไข่แล้วสามารถเข้าทำลายรากได้ทันที รวมทั้งการใช้ inoculum เชื้อราในรูปสารแขวนลอยสปอร์อาจเป็นรูปแบบที่ไม่เหมาะสมต่อการตั้งรกรากและการเจริญของเชื้อราเมื่ออยู่ในดินในระยะแรก การใส่เชื้อราลงไปในแปลง ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกแตกต่างจากแปลงที่ไม่ใส่ แต่เชื้อรา *P. chlamydosporia* var. *catenulata* และเชื้อรา *L. tenuipes* มีผลไปยับยั้งการขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปม โดยพบความรุนแรงของการเกิดปม จำนวนตัวอ่อนไส้เดือนฝอยในดิน และจำนวนไข่ในรากพริกลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใส่ไส้เดือนฝอยอย่างเดียว แต่เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลตกับการใช้สารเคมี carbofuran แล้วพบว่ายังให้ประสิทธิภาพการควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยต่ำกว่าการใช้สารเคมี แต่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเชื้อรา *P. lilacinus*

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและโครงการเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้สนับสนุนและให้ความอนุเคราะห์การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กนกพรรณ โสมาศรี. 2544. ศักยภาพของเชื้อราในดินสำหรับการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม(*Meloidogyne incognita*) เชิงชีววิธีในมะเขือเทศ.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บุญส่ง เอกพงษ์ อภิญญา เอกพงษ์ นพมาศ นามแดง และอุทัย อันพิมพ์. 2549. การศึกษาสถานภาพการตลาด การแปรรูป และตลาดของผลิตภัณฑ์พริกในเขตพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีและศรีสะเกษ. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

ยุวดี ชูประภาวรรณ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ อนันต์ หิรัญสาลี และนิวัฒ เสนาะเมือง. 2550. การสำรวจ รวบรวม และประเมินประสิทธิภาพเชื้อราในดินในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ต่อการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม. แก่นเกษตร 35(1) : 104-114.

ศรศิลป์ บุญบันดาล. 2536. การแพร่กระจายและการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชบางชนิดในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุภกิจ สุขใจมิตร และสืบศักดิ์ สนธิรัตน์. 2531. การใช้เชื้อราในดิน *Paecilomyces lilacinus* ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita.* วารสารโรคพืช 8: 84-90.

สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ วิจัย รักวิทยาศาสตร์ ประชา ลี้ประเสริฐ และศุภพงศ์ ภูวพัฒนะพันธ์. 2539. การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* spp.) โดยเชื้อรา *Paecilomyces* spp. และ

Verticillium spp. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

Becker, J. O., X. Chen, C. Wilen, and J. Downer. 2003. Root-knot nematode-destroying microorganisms for home garden and land scape use. (cited 10 November 2006). Available from: URL: http:// www. ucanr.org/slosson/documents/2001-20022045.pdf.

Cabanillas, E. and K.R. Baker. 1989. Impact of *Paecilomyces lilacinus* inoculum level and application time on control of *Meloidogyne incognita* on tomato. Journal of Nematology 21: 115 - 120.

Daykin, M. and R.S. Hussey. 1985. Staining and histopathological techniques in nematology. pp. 39-48 *In* K.R.Barker, C.C.Carter, and J.N. Sasser(eds.). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II : Methodology. North Carolina State University, North Carolina.

De Leij., F.A.A.M., B.R.Kerry, and J.A.Dennehy. 1993. *Verticillium chlamydosporium* as a biological control agent for *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* in pot and micro-plot tests. Nematologica 39: 115-126.

Jatala, P. 1985. Biological control of nematodes. Pp. 303-308 in J.N. Sasser, and C.C. Carter(eds.). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. 1: Biology and control. North Carolina State University, North Carolina.

Jatala, P. 1986. Biological control of plant-para sitic nematodes. Annual Review of Phytopathology 24: 453-489.

Kerry, B.R. 2001. Exploitation of the Nematophagous fungal *Verticillium chlamydosporium* Goddard for the biological control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) pp. 155-167. *In* Butt, T.M., C. Jackson, and N. Magan. Fungal as biocontrol agents: progress, problems and potential. Biddles Ltd. : London, UK.

Lindsey, D.L. and M.S.Clayshulte. 1982. Influence of initial population densities of *Meloidogyne incognita* on three chile cultivars. Journal of Nematology 14:353-358.

Morgan-Jones, G., G, Godoy, and R. Rodriquez-Kabana. 1981. *Verticillium chlamydo-sporium*, fungal parasite of *Meloidogyne arenaria* females. Nematropica 11: 115-120.

Santose, M.A., S. Ferraz, and J. J. Muchovej. 1992. Evaluation of 20 species of fungi from Brazil for biocontrol of *Meloidogyne incognita* race 3. Nematropica 2 : 183-192.

Stirling, G.R. 1984. Biological control of *Meloidogyne javanica* with *Bacillus penetrans.* Phytopathology 74 :55-60.

Stirling, G.R.1991. Biological control of plant parasitic nematodes : progress, problems and prospects. Redwood Press Ltd. Melksham, UK.

Thienhirun, P.1997. Efficacy of *Trichoderma* spp. in controlling root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*). Ph.D. Thesis, Kasetsart University, Bangkok.