ศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

Studies on Preservation Technique of Entomopathogenic Nematodes

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 และ *Heterorhabditis* sp. PRh isolate ให้คงความมีชีวิตและคงศักยภาพในการกำจัดแมลง ในสารอุ้มความชื้นชนิดต่างๆ โดย *Steinernema* sp. KPs No.2 เก็บรักษาในขี้เลื่อย ขี้เลื่อยปนดินทราย ขี้เลื่อยปนโพลิเมอร์ ดินพีท ก้อนฟองน้ำตัด โพลิเมอร์ และน้ำกลั่น จำนวน 5 ล้านตัวต่อถุง นำมาตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27+2°ซ) ทุกๆ 1 เดือน พบว่า การเก็บรักษาในสารโพลิเมอร์ สามารถรักษาสภาพของไส้เดือนฝอยได้นานกว่าสารอุ้มความชื้นชนิดอื่นๆ โดยมีระยะการเก็บนาน 3 เดือน พบเปอร์เซ็นต์การตายเพียง 11 % รองลงมาคือ ขี้เลื่อยปนโพลิเมอร์ พบการตาย 15 % ที่ระยะเวลา 3 เดือน แต่การเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในก้อนฟองน้ำพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 1 2 และ 3 หรือเท่ากับ 18 46 และ 74 % ตามลำดับ เมื่อทำการทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 ที่เก็บรักษาในสารโพลิเมอร์เป็นระยะเวลา 3 4 และ 5 เดือน ในการกำจัดแมลงทดสอบ (หนอนกินไขผึ้ง) พบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนทดสอบตายเท่ากับ 95 80 และ 60 % ตามลำดับ สำหรับการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. PRh ในวัสดุเก็บรักษา 5 ชนิด คือ โพลิเมอร์ ขี้เลื่อย ก้อนฟองน้ำ ดินทราย และน้ำกลั่น จำนวน 1 ล้านตัวต่อภาชนะๆ ละ 10 ซ้ำ และตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายทุก 1 เดือน พบว่าเดือนที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยเท่ากับ 14 22 46 48 และ 16 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่ 2 เท่ากับ 17 25 50 56 และ 21 เปอร์เซ็นต์ และเดือนที่ 3 เท่ากับ 34 48 62 84 และ 57 เปอร์เซ็นต์ ของการเก็บรักษาในโพลิเมอร์ ขี้เลื่อย ก้อนฟองน้ำ ดินทราย และน้ำกลั่น ตามลำดับ เมื่อนำไส้เดือนฝอยที่เก็บรักษาในวัสดุเก็บรักษาชนิดต่างๆ เป็นเวลา 3 เดือน มาทดสอบศักยภาพในการฆ่าหนอนทดสอบ (*Galleria mellonella*) พบว่า ไส้เดือนฝอยมีศักยภาพในการฆ่าหนอนทดสอบตายเท่ากับ 90 75 40 5 และ 65 % ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 09-02-49-01

คำนำ

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae เรียกชื่อสามัญ (common name) ว่า steinernematid ค้นพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1923 โดย Steiner ในประเทศเยอรมัน ได้มีการศึกษาและพัฒนาไส้เดือนฝอยชนิดนี้เป็นเวลามากกว่า 80 ปี ซึ่งพบว่าไส้เดือนฝอยมีแบคทีเรียแกรมลบในวงศ์ Enterobacterioceae สกุล *Xenorhabdus* sp. อยู่ร่วมกันในลักษณะพึ่งพาอาศัยหรือเรียกว่า symbiosis โดยเซลล์ของแบคทีเรียเหล่านี้อาศัยอยู่บริเวณลำไส้ส่วนหน้าของไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลาย (infective-stage juvenile) ไส้เดือนฝอยเป็นตัวพาแบคทีเรียเข้าสู่ตัวแมลง โดยผ่านทางช่องเปิดตามธรรมชาติของแมลง ได้แก่ ทางปาก ช่องขับถ่าย และรูหายใจทางผิวหนัง (spiracle) จากนั้นเข้าสู่ช่องว่างภายในตัวแมลง (haemocoel) ซึ่งมีน้ำเลือด (haemolymph) ไส้เดือนฝอยจะปลดปล่อยแบคทีเรียสู่กระแสเลือดแมลง และร่วมกันสร้างสารพิษ (toxin) ทำให้แมลงเกิดภาวะเลือดเป็นพิษ (septicemia) และตายอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่เกิน 48 ชม. เซลล์ของแบคทีเรียสามารถเพิ่มปริมาณในน้ำเลือดของแมลง และไส้เดือนฝอยจะเจริญเติบโตโดยใช้เซลล์ของแบคทีเรียในการขยายพันธุ์ ซึ่งเป็นแบบจับคู่ผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้และเพศเมีย เรียกการผสมพันธุ์แบบนี้ว่า amphimictic ไส้เดือนฝอยเจริญเติบโตอยู่ภายในแมลงที่ตายแล้วประมาณ 2-3 ชั่วอายุ (generation) ขึ้นอยู่กับขนาดของแมลง เมื่อแมลงเริ่มแห้งเป็นซาก (cadaver) ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่สาม (third-stage juvenile) จะสะสมอาหารสำรอง (food reserve) ประเภทไขมันสะสม (lipid stroage) บริเวณเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างผิวหนังกับกล้ามเนื้อช่องท้อง (hypodermal chord) และดูดกลืนเซลล์แบคทีเรียเก็บไว้ในช่อง lumen ของลำไส้ส่วนหน้า และเคลื่อนตัวออกจากซากของแมลงเพื่อรอแมลงเหยื่อตัวใหม่ต่อไป (Akhurst and Boemare, 1990)

ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไส้เดือนฝอยและแบคทีเรีย(nematode-bacterium complex) ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์ ที่จะพัฒนาศัตรูธรรมชาติของแมลงชนิดนี้มาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะใช้กำจัดแมลงระยะตัวหนอนที่เป็นศัตรูสำคัญในพืช จึงมีการศึกษาและพัฒนาไส้เดือนฝอยในกลุ่มนี้ตั้งแต่เริ่มค้นพบครั้งแรกจนถึงปัจจุบัน มีการพัฒนาการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมชนิดต่างๆ (artificial media) ได้สำเร็จตั้งแต่ปี ค.ศ. 1931 โดย Glaser ซึ่งเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงแบบ axenic culture ที่ไม่มีเซลล์ของ symbiotic bacteria ร่วมด้วย ต่อมามีการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเป็นแบบ monoxenic culture ที่มี symbiotic bacteria ร่วมด้วย (Bedding, 1981) ซึ่งให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงกว่าแบบเดิม นอกจากนี้ ไส้เดือนฝอยยังได้รับการรับรองจาก EPA ถึงความปลอดภัยต่อพืช สัตว์เลือดอุ่นและมนุษย์ รวมทั้งปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม (Gaugler and Kaya, 1990) ไส้เดือนฝอยจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางทั่วโลก ที่จะพัฒนาให้นำมาใช้ประโยชน์เช่นเดียวกับแบคทีเรีย Bt (*Bacillus thuringiensis*) และไวรัส NPV (nuclear polyhedrosis virus) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์กำจัดแมลงศัตรูสำคัญต่างๆ โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชในพื้นที่

ทำการเกษตร เป็นการป้องกันกำจัดโดยชีววิธี (biological control agent) เพื่อช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและสภาพแวดล้อม

นอกจากนั้น นักวิจัยยังให้ความสำคัญในการค้นหาชนิดและสายพันธุ์ใหม่ๆ ในเขตต่างๆ ทั่วโลก ทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย เอเชีย และบางประเทศในแอฟริกา เพื่อได้สายพันธุ์พื้นเมืองหลากหลายชนิด และศึกษาการกระจายตัวของไส้เดือนฝอยในธรรมชาติของถิ่นที่อยู่ จากรายงานการกระจายตัวของไส้เดือนฝอย steinernematid ในภูมิภาคต่างๆ พบว่าในยุโรปตอนเหนือเท่ากับ 37-49 % และพบในทุกประเทศที่มีการสำรวจในทวีปยุโรป ได้แก่ สาธารณรัฐเชคโกสโลวาเกีย 36.8 % สวีเดน 25 % ฟินแลนด์ 5.8 % สาธารณรัฐไอร์แลนด์ 10.4 % นอร์เวย์ 18.3 % และสวิสเซอร์แลนด์ 26.5 % ในทวีปอเมริกามีการศึกษาการกระจายตัวและรายงานใน 5 ประเทศของอเมริกาเหนือ-กลางคือ แคนาดา สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก คิวบา และเปอร์โตริโก และใน 3 ประเทศของอเมริกาใต้คือ บราซิล อุรุกวัย และอาร์เจนตินา นอกจากนั้นยังมีรายงานในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ส่วนในทวีปเอเชียมีการสำรวจและศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอย รายงานใน 9 ประเทศ คือ ญี่ปุ่น จีน อินเดีย ศรีลังกา เกาหลี โอมาน มาเลเซีย เวียตนาม และไทย ในทวีปแอฟริกาได้รายงานการสำรวจค้นพบในประเทศเคนยาในปัจจุบันไส้เดือนฝอยมีบทบาทสำคัญในการนำมาใช้กำจัดแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงศัตรูสำคัญในพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ กลุ่มหนอนผีเสื้อในอันดับ (order) Lepidoptera เช่น หนอนกระทู้ผัก (common leafworm, Spodoptera litura) หนอนกระทู้หอม (beet armyworm, *S. exigua*) และหนอน เจาะสมอฝ้าย (American bollworm, *Heliothis armigera*) กลุ่มหนอนด้วงในอันดับ Coleptera เช่น ด้วงหมัดกระโดด (flea betle, Phyllotreta sinuata) หนอนด้วง Japanese beetle และด้วงงวงองุ่น (vine weevil, Otiorhynchus sulcatus) เป็นต้น ได้มีการคัดเลือกชนิดและสายพันธุ์ไส้เดือนฝอย steinernematid นำมาผลิตเป็นการค้า 6 ชนิด คือ *S. carpocapsae, S. glaseri, S. feltiae, S. riobrave, S. scapterisci* และ *S. kushidai* ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายทั่วโลกมากกว่า 40 บริษัท ทั้งในยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย ได้แก่ บริษัท MicroBio ผลิตไส้เดือนฝอย *S. feltiae* ควบคุมหนอนแมลงวันทำลายเห็ด (mushroom sciarids) ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Nemasys และไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมด้วงงวงองุ่น (vine weevil) ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Nemasys บริษัท Biosys ผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ควบคุมหนอนด้วง Japanese beetle และบริษัท Ciba-Geigy ผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (S25) และ *S. feltiae* (S27) ควบคุมด้วงงวงองุ่นสีดำ (black vine weevil)

ปัจจุบันไส้เดือนฝอยในสกุล Steinernema spp.จำแนกได้ 26 ชนิดคือ *S. kraussei* Steiner, 1923 syn. *Aplectana kraussei* Steiner, 1923; *S. glaseri* Steiner, 1929; *S. feltiae* Filipjev, 1934; *S. affinie* Bovien, 1937; *S. carpocapsae* Weiser, 1955; *S. arenarium* (anomalae) Kozodoi, 1984; *S. intermedium* Poinar, 1985; *S. rarum* De Doucet, 1986; *S. kushidai* Mamiya, 1988; *S. ritteri* Doucet & Doucet, 1990; *S. scapterisci* Nguyen &

Smart, 1990; *S. caudatum* Xu et al., 1991; *S. neocurtillae* Nguyen & Smart, 1992 b; *S. longicaudum* Shen, 1992; *S. cubanum* Mracek *et al*., 1994; *S. puertoricense* Roman & Figueroa, 1994; *S. riobrave* Cabanillas *et al.,* 1994; *S. bicornutum* Tallosi *et al.,* 1995; *S. oregonense* Liu & Berry, 1996; *S. monticolum* Stock *et al*., 1997; *S. karii* Waturu *et al*., 1997; *S. abbasi* Elawad *et al*., 1997; *S. ceratophorum* Jian *et al*., 1997; *S. siamkayai* Stock *et al.,* 1998; *S. tami* Luc *et al*., 2000 และ *S. thailandense* Tangchitsomkid, 2001 (นุชนารถ, 2544)

ในสกุล *Heterorhabditis* spp. จำแนกได้ 8 ชนิด คือ *H. bacteriophora* Poinar, 1976, *H. zealandica* Wouts, 1979; *H. megidis* Poinar *et al*., 1987; *H. indica* Poinar *et al*., 1992; *H. argentinensis* Stock, 1993; *H. hawaiiensis* Gardner *et al*., 1994; *H. brevicaudis* Liu, 1994; และ *H. marelata* Liu and Berry, 1996 (นุชนารถ, 2544)

การค้นหาไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อนำขึ้นมาพัฒนาและนำกลับไปใช้ควบคุมศัตรูพืช ได้เพิ่มความสำคัญและมีการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะงานวิจัยขั้นพื้นฐาน ซึ่งดำเนินงานโดยนักวิจัยในแต่ละสาขาเพื่อค้นหาจุดสำคัญของการนำมาใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อนำสายพันธุ์พื้นเมืองมาใช้ควบคุมศัตรูพืชในท้องถิ่นที่มีสภาพแวดล้อมเดิม จึงเป็นงานวิจัยที่ได้รับความสนใจจากนักวิจัยทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยได้เริ่มมีการสำรวจเก็บรวบรวมไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2539 สามารถแยกได้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงจำนวน 9 ไอโซเลท จัดอยู่ใน family Steinernematidae จำนวน 8 ไอโซเลท โดยกำหนดรหัสตามจังหวัดที่พบคือ จังหวัดกาญจนบุรี (KB) พิจิตร (PC) อยุธยา (AY) กาฬสินธุ์ (KS) มหาสารคาม (MK) ขอนแก่น (KK) หนองคาย (NK) และสระแก้ว (SK) และ family Heterorhabditidae จำนวน 1 ไอโซเลท คือ ร้อยเอ็ด (RE) นำมาเก็บรวบรวมเป็น culture collection ณ กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กรมวิชาการเกษตร (นุชนารถ, 2543)

ไส้เดือนฝอย order Rhabditida (family Steinernematidae และ Heterorhabditidae) จัดเป็นศัตรูธรรมชาติของแมลง ที่ได้รับความสนใจในการพัฒนานำไปใช้ประโยชน์โดยเฉพาะใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรเพื่อลดหรือทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งในปัจจุบันขยายผลเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายเป็นการค้าแพร่หลายทั่วโลก ดังนั้น การอนุรักษ์เก็บรักษาและคัดเลือกไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืช จึงเป็นงานวิจัยที่สามารถนำไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานได้อย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยมุ่งเน้นการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยแต่ละไอโซเลทให้มีชีวิตและคงศักยภาพในการเป็น bio-agent กำจัดศัตรูพืช เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 แยกได้จากดินในพื้นที่ จ.กำแพงเพชร และไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. PRh แยกได้จากดินในพื้นที่ จ.เพชรบุรี

2. หนอนกินรังผึ้งที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

3. สารอุ้มความชื้น ได้แก่ ฟองน้ำ โพลิเมอร์ ขี้เลื่อย ดินทราย ดินพีท และน้ำกลั่น

4. วัสดุ-อุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย

วิธีการ

1. ทำการเก็บไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 ในสารอุ้มความชื้นชนิดต่างๆ คือ ขี้เลื่อย ขี้เลื่อยปนดินทราย ขี้เลื่อยปนโพลิเมอร์ ดินพีท ก้อนฟองน้ำตัดขนาด 1x1x1 ซม. โพลิเมอร์ และน้ำกลั่น จำนวน 5 ล้านตัวต่อถุง ชนิดละ 15 ซ้ำ นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27+2°ซ) จากนั้นทำการตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยทุกๆ 1 เดือน เดือนละ 3 ซ้ำ เป็นเวลา 5 เดือน คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอย และไส้เดือนฝอยที่มีชีวิตนำมาทดสอบศักยภาพในการฆ่าแมลงทดสอบ (หนอนกินรังผึ้ง) คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงทดสอบ

2. ทำการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. PRh ในวัสดุเก็บรักษา 5 ชนิด คือ โพลิเมอร์ ขี้เลื่อย ก้อนฟองน้ำ ดินทราย และน้ำกลั่น จำนวน 1 ล้านตัวต่อภาชนะๆ ละ 10 ซ้ำ และตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายทุก 1 เดือน คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอย และไส้เดือนฝอยที่มีชีวิตนำมาทดสอบศักยภาพในการฆ่าแมลงทดสอบ (หนอนกินรังผึ้ง) คำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงทดสอบ

เวลาสถานที่

เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2549 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2

ผลการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 ในสารอุ้มความชื้นชนิดต่างๆ คือ ขี้เลื่อย ขี้เลื่อยปนดินทราย ขี้เลื่อยปนโพลิเมอร์ ดินพีท ก้อนฟองน้ำตัด โพลิเมอร์ และน้ำกลั่น จำนวน 5 ล้านตัวต่อถุง นำมาตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27+2°ซ) ทุกๆ 1 เดือน พบว่าการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในสารโพลิเมอร์ และขี้เลื่อยผสมสารโพลิเมอร์ สามารถคงความมีชีวิตของไส้เดือนฝอยได้นานที่สุด โดยการเก็บเป็นระยะเวลา 3

เดือน มีเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยเท่ากับ 11 และ 15 % ตามลำดับ และเมื่อเก็บที่ระยะเวลา 4 เดือน ไส้เดือนฝอยที่เก็บในสารโพลิเมอร์ยังคงรอดชีวิตเท่ากับ 70 % เปรียบเทียบกับการเก็บรักษาในก้อนฟองน้ำสังเคราะห์ และขี้เลื่อยปนดินทราย พบว่าไส้เดือนฝอยมีการตายเท่ากับ 46 และ 32 % ตามลำดับ ในเวลาการเก็บเพียง 2 เดือน และเก็บระยะเวลานาน 3 เดือน ตายมากกว่า 50 % ของสารทั้งสองชนิด สำหรับการเก็บรักษาในดินพีทพบว่า เก็บได้นาน 3 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยเท่ากับ 22 % แต่อย่างไรก็ตาม การนำดินพีทมาใช้เป็นวัสดุหรือสารเก็บรักษาไส้เดือนฝอย ควรต้องนึ่งฆ่าเชื้อก่อนเพื่อควบคุมจุลินทรีย์หรือไส้เดือนฝอยชนิดอื่นๆ ปนเปื้อนได้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 ที่เก็บรักษาในสารอุ้มความชื้นชนิดต่างๆ ในแต่ละเดือน รวม 5 เดือน

ชนิดสารอุ้มความชื้น	% การตายของไส้เดือนฝอยในช่วงระยะเวลาการเก็บ (เดือน)				
	1	2	3	4	5
1. ขี้เลื่อย	12	22	42	76	100
2. ขี้เลื่อยปนทราย	16	32	56	80	100
3. ขี้เลื่อยปนโพลิเมอร์	5	7	15	36	52
4. ดินพีท	6	10	22	48	78
5. ก้อนฟองน้ำตัด	18	46	74	100	-
6. โพลิเมอร์	2	5	11	30	47
7. น้ำกลั่น	1	8	35	55	62

ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

เมื่อทำการทดสอบศักยภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 ที่เก็บรักษาในสารโพลิเมอร์เป็นระยะเวลา 3 4 และ 5 เดือน ในการกำจัดแมลงทดสอบ (หนอนกินไขผึ้ง) พบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนทดสอบตายเท่ากับ 95 80 และ 60 % ตามลำดับ

2. การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. PRh

ผลการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Heterorhabditis* sp. PRh ในวัสดุเก็บรักษา 5 ชนิด คือ โพลิเมอร์ ขี้เลื่อย ก้อนฟองน้ำ ดินทราย และน้ำกลั่น จำนวน 1 ล้านตัวต่อภาชนะๆ ละ 10 ซ้ำ และตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายทุก 1 เดือน พบว่าเดือนที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การตายของไส้เดือนฝอยเท่ากับ 14 22 46 48 และ 16 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่ 2 เท่ากับ 17 25 50 56 และ 21 เปอร์เซ็นต์ และ

เดือนที่ 3 เท่ากับ 34 48 62 84 และ 57 เปอร์เซ็นต์ ของการเก็บรักษาในโพลิเมอร์ ขี้เลื่อย ก้อนฟองน้ำ ดินทราย และน้ำกลั่น ตามลำดับ

เมื่อนำไส้เดือนฝอยที่เก็บรักษาในวัสดุเก็บรักษาชนิดต่างๆ เป็นเวลา 3 เดือน มาทดสอบศักยภาพในการฆ่าหนอนทดสอบ (*Galleria mellonella*) พบว่าไส้เดือนฝอยมีศักยภาพในการฆ่าหนอนทดสอบตายเท่ากับ 90 75 40 5 และ 65 % ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 และ *Heterorhabditis* sp. PRh ให้คงความมีชีวิตและคงศักยภาพในการกำจัดแมลงดีที่สุดคือ การเก็บรักษาในสารโพลิเมอร์ สามารถรักษาสภาพของไส้เดือนฝอยได้นานกว่าสารอุ้มความชื้นชนิดอื่นๆ โดยมีระยะการเก็บนาน 3 เดือน มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 11 และ 34 % ตามลำดับ

เมื่อทำการทดสอบศักยภาพในการกำจัดแมลงของไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. KPs No.2 ที่เก็บรักษาในสารโพลิเมอร์เป็นระยะเวลา 3 4 และ 5 เดือน พบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนกินไขผึ้งตาย เท่ากับ 95 80 และ 60 % ตามลำดับ และ *Heterorhabditis* sp. PRh ที่เก็บรักษาในสารโพลิเมอร์เป็นเวลา 3 เดือน พบว่ามีศักยภาพในการฆ่าหนอนกินไขผึ้งตาย เท่ากับ 90 %

เอกสารอ้างอิง

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2543. ไส้เดือนฝอยที่มีประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช, น. 223-246. ใน พัฒนาการเกษตรไทยยุคเทคโนโลยีชีวภาพ, สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ชีวภาพ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2544. อนุกรมวิธานไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง STEINERNEMATID. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 63 หน้า.

Akhurst, R.J. and N.E. Boemare. 1990. Biology and taxonomy of *Xenorhabdus*. Pages 75-90. In : Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Bedding, R.A. 1981. Low cost in vitro mass production of *Neoaplectana* and *Heterorhabditis* species (Nematoda) for field control of insect pests. Nematologica 27 : 109-114.

Glaser, R.W. 1931. The cultivation of a nematode parasite of an insect. Science 614.

Gaugler, R. and H.K. Kaya. 1990. Entomopathogenic Nematodes in Biological Control. CRC Press, Inc. Florida. 365 p.