

การจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne*) ในพื้นที่เพาะปลูกในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ

Species identification of root-knot nematode (*Meloidogyne*) in cultivated areas of northeast Thailand

สุรศักดิ์ แสนโคตร¹, อนันต์ หิรัญสาลี^{1*} และ เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล¹
S. Saenkhot,¹ A. Hiransalee^{1*} and P. Thummabenjapone¹

บทคัดย่อ : การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบวิธีการจัดจำแนกที่เหมาะสม และการจำแนกชนิด (species) ของไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่เพาะปลูกบางจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นำตัวอย่างดินจาก 9 จังหวัด ซึ่งได้แก่ เลย, หนองคาย, นครพนม, สกลนคร, มุกดาหาร, กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ, บุรีรัมย์ และ สุรินทร์ มาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยรากปมได้ 30 ประชากร เมื่อนำไปตรวจสอบชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของรูปร่างรอยย่นส่วนก้น (perineal pattern) ของตัวเต็มวัย เพศเมียจากรากปมของมะเขือเทศที่ได้รับกลุ่มไข่เดี่ยวของไส้เดือนฝอย สามารถจัดจำแนกได้เป็น *Meloidogyne incognita* และ *M. javanica* โดยมี 25 ประชากร เป็น *M. incognita* เพียงชนิดเดียว, 2 ประชากรเป็น *M. javanica* เพียงชนิดเดียว, และ 3 ประชากร เป็นประชากรผสมระหว่าง 2 ชนิด โดยมีสัดส่วนของ *M. incognita* มากกว่า (71-83%) และเมื่อนำทั้ง 30 ประชากรไปทดสอบกับพืชทดสอบจำเพาะ (differential host) เพื่อการจัดจำแนกชนิด โดยปลูกเชื้อด้วยไข่ไส้เดือนฝอยประมาณ 5,000 ฟอง/ต้น กับพืชทดสอบ 8 สายพันธุ์ คือ ยาสูบพันธุ์ Burley Ky 14, ฝ้ายพันธุ์ ดากฟ้า 2 และ ดากฟ้า 3, พริกพันธุ์ California Wonder, แดงโมพันธุ์ Ban Pai 999, ถั่วลิสงพันธุ์ KK 4 และพันธุ์ Tainan 9, และมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่ปลูกในดินฆ่าเชื้อ หลังครบ 60 วัน ตรวจสอบปฏิบัติการเกิดปมที่รากของพืชทดสอบเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานของ North Carolina พบว่าประชากรกลุ่ม *M. incognita* และ *M. javanica* ให้ผลสอดคล้องกับการจัดจำแนกโดยใช้รูปแบบรอยย่นส่วนก้น และกลุ่มที่เป็น *M. incognita* สามารถจำแนกได้เป็น race 2 และ race 4 โดยส่วนใหญ่เป็น race 2 ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการใช้รูปแบบรอยย่นส่วนก้นเป็นการใช้เพื่อจัดจำแนกชนิดเบื้องต้นเท่านั้น ส่วนการใช้พืชทดสอบจำเพาะ เป็นการยืนยันผลการจำแนกชนิดของวิธีแรก และสามารถจำแนกได้ถึงระดับ race ของไส้เดือนฝอยรากปม จากพืชทดสอบ 8 สายพันธุ์ ที่ทดสอบความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพืชทดสอบจำเพาะ พบว่าเฉพาะ ฝ้ายพันธุ์ดากฟ้า 2 ที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เนื่องจากให้ปฏิกิริยาต่างจากพืชทดสอบมาตรฐาน

คำสำคัญ: พืชทดสอบจำเพาะ รูปแบบรอยย่นส่วนก้นและไส้เดือนฝอยรากปม

Abstract: The study aimed to test the suitability of conventional identification methods and to identify species of root-knot nematode in cultivated area of northeast Thailand. Soil samples collected from 9 provinces, namely Loei, Nongkhai,

¹ สาขาโรคพืชวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 400002

Plant Pathology Section, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

* Corresponding author: anahir@kku.ac.th

Nakhonphanom, Sakonnakhon, Mukdahan, Kalasin, Chaiyaphum, Buriram, and Surin, were planted to tomato for multiplication of the nematode, and were successfully resulted with 30 nematode populations. Examination of perineal pattern morphology of adult females sampled from single-egg-mass culture, there were 25 single populations of *Meloidogyne incognita*, 2 single populations of *M. javanica*, and 3 mixed populations of the two species, in which *M. incognita* were dominant (71-83%). The 30 populations were then used for identification using differential host test. Nematode egg suspension at the concentration of 5,000 eggs/plant was inoculated on single plant of eight varieties, namely tobacco cv. Burley Ky 14, cotton cv. Takfa 2 and cv. Takfa 3, pepper cv. California Wonder, watermelon cv. Banphai 999, peanut cv. KK4 and cv. Tainan 9, and tomato cv. Sida in sterilized potted soil in a greenhouse. Root galling reaction was evaluated after 60 days. Compared with North Carolina differential host reactions, the results showed that the nematode species corresponded with perineal pattern identification. Furthermore, *M. incognita* populations could be separated into race 2 and race 4, mostly race 2. The perineal pattern was useful for initial identification and differential host test was for confirmation the first method for identification of species of root-knot nematode. Among 8 plant varieties tested for suitable differential host, only cotton var Takfa 2 was not suitable due to deviation from standard reaction.

Keywords: differential host test, perineal pattern, *Meloidogyne*.

บทนำ

ไส้เดือนฝอยรากปม (root-knot nematode, *Meloidogyne* spp.) มีพืชอาศัยหลายชนิดมาก ทำความเสียหายให้กับพืชปลูกทั่วโลก ซึ่งชนิด (species) ที่พบระบาดมากที่สุดคือ *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* (Baicheva et al., 2002) ในประเทศไทยยังไม่ได้มีการศึกษาที่ชัดเจนถึง species และ race ที่แท้จริงของไส้เดือนฝอยรากปมที่มีการระบาดในพืชต่างๆ อย่างครอบคลุม สำหรับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้มีรายงานเกี่ยวกับชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมครั้งแรกโดยสิบลักส์ (2518) และชนิดไส้เดือนฝอยรากปมในมะละกอของอนันต์และพิศาล (2538) ที่พบว่าเป็น *M. incognita* และ *M. javanica* ซึ่งได้จำแนกเบื้องต้นโดยใช้รูปแบบรอยย่นส่วนก้น (perineal pattern) ของตัวเต็มวัยเพศเมียเพียงวิธีเดียวเท่านั้น จึงยังไม่อาจยืนยันให้เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปได้

สุดาร์ตัน (2550) ได้ใช้หลายวิธีการในการจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมที่เก็บรวบรวมจากบางพื้นที่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจากการ

ตรวจรอยย่นส่วนก้นของเพศเมียได้ยืนยันการพบไส้เดือนฝอยรากปมทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว โดยกลุ่มที่จัดเป็น *M. incognita* มีรูปแบบรอยย่นส่วนก้นที่มีความแปรปรวนมาก เมื่อนำไปทดสอบกับพืชทดสอบจำเพาะ (differential host) (Hartman and Sasser, 1985) กลุ่มที่เป็น *M. javanica* ให้ผลตรงกับตารางมาตรฐาน ส่วนกลุ่ม *M. incognita* มีทั้งประชากรที่ให้ผลตามตารางมาตรฐาน (เกิดรากปมในพริก) ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น race 2 และ race 4 และประชากรที่ให้ผลต่างออกไป (ไม่ทำให้เกิดอาการรากปมในพริก) และเมื่อตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint) ของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพศเมีย ที่ได้จากเทคนิค RAPD-PCR สามารถจำแนกประชากรไส้เดือนฝอยรากปมได้เป็น 3 กลุ่ม สอดคล้องกับผลการทดสอบพืชทดสอบจำเพาะ ส่วนกลุ่ม *M. incognita* ที่ให้ปฏิกิริยาบนพืชอาศัยจำเพาะต่างไปจากมาตรฐาน (ไม่เกิดอาการรากปมในพริก) จึงยังไม่อาจยืนยันชนิดที่แท้จริงได้ จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความเหมาะสมของวิธีการจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมโดยใช้รูปแบบรอยย่นส่วนก้นและใช้พืชทดสอบจำเพาะ และการจัด

จำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมในพื้นที่เพาะปลูกบางจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ยังไม่ได้มีการศึกษา

วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมตัวอย่างไส้เดือนฝอยรากปม

เก็บตัวอย่างดินรอบระบบรากพืช (พืชละ 500 มล.) จากพื้นที่เพาะปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเลย, หนองคาย, นครพนม, สกลนคร, มุกดาหาร, กาฬสินธุ์, ชัยภูมิ, บุรีรัมย์ และ สุรินทร์ นำตัวอย่างดินที่ได้มาผสมกับดินผสม (ดินร่วน:ทราย:อินทรีวัตถุ=1:1:1) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. ปลูกต้นกล้ามะเขือเทศพันธุ์สีดาอายุ 3 สัปดาห์ และดูแลรักษาไว้ในเรือนทดลอง เพื่อเป็นประชากรเริ่มต้นสำหรับการศึกษา เมื่อครบ 60 วัน ถอนต้นมะเขือเทศแล้วนำรากที่มีอาการรากปม (gall) มาล้างและแยกเอากลุ่มไข่ (egg mass) ของไส้เดือนฝอยรากปมไปเตรียมประชากรไส้เดือนฝอยรากปมบริสุทธิ์ที่มาจากกลุ่มไข่เดี่ยว (single egg-mass inoculation) โดยสุ่มเก็บทั่วทั้งระบบราก 15-20 กลุ่มไข่ นำแต่ละกลุ่มไข่ไปใส่ในหลุมไถ่ระบบรากของต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดาที่ปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. เมื่อครบ 45 วัน ถอนต้นมะเขือเทศและนำรากที่มีอาการรากปมไปแช่เอาตัวเต็มวัยเพศเมียเพื่อเตรียมสไลด์ชิ้นส่วนรอยข่นส่วนกัน และนำรากที่เหลือไปเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณไว้ทดสอบกับพืชทดสอบจำเพาะต่อไป

2. การจำแนกด้วยรอยข่นส่วนกัน (Perineal Pattern Identification)

นำตัวอย่างไส้เดือนฝอยรากปมตัวเต็มวัยเพศเมียจากรากปมของมะเขือเทศที่ใช้เลี้ยงประชากรไส้เดือนฝอยรากปมบริสุทธิ์ มาเตรียมสไลด์ชิ้นส่วนรอยข่นส่วนกันตามวิธีของ Hartman and Sasser (1985) แล้วนำไปตรวจสอบรายละเอียดรูปแบบของรอยข่นส่วนกันภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

(400X) เปรียบเทียบกับภาพมาตรฐานของ International Meloidogyne Project (IMP) (Taylor and Sasser, 1978) เพื่อระบุชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมในเบื้องต้น

3. การจำแนกด้วยพืชทดสอบจำเพาะ (Differential Host Test)

รากมะเขือเทศที่เหลือจากการแช่ไส้เดือนฝอยเพศเมียแล้ว นำไปตัดเป็นชิ้นสั้นๆ ผสมดินนึ่งฆ่าเชื้อในกระถาง แล้วปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดา เพื่อเพิ่มปริมาณให้ได้ไข่ไส้เดือนฝอยเพียงพอในการทดสอบกับพืชทดสอบจำเพาะ เพาะเลี้ยงนาน 60 วัน จึงนำรากมะเขือเทศมาแยกไข่ไส้เดือนฝอยรากปมตามวิธีของ Barker et al. (1985) ตรวจนับและปรับความหนาแน่นของปริมาณไข่ในน้ำแขวนลอย ให้ได้ 500 ฟอง/มล. สำหรับนำไปปลูกเชื้อกับต้นกล้าพืชทดสอบจำเพาะชนิดต่างๆ จำนวน 8 สายพันธุ์ คือ ยาสูบพันธุ์ Burley Ky 14, ฝ้ายพันธุ์ ดากฟ้า 2 และ ดากฟ้า 3, พริกพันธุ์ California Wonder, แดงโมพันธุ์ Ban Pai 999, ถั่วลิสงพันธุ์ KK 4 และพันธุ์ Tainan 9, และมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่ต้นกล้าขนาดมีใบจริง 3 ใบ ในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. ที่บรรจุดินนึ่งฆ่าเชื้อ

ปลูกเชื้อโดยรดน้ำแขวนลอยไข่ไส้เดือนฝอยปริมาณ 10 มล./กระถาง (มีไข่ 5,000 ฟอง) ในหลุมปลูก และปลูกพืชทดสอบกระถางละ 1 ต้น พันธุ์พืชละ 4 ซ้ำ เลี้ยงไว้ในเรือนทดลองนาน 60 วัน ก่อนจะถอนรากและล้างดินออก ประเมินปฏิกิริยาการตอบสนองการเกิดปมโดยวัดจำนวนปม ตามมาตรฐานการวัดของ North Carolina Differential Host Test (Taylor and Sasser, 1978) ซึ่งประเมินเป็น 6 ระดับ (ระดับ 0 = ไม่มีปม, ระดับ 1 = มี 1-2 ปม, ระดับ 2 = มี 3-10 ปม, ระดับ 3 = มี 11-30 ปม ระดับ 4 = มี 31-100 ปม, และ ระดับ 5 = มีมากกว่า 100 ปม) พืชทดสอบที่มีค่าประเมินระดับ 2 หรือน้อยกว่าถือว่าต้านทานหรือมีปฏิกิริยาเป็นลบ (-) ส่วนพืชทดสอบที่มีค่าประเมินเกินระดับ 2 ถือว่าอ่อนแอหรือมีปฏิกิริยาเป็นบวก (+) เปรียบเทียบผล

การตอบสนองการเกิดรากปมในแต่ละพืชทดสอบกับ
ปฏิกริยามาตรฐาน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การจำแนกด้วยรอยย่นส่วนก้น (Perineal Pattern Identification)

จากตัวอย่างประชากรไส้เดือนฝอยรากปม 30 ประชากร เมื่อตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยาแบบรอยย่นส่วนก้น สามารถระบุชนิดเบื้องต้นของไส้เดือนฝอยรากปมได้เป็น *M. incognita* (**Figure 1A-C**) และ *M. javanica* (**Figure 1D**) โดยเป็นประชากรเดี่ยว *M. incognita* 25 ประชากร, ประชากรเดี่ยว *M. javanica* 2 ประชากร และประชากรผสมระหว่าง *M. incognita* กับ *M. javanica* จำนวน 3 ประชากร ซึ่งมีสัดส่วนของ *M. incognita* มากกว่า (71-83%) (**Table 1**) และพบว่ารอยย่นส่วนก้นของ *M. incognita* มีความแปรปรวนพอสมควร โดยเฉพาะรอยย่นส่วน dorsal arch

การใช้รอยย่นส่วนก้นของตัวเต็มวัยเพศเมียในการจัดจำแนกชนิดเป็นวิธีที่ง่าย ใช้อุปกรณ์ที่ไม่ยุ่งยาก แต่ก็มีจุดอ่อนที่ลักษณะรอยย่นส่วนก้นมีความแปรปรวนมาก โดยเฉพาะประชากรของ *M. incognita* (Triantaphyllou and Sasser, 1960; สุภารัตน์, 2550) การจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปมจากแหล่งปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาแบบรอยย่นส่วนก้นของตัวเต็มวัยเพศเมียในครั้งนี้ให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของสุภารัตน์ (2550) ที่พบ *M. incognita* และ *M. javanica* และในประชากรผสมก็มีสัดส่วนของ *M. incognita* มากกว่า *M. javanica* เช่นกัน

2. การจำแนกด้วยพืชทดสอบ (Differential Host Test)

เมื่อนำไส้เดือนฝอยรากปมที่ตรวจสอบรอยย่นส่วนก้นแล้ว ไปทดสอบกับพืชจำเพาะ 8 สายพันธุ์ พบว่าปฏิกริยาต่อพืชจำเพาะ มีความสอดคล้องกันกับข้อมูลรอยย่นส่วนก้น (**Table 2**) กล่าวคือ มีประชากรเดี่ยว *M. incognita* 25 ประชากร, ประชากรเดี่ยวของ

M. javanica 2 ประชากร คือ จากกล้วยในจังหวัดหนองคาย และจากต้นช่ายในจังหวัดบุรีรัมย์, และประชากรผสมระหว่าง *M. incognita* กับ *M. javanica* จำนวน 3 ประชากร คือ จากมะเขือเปราะในจังหวัดเลย, จากกล้วยและจากเงาะในจังหวัดหนองคาย

ผลการทดสอบด้วยพืชทดสอบจำเพาะยังพบว่าประชากรของ *M. incognita* สามารถแยกเป็น physiological race ได้เป็น race 2 และ race 4 โดยส่วนใหญ่เป็น race 2, มีจำนวน 5 ประชากรที่เป็นประชากรเดี่ยวของ race 4 ได้แก่ ตัวอย่างจากนครพนม (NpNa038), มุกดาหาร (MdD044), และสุรินทร์ (SrT306, SrK310 และ SrSk313), มีจำนวน 3 ประชากร ที่เป็นประชากรผสมระหว่าง race 2 และ race 4 ได้แก่ ตัวอย่างจากจังหวัดเลย (LoW101, LoW106) และ สกลนคร (SkPu032) ส่วน *M. incognita* ที่เป็นประชากรผสมกับ *M. javanica* เป็น race 2 ทั้งหมด (**Table 2**)

ประชากรไส้เดือนฝอยรากปมที่ระบุเป็น *M. incognita* race 4 ทุกประชากรให้ปฏิกริยาเป็นบวกกับฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 3, ยาสูบ Burley Ky 14 และพริกพันธุ์ California Wonder แต่ให้ปฏิกริยาลบกับฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 2 ยกเว้นประชากร NpNa038 และ MdD044 จากจังหวัดนครพนม และ มุกดาหารที่ให้ปฏิกริยาเป็นบวกระดับ 2 แต่ไม่พบกลุ่มไข่เหมือนกับอาการรากปมในฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 3 จึงอาจเป็นไปได้ว่าไส้เดือนฝอยสามารถเข้าไปในรากพืชได้แต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยที่สามารถผลิตไข่ได้ จึงพบเฉพาะอาการรากปม จึงถือได้ว่ามีความต้านทานต่อไส้เดือนฝอยในระดับหนึ่ง นอกจากนั้นฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 2 ยังให้ปฏิกริยาลบกับทุกประชากรที่พืชทดสอบ ฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 2 จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นพืชทดสอบจำเพาะ

การใช้พืชจำเพาะสามารถระบุได้ถึงระดับ race แต่จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลรอยย่นส่วนก้นเพื่อพิจารณาในการระบุชนิดก่อน การใช้พืชจำเพาะนั้นยังมีข้อจำกัดของพันธุ์พืชที่นำมาใช้ที่อาจหาได้ยาก

ภายในประเทศ (พันธุ์มาตรฐานเป็นพันธุ์จากต่างประเทศ) และต้องใช้เวลานานจึงจะทราบผลจากการศึกษาในครั้งนี้ใช้พันธุ์พืชที่แตกต่างจากพันธุ์พืชมาตรฐาน แต่ก็ยังเป็นสายพันธุ์ใกล้เคียงโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานของลักษณะพันธุ์พืชนั้น ๆ เป็นตัวคัดเลือก เช่น พริกต้องเป็นกลุ่มของพริกหวาน (sweet pepper) และแดงต้องเป็นพันธุ์ผลยาวเปลือกหนาและอายุการเก็บเกี่ยวนาน (พันธุ์หนัก) ซึ่งสามารถหาได้ภายในประเทศ การศึกษาในครั้งนี้สายพันธุ์พืชทดสอบ (ยกเว้นฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 2) ให้ปฏิกิริยาการตอบสนองการเกิดรากปมที่สอดคล้องกันกับการชุดพืชมาตรฐาน (Taylor and Sasser, 1978) จึงมีความเหมาะสมที่นำมาใช้เป็นพันธุ์พืชทดสอบมาตรฐานในการจัดจำแนกชนิดและ race ของประชากรไส้เดือนฝอยรากปมในประเทศได้ หากมีการเปรียบเทียบยืนยันปฏิกิริยาการตอบสนองของพันธุ์พืชทดสอบจำเพาะกับวิธีการจำแนกโดยวิธีอื่น

สรุป

ไส้เดือนฝอยรากปมที่เก็บรวบรวมจากพื้นที่เพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 9 จังหวัด คือ เลย หนองคาย สกลนคร นครพนม มุกดาหาร กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ จำนวน 30 ประชากร สามารถระบุชนิดด้วยรูปแบบรอยย่นส่วนกันร่วมกับปฏิกิริยาพืชทดสอบจำเพาะได้เป็น *M. incognita* และ *M. javanica* โดยเป็นประชากรเดี่ยวของ *M. incognita* 25 ประชากร, ประชากรเดี่ยวของ *M. javanica* 2 ประชากร, และประชากรผสม ระหว่างไส้เดือนฝอยทั้ง 2 ชนิด จำนวน 3 ประชากร โดยมีสัดส่วนของ *M. incognita* 71-83% ประชากรของ *M. incognita* สามารถแยกเป็น physiological race ได้เป็น race 2 และ race 4

การใช้รูปแบบรอยย่นส่วนกันเป็นการใช้เพื่อจัดจำแนกชนิดเบื้องต้นเท่านั้น ส่วนการใช้พืชทดสอบจำเพาะ เป็นการยืนยันผลการจำแนกชนิดของวิธีแรก

และสามารถจำแนกได้ถึงระดับ race ของไส้เดือนฝอยรากปม

จากพืชทดสอบที่หาได้ภายในประเทศ 8 สายพันธุ์ ที่ทดสอบความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพืชทดสอบจำเพาะ พบว่า ยาสูบพันธุ์ Burley Ky 14, ฝ้ายพันธุ์ ตากฟ้า 3, พริกพันธุ์ California Wonder, แดงโมพันธุ์ Ban Pai 999, ถั่วลิสงพันธุ์ KK 4 และพันธุ์ Tainan 9, และมะเขือเทศ สามารถนำมาใช้เป็นพันธุ์พืชทดสอบมาตรฐานในการจัดจำแนกชนิดและ race ของประชากรไส้เดือนฝอยรากปมได้ ส่วนฝ้ายพันธุ์ ตากฟ้า 2 ไม่เหมาะสมเนื่องจากให้ปฏิกิริยาต่างจากพืชทดสอบมาตรฐาน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (AG-BIO/PERDO-CHE) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- สุดารัตน์ โชคแสน. 2550. การจัดจำแนก species และ race ของไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne*) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้วิธีทางชีวโมเลกุลและวิธีใช้พืชจำเพาะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สืบศักดิ์ สนธิรัตน์, เกษกานดา สิทธิสุข, และ สุทิน ราชธา. 2518. การสำรวจและรวบรวมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารงานวิจัยฉบับ

ที่ 3 ศูนย์เกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ท่าพระ ขอนแก่น.

อนันต์ หิรัญสาดี และ พิศาล ศิริธร. 2538. ไข่เดือน
ฝอยรากปมของมะละกอในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ. เกษตร
23(4):172-178.

Baicheva, O., D. Salkova, and G. Palazova. 2002.
Root-knot nematode (*Meloidogyne* Goeldi,
1887) species composition, pathogenicity,
and some problems for investigation.
Experimental Pathology and Parasitology
5:21-24.

Barker, K.R. 1985. Nematode extraction and
bioassays. pp. 19-35. In K.R. Barker, C.C.
Carter and J.N. Sasser (eds.). An Advanced
Treatise on Meloidogyne, Vol. II:

Methodology. North Carolina State University
and USAID.

Hartman, K.M. and J.N. Sasser. 1985. Identification
of *Meloidogyne* species on basis of differential
host test and perineal pattern morphology. pp.
69-77. In J.N. Sasser and C.C. Carter (eds.).
An advanced Treatise on Meloidogyne, Vol. I:
Biology and Control. North Carolina State
University and USAID.

Taylor, A.L. and J.N. Sasser. 1978. Biology,
Identification and Control of Root-knot
Nematode (*Meloidogyne* spp.). North Carolina
State University and USAID. Raleigh, North
Carolina.

Triantaphyllou, A.C. and J.N. Sasser. 1960. Variation
in perineal pattern and host specificity of *Meloidogyne*
incognita. Phytopathology 50:724-753.

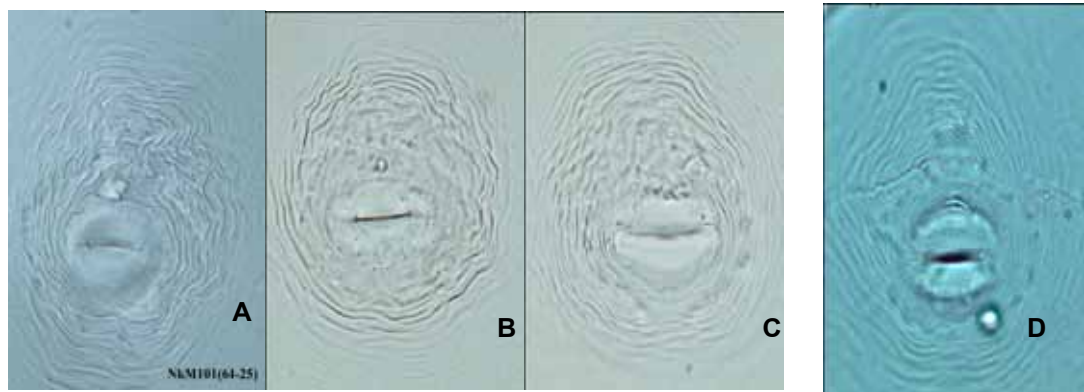


Figure 1 Perineal patterns of adult female of root-knot nematodes identified as *Meloidogyne incognita* (A-C) and *M. javanica* (D)

. Species of root-knot nematode (*Meloidogyne*) in cultivated areas of northeast Thailand, identified with perineal pattern of adult female.

Location Province/Subdistrict, District)	Population Code	Plant Host	Nematode Species	% Mi:Mj	Location	Population Code	Plant Host	Nematode Species
Sakon Nakhon								
Ngkram, Wangsapung	LoW101	Mulberry	Mi		Songdao, Songdao	SkS002	Banana	Mi
Ngkram, Wangsapung	LoW106	Tomato	Mi		Ponpaeng, Akatamnuy	SkA030	Banana	Mi
Wuang, Wangsapung	LoW105	Banana	Mi		Wangyao, Pannanikom	SkPu032	Pepper	Mi
Me, Chiangkan	LoC108	Guava	Mi		Mukdahan			
Me, Chiangkan	LoC110	Eggplant	Mi, Mj	83:17	Dontan, Dontan	MdD044	Coriander	Mi
Kalasin								
Ng, Sangkom	NkS102	Banana	Mj		Nago, Kuchinarai	KsKu060	Bottle gourd	Mi
Uea, Mueang	NkM101	Pomegranate	Mi		Chaiyaphum			
Uea, Mueang	NkM103	Banana	Mi, Mj	75:25	D. Kasetsomboon	CyKa066	Pepper	Mi
Ngnasing, Rattanawapi	NkR106	Pepper	Mi		Buriram			
Lai, Sriwilai	NkP203	Rambutan	Mi, Mj	71:29	Nikom, Satuek	BrSt303	Banana	Mi
Panom								
Nart, Mueang	NpM016	Pepper	Mi		Paisan, Prakonchai	BrPa315	Celery	Mj
Ngkram, Srisongkram	NpSi019	Coriander	Mi		Surin			
Ngua, Nawah	NpNv025	Pepper	Mi		Krapho, Thatoom	SrT306	Mulberry	Mi
Ngua, Nawah	NpNv026	Banana	Mi		Nongmethi, Thatoom	SrT309	Banana	Mi
Ngua, Nawah	NpNv028	Eggplant	Mi		Mulberry & Silk Center,	SrK310	Mulberry	Mi
Ngua, Nawah	NpNv029	Loflah	Mi		Kabchoeng			
Nrk, Plapark	NpP035	Banana	Mi		Tabthan, Sangkhla	SrT306	Mulberry	Mi
Ne, Nakae	NpNa038	Mulberry	Mi					

Meloidogyne incognita, Mj = *M. javanica*

Mj = percent of pure population (single-egg-mass culture) of species found in original soil sample.

Table 2. Reactions of populations of *Meloidogyne* species and races on differential host test at 60 days after inoculation with 5,000 nematode eggs/plant in potted soil.

Nematode Population	Reaction on Differential Host								Species & race
	Cotton Takfa 2	Cotton Takfa 3	Tobacco Burley Ky 14	Pepper California Wonder	Watermelon Banphai 999	Peanut KK 4	Peanut Tainan 9	Tomato Sida	
LoW101	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4
LoW105	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
LoW106	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4
LoC108	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
LoC110	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
	-	-	+	-	+	-	-	+	Mj
NkS102	-	-	+	-	+	-	-	+	Mj
NkM101	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NkM103	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
	-	-	+	-	+	-	-	+	Mj
NkR106	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NkP203	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
	-	-	+	-	+	-	-	+	Mj
NpM016	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpS019	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpNv025	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpNv026	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpNv028	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpNv029	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpP035	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
NpNa038	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4

(-) indicates a resistant host; (+) indicates a susceptible host. : Mi = *Meloidogyne incognita*, Mj = *M. javanica*

Table 3. Reactions of populations of *Meloidogyne* species and races on differential host test at 60 days after inoculation with 5,000 nematode eggs/plant in potted soil. (Cont.)

Nematode Population	Reaction on Differential Host								Species & race
	Cotton Takfa 2	Cotton Takfa 3	Tobacco Burley Ky 14	Pepper California Wonder	Watermelon Banphai 999	Peanut KK 4	Peanut Tainan 9	Tomato Sida	
SkS002	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
SkA030	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
SkPu032	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4
MdD044	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4
KsKu060	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
CyKa066	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
BrSi303	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
BrPa315	-	-	+	-	+	-	-	+	Mj
SrT306	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4
SrT309	-	-	+	+	+	-	-	+	Mi race 2
SrK310	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4
SrSk313	-	+	+	+	+	-	-	+	Mi race 4

(-) indicates a resistant host; (+) indicates a susceptible host.

Mi = *Meloidogyne incognita*, Mj = *M. javanica*