การประเมินลักษณะทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมในลูกผสมฝรั่ง

Evaluation of Root-Knot nematode tolerance trait in guava (*Psidium guajava* L.) hybrids

เมทินี พลอยเปลี่ยนแสง[1], เกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์[1], สมชาย สุขะกูล[2], และ อุณารุจ บุญประกอบ[1*]

Metinee Ploypleansang[1], Kriengsak Thaipong[1], Somchai Sukhakul[2], and Unaroj Boonprakob[1*]

บทคัดย่อ: โรครากปมซึ่งมีสาเหตุมาจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* เป็นปัญหาที่สำคัญกับพื้นที่ปลูกฝรั่ง ทั้งดินเหนียว และดินทราย ในประเทศไทย และประเทศอื่นๆ การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมของลูกผสมฝรั่ง ที่ได้จากการผสมพันธุ์ฝรั่ง 8 พันธุ์ (พันธุ์ทนทาน 4 พันธุ์ และพันธุ์อ่อนแอ 4 พันธุ์) แบบพบกันหมด (diallel crossing without reciprocals) ได้ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 จำนวน 28 คู่ และลูกผสมตัวเอง 8 คู่ เมื่อต้นกล้าอายุ 11 เดือน จึงนำมาทดสอบกับตัวอ่อนระยะที่ 2 (J_2) ของไส้เดือนฝอยรากปมไอโซเลท (isolate) เพชรบุรี และนครปฐม โดยใช้ไอโซเลทละ 200 ตัว โดยไอโซเลทนครปฐม ได้จากการเตรียมด้วยวิธีเก็บกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยจากรากของวัชพืชอาศัย เช่น กะเม็ง ที่เจริญเติบโตในแปลงที่มีการระบาด แล้วนำมาแยกกลุ่มไข่เพื่อฟักเป็นตัวอ่อน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ หลังจากทดสอบ 60 วัน บันทึกข้อมูลจำนวนปม และจำนวนกลุ่มไข่ทั้งหมด ในระบบราก พบว่าลูกผสมตัวเอง และลูกผสมชั่วที่ 1 ฝรั่งมีจำนวนปมเฉลี่ย 84.2 และ 98.4 ปม ตามลำดับ และมีจำนวนกลุ่มไข่เฉลี่ย 24.4 และ 21.6 กลุ่มไข่ ตามลำดับ และพบลูกผสม 3 คู่ผสมที่แสดงลักษณะทนทานต่อไส้เดือนฝอยเหนือกว่าพ่อและแม่ (heterosis or hybrid vigor above parents) โดยมีจำนวนปมเฉลี่ย 27.4 ปม และจำนวนกลุ่มไข่เฉลี่ย 0.9 กลุ่มไข่ พร้อมที่จะนำมาใช้ประโยชน์เป็นต้นตอในการติดตา ทาบกิ่งหรือเสียบยอดด้วยกิ่งพันธุ์ดี สำหรับผลิตต้นพันธุ์ฝรั่งเพื่อปลูกให้ทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมในอนาคต

คำสำคัญ: ความทนทาน ไส้เดือนฝอยรากปม ต้นตอ ปม

Abstract: Root-knot disease caused by *Meloidogyne incognita* nematode is the major production problem in both clay and sandy soils in Thailand and other counties. The objective was to evaluate guava hybrids for nematode tolerance. Eight (four tolerant and four susceptible) guava parents were inter-crossed in all possible combinations (in a diallel plan), resulting in 28 F_1 crosses and 8 selfs. Eleven months old seedlings were inoculated with 200 J_2 stage root-knot nematode of each of "Phetchaburi" and 'Nakhon Pathom' isolate in a greenhouse. The experimental design was completely randomized design (CRD) with 3 replication Root-knot nematode tolerance was evaluated from gall and egg mass number 60 days later. The result showed that selfs and hybrids had 84.2 and 98.4, respectively in mean gall number and 24.4 and 21.6, respectively in mean egg mass number. Three promising hybrids showing

[1] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand

[2] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand

* Corresponding author: unaroj.b@ku.ac.th

superior root-knot nematode tolerant (average gall number of 27.4; average egg mass number of 0.9), could be used as a rootstocks in vegetative propagation of guava planting material tolerant to "Phetchaburi" and 'Nakhon Pathom' root-knot nematode isolates.
Keywords: tolerance, root-knot nematode, rootstock, gall

บทนำ

ฝรั่งมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา บริเวณพื้นที่จากเม็กซิโกตอนใต้จนถึงเปรู การปลูกฝรั่งมีกันอย่างกว้างขวางในอเมริกากลาง อินดีสตะวันตก อินเดีย และแอฟริกา โดยในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกฝรั่ง 41,411 ไร่ ผลผลิตรวม 109,800 ตัน พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ใน จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และศรีสะเกษ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) ผลผลิตส่วนใหญ่ ใช้เพื่อบริโภคในประเทศ ทั้งในรูปผลสด และแปรรูป ซึ่งฝรั่งมีความโดดเด่นในตัวเองหลายประการ เช่น เป็นไม้ผลที่ปลูกและดูแลรักษาได้ง่าย เจริญเติบโต และให้ผลผลิตเร็ว นอกจากนี้ ยังให้ผลผลิตตลอดทั้งปี (ไพโรจน์, 2540)

ปัจจุบัน การทำสวนฝรั่งทั้งต่างประเทศ และในประเทศประสบปัญหาไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย มีการรายงานว่าโรครากปมที่มีสาเหตุจาก ไส้เดือนฝอยเป็นปัญหาหลักของอุตสาหกรรมผลิตฝรั่งหลายประเทศในอเมริกากลาง และมีการเข้าทำลายในระดับรุนแรงสูงสุดของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. สำหรับในประเทศไทย พบว่าโรครากปม (root-knot disease) ที่เกิดจาก *M. incognita* Chitwood (สมชาย, 2549) สร้างความเสียหายให้กับพื้นที่ปลูกฝรั่งอย่างมาก จากรายงานสำนักเศรษฐกิจการเกษตร (2551) พบว่าพื้นที่ปลูกฝรั่งปี พ.ศ. 2550 มีประมาณ 41,411 ไร่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2549 ถึง 11,757 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 22 ซึ่งการลดลงมาจากสองสาเหตุหลัก คือ 1) เกิดน้ำท่วมใหญ่ปลายปี พ.ศ. 2549 ทำให้สวนฝรั่งในเขตภาคกลางได้รับความเสียหาย และ 2) เกิดการระบาดของโรครากปม ซึ่งมีสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*) เกษตรกรจึงหันไปปลูกพืชชนิดอื่นทดแทน

การควบคุมการระบาดของไส้เดือนฝอยในสวนฝรั่งได้ผลน้อย เนื่องจากเกษตรกรไม่ทราบสาเหตุและขาดความรู้ในการจัดการโรค อีกทั้งการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมที่อยู่ในดิน เป็นไปได้ยาก เห็นผลช้า มีประสิทธิภาพต่ำ การใช้สารเคมีซึ่งเป็นวิธีที่นิยม เนื่องจากได้ผลเร็ว แต่เสียค่าใช้จ่ายสูง และยังเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงและสิ่งแวดล้อม (สมชาย, 2548) การใช้ต้นตอที่ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยเป็นอีกทางเลือกหนึ่งนอกเหนือจากการใช้สารเคมี ซึ่งมีข้อดีเหนือกว่าหลายประการ คือ สามารถป้องกันพืชปลูกจากไส้เดือนฝอยอย่างสมบูรณ์ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ เพิ่มเติมและมีต้นทุนที่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการป้องกัน และกำจัดไส้เดือนฝอยด้วยวิธีอื่นๆ (Dunn, 1993) ดังนั้น การหาพันธุ์ต้นตอที่ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมจึงน่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน (Cohn and Duncan, 1990) การทดลองนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการทดสอบลูกผสมในลักษณะดังกล่าว เพื่อนำมาใช้ประโยชน์เป็นต้นตอสำหรับการผลิตต้นพันธุ์ฝรั่งที่ทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมในอนาคต

วิธีการทดลอง

การเตรียมพืชทดลอง

เลือกพันธุ์ฝรั่งทนทานไส้เดือนฝอย จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ 'Xali' HORT-R1 'ไต้หวัน' และ 'อินเดีย' (ศุภวรรณ, 2544) และพันธุ์อ่อนแอ (ไม่ทนทานไส้เดือนฝอย) จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ 'Alla Habad Safeda' (AS)

(Babatola and Oyedunmade, 1992) 'ไทย' 'กลมสาลี่' และ 'Beaumont' (BM) (ศุภวรรณ, 2544) กลุ่มพันธุ์ผสมพันธุ์ฝรั่งทั้ง 8 พันธุ์แบบพบกันหมด (diallel cross) ซึ่งคู่ผสมจะประกอบด้วย ลูกผสมตัวเอง และลูกผสมชั่วที่ 1 (ไม่รวมลูกผสมสลับ) เตรียมต้นกล้าฝรั่งโดยการเพาะเมล็ด โดยเลือกเมล็ดลูกผสมฝรั่งที่มีความสมบูรณ์ และสม่ำเสมอ เพาะลงถาดหลุมขนาด 24 หลุม สูง 8 นิ้ว คู่ผสมละ 1 ถาด โดยใช้วัสดุปลูกเป็นพีทมอสทำการย้ายกล้าเมื่อต้นกล้าฝรั่งมีอายุประมาณ 3-4 เดือน โดยคัดเลือกต้นที่มีขนาดสม่ำเสมอกัน คู่ผสมละ 8 ต้น นำมาปลูกลงกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกที่เป็นดินร่วนปนทรายประกอบด้วย ดินร่วน : ทราย : ถ่านแกลบ ในอัตราส่วน 1 : 2 : 2 เพื่อให้สะดวกในการล้างวัสดุปลูกออกจากรากในการเก็บผลการทดลอง

การเตรียมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*

ไส้เดือนฝอย *M. incognita* ไอโซเลท 'Nakhon Pathom' เตรียมได้จากต้นกะเม็ง (*Eclipta prostrata* Linn.) ซึ่งเป็นวัชพืชอาศัยในแปลงที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอย (เมทินี และคณะ, 2552) สำหรับไส้เดือนฝอย *M. incognita* ไอโซเลท 'Phetchaburi' เตรียมโดยเก็บตัวอย่างวัชพืชหลายชนิดจากแปลงปลูกฝรั่งที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอย ในอำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี แล้วนำกลุ่มไข่ในต้นกล้าพริกเพื่อเพิ่มจำนวนจำนวน 1 กลุ่มไข่ต่อ 1 ต้น ทำการตรวจสอบ species จากตัวเมีย ทั้งสองไอโซเลทก่อนทำการทดลอง หลังจากนั้น จึงนำกลุ่มไข่มาฟักในน้ำกลั่นตั้งไว้ในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 27 °ซ นับจำนวนตัวอ่อนระยะที่ 2 ที่ฟักออกมา เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

การทดสอบความทนทานต่อไส้เดือนฝอย

เมื่อต้นฝรั่งมีอายุประมาณ 11 เดือนหลังงอก เลือกต้นฝรั่งที่มีความสมบูรณ์ และขนาดสม่ำเสมอกัน จำนวน 4 กระถางต่อพันธุ์ นำตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม จำนวน 100 ตัว มา inoculate ที่ระดับลึก 5 ซม. ใกล้ๆ กับรากฝรั่ง ทำการ inoculate ซ้ำ โดยเว้นระยะห่างทุกๆ 2 วัน เป็นจำนวนรวม 4 ครั้ง เพื่อเพิ่มความสม่ำเสมอของการเข้าทำลายราก จำนวน 3 กระถางต่อพันธุ์ และอีกหนึ่งกระถางไม่มีการใส่ไส้เดือนฝอยเพื่อใช้เป็น control หลังการ inoculate งดน้ำเป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายได้สะดวก (อมรศรี, 2548) จากนั้น เลี้ยงดูต้นฝรั่งตามปกติ ทำการทดลอง ณ แปลงทดลอง 1 ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) เป็นเวลา 2 เดือน จึงทำการตรวจสอบปริมาณการเข้าทำลายในรากฝรั่งของไส้เดือนฝอยรากปมโดยนำรากฝรั่งไปทำการย้อมสีด้วย Eosin-Y ความเข้มข้น 0.1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นทำการประเมินผล ดังนี้

1) จำนวนปมบนระบบราก โดยการนับจำนวนปมทั้งหมดภายใต้กล้อง stereo microscope ที่กำลังขยาย 10X ซึ่งจำนวนปมบนระบบรากจะใช้ในการประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นกับฝรั่ง

2) จำนวนกลุ่มไข่ โดยการนับจำนวนกลุ่มไข่ทั้งหมดภายใต้กล้อง stereo microscope ที่กำลังขยาย 10X ซึ่งจำนวนกลุ่มไข่จะใช้ในการประเมินถึงความเหมาะสมในการสืบพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมในฝรั่ง (Milan, 2007)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้วยโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS Institute, 1997) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Different (LSD)

ผลการศึกษา

การทดสอบฝรั่งทั้ง 36 พันธุ์ พบว่า จำนวนปมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบราก ซึ่งบ่งชี้ถึงความเหมาะสมในการเจริญเติบโต และจำนวนกลุ่มไข่ ซึ่งบ่งชี้ถึงความสามารถในการสืบพันธุ์ของไส้เดือนฝอยรากปมในพืชมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Prob. < 0.01) แสดงว่า พันธุ์ลูกผสมแต่ละคู่ มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมในลักษณะการทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม พบว่า พ่อแม่ซึ่งใช้ลูกผสมตัวเองและลูกผสมฝรั่งมีจำนวนปมเฉลี่ย 84.2 และ 98.4 ปม ตามลำดับ ซึ่งพ่อแม่ที่เกิดจำนวนปมน้อยที่สุด ได้แก่ 'ไทย' HORT-R1 'Xa'li' และ 'อินเดีย' และพบว่า พ่อแม่ และลูกผสมฝรั่งมีจำนวนกลุ่มไข่เฉลี่ย 24.4 และ 21.6 กลุ่มไข่ ตามลำดับโดยพ่อแม่ที่ให้จำนวนกลุ่มไข่น้อย ได้แก่ HORT-R1 'Xa'li' 'กลมสาลี่' และ 'อินเดีย' ตามลำดับ (**Table 1 and Table 2**)

ลูกผสม 3 คู่ผสม คือ 'ไทย' x HORT-R1, 'กลมสาลี่' x 'อินเดีย' และ 'กลมสาลี่' x HORT-R1 ที่แสดงลักษณะทนทานต่อไส้เดือนฝอยเหนือกว่าพ่อและแม่ (heterosis or hybrid vigor above parents) โดยมีจำนวนปม 16.0 31.0 และ 35.3 ปมตามลำดับและมีจำนวนกลุ่มไข่ 0 1.7 และ 0 กลุ่มไข่ตามลำดับ โดยจำนวนปมและจำนวนกลุ่มไข่ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า สายพันธุ์ที่ให้จำนวนปมน้อย ซึ่งจัดเป็นกลุ่มพันธุ์ทนทานและสายพันธุ์ที่ให้จำนวนปมมากซึ่งจัดเป็นกลุ่มพันธุ์อ่อนแอ แตกต่างจากที่ ศุภวรรณ (2544) และ สมชาย (2549) ได้ศึกษาไว้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันทั้งอุณหภูมิและความชื้น มีสาเหตุมาจากลักษณะโรงเรือน สถานที่ และต่างปีกัน ซึ่งสภาพแวดล้อมเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของไส้เดือนฝอย

Table 1 Average of gall number caused by 400 J_2 root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*).

Parent	Parent							
	AS	'Thai'	'Klom Salee'	'Beaumont'	'Xa'li'	HORT-R1	'Taiwan'	'India'
AS	110.0	70.3	93.0	102.7	79.0	60.0	159.3	191.0
'Thai'		1.7	94.3	50.3	44.0	16.0	133.7	60.3
'Klom Salee'			96.7	137.0	41.3	35.3	122.0	31.0
'Beaumont'				252.3	163.3	64.7	179.3	106.0
'Xa'li'					42.3	68.0	78.0	60.3
HORT-R1						34.0	153.0	185.0
'Taiwan'							85.7	177.7
'India'								51.0
Average of gall number in parent					84.2			
Average of gall number in offspring					98.4			

$LSD_{0.05}$ = 18.42

Table 2 Average of egg mass number caused by 400 J_2 root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*).

Parent	Parent							
	AS	'Thai'	'Klom Salee'	'Beaumont'	'Xa'li'	HORT-R1	'Taiwan'	'India'
AS	62.0	13.3	3.3	49.0	26.7	3.0	49.3	83.3
'Thai'		35.7	26.7	2.3	1.0	0	54.7	10.4
'Klom Salee'			7.3	29.3	4.0	1.0	4.3	1.7
'Beaumont'				37.0	20.0	6.3	44.0	30.7
'Xa'li'					2.7	2.3	15.5	1.3
HORT-R1						2.0	36.0	29.0
'Taiwan'							31.3	56.0
'India'								17.0
Average of egg mass number in parent					24.4			
Average of egg mass number in offspring					21.6			

$LSD_{0.05}$ = 4.61

สรุป

การทดสอบลักษณะทนทานต่อไส้เดือนฝอย กับไส้เดือนฝอยรากปม (*M. incognita*) ไอโซเลท นครปฐม และเพชรบุรี พบลูกผสมฝรั่ง 3 คู่ผสม คือ 'ไทย' x HORT-R1, 'กลมสาลี่' x 'อินเดีย' และ 'กลมสาลี่' x HORT-R1 ที่มีจำนวนปม และกลุ่มไข่จำนวนน้อยกว่าพ่อ และแม่พันธุ์ แสดงถึงลักษณะทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมทั้งสองไอโซเลท ซึ่งลูกผสมทั้ง 3 คู่ผสมนี้ มีศักยภาพที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตต้นพันธุ์ดีที่ทนทานต่อไส้เดือนฝอบรากปม โดยนำไปใช้เป็นต้นตอเพื่อนำกิ่งพันธุ์มาติดตา เสียบกิ่งหรือทาบกิ่งต่อไป และเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ทนทานต่อไส้เดือนฝอยมากยิ่งขึ้นในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และบัณฑิตวิยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนทุนวิจัย ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์. 2540. รวมกลยุทธ์ฝรั่ง. ครั้งที่ 1. เจริญการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

เมทินี พลอยเปลี่ยนแสง, จำเนียร ชมภู, เกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์, สมชาย สุขะกูล และ อุณารุจ บุญประกอบ. 2552. เทคนิคใหม่ของการทดลองเพื่อคัดเลือพันธุ์ทนทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*), น. 75. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

ศุภวรรณ ห่วงมาก. 2544. พันธุ์ฝรั่งต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

สมชาย สุขะกูล. 2548. ไส้เดือนฝอยศัตรูร้ายของฝรั่ง. เพื่อนแท้เกษตรไทย 2: 29-33.

สมชาย สุขะกูล. 2549. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชและการควบคุม. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. รายงานการสำรวจฝรั่ง ปี 2550. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

อมรศรี ขุนอินทร์. 2548. อิทธิพลของเห็ดบางชนิดที่มีผลต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

Babatola, J.O. and E.E.A. Oyedunmade. 1992. Host-parasite relationships of Psidium guajava cultivars and Meloidogyne incognita. Nematologia Mediterranea 20: 233-235.

Cohn, E. and L.W. Duncan. 1990. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees, pp. 347-362. *In* M. Luc, R.A. Sikora. and J. Bridge, eds. Plant Parasitic Namatodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International, Wallingford, U.K.

Dunn, A.R. 1993. Managing Nematodes in the Home Garden. Publication of the Florida Cooperative Extension Service, Florida.

Milan, A.R. 2007. Breeding of Psidium species for root-knot nematode resistance in Malaysia, pp. 61 - 69. *In* Singh G., ed. IS on guava I. ISHS, USA.

SAS Institute. 1997. SAS User Guide: Statistics. SAS Institute, Cary.