

## ความหลากหลายของไส้เดือนฝอยบริเวณรอบรากวัชพืชในแปลงสับปะรดจังหวัดระยอง Diversity of Nematodes from Weeds Rhizosphere in Pineapple Fields in Rayong Province

นวนนภา เหมเนียม<sup>1</sup> อนงศ์นุช สานนรกกิจ<sup>1\*</sup> บัญชา ชินศรี<sup>1</sup> ศรีเมฆ ชาวโพงพาง<sup>1</sup>

สรารุท รุ่งเมฆารัตน์<sup>2</sup> และ อรุณี สุวรรณงาม<sup>1</sup>

Nuannapa Hemniam<sup>1</sup>, Anongnuch Sannarukkit<sup>1\*</sup>, Buncha Chinnasri<sup>1</sup>, Srimekh Chowpongpan<sup>1</sup>,

Sarawut Rungmekarat<sup>2</sup> and Arunee Suwannangam<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาคความหลากหลายของไส้เดือนฝอยบริเวณรอบรากวัชพืช 9 ชนิด คือ สาบม่วง หญ้าตีนกา น้ำนมราชสีห์ หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าละออง ผักโขม ถั่วผี และสาบแรังสาบกา ในแปลงสับปะรดจังหวัดระยอง พื้นที่อำเภอวังจันทร์ อำเภอเขาชะเมา และอำเภอแก่ง โดยแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินด้วยวิธี Cobb's sieving and Baermann funnel และจัดจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบไส้เดือนฝอยทั้งหมด 6 สกุล จำแนกเป็นไส้เดือนฝอยศัตรูพืช 3 สกุลคือ *Meloidogyne*, *Criconemoides* และ *Helicotylenchus* และพบไส้เดือนฝอยตัวหน้า 3 สกุลคือ *Dorylaimoides*, *Mononchus* และ *Mylonchulus*

### ABSTRACT

The diversity of nematodes from rhizosphere nine species of weeds; *Praxelis clematidea* R.M.King & H.Rob., *Eleusine indica* L. Gaertn., *Euphorbia hirta* L., *Brachiaria reptans* L. Gard et Hubb., *Dactyloctenium aegyptium* L. Willd., *Vernonia cinerea* L. Less, *Amaranthus lividus* L., *Macroptilium lathyroides* L. and *Ageratum conyzoides* L. in pineapple fields located in Wang Chang, Khaochamoa and Klaeng districts in Rayong province were investigated. The nematodes were extracted from soil by Cobb's sieving and Baermann funnel methods. Identification of nematodes based on morphological. Six nematodes genera were identified as plant parasitic nematodes in three genera including; *Meloidogyne*, *Criconemoides* and *Helicotylenchus*. Three genera of predatory nematodes, *Dorylaimoides*, *Mononchus* and *Mylonchulus*.

Keyword: plant-parasitic nematodes, predatory nematodes, pineapple, weed

\* Corresponding author; e-mail address: agransk@ku.ac.th

<sup>1</sup>ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>1</sup>Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

<sup>2</sup>ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>2</sup>Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

## คำนำ

สับปะรด (Pineapple) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จัดอยู่ในวงศ์ Bromeliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ananas comosus* (L) Merr. มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนของทวีปอเมริกา สามารถปลูกได้ทั่วไป ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สำหรับประเทศไทยปลูกสับปะรดได้ทั่วประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกทั้งหมดประมาณ 573,120 ไร่ ได้ผลผลิต 2,431,830 ตันต่อปี มีผลผลิตต่อไร่ 3,832 กิโลกรัม โดยร้อยละ 80 นำไปใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป มีมูลค่าส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปปีละประมาณ 2 หมื่นล้านบาท ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสับปะรดอันดับ 1 ของโลก คิดเป็นร้อยละ 13 ของผลผลิตรวมของโลก โดยมีประเทศฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซียเป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกและผลผลิตสับปะรดลดลงทุกปีทำให้มีผลกระทบต่อระบบการผลิตและการส่งออก ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตสับปะรดคือ วัชพืช โดยทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชปลูกในระดับความรุนแรงต่างกัน เนื่องจากวัชพืชเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว แพร่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและส่วนของต้นพืช เช่น หัว ราก เหง้า และไหล เป็นต้น สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ในสภาพแล้งจัดและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 4 เดือนแรก หากไม่มีการป้องกันกำจัดวัชพืชจะทำให้สับปะรดสูญเสียผลผลิตประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ (อภิชาติ, 2554) วัชพืชที่เป็นปัญหาหลักในการผลิตสับปะรด แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือวัชพืชวงศ์หญ้า เช่น หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก และหญ้าขจรจบ เป็นต้น วัชพืชใบกว้าง ได้แก่ หญ้าสาบม่วง ผักโขม ผักโขมหนาม สาบเสือ และน้ำนมราชสีห์ เป็นต้น และวัชพืชวงศ์ก ได้แก่ แหน่วหมู และกกสามเหลี่ยมเล็ก เป็นต้น นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูพืชและเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ (เกลียวพันธ์และคณะ, 2545) รวมทั้งเป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งไส้เดือนฝอย (สมจิตต์, 2519) เมื่อสับปะรดถึงฤดูการเก็บเกี่ยว ไส้เดือนฝอยจะมาอาศัยอยู่ที่วัชพืชเพื่อรอเข้าทำลายพืชในฤดูถัดไป โดยพบว่าในแปลงปลูกสับปะรดที่มีวัชพืชทำให้ผลผลิตของสับปะรดลดลง Kenneth and Walter (1986) พบว่าไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne*) ไส้เดือนฝอยศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น *Pratylenchus* และ *Rotylenchulus* มีความสำคัญต่อผลผลิตสับปะรดมากที่สุด โดยทำให้รากพืชเป็นปุ่มปม ต้นพืชมีลักษณะเหี่ยวเฉา แคระแกร็น พืชหยุดเจริญเติบโต และแห้งตายในที่สุด ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายของไส้เดือนฝอยบริเวณรอบรากวัชพืชในแปลงปลูกสับปะรดจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ในการศึกษาความเป็นไปได้ของวัชพืชในการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของไส้เดือนฝอย เพื่อหาวิธีป้องกันกำจัดวัชพืชและลดประชากรของไส้เดือนฝอยศัตรูพืชต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเก็บตัวอย่างดินและการแยกไส้เดือนฝอยออกจากดิน

สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบรากวัชพืช 9 ชนิด คือ สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M.King & H.Rob.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* L. Gaertn) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* L. Gard et Hubb.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L. Willd.) หญ้าละออง (*Vernonia cinerea* L. Less) ผักโขม (*Amaranthus lividus* L.) ถั่วผี (*Macroptilium lathyroides* L.) และสาบแ้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) ในแปลงปลูกสับปะรด จังหวัดระยอง พื้นที่อำเภอวังจันทร์ อำเภอเขาชะเมา และอำเภอแกลง โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอำเภอละ 8 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 24 ตัวอย่างที่ระดับความลึกของดิน 25-30 เซนติเมตร จากนั้นนำดินมาล้างเพื่อแยกไส้เดือนฝอยออกจากดินด้วยวิธี Cobb'sieving and Baermann

funnel (Shurtleff and Averre, 2000) โดยซึ่งตัวอย่างดิน 300 กรัม ใส่ในอ่างพลาสติกผสมน้ำ 1,000 มิลลิลิตร กวนดินเพื่อให้ได้เดือนฝอยลอยขึ้น แล้วนำตัวอย่างดินกรองผ่านตะแกรงกรองขนาด 60 150 และ 400 mesh ตามลำดับ นำน้ำที่ได้มาผ่านกรวยกรอง ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จึงไขน้ำออกปริมาตร 40 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้อง 60 นาที ดูดน้ำส่วนบนทิ้งให้มีปริมาตรเหลือ 20 มิลลิลิตร แล้วนำไปตรวจนับจำนวนไข่เดือนฝอยแต่ละสกุลภายใต้กล้องจุลทรรศน์และทำสไลด์ไข่เดือนฝอยเพื่อทำการจัดจำแนกและวัดขนาดความยาวลำตัว โดยใช้ชุดถ่ายภาพ Digital Camera Canon Power Shot A640 เชื่อมต่อโปรแกรมถ่ายภาพ EOS Utility โดยใช้โปรแกรม AxioVision SE64 Rel. 4.9.1 เพื่อวัดขนาดส่วนต่างๆ ของไข่เดือนฝอยตามระบบของ De Man Formula (Ferris, 2007) ต่อไป

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### การเก็บตัวอย่างดินและการแยกไข่เดือนฝอยออกจากดิน

การตรวจสอบไข่เดือนฝอยจากตัวอย่างดินบริเวณรอบรากวัชพืช 9 ชนิด ในแปลงสับปะรดจังหวัดระยอง ในพื้นที่อำเภอวังจันทร์ อำเภอเขาชะเมา และอำเภอแกลง พบไข่เดือนฝอยทั้งหมด 6 สกุล จำแนกเป็น ไข่เดือนฝอยศัตรูพืช 3 สกุล คือ *Meloidogyne*, *Criconemoides* และ *Helicotylenchus* ไข่เดือนฝอยตัวห้ำ 3 สกุลคือ *Dorylaimoides*, *Mononchus* และ *Mylonchulus* (Table 1) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ไข่เดือนฝอยรากปมสกุล *Meloidogyne* พบบริเวณรอบรากต้นสาบม่วง หน้่าละออง และหน้่าปากควาย ขนาดลำตัวมีความยาว  $276.60 \pm 77.47$  ไมครอน ลักษณะส่วนหัวแหลม มี stylet ขนาดเล็ก ปลายหางแหลม (Figure 1) สอดคล้องกับ Jindapunnapat (2011) พบ *Meloidogyne enterolobii* มีขนาดลำตัวยาว 335-410 ไมครอน ลำตัวมีขนาดเล็กยาวคล้ายเส้นด้าย stylet มีขนาดเล็ก ริมฝีปากไม่แยกออกจากลำตัว กล้ามเนื้อโคนหลอดดูดอาหารกลม หางเรียวยาว

ไข่เดือนฝอยศัตรูพืชสกุล *Criconemoides* พบที่อำเภอวังจันทร์ จำนวน 7 ตัว บริเวณรอบรากหน้่าดินกา ขนาดลำตัวมีความยาว  $300.43 \pm 2.72$  ไมครอน ลักษณะลำตัวข้วนตรง รูปร่างเป็นตัวซีเล็กน้อยเมื่อตาย ผนังลำตัวคล้ายวงแหวนรอบลำตัวชัดเจน ลักษณะ stylet ใหญ่ แข็งแรง ปลายสุดส่วนหัวกลม ลักษณะส่วนหางรูปกรวย (Figure 2) สอดคล้องกับ Hoffmann (1973) รายงานว่า *Criconemoides axeste* มีขนาดลำตัวยาว 277-362 ไมครอน ลักษณะลำตัวค่อนข้างกลม ผนังลำตัวคล้ายวงแหวนรอบลำตัวชัดเจน อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียอยู่ประมาณรอยย่นที่ 6-7 จากปลายหาง ปลายหางกลมมน

ไข่เดือนฝอยศัตรูพืชสกุล *Helicotylenchus* พบบริเวณรอบรากต้นสาบม่วง หน้่าดินกา หน้่าปากควาย และหน้่าละออง ขนาดลำตัวมีความยาว  $439.40 \pm 118.71$  ไมครอน ลักษณะส่วนหัวค่อนข้างกลม เมื่อตายลำตัวจะโค้งงอคล้ายเลขหนึ่งไทย ลักษณะ stylet ใหญ่ หลอดอาหารซ้อนทับลำไส้ใหญ่ทางด้านท้อง ลักษณะส่วนหางรูปกรวย (Figure 3) ในปี 2015 Sergei *et al.* รายงานว่า *Helicotylenchus pseudorobustus* มีขนาดลำตัวยาว 657-795 ไมครอน ลำตัวจะโค้งงอเมื่อตาย stylet ว่างและโค้งมน หลอดอาหารซ้อนทับลำไส้ใหญ่ หางรูปกรวย

ไข่เดือนฝอยตัวห้ำสกุล *Dorylaimoides* พบได้มากถึง 3 อำเภอ พบบริเวณรอบรากหน้่านมราชสีห์มากที่สุด รองลงมาคือ หน้่าดินกา สาบม่วง หน้่าปากควาย หน้่าละออง และหน้่าดินตืด ตามลำดับ ขนาดลำตัวมีความยาว  $1,003.12 \pm 108.15$  ไมครอน ผนังลำตัวเรียบ รูปร่างของส่วนหัวเป็นแบบ off set ชัดเจนหรือแบบต่อเนื่องกับส่วนของลำตัว ลักษณะของช่องปากเป็นแบบ Odontostyle และไม่มี basal knob หลอดอาหาร

ไม่ซ้อนทับกับลำไส้ ลักษณะส่วนหางกลมมน (Figure 4) ในปี 1999 Khan and Park รายงานว่า *Dorylaimoides punctatus* sp. n. ว่ามีลำตัวขนาดกลาง มีขนาดลำตัวยาว 1,300 ไมครอน รูปร่างของส่วนหัวเป็นแบบ off set ชัดเจนหรือแบบต่อเนื่องกับส่วนของลำตัว หลอดอาหารไม่ซ้อนทับกับลำไส้ ส่วนหางกลมมน

ได้เดือนฝอยตัวห้ำสกุล *Mononchus* พบบริเวณรอบรากน้ำนมราชสีห์ หญ้าปากควาย และหญ้าละออง ขนาดลำตัวมีความยาว  $848.23 \pm 157.64$  ไมครอน ลำตัวเรียวยาว มีลักษณะช่องปากกว้างไม่พบฟันซี่ใหญ่ ส่วนหางยาวและกลมมน (Figure 5) ในปี 2008 István รายงานว่า *Mononchus symatus* sp. n. มีขนาดลำตัวยาว 1.65 มิลลิเมตร ลำตัวเรียวยาว ผนังลำตัวเรียบและบาง ริมฝีปากเรียบ มีลักษณะส่วนหางยาวและกลมมน

ได้เดือนฝอยตัวห้ำสกุล *Mylonchulus* พบบริเวณรอบรากหญ้าปากควาย และหญ้าละออง ขนาดลำตัวมีความยาว  $623.06 \pm 74.04$  ไมครอน ลำตัวเรียวยาว มีลักษณะช่องปากตอมนบนกว้างตอนล่างเรียวแหลม มีฟันซี่ใหญ่อยู่ก่อนไปทางส่วนหัวของช่องปากตรงข้ามกับฟันซี่เล็ก ลักษณะส่วนหางสั้นรูปกรวย (Figure 6) ในปี 2013 Ebrahim *et al.* รายงานว่า *Mylonchulus kermaniensis* sp. n. มีขนาดลำตัวยาว 1.2-1.4 มิลลิเมตร ลำตัวเรียวยาวโค้งงอเล็กน้อย ผนังลำตัวเรียบ ลักษณะช่องปากกว้างคล้ายรูปถ้วย ผนังปากหนา มีฟันซี่ใหญ่อยู่ก่อนไปทางส่วนหัวจากส่วนฐานของช่องปาก ตรงข้ามกับฟันซี่เล็กซึ่งมีอยู่ 6 แถว ลักษณะส่วนหางสั้นงอ

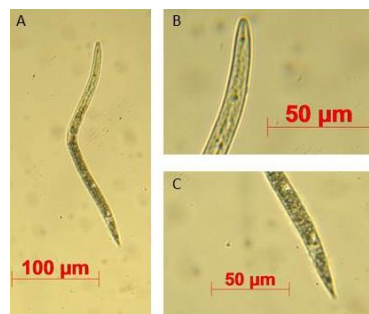


Figure 1. Light microscope photographs of *Meloidogyne* isolated from weeds rhizosphere in pineapple fields A: *Meloidogyne*; B: Anterior region of *Meloidogyne*; C: Posterior region of *Meloidogyne*.

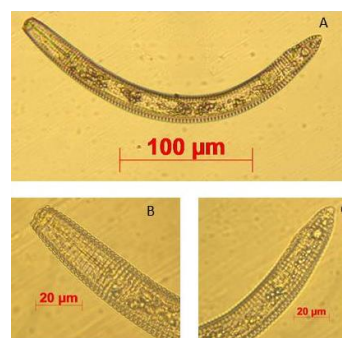


Figure 2. Light microscope photographs of *Criconemoides* isolated from weeds rhizosphere in pineapple fields A: *Criconemoides*; B: Anterior region of *Criconemoides*; C: Posterior region of *Criconemoides*.

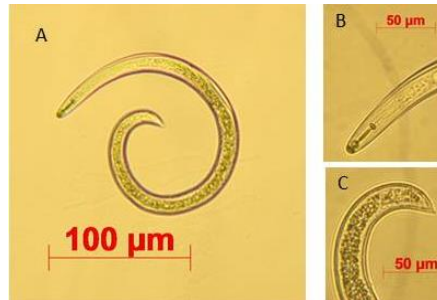


Figure 3. Light microscope photographs of *Helicotylenchus* isolated from weeds rhizosphere in pineapple fields A: *Helicotylenchus*; B: Anterior region of *Helicotylenchus*; C: Posterior region of *Helicotylenchus*.



Figure 4. Light microscope photographs of *Dorylaimoides* isolated from weeds rhizosphere in pineapple fields A: *Dorylaimoides*; B: Anterior region of *Dorylaimoides*; C: Posterior region of *Dorylaimoides*.

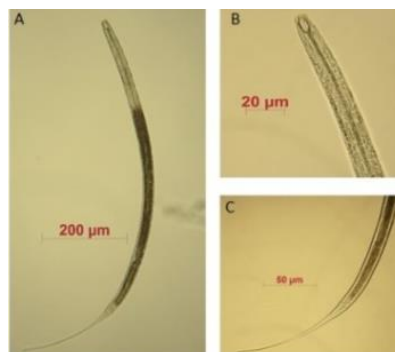


Figure 5. Light microscope photographs of *Mononchus* isolated from weeds rhizosphere in pineapple fields A: *Mononchus*; B: Anterior region of *Mononchus*; C: Posterior region of *Mononchus*.



Figure 6. Light microscope photographs of *Mylonchulus* isolated from weeds rhizosphere in pineapple fields A: *Mylonchulus*; B: Anterior region of *Mylonchulus*; C: Posterior region of *Mylonchulus*.

Table 1 Number of the nematodes in Rayong province were investigated their diversity; Wang Chan, Khaochamao and Klaeng Districts.

Location (District)	Position (Longitudes and Latitudes)	Weed species	<i>Meloidogyne</i>	<i>Criconemoides</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Dorylaimoides</i>	<i>Moenchus</i>	<i>Mylonchulus</i>
Wang Chan	101°33'41.73"E	<i>Praxelis clematidea</i> R.M.King & H.Rob.	4	-	1	18	-	-
	12°58'0.36" N	<i>Eleusine indica</i> L. Gaertn	-	7	3	40	-	-
Khao Chamao	101°37'31.29"E	<i>Euphorbia hirta</i> L.	-	-	-	41	2	-
	13°2'48.66" N	<i>Brachiaria reptans</i> L. Gard et Hubb.	-	-	-	10	-	-
		<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L. Willd.	2	-	1	15	3	1
		<i>Vernonia cinerea</i> L. Less	4	-	2	13	-	-
Klaeng	101°46'27.54" E	<i>Vernonia cinerea</i> L. Less	-	-	3	12	3	2
	12°49'45.02"N	<i>Amaranthus lividus</i> L.	-	-	-	3	-	-
		<i>Macroptilium lathyroides</i> L.	-	-	-	-	-	-
		<i>Ageratum conyzoides</i> L.	-	-	-	-	-	-
Total			10	7	10	152	8	3

### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาความหลากหลายของไส้เดือนฝอยบริเวณรอบรากพืช 9 ชนิด ในแปลงสับปะรดจังหวัดระยอง ในพื้นที่อำเภอวังจันทร์ อำเภอเขาชะเมา และอำเภอแกลง ด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบไส้เดือนฝอยศัตรูพืช คือ *Meloidogyne* บริเวณรอบรากต้นสับปะรดและหญ้าละอองมากที่สุด *Criconemoides* และ *Helicotylenchus* พบบริเวณรอบรากหญ้าตีนกามากที่สุด ไส้เดือนฝอยตัวห้ำ *Dorylaimoides* พบบริเวณรอบ

รากน้ำนมราชสีห์มากที่สุด *Mononchus* พบบริเวณรอบรากหญ้าปากควายมากที่สุด และ *Mylonchulus* พบบริเวณรอบรากหญ้าละอองมากที่สุด

### เอกสารอ้างอิง

- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ ไพบูลย์ ฐัจจำ และเสริมศิริ คงแสงดาว. 2545. การควบคุมสะอึกดอกขาเล็ก *Ipomoea obscura* (L.) KG. ในสัปดาห์ด้วยสารกำจัดวัชพืช, น. 77-83. ใน **รายงานการประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร**. พาวิเลียน รีมแควีร์ฮอร์ท, กาญจนบุรี.
- สมจิตต์ สายเพ็ชร. 2519. **การศึกษานุกรมวิธานของไส้เดือนฝอยศัตรูสัปดาห์ประดับในท้องที่จังหวัดชลบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สัปดาห์ประดับโรงงาน, น. 80. ใน **วารสารการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตรปีเพาะปลูก 2555/56**. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ ศรีสะอาด. 2554. **เทคโนโลยีการปลูกสัปดาห์ประดับเงินล้าน**. สำนักพิมพ์นาคา อินเทอร์เน็ตมีเดีย, กรุงเทพฯ.
- Ebrahim, S., M. Abdolrahman., M. Mahdieh and P. Vlada. 2013. Study of mononchids from Iran, with description of *Mylonchulus kermaniensis* sp. n. (Nematoda: Mononchida). *Zootaxa* 3599 (6): 519–534
- Ferris, H. 2007. **Nematode Morphometric Parameters**. Available Source: <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/August> 8, 2013
- Hoffmann, J.K. 1973. **Ecology and morphology of *Criconema* and *Criconemoides***. Retrospective Theses and Dissertations. Paper 5087.
- István, A. 2008. Four new species of Mononchida (Nematoda) from tropical regions. *Opuscula Zoologica Budapest* 39: 3–13.
- Jindapunnapat, K. 2011. **Development of the molecular markers for species identification of root-knot nematode infesting guava in Thailand**. M.S. Thesis, Kasetsart University.
- Kenneth, G. R. and J. Walter. 1986. **Nematode and Disease Problems of Pineapple**. University of Hawaii, Honolulu
- Khan, Z. and S.D. Park. 1999. Description of *Dorylaimoides punctatus* n. sp. and *Paractinolaimus acutus* n. sp. (Nematoda: Dorylaimida) from Korea. *Asia-Pacific Entomology*. 2(1): 45-50.
- Sergei, A.S., V. Nicola., W.Y. Gregor., H. Johannes., K. Sebastian., N.C. Vladimir., H.M. Rosa., N.I. Renato and C. Pablo. 2015. Morphological and molecular characterisation of *Helicotylenchus pseudorobustus* (Steiner, 1914) Golden, 1956 and related species (Tylenchida: Hoplolaimidae) with a phylogeny of the genus. *Nematology* 17: 27-52.
- Shurtleff, M.C. and C.W. Averre. 2000. **Diagnosing Plant Diseases Caused by Nematodes** American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.