

ชนิดและปริมาณไรตัวห้ำบนทุเรียน

วัฒนา จารณศรี มานิตา คงชื่นสิน
เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์*

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและปริมาณไรตัวห้ำบนทุเรียนนี้ใช้เวลาในการดำเนินการรวม 1 ปี (ระหว่างเดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2534) โดยได้ออกสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างไรตัวห้ำจากสวนทุเรียนของเกษตรกรที่บ้านโป่งแรด อ.เมือง จ.จันทบุรี การเก็บตัวอย่างกระทำเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อตรวจหาชนิดและนับปริมาณไรตัวห้ำในส่วนที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียน เปรียบเทียบกับสวนที่ไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ พบเพื่อกำจัดศัตรูทุเรียน ผลการศึกษาพบไรตัวห้ำในส่วนทุเรียนทั้ง 2 สวน รวม 4 วงศ์ คือ Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cunaxidae และ Bdellidae ในจำนวนไรทั้งหมดที่พบนี้เป็นไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae มากที่สุด โดยพบเป็นปริมาณรวม 352 ตัว ในแปลงที่ไม่มีการใช้สารเคมีและพบเพียง 47 ตัว ในแปลงที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไรตัวห้ำเหล่านี้จะพบเป็นปริมาณมากในเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม เฉพาะไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae ซึ่งเป็นไรที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมไรศัตรูพืชพบอย่างน้อย 6 ชนิด คือ *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*), *Amblyseius* sp. (nr. *heidrunae*), *A. cinctus* Corpuz et Rimando, *A. syzygii* Gupta, *A. paraaerialis* Muma และ *A. longispinosus* (Evans) โดยจะพบ *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) เป็นปริมาณมากที่สุด

สำหรับไรในวงศ์ Stigmaeidae ซึ่งเป็นไรตัวห้ำ ใน genus *Agistemus* นั้นพบในส่วนที่มีการใช้สารเคมีมากกว่าในส่วนที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยจะพบเป็นปริมาณมากในระหว่างเดือนธันวาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงแล้ง ส่วนไรตัวห้ำในวงศ์ Cunaxidae และ Bdellidae พบเป็นปริมาณเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาที่ทำการสำรวจ

คำหลัก : ตัวห้ำ ทุเรียน

Species and Population Density of Predatory Mites on Durian

Vatana Charanasri, Manita Kongchuensin,
Tewin Kulpiyawat and Chatchai Saringkaphaibul*

Abstract

The study was carried out during January to December, 1991 to ascertain the species and population density of predatory mites associated with durian in chemical and nonchemical-sprayed orchards. Mite specimens

* กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

* Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900.

were collected at monthly interval from the two durian orchards of Banponggrad district in Chanthaburi province. Results from the investigation revealed the occurrences of 4 families of predatory mites on durian. They were Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cunaxidae and Bdellidae.

Phytoseiidae which is generally known as the most effective predators was the most abundant family found in durian orchards. Their population collected throughout the year in the nonchemical-sprayed orchard was 352 while in the chemical-sprayed orchard was 47. The population of these phytoseiid mites was found to be very abundant during May to October which is the rainy season. At least 6 species of phytoseiid mites were found associated with durian. They were *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*), *Amblyseius* sp. (nr. *heidrunae*) *A. cinctus* Corpuz et Rimando, *A. syzygii* Gupta, *A. paraaerialis* Muma and *A. longispinosus* (Evans). Among which *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) is the most abundant species. Predatory mite of the family Stigmaeidae, *Agistemus* sp., was found to be more abundant in the chemical-sprayed orchard. Their population was observed to be more abundant during the drought period (December to April). The population of other predatory mites in the families Cunaxidae and Bdellidae was found to be very low throughout the period of this study.

Keywords : predator, durian

ทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจค่อนข้างสูง เนื่องจากการปลูกทุเรียนให้ผลตอบแทนสูงเมื่อเทียบกับไม้ผลอื่นๆ อีกหลายชนิด เฉพาะในปี พ.ศ. 2530 รายได้จากการผลิตทุเรียนของจันทบุรีเพียงอย่างเดียวเป็นมูลค่ากว่า 1,000 ล้านบาท นอกจากนั้นยังทำรายได้ให้กับประเทศจากการส่งออกเป็นมูลค่าสูงถึง 225 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ปริมาณการส่งออกของทุเรียนในปัจจุบันยังน้อยกว่า 10% ของผลผลิตรวม ดังนั้นทุเรียนจึงเป็นไม้ผลที่ยังคงมีศักยภาพสูง ในการพัฒนาเพื่อการส่งออกทั้งในรูปผลสด และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ (นิรนาม, 2533)

ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตทุเรียนในปัจจุบันสูงกว่าที่ควรจะเป็นคือ ปัญหาในเรื่องของการจัดการเกี่ยวกับศัตรูทุเรียน ซึ่งทำให้คุณภาพและผลผลิตของทุเรียนไม่สม่ำเสมอ ในบรรดาศัตรูทุเรียนซึ่งมีอยู่หลายชนิดด้วยกันนั้น ไรจัดเป็นศัตรูสำคัญจำพวกหนึ่ง ซึ่งมักจะพบระบาดและทำความเสียหายแก่ทุเรียนอยู่เสมอ โดยเฉพาะในแหล่งปลูกทุเรียนทางภาคตะวันออกของประเทศไทย การระบาดจะรุนแรงมากในช่วงฤดูแล้ง ประมาณเดือนเมษายน และในช่วงต้นฤดูหนาว ประมาณเดือนพฤศจิกายน-มกราคม ซึ่งเป็นระยะที่ความชื้นในบรรยากาศค่อนข้างต่ำและกระแสลมแรง ไรจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ เพิ่ม

ปริมาณได้อย่างรวดเร็ว การดูดทำลายของไรบนใบทุเรียนนี้ หากเป็นไปอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงที่ทุเรียนขาดน้ำ ก็อาจมีผลทำให้ต้นทุเรียนหยุดชะงักการเจริญเติบโต ใบร่วงและมีผลกระทบต่อการออกดอกและติดผลของทุเรียนได้

วัฒนา และคณะ (2532) ได้ทำการศึกษาอนุกรมวิธานของไรที่พบบนทุเรียนในประเทศไทย พบไรซึ่งเป็นศัตรูของทุเรียนรวม 3 ชนิด คือ *Eutetranychus africanus* (Tucker), (ภาพที่ 1) *Oligonychus biharensis* (Hirst) และ *Tetranychus*



ภาพที่ 1. ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) ศัตรูสำคัญของทุเรียน (ตัวบน ♂, ตัวล่าง ♀)

fijiensis Hirst ในจำนวนไรศัตรูที่พบ 3 ชนิดนี้ *E. africanus* เป็นศัตรูสำคัญที่สุดที่ผู้ปลูกทุเรียนในประเทศควรจับตามองอย่างใกล้ชิด เพราะไรชนิดนี้นอกจากจะเป็นศัตรูที่สำคัญของทุเรียนแล้ว ยังเป็นศัตรูที่สำคัญของไม้ผลและพืชเศรษฐกิจอื่นๆ อีกหลายชนิด และการแพร่กระจายของไรชนิดนี้ก็เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยพาหะต่างๆ เช่น ลม นก แมลง และแม้กระทั่งคนซึ่งนำเอาต้นหรือกิ่งพันธุ์ที่มีไรชนิดนี้ทำลายอยู่ไปปลูกการระบาดของไรในสวนทุเรียนนั้นนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ และยิ่งเป็นที่น่าวิตกว่า ปัจจุบันสารเคมีหลายชนิดที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูทุเรียนเริ่มใช้ไม่ได้ผลกับไรชนิดนี้

การควบคุมไรศัตรูทุเรียนด้วยการพัฒนาบทบาทของไรศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่ในสวนควบคู่กับการปฏิบัติและดูแลรักษาต้นทุเรียนอย่างถูกวิธี เป็นแนวทางหนึ่งซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียนลงได้ จึงได้ทำการศึกษาชนิดของไรตัวห้ำที่พบในสวนทุเรียน และปริมาณความมากมายของไรแต่ละชนิด ตลอดจนลักษณะความแปรปรวนในปริมาณประชากรของไรตัวห้ำชนิดต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาบทบาทของไรตัวห้ำที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมไรศัตรูทุเรียนโดยวิธีผสมผสานต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สํารวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างไรตัวห้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2534 ที่บ้านโป่งแรด อ.เมือง จ.จันทบุรี การสำรวจกระทำ เดือนละ 1 ครั้ง ในสวนทุเรียน 2 สวน ซึ่งอยู่ห่างกันประมาณ 50 เมตร สวนหนึ่งเป็นสวนที่ไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ พ่นหรือกำจัดศัตรูทุเรียนเลย มีเนื้อที่ประมาณ 8 ไร่ ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนี อายุของทุเรียนประมาณ 12-15 ปี กับอีกสวนหนึ่งเป็นสวนที่มีการใช้สารเคมีพ่นเพื่อกำจัดศัตรูทุเรียนตามปกติ มีเนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ ภายในสวนปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองและชะนีเช่นกัน อายุของทุเรียนประมาณ 8 ปี สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูทุเรียนในสวนนี้ได้แก่

1. Propagite 30% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. Methyl parathion 50% EC อัตรา 20-40 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร

3. Dicrotophos 50% EC อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
4. Carbendazim 50% WP

การเก็บตัวอย่างทำโดยการสุ่มเลือกต้นทุเรียน สวนละประมาณ 10 ต้น แต่ละต้นสุ่มเก็บใบทุเรียน จาก 4 ทิศ โดยรอบทรงพุ่ม ทิศละ 10 ใบ รวม 40 ใบ/ต้น รวมจำนวนใบทุเรียนที่เก็บมาตรวจหาชนิดและนับปริมาณไรตัวห้ำในแต่ละครั้ง 800 ใบ เป็นใบทุเรียนเก็บจากสวนที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 400 ใบ และจากสวนที่ใช้สารเคมีอีก 400 ใบ นำใบทุเรียนที่เก็บได้จากแต่ละต้นใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาล พับปากถุงให้ปิดสนิท แล้วซ่อนใส่ลงในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ แช่ไว้ในกล่องรักษาความเย็น เพื่อนำกลับมาหยั่งห้องปฏิบัติการต่อไป

2. นำใบทุเรียนที่เก็บจากสวนทั้ง 2 แห่ง มาตรวจหาไรตัวห้ำภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยตรวจหาทั้งด้านบนและด้านล่างใบ เมื่อพบใช้เข็มปลายแหลมเขี่ยตัวอย่างไร มาที่ลงบนสไลด์ซึ่งหยด Hoyer's solution ไว้ จัดขาทั้ง 4 คู่ และอวัยวะส่วนต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่แลเห็นได้ชัดเจน ปิดทับด้วย coverglass แล้วนำขึ้นส่องเห็นเนื้อละเอียดของเซลล์เพื่อไล่ฟองอากาศและเพื่อให้ระยางปาก ขา และส่วนต่างๆ ที่หุดงอยู่นั้นกางออกเต็มที่ นำสไลด์ที่เมทธีเสร็จเรียบร้อยแล้วเข้าอบในตู้อุณหภูมิประมาณ 40° ซ นานประมาณ 7 วัน เมื่อสไลด์แห้งดีแล้วจึงนำออกมาเช็ดทำความสะอาด ผึ่งกับลมด้วยน้ำยาทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างไร ที่เก็บได้

3. นำตัวอย่างไรที่เมทธีเสร็จเรียบร้อยแล้วมาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานจำแนกชนิด และนับปริมาณ พร้อมทั้งวาดภาพ แสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดไว้ก่อนที่จะนำเข้าเก็บในพิพิธภัณฑ์ต่อไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาชนิดของไรตัวห้ำในสวนทุเรียน

1.1 สวนที่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียน

ผลการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรตัวห้ำที่ตรวจพบบนใบทุเรียนที่เก็บได้จากสวนของเกษตรกรที่ไม่มีการใช้สารเคมีฉีดพ่น เพื่อกำจัดศัตรูทุเรียนเลย ตลอดระยะเวลา 12 เดือน ที่ทำการสำรวจพบไรตัวห้ำ รวม 4 วงศ์ ดังนี้ คือ

- วงศ์ Phytoseiidae ได้แก่

Amblyseius sp. (bet. *deleoni* and

phillipsi) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2. ไรตัวห้ำ *Amblyseius* sp. (bet. *deleari* and *phillipsi*) เพศเมีย พบมากที่สุดในส่วนทุเรียน

Amblyseius sp. (nr. *heidrunae*)

Amblyseius cinctus Corpuz et Rimando

Amblyseius syzygii Gupta

Amblyseius paraaerialis Muma

Amblyseius longispinosus (Evans)

- วงศ์ Stigmaeidae ได้แก่ *Agistemus* spp.
- วงศ์ Cunaxidae
- วงศ์ Bdellidae

1.2 สวนที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียน

ผลการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานตลอดระยะเวลา 12 เดือนที่ทำการสำรวจ พบไรตัวห้ำในส่วนนี้รวม 4 วงศ์ เช่นเดียวกัน คือ

- วงศ์ Phytoseiidae ได้แก่

Amblyseius sp. (bet. *deleari* and *phillipsi*)

Amblyseius cinctus Corpuz et Rimando

Amblyseius syzygii Gupta

- วงศ์ Stigmaeidae ได้แก่ *Agistemus* spp.
- วงศ์ Cunaxidae
- วงศ์ Bdellidae

Key สำหรับใช้จำแนกวงศ์ต่างๆ ของไรตัวห้ำบนทุเรียนในประเทศไทย

1. ไม่มีรูเปิดของระบบหายใจที่เห็นได้ชัดเจน ที่บริเวณข้างลำตัวด้านท้อง; อาจมีหรือไม่มีขนรับความรู้สึกที่เรียก

sensillus; ปล้อง coxa ของขาจะรวมติดกันเป็นแผ่นเดียวกับผนังลำตัว ด้านท้อง----- O. Acariformes

มีรูเปิดของระบบหายใจอยู่ที่ฐานของ chelicerae หรือที่ด้านหน้าของลำตัวที่บริเวณขาทั้ง 2 ข้าง chelicerae มักมีลักษณะเป็นเข็มแหลมหรือเป็นตะขอ มักไม่ค่อยพบ chelicerae ที่มีลักษณะเป็นก้ามปูหรือคีมที่มีฟันเรียงรายอยู่-----

----- Suborder Prostigmata
----- (2)

มีรูเปิดของระบบหายใจเห็นได้ชัดเจน จำนวน 1-4 รู ที่บริเวณข้างลำตัวด้านท้อง; ไม่มีขนรับความรู้สึกที่เรียก sensillus; ปล้อง coxa ที่โคนขาแยกออกจากผนังลำตัวด้านท้องเห็นได้ชัดเจน----- O. Parasitiformes

อาจมีหรือไม่มีแผ่นแข็งปิดลำตัว palp มีร่องรอยของการวิวัฒนาการจากขาให้เห็นในลักษณะเป็น apotele ที่มีปลายแตกออกเป็นง่าม มีรูเปิดของระบบหายใจ อยู่ระหว่าง coxa II กับ III หรือ coxa III กับ IV----- Suborder Gamasida

ขนที่อยู่บนแผ่นปิดหลังมีจำนวนไม่เกิน 20 คู่, แผ่นแข็งปิดช่องเปิดของอวัยวะเพศเมียมีปลายตัดตรงและมีความยาวเท่ากับแผ่นปิดด้านท้อง ตอนท้าย, ปลายสุดของขาที่ I มีทั้ง claw และ empodium; peritreme ไม่ชัดเจนเป็นวงรอบรูเปิดของระบบหายใจ ----- F. Phytoseiidae

2. Palp มีโครงสร้างลักษณะคล้ายเล็บงุ้มติดอยู่; chelicerae สั้นและเป็นเข็มแหลม; ฐานของ chelicerae ทั้ง 2 ข้างอยู่ชิดกัน; ลำตัวด้านหลังมีแผ่นแข็งปิดหลังโดยตลอดหรือเพียงบางส่วน ----- F. Stigmaeidae

Palp ปราศจากโครงสร้างลักษณะคล้ายเล็บงุ้มติดอยู่; chelicerae 2 ข้าง มีฐานเชื่อมติดกันในลักษณะเป็นบานพับโคนใหญ่ ปลายเล็ก และที่ปลายมักมีลักษณะเป็นตะขอหรือก้ามปู ลำตัวด้านหลังอาจมีหรือไม่มีแผ่นแข็งปิดอยู่ ----- (3)

3. Palp ยาว ลักษณะคล้ายหนวด และหักงอเป็นข้อคอก มีขนแข็งยาวอยู่ที่ส่วนปลายของ Palp; ที่บริเวณแผ่นปิดอวัยวะเพศเมียมีตุ่มหรือเม็ดเล็กๆ ลักษณะคล้ายถ้วย จำนวน 3 คู่ ----- F. Bdellidae

Palp ยาวเลยส่วนที่เป็นปาก ปลายสุดของ palp มีลักษณะเป็น

เล็บแหลม; ที่แผ่นปิดอวัยวะเพศเมียมีตุ่มเล็ก ๆ ลักษณะคล้ายถ้วย
จำนวน 2-3 คู่ -----F. Cunaxidae

ในจำนวนไรตัวห้าทั้ง 4 วงศ์ที่พบนี้ Phytoseiidae จัดว่าเป็นไรตัวห้าที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการควบคุมไรศัตรูพืช ไรในวงศ์นี้หลายชนิดสามารถเลี้ยงและแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจนสามารถผลิตเป็นอุตสาหกรรมไรตัวห้าส่งออกจำหน่าย หรือใช้ในการควบคุมไรศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง ตัวอย่างไรตัวห้าในวงศ์ Phytoseiidae ที่มีการผลิตเป็นการค้าเพื่อใช้ในการควบคุมไรศัตรูพืชในปัจจุบัน ได้แก่การผลิตไรตัวห้า *Phytoseiulus persimilis* เพื่อใช้ควบคุมไรสองจุด (*Tetranychus urticae* Koch) ซึ่งเป็นไรศัตรูที่สำคัญของพืชจำพวกแตง พริก สตรอเบอรี่ และไม้ดอกไม้ประดับต่างๆ ที่ปลูกในเรือนกระจก (McMurtry, 1982) การเลี้ยง *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt และ *T. pyri* Scheuten เพื่อใช้ควบคุมไรแดงศัตรูไม้ผล (Flaherty, 1967) แต่เนื่องจากการพ่นสารฆ่าไรในสวนผลไม้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประสิทธิภาพของไรตัวห้าเหล่านี้ลดลง ดังนั้น นักวิชาการจึงพยายามศึกษาค้นคว้าหาไรตัวห้าในวงศ์ Phytoseiidae ที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมไรศัตรูพืช และในขณะเดียวกันก็มีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วย

ไรตัวห้าในวงศ์ Phytoseiidae ที่ตรวจพบบนทุเรียน ทั้งจากสวนที่ไม่มีการใช้สารเคมี และสวนที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตลอดระยะเวลา 12 เดือน ที่ทำการศึกษา พบว่าเป็นไรใน genus *Amblyseius* ทั้งหมด ซึ่งไรใน genus *Amblyseius* นี้ หลายชนิดสามารถใช้ควบคุมไรศัตรูพืชได้ผลดีมาแล้ว เช่นการใช้ *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) ควบคุมเพลี้ยไฟ (*Thrips tabaci* Lindeman) ซึ่งทำลายพริกหวานในประเทศเนเธอร์แลนด์ (DeKlerk and Ramakers, 1986) และ *A. bakeri* (Hughes) ควบคุมเพลี้ยไฟชนิดเดียวกันนี้ในเรือนกระจก ที่ประเทศเดนมาร์ก (Hansen, 1988)

สำหรับไรตัวห้าในวงศ์ Stigmaeidae, Cunaxidae และ Bdellidae ซึ่งเป็นไรตัวห้าที่มีความสำคัญรองลงมาจากไรตัวห้าในวงศ์ Phytoseiidae เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการกินค่อนข้างต่ำ และมีระยะการเจริญเติบโตค่อนข้างยาวนานนั้น ตัวอย่างที่เก็บได้บนทุเรียน จากการวิจัยในครั้งนี้ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้ เนื่องจากผู้เขียนยังขาดประสบการณ์ และ key สำหรับใช้จำแนกชนิดของไรทั้ง 3 วงศ์นี้

Key สำหรับใช้จำแนกชนิดของไรใน Genus *Ambly-*

seius ที่พบบนทุเรียนในประเทศไทย

1. ขนที่อยู่ด้านข้างแผ่นแข็งปิดหลัง (L) ส่วนใหญ่จะยาวกว่าระยะห่างระหว่างฐานของเส้นขนในแต่ละแถวที่อยู่เรียงติดกันลงมา; ขาคู่ที่ 4 มีขนเส้นโต (macroseta) อยู่เพียงเส้นเดียว ที่ปล้อง basitarsus-----*A. longispinosus* (Figure 6)

ขนที่อยู่ด้านข้างบนแผ่นแข็งปิดหลัง (L) ส่วนใหญ่สั้นกว่าระยะห่างระหว่างฐานของเส้นขนในแต่ละแถวที่อยู่เรียงติดกันลงมา; ขาคู่ที่ 4 มีขนเส้นโต (macroseta) อยู่ 1 หรือ 3 เส้น ถ้ามีเพียง 1 เส้น จะอยู่ที่ปล้อง genu----- (2)

2. ขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 4 (L_4) บนแผ่นปิดหลังยาวเท่ากับขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 3 (L_3) หรือยาวกว่า แต่ไม่ถึงกับยาวเป็น 2 เท่าของขน L_3 ----- (3)

ขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 4 (L_4) บนแผ่นปิดหลังยาวอย่างน้อยเป็น 3 เท่าของขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 3 (L_3)----- (4)

3. ขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 4 (L_4) บนแผ่นปิดหลังยาวเท่ากับขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 3 (L_3); ก้าน (cervix) ที่รองรับถุงเก็บน้ำเชื้อ (vesicle) มีลักษณะเป็นท่อนที่มีปลายบานออกเล็กน้อย; ขน sublateral setae คู่ที่ 2 (S_2) อยู่บนแผ่นปิดหลัง-----*Amblyseius* sp. (nr. *heidrunae*) (Figure 2)

ขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 4 (L_4) บนแผ่นปิดหลังยาวกว่าแต่ไม่ถึงกับเป็น 2 เท่าของขนด้านข้างลำตัวคู่ที่ 3 (L_3); ก้าน (cervix) ที่รองรับถุงเก็บน้ำเชื้อมีลักษณะเป็นรูปถ้วย ขน sublateral setae คู่ที่ 2 (S_2) อยู่บนลำตัวด้านข้าง นอกแผ่นปิดหลัง-----*A. suzygii* (Figure 4)

4. แผ่นแข็งปิดด้านท้องตอนท้ายของลำตัว (ventrianal shield) มีลักษณะเป็นรูปห้าเหลี่ยม----- (5)
แผ่นแข็งปิดด้านท้องตอนท้ายของลำตัว (ventrianal shield) มีลักษณะเป็นรูปทรงแจกัน-----*Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) (Figure 1)

5. ก้าน (cervix) รองรับถุงเก็บน้ำเชื้อจากตัวผู้เป็นรูปตัว U ท่อน้ำเชื้อไปสู่ atrium และ cervix โคนมีขนาดเล็กอบเท่ากับก้านรองรับถุงเก็บน้ำเชื้อที่เชื่อมติดกันอยู่-----*A. paraaerialis* (Figure 5)

ก้าน (cervix) รองรับถุงเก็บน้ำเชื้อ มีลักษณะเป็นท่อนตรง ด้าน

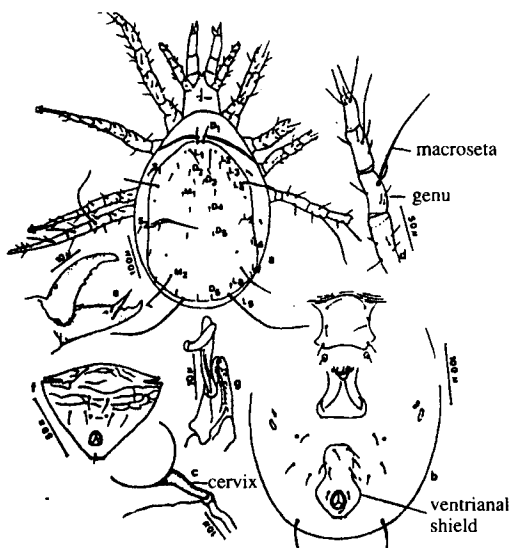


Figure 1. *Amblyseius* sp. (bet. *deleari* and *phillipsi*); a. dorsum of idiosoma (♀); b. ventral surface of idiosoma (♀); c. spermatheca; d. genu, tibia and basitarsus of leg IV; e. chelicera; f. ventrianal shield (♂); g. spermatodactyl.

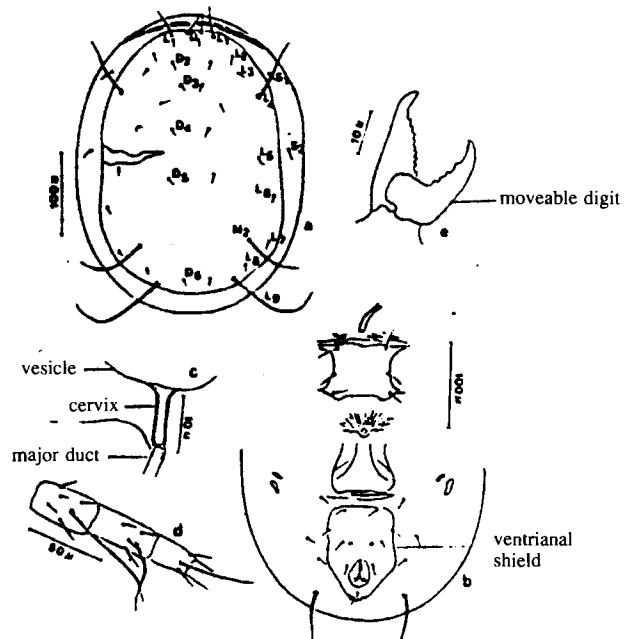


Figure 3. *Amblyseius cinctus* Corpuz et Rimando; a. dorsum of idiosoma (♀); b. ventral surface of idiosoma (♀); c. spermatheca; d. genu, tibia and basitarsus of leg IV.; e. chelicera.

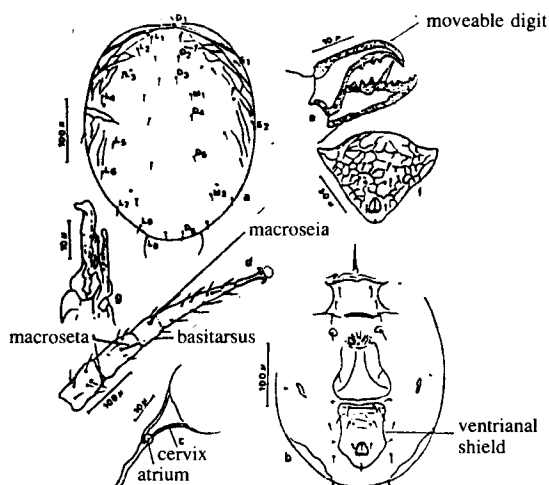


Figure 2. *Amblyseius* sp. (nr. *heidrunae*); a. dorsum of idiosoma (♀); b. ventral surface of idiosoma (♀); c. spermatheca; d. genu, tibia and tarsus of leg IV; e. chelicera; f. ventrianal shield (♂); g. spermatodactyl.

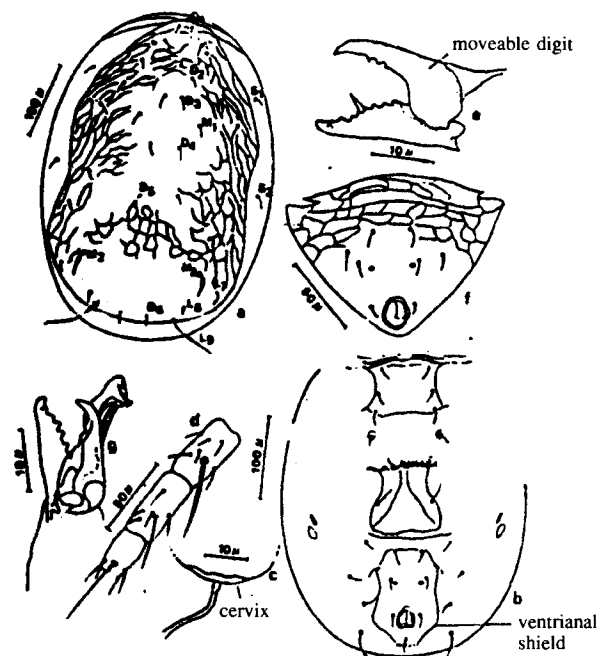


Figure 4. *Amblyseius syzygii* Gupta; a. dorsum of idiosoma (♀); b. ventral surface of idiosoma (♀); c. spermatheca; d. genu, tibia and basitarsus of leg IV.; e. chelicera; f. ventrianal shield (♂); g. spermatodactyl.

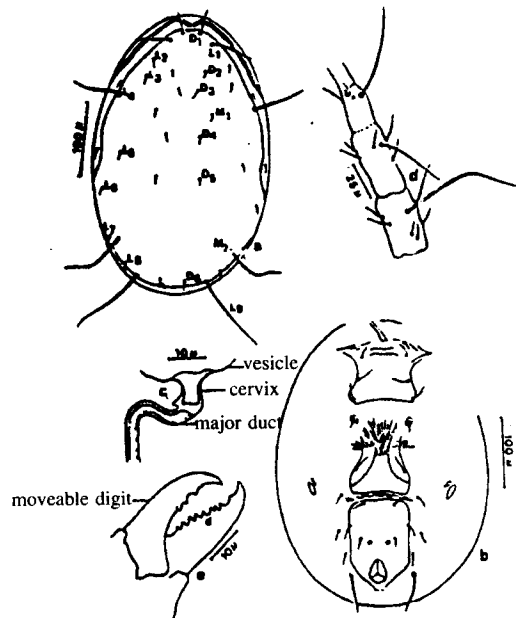


Figure 5. *Amblyseius paraaerialis* Muma; a. dorsum of idiosoma (♀); b. ventral surface of idiosoma (♀); c. spermatheca; d. genu, tibia and basitarsus of leg IV; e. chelicera.

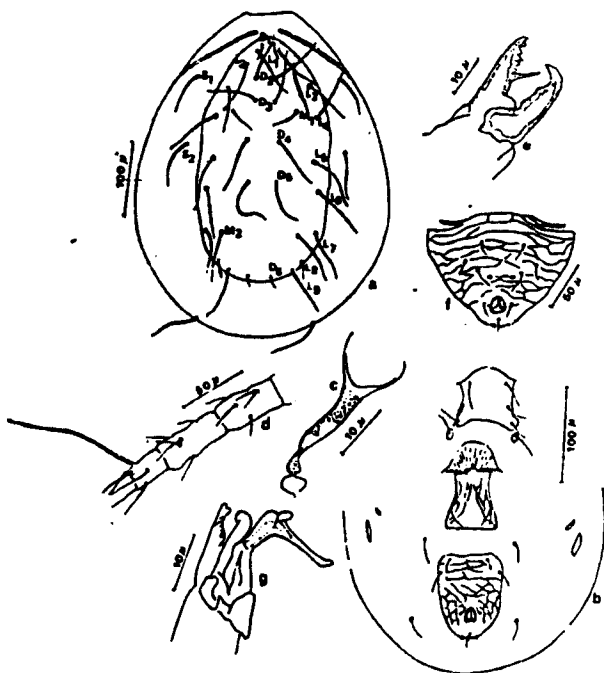


Figure 6. *Amblyseius longispinosus* (Evans), a. dorsum of idiosoma (♀); b. ventral surface of idiosoma; c. spermatheca; d. genu, tibia and basitarsus of leg IV; e. chelicera; f. ventrianal shield (♂); g. spermatodactyl.

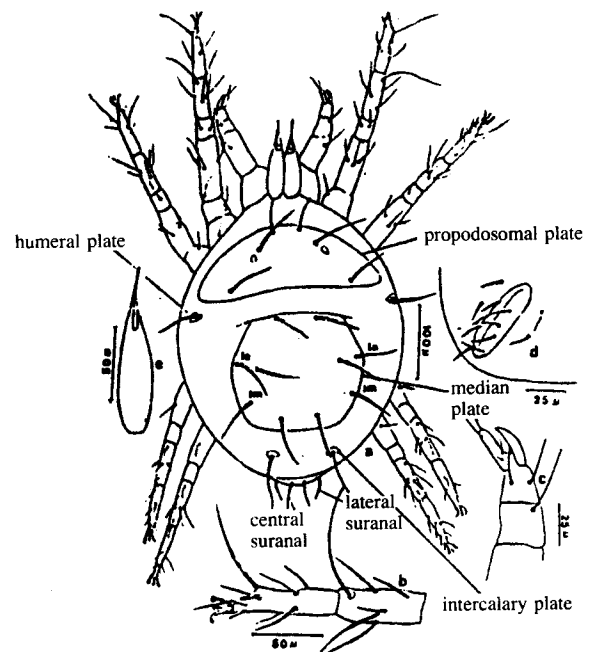


Figure 7. *Agistemus* sp. (F. Stigmatidae); a. dorsum of idiosoma (♀); b. tibia and tarsus of leg I; c. pedipalp; d. genitalia (♀); e. chelicera.

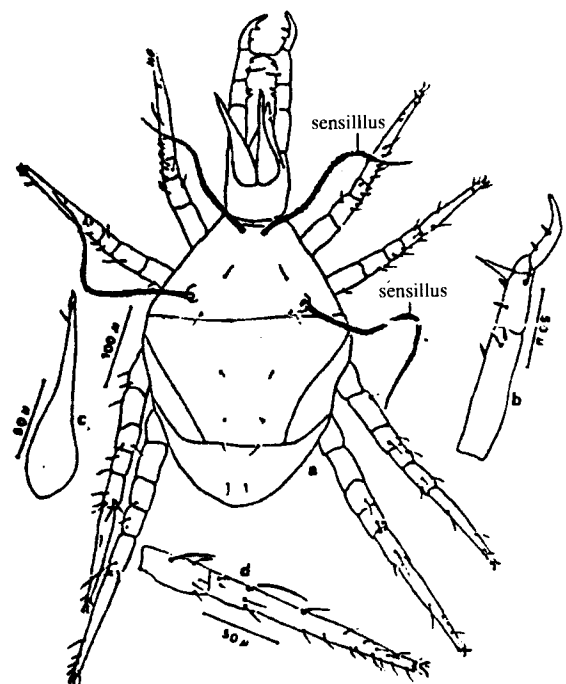


Figure 8. Predatory mite of the F. Cunaxidae; a. dorsum of idiosoma (♀); b. pedipalp; c. chelicera; d. tibia and tarsus of leg I.

ท้ายของ cervix ตรงบริเวณที่ต่อกับ major duct มีผนังหรือขอบคอดขวางเป็นเส้นตรง-----*A. cinctus* (Figure 3)

2. การศึกษาปริมาณไรตัวห้ำในสวนทุเรียน

2.1 สวนที่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียน

การตรวจนับปริมาณไรตัวห้ำบนใบที่สุ่มเก็บจากต้นทุเรียนครั้งละ 10 ต้นๆ ละ 40 ใบ โดยรอบทรงพุ่มตลอดระยะเวลา 12 เดือน (ตั้งแต่มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2534) พบไรตัวห้ำในสวนทุเรียนที่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียนรวมทั้งสิ้น 434 ตัว ในจำนวนนี้เป็นไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae มากที่สุด โดยพบตลอดทั้งปี เป็นจำนวนถึง 352 ตัว หรือเฉลี่ย 29.33 ตัว/เดือน รองลงมาได้แก่ไรตัวห้ำในวงศ์ Cunaxidae, Stigmaeidae และ Bdellidae ตามลำดับ (Figure 10) สำหรับไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae นั้น ชนิดที่พบมากที่สุดคือ *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) ซึ่ง เป็นไรที่มีลักษณะทางอนุกรมวิธานใกล้เคียงอยู่ระหว่าง species *deleoni* และ *phillipsi* ชนิดที่พบเป็นปริมาณสูงรองลงมาได้แก่ *Amblyseius* sp. (nr. *heidrunae*) ส่วน *A. longispinosus* ซึ่งปกติเป็นไรตัวห้ำที่พบเป็นปริมาณมากในธรรมชาติบนพืชต่างๆ หลายชนิดกลับพบน้อยที่สุดบนทุเรียน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบและต้นทุเรียน หรือสภาพทางนิเวศวิทยาภายในสวนทุเรียนไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของไรตัวห้ำชนิดนี้ ไรตัวห้ำเหล่านี้มักหลบซ่อนอาศัยอยู่บริเวณใต้ใบ โดยจะเคลื่อนไหวไปมาอย่างรวดเร็วตลอดเวลา โดยเฉพาะไรตัวห้ำในวงศ์ Cunaxidae และ Phytoseiidae

การสังเกตความเปลี่ยนแปลงในปริมาณประชากรของไรตัวห้ำในสวนที่ไม่ใช้สารเคมีพบว่า ไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae จะมีปริมาณมากในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนตกชุก ตรงกันข้ามกับไรตัวห้ำในวงศ์ Stigmaeidae ซึ่งจะพบเป็นปริมาณมากในช่วงเดือนธันวาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงแล้ง และเป็นช่วงที่ไรศัตรูทุเรียนกำลังระบาด (Figure 11)

2.2 สวนที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียน

ผลการตรวจนับปริมาณไรตัวห้ำบนใบทุเรียนที่สุ่มเก็บจากต้นทุเรียนครั้งละ 10 ต้นๆ ละ 40 ใบ โดยรอบทรงพุ่มตลอดระยะเวลา 12 เดือน (มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2534) พบไรตัวห้ำในสวนนี้ทั้งหมดเพียง 158 ตัว ซึ่งปริมาณที่พบน้อยกว่าในสวนที่ไม่ใช้สารเคมีในจำนวนไรตัวห้ำทั้งหมดที่พบนี้เป็นไรในวงศ์ Stigmaeidae มากที่สุด คือ พบเป็นจำนวน 66 ตัว

(เฉลี่ย 5.5 ตัว/เดือน) สูงกว่าปริมาณที่พบในสวนที่ไม่ใช้สารเคมี เช่นเดียวกับกรณีของไรตัวห้ำในวงศ์ Bdellidae สำหรับไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae และ Cunaxidae นั้น พบในสวนที่ใช้สารเคมีน้อยกว่าในสวนที่ไม่ใช้สารเคมี (Figure 10)

ความเปลี่ยนแปลงในปริมาณประชากรของไรตัวห้ำในสวนที่ใช้สารเคมี พบว่าไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae นี้ จะพบเป็นปริมาณมากในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนตกชุก แต่จะพบไรตัวห้ำในวงศ์ Stigmaeidae เป็นปริมาณมากในช่วงฤดูแล้งประมาณเดือนธันวาคม-เมษายน เช่นเดียวกับในสวนที่ไม่ใช้สารเคมี (Figure 11)

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารเคมีที่เกษตรกรใช้ในการกำจัดศัตรูทุเรียนอยู่ในปัจจุบันอันได้แก่ propagite 30% WP, methylparathion 50% EC และ dicotophos 50% EC นั้นเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติและอาจเป็นสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ปริมาณประชากรของไรตัวห้ำโดยเฉพาะพวก Phytoseiids ซึ่งเป็นไรตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการควบคุมไรศัตรูพืชลดน้อยลง ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Macphée and Sanford (1954) ที่พบว่าสารเคมีที่ใช้กำจัดศัตรูพืชพวก organophosphorus หลายชนิด เช่น parathion, malathion และ azinphosmethyl นั้น เป็นอันตรายต่อไรตัวห้ำพวก phytoseiids มาก

ในทางตรงข้ามสำหรับไรตัวห้ำในวงศ์ Stigmaeidae ซึ่งเป็นไรตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญรองลงมาจากไรพวก phytoseiids นั้น จากการตรวจเอกสารพบว่าเป็นไรที่มีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชพวก organophosphorus (Parent, 1961) ปริมาณประชากรของไรตัวห้ำในวงศ์ Stigmaeidae โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน genus *Agistemus* sp. กลับมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะพวก organophosphorus (Gonzalez - Rodriguez, 1965) ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ที่พบว่ามีปริมาณประชากรของไรตัวห้ำ *Agistemus* sp. ในวงศ์ Stigmaeidae ที่ตรวจพบในสวนทุเรียนที่มีการใช้สารเคมี กลับมีปริมาณสูงกว่าในสวนที่ไม่ใช้สารเคมี

สำหรับสาเหตุที่ทำให้ปริมาณไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae สูงในช่วงฤดูฝน (Figure 12) ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศมีความชื้นค่อนข้างสูงและปริมาณไรศัตรูทุเรียนมีน้อยนั้น สันนิษฐานได้ว่า ไรตัวห้ำ phytoseiids ที่พบในสวนทุเรียนโดยเฉพาะ *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) ซึ่งเป็นชนิดที่

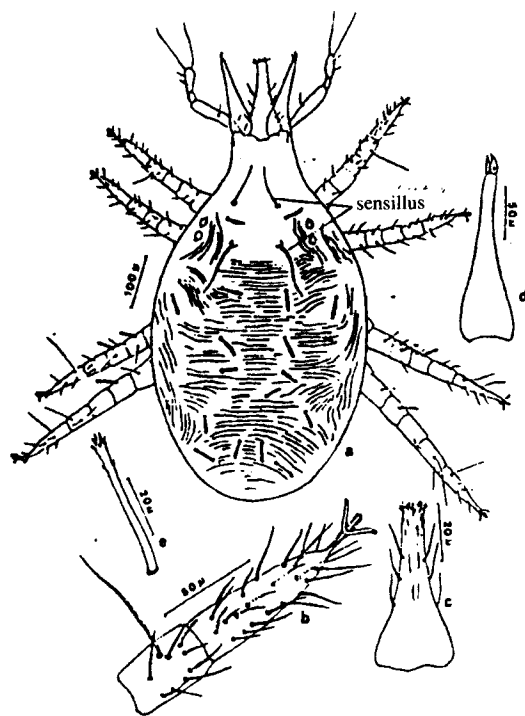


Figure 9. Predatory mite of the F. Bdellidae; a. dorsum of idiosoma (♀); b. tibia and tarsus of leg I; c. venter of gnathosoma; d. chelicera; e. dorsal seta.

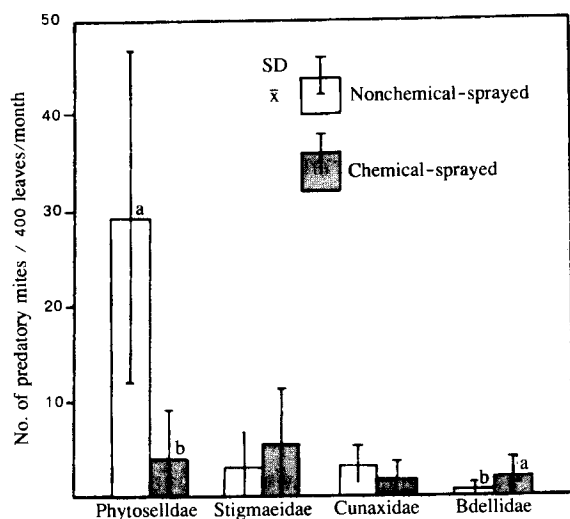


Figure 10. Mean numbers of four families of predatory mites found on durian in chemical and nonchemical-sprayed orchards. The experiment was conducted at Banponggrad district of Chanthaburi province.

(Significant difference in mean numbers of predatory mites between chemical and nonchemical-sprayed orchards, obtained from t-test, is expressed by different letters on the top of the column.)

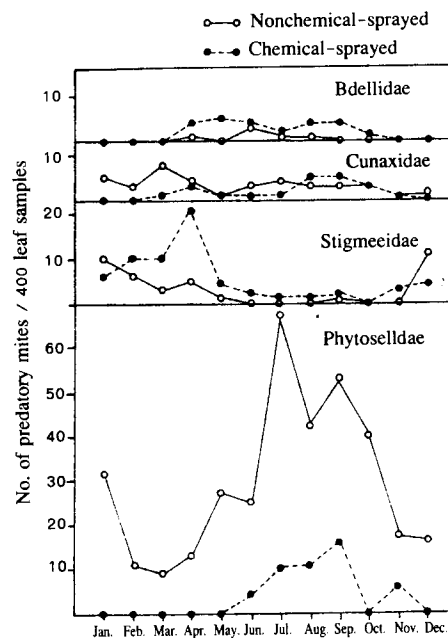


Figure 11. Comparison of seasonal incidences among four families of predatory mites on durian in chemical and nonchemical-sprayed orchards at Banponggrad district of Chanthaburi province in 1991.

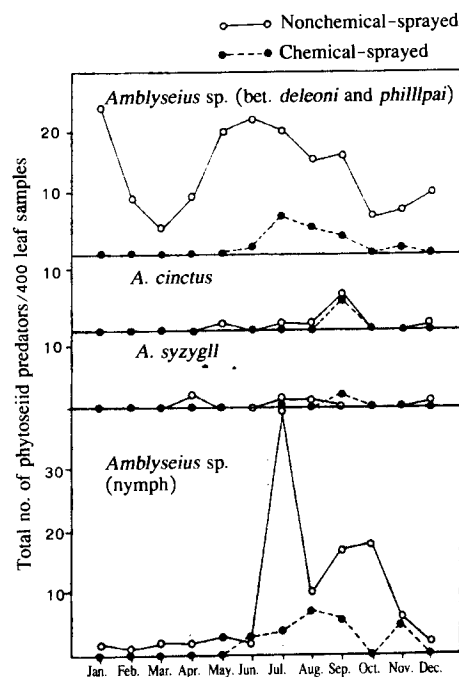


Figure 12. Seasonal incidences of phytoseiid species found on durian in chemical and nonchemical-sprayed orchards of Banponggrad district in Chanthaburi province in 1991.

พบมากที่สุดนั้นอาจมีแหล่งอาหารอย่างอื่นกินทดแทนในช่วงที่ไรศัตรูทุเรียนขาดแคลน หรืออาจเป็นไปได้ว่าไรตัวห้ำชนิดนี้ชอบที่จะกินอาหารชนิดอื่น ซึ่งมีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ในช่วงฤดูฝนมากกว่าไรศัตรูทุเรียน สำหรับอาหารอื่นที่เป็นไปได้ของไรจำพวก phytoseiids ที่พบเป็นปริมาณมากในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ได้แก่ เชื้อราที่ขึ้นอยู่บนใบทุเรียน ไข่และตัวอ่อนของไรจำพวก oribatids และแมลงบางชนิดรวมทั้งไรในวงศ์ Tydeidae ซึ่งเป็นไรที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ รวมทั้ง honey dew ที่ขับออกจากตัวแมลง

McMurtry *et al.* (1970) พบว่า เชื้อราหลายชนิดเป็นอาหารของไรตัวห้ำพวก phytoseiids ได้ในกรณีที่ไรศัตรูพืชขาดแคลน Chant (1959) พบว่า *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius abberans* Ouds. และ *A. umbraticus* (Chant) สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้บนใบพืชที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) Fleschner and Ricker (1954) ก็พบว่าไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae บางชนิด สามารถเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ได้โดยกินไรจำพวก Tydeids ซึ่งอยู่ในวงศ์ Tydeidae เพียงอย่างเดียวโดยไม่กินไรศัตรูพืชอื่นๆ เลย

สรุปผลการทดลอง

การศึกษานิตและปริมาณไรตัวห้ำบนทุเรียนนี้ดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ทราบว่า ในสภาพปกติบนทุเรียนนั้นมีไรศัตรูธรรมชาติอยู่กี่ชนิดและชนิดใดบ้างที่มีความสำคัญและมีแนวโน้มสมควรที่จะทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์และพัฒนาบทบาทเพื่อการควบคุมไรศัตรูทุเรียนต่อไป การวิจัยนี้ใช้เวลาในการดำเนินการรวม 1 ปี คือ ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2534 โดยได้ออกไปสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างตัวห้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรที่บ้านโป่งแรด อ.เมือง จ.จันทบุรี เดือนละครั้ง เพื่อนำตัวอย่างไรกลับมาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน จำแนกชนิดและนับปริมาณเปรียบเทียบกันระหว่างสวนที่ใช้สารเคมีกับสวนที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียน ผลการศึกษาพบไรตัวห้ำในสวนทุเรียนทั้ง 2 แห่งรวม 4 วงศ์ คือ Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cunaxidae และ

Bdellidae ในจำนวนไรศัตรูธรรมชาติทั้งหมดที่พบนี้เป็นไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae มากที่สุด โดยจะพบในสวนที่ไม่ใช้สารเคมีมากกว่าในสวนที่ใช้สารเคมี และพบมากในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก เฉพาะในวงศ์ Phytoseiidae พบไรตัวห้ำรวม 6 ชนิด คือ *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) Gupta, *Amblyseius* sp. (nr. *heidrunae*), *A. cinctus* Corpuz et Rimando, *A. syzygii* Gupta, *A. paraaerialis* Muma และ *A. longispinosus* (Evans)

สำหรับไรตัวห้ำในวงศ์ Stigmaeidae นั้น พบในสวนที่มีการใช้สารเคมีมากกว่าในสวนที่ไม่ได้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและจะพบมากในช่วงเดือนธันวาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงแล้งและมักเป็นช่วงที่ไรศัตรูทุเรียนกำลังระบาด ส่วนไรตัวห้ำในวงศ์ Cunaxidae และ Bdellidae นั้น พบเป็นปริมาณเพียงเล็กน้อยในแต่ละเดือน

เนื่องจากไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae โดยเฉพาะ *Amblyseius* sp. (bet. *deleoni* and *phillipsi*) เป็นไรตัวห้ำที่พบเป็นปริมาณมากกว่าไรตัวห้ำชนิดอื่นๆ ในสวนทุเรียนที่ไม่ใช้สารเคมีและโดยทั่วไปไรในวงศ์นี้เป็นไรที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมไรศัตรูพืช การศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์และพัฒนาบทบาทของไรตัวห้ำชนิดนี้ในการควบคุมไรศัตรูทุเรียน จึงมีแนวโน้มเป็นไปได้ค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากลักษณะการผันแปรในปริมาณประชากรของไรชนิดนี้ ไม่สอดคล้องกับลักษณะการผันแปรในปริมาณประชากรของไรศัตรูทุเรียน จึงน่าจะได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอุปนิสัยในการกินของไรตัวห้ำชนิดนี้ต่อไป พร้อมกับการวิจัยถึงความเป็นไปได้ในการที่จะพัฒนาบทบาทของไรตัวห้ำชนิดอื่นๆ ในวงศ์นี้ รวมทั้งผลกระทบของสารเคมีที่มีต่อไรตัวห้ำ phytoseiids ที่พบในสวนทุเรียนด้วย สำหรับไรตัวห้ำในวงศ์ Stigmaeidae โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *Agistemus* sp. นั้น ซึ่งพบในปริมาณน้อยกว่าไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae มาก แต่มีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูทุเรียนค่อนข้างสูง และประชากรของไรตัวห้ำในวงศ์นี้ ก็พบเป็นปริมาณมากในช่วงที่ไรแดงศัตรูทุเรียนกำลังระบาด จึงเป็นไรตัวห้ำที่น่าสนใจ ที่นักวิชาการน่าจะได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์ และพัฒนาให้มีบทบาทและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการที่จะนำมากำจัดควบคุมไรศัตรูทุเรียนโดยวิธีผสมผสาน เพื่อลดการใช้สารเคมีอันเป็นเป้าหมายสำคัญต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณ นายสุวัฒน์ รวยอารีย์ กองกัญ และสัตววิทยา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติในปริมาณไรตัวห้ำที่ตรวจพบบนทุเรียนไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2533. แผนงานวิจัยและพัฒนาทุเรียน, น. 6-12. ใน แผนงานวิจัยและพัฒนาพืชสวน. สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร.
- วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบุลย์, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และมานิตา คงชื่นสิน. 2532. อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไรศัตรูทุเรียนในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย, กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.
- Chant, D.A. 1959. Phytoseiid mite (Acarina : Phytoseiidae). Part I. Bionomic of seven species in southeastern England. Part II. A taxonomic review of the family. Phytoseiidae with descriptions of thirty-eight new species. Can. Ent. 91, Supplement 12. 166 p.
- DeKlerk, M.L. and P.M.J. Ramakers. 1986. Monitoring population densities of the phytoseiid predator *Amblyseius cucumeris* and its prey after large scale introductions to control *Thrips tabaci* on sweet pepper. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 51/3a 1045-8.
- Flaherty, D. 1967. The ecology and importance of spider mites on grapevine in the southern san Joaquin Valley with emphasis on the role of *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt). Ph.D. Thesis. Univ. Calif., Berkeley.
- Fleshchner, C.A. and D.W. Ricker. 1954. Typhlodromid mites on citrus and avocado trees in southern California. Jour. Econ. Ent. 47 : 356-357.
- Gonzalez-Rodriguez, R.H. 1965. A taxonomic study of the genera *Mediolata*, *Zetzellia* and *Agistemus* (Acarina : Stigmaeidae). Univ. Calif. Publ. Ent. Vol. 41 : 1-64.
- Hansen, L.S. 1988. Control of *Thrips tabaci* (Thysanoptera : Thripidae) on glasshouse cucumber using large introductions of predatory mites *Amblyseius barkeri* (Acarina : Phytoseiidae). Entomophaga. 33 : 33-42.
- Macphree, A.W. and K.H. Sanford. 1954. The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. VII. Effects on some beneficial arthropods. Can. Ent. 86 : 128-135.
- McMurtry, J.A. 1982. The use of phytoseiids for biological control; progress and future prospects, pp. 23-48. In Recent Advance in Knowledge of the Phytoseiidae (ed. M.A. Hoy), Publication no. 3284. University of California, Division of Agricultural Science.
- McMurtry, J.A., C.B. Huffaker and M. Van de Vrie. 1970. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies : A review. Hilgardia. Vol. 40 : 331-458.
- Parent, B. 1961. Effects de certains produits anti-parasitaires sur *Typhlodromus rhenanus* (Oud.) et *Mediolata mali* (Ewing), deux acaridens predateur du Tetranyque rouge du pommier. Ann. Ent. Soc. Auebec 6 : 55-58.