บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

พริก เป็นพืชในวงศ์ Solanaceae สกุล *Capsicum* เป็นได้ทั้งพืชล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ซึ่งกระจายอยู่ทั่วโลก (พิทักษ์, 2540) มีแหล่งกำเนิดในอเมริกาเขตร้อน ได้แก่ อเมริกาใต้และอเมริกากลาง หรือเรียกว่า New World Tropics มีผู้พบผลของพริกในหลุมฝังศพที่มีอายุถึง 2000 ปี ในประเทศเปรู พริกถูกนำเข้ามาเผยแพร่ในประเทศสเปนตั้งแต่สมัยโคลัมบัสในปี ค.ศ. 1493 หลังจากนั้นก็ได้กระจายไปยังประเทศต่าง ๆ แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน และประเทศอังกฤษ ต่อมาชาวสเปนและชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำไปเผยแพร่ในเอเชีย (Eshbaugh, 1993) สำหรับประเทศไทยเข้าใจว่า พริกถูกนำเข้าประเทศโดยชาวโปรตุเกสเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้ว ได้รับการยอมรับอย่างมาก เป็นอาหารชูรสที่สำคัญ เพราะคนไทยนิยมรับประทานอาหารที่มีรสชาติค่อนข้างเผ็ด และอาหารที่รับประทานในแต่ละมื้อต้องมีพริกเป็นส่วนประกอบในการปรุง นอกจากนี้พริกยังถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น ใช้ทำเครื่องแกง เป็นส่วนผสมของยาบางชนิด ทั้งรับประทาน และทานอกร่างกาย เนื่องจากพริกเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหาร มีสีและรสชาติที่ไม่อาจใช้ผลผลิตจากพืชอื่น ๆ มาทดแทนได้ (พิทักษ์, 2540) พริกจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศชาติปีละหลายล้านบาท (นิพนธ์ และคณะ, 2552) พืชในสกุลนี้มีประมาณ 25 ชนิด (species) แต่ที่นิยมปลูกเพื่อการบริโภคมี 5 ชนิด (มณีฉัตร, 2538; เฉลิมเกียรติ, 2540; Pickersgill, 1988) จำแนกตามลักษณะประจำกลุ่ม ได้ดังนี้

1. *Capsicum annuum* L. (annuum มีความหมายว่า รายปี) ปลูกกันทั่วโลกเป็นกลุ่มที่มีมากที่สุด มีทั้งที่เผ็ดและไม่เผ็ด ในแถบเม็กซิโกและประเทศใกล้เคียงนั้นจัดว่าพริกเป็นพืชปลูกที่มีความสำคัญมาก ที่นิยมปลูกกันได้แก่ กลุ่มของพริกหวานซึ่งนิยมบริโภคสดรสไม่เผ็ด ส่วนพันธุ์ที่มีรสเผ็ดนิยมนำมาทำพริกแห้ง พริกในชนิดนี้เห็นชัดว่าแตกต่างจากชนิดอื่นได้แก่การที่มีดอกเดี่ยวและผลเดี่ยว ๆ และมีกลีบดอกสีขาว จากการสำรวจในประเทศไทย พบว่า พริก *C. annuum* ที่ใช้เป็นพันธุ์ปลูกมีมากสายพันธุ์ที่สุดเมื่อเทียบกับพริกชนิดอื่น รวบรวมได้ 31 สายพันธุ์ (Worayos, 1986) ชื่อสายพันธุ์เรียกตามชื่อพื้นเมือง ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกชี้ฟ้าใหญ่ พริกจินดา พริกแดง พริกฟักทอง พริก ขี้หนู พริกขี้หนูชี้ฟ้า พริกขี้หนูจินดา พริกหวาน และพริกยักษ์ เป็นต้น ชื่อที่ใช้เรียก เช่น พริกชี้ฟ้า และพริกขี้หนู ใช้เรียกในพริกชนิดอื่นด้วย เช่น *C. chinense* และ *C. frutescens*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. *Capsicum frutescens* L. (frutescens มีความหมายว่า เป็นพุ่มเตี้ย) ถิ่นกำเนิดของพริกชนิดนี้อยู่ในอเมริกาใต้เช่นเดียวกับชนิดอื่น และพบหลักฐานทางโบราณคดีในประเทศเปรูก่อนคริสต์ศตวรรษ ถึง 1200 ปี การกระจายพันธุ์อยู่ในประเทศบราซิลตอนใต้ไปถึงตอนกลางของทวีปอเมริกา หมู่เกาะ West Indies ทวีปแอฟริกา และทวีปเอเชีย พันธุ์ที่ปลูกในอเมริกาเป็นชนิดผลโตเรียกว่า Tabasco pepper ซึ่งเป็นพันธุ์ที่รู้จักกันแพร่หลาย นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ผลโตอื่น ๆ อีก มีปลูกแถบทะเลแคริบเบียน ทวีปยุโรปและทวีปเอเชีย แต่พันธุ์ที่นิยมในทวีปเอเชียเป็นพริกผลเล็ก มีความเผ็ดมาก บางแห่งใช้พริก พวกนี้ในการสกัดสาร oleoresin ในประเทศไทย มีรายงานว่ามีพริกชนิดนี้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกเกษตร และพริกขาว (Worayos, 1986) พริกชนิดนี้มีลักษณะเด่นที่มีดอกเดี่ยว แต่ พริกพันธุ์ป่าของ *C. frutescens* มี 2-3 ดอก ในแต่ละข้อ ดอกมีสีเขียวอ่อน (greenish white) ผลพริกของพันธุ์ป่าใช้บริโภคได้และมีรสเผ็ด นิยมปลูกกันมากแถบอเมริกากลางและประเทศแถบทะเลแคริบเบียน เป็นพริกในกลุ่มที่มีความเผ็ด นิยมใช้บริโภคกันแพร่หลาย เช่น พริกทาบาสโก และพริกขี้หนู

3. *Capsicum baccatum* L. (baccatum มีความหมายว่า ผลเป็นพวง) พริกชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดในประเทศโบลิเวีย (Heiser, 1976) มีหลักฐานทางโบราณคดีของประเทศเปรูว่าพริกชนิดนี้ *C. baccatum* var. *pendulum* ปลูกโดยคนโบราณก่อนคริสต์ศตวรรษ ถึง 2500 ปี การกระจายของพริกชนิดนี้พบในประเทศเปรู โบลิเวีย อาเจนตินา และบราซิลตอนใต้ ต่อจากนั้นได้กระจายไปยังตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา ฮาวาย และอินเดีย ในศตวรรษที่ 17 มีการกระจายของพริกชนิดนี้ถึงยุโรป พริกนี้ไม่เป็นที่นิยมปลูกในทวีปเอเชียและแอฟริกา ปัจจุบันแพร่กระจายอยู่ทั่วทวีปอเมริกาใต้ ดอกมีสีขาวหรือสีขาวอมเขียว มีจุดสีเหลืองตรงส่วนกลีบดอก อับเรณูสีขาวแต่เมื่อแตกมีสีน้ำตาล มีดอกหนึ่งดอกต่อข้อ นิยมปลูกกันมากในแถบอเมริกาใต้ บางพื้นที่ในเปรู โบลิเวีย และบราซิล เช่น พริก Aji

4. *Capsicum chinense* L. (chinense มีความหมายว่า มาจากประเทศจีน) เป็นพริกในกลุ่มที่มีต้นกำเนิดมาในแถบลุ่มแม่น้ำอเมซอน แล้วแพร่กระจายไปยังอเมริกาตอนกลางและตอนใต้ เป็นพริกที่มีความสำคัญในการใช้เป็นพันธุ์ปลูกมากในแถบภูเขาแอนดีส อเมริกาใต้ การกระจายพันธุ์ของพริกชนิดนี้มีมากในบริเวณอเมซอน พริกในกลุ่มนี้ที่มีผลใหญ่ เนื้อหนา ใช้รับประทานสด พริกที่เนื้อบางใช้ทำพริกแห้ง ส่วนพริกผลเล็กมี กลิ่นและรสเผ็ดจัด เชื่อว่ามีรสเผ็ดที่สุดในพริกที่ปลูกทั้งหมด พริกชนิดนี้กระจายไปยังแอฟริกา โดยเส้นทางการค้าของชาวโปรตุเกส ในประเทศไทย สายพันธุ์พริกที่เก็บรวบรวมมีพริกชนิดนี้อยู่ 18 สายพันธุ์ (Worayos, 1986) มีชื่อเรียกว่าพริกขี้หนู พริกขี้หนูแดง พริกกลาง พริกเล็บมือนาง พริกขี้หนูหอม พริกสวนและพริกใหญ่ เป็นต้น พริกพวกนี้มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์คล้ายกับ *C. annuum* และ *C. frutescens* สีกลีบดอกสีเขียวอ่อน (greenish white) มีดอก 2 หรือมากกว่า 2 ดอกต่อข้อ

5. *Capsicum pubescens* R.& P. (pubescens มีความหมายว่า มีขน) พริกชนิดนี้เป็นพริกที่ปลูกบนพื้นที่สูง เนื่องจากทนต่อความหนาวได้ พบว่าปลูกอยู่ในแถบภูเขาแอนดีส และบนที่สูงของอเมริกากลาง แต่ก็พบพริกชนิดนี้ในที่ราบเช่นเดียวกับ *C. annuum, C. baccatum* และ *C. chinense* (Eshbaugh, 1979; Pickersgill, 1971) แหล่งกำเนิดของพริกนี้เข้าใจว่าเป็นประเทศโบลิเวีย (Eshbaugh, 1980) พริกพวกนี้ไม่ค่อยติดผลได้ง่ายเช่นพริกชนิดอื่นเมื่อปลูกในแถบร้อน พันธุ์ที่ใช้ปลูกมีลักษณะการกระจายน้อยกว่าพริก ชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผลของพริกมีเนื้อหนา มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำสูง แต่มีรสเผ็ด ลักษณะเดิมของพริกชนิดนี้ได้แก่ กลีบดอกสีม่วง ไม่มีจุดและเมล็ดสีดำ ดอกสีม่วงมีจุดสีเหลือง มีแถบสีขาวตรงส่วนฐานดอก อับเรณูสีม่วง จากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์พริกในประเทศไทย อาจมีพริกชนิดนี้อยู่เพียงสายพันธุ์เดียวเรียกว่า พริกขาวดำ ปัจจุบันปลูกทั่วไปในทวีปอเมริกากลางเช่น พริก Rocoto

ในประเทศไทย Worayos (1986) และ พยนต์ และคณะ (2526) ได้ทำการแยกชนิดพันธุ์พริกไว้ดังนี้

Capsicum annuum ได้แก่ พริกพันธุ์ ชี้ฟ้า ชี้ฟ้าใหญ่ จินดาแดง ฟักทอง แฟนซี กะเหรี่ยง ขี้นก ขี้หนู ขี้หนูชี้ฟ้า ขี้หนูจินดา ขี้หนูขาว กลาง ก้นชี้ หลวง เมือง หวีขาว หวาน ยักษ์ หยวก แยม มันสิงคโปร์ ชี้ฟ้า หยวกไส้ปลาไหล เดือยไก่ จินดาแท้ ขี้หนูดง นิ้วมือนาง ขาว

Capsicum chinense ได้แก่ พริกพันธุ์ ขาวชี้ฟ้า เขียวชี้ฟ้า ขี้หนู ขี้หนูแดง ขี้หนูหอม ลาว เล็บมือนาง สวน สวนเขียว หวีเมือง

Capsicum frutescens ได้แก่ พริกพันธุ์ ชี้ฟ้า เกษตร ขาวพื้นเมือง น้อย ชี้ฟ้า ทนฝน น้อยผลยาว ก้นชี้ ก้นปิ้น ขี้หนู ขี้นก ชี้ฟ้า ซ่อม ตุ้ม แต้ หนุ่ม ม่วงมะต่อม ม่วงมะยม หยวกยักษ์ หลวง แล้ง

Capsicum pubescens ได้แก่ พริกพันธุ์ ขาวดำ

Capsicum baccatum ได้แก่ พริกพันธุ์ ขี้หนูงา

ต้นพริกมีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 1-2.5 ฟุต พริกเป็นพืชที่มีการเจริญของกิ่งเป็นแบบ dichotomous คือกิ่งจะเจริญจากลำต้นเพียง 1 กิ่งแล้วแตกออกเป็น 2 กิ่ง และเพิ่มเป็น 4 กิ่ง 8 กิ่ง 16 กิ่ง ไปเรื่อย ๆ และมักพบว่าต้นพริกที่สมบูรณ์จะมีกิ่งแตกขึ้นมาจากต้นที่ระดับดินหลายกิ่ง จนดูคล้ายกับว่ามีหลายต้นอยู่รวมที่เดียวกันดังนั้นจึงมักไม่พบลำต้นหลัก แต่จะพบเพียงกิ่งหลัก ๆ เท่านั้น ทั้งลำต้นและกิ่งนั้นในระยะแรกจะเป็นไม้เนื้ออ่อนแต่เมื่อมีอายุมากขึ้นกิ่งก็จะยิ่งแข็งเหมือนไม้เนื้อแข็งมากขึ้น แต่กิ่งหรือต้นพริกยังคงเปราะและหักง่าย ลำต้นเมื่อยังอ่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีลักษณะเป็นเหลี่ยมมีสีเขียว และจะกลมเรียบเมื่ออายุมากขึ้น และมีสีเทาน้ำตาล บางพันธุ์มีสีม่วงที่ข้อ กิ่งหรือใบ ต้นมีขนาดพุ่มลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น พุ่มเตี้ย และพุ่มสูง

ใบพริกเป็นใบเลี้ยงคู่ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกสลับ มีลักษณะแบนราบเป็นมัน มีขนบ้างเล็กน้อย ใบมีรูปร่างตั้งแต่รูปไข่ไปจนกระทั่งเรียวยาว มีขนาดแตกต่างกันออกไปใบพริกหวานมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ใบพริกขี้หนูทั่วไปมีขนาดเล็ก แต่ในระยะเป็นต้นกล้าและใบล่าง ๆ ของต้นโตเต็มที่จะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ใบมีสีเขียวอ่อนไปจนถึงเขียวเข้ม ปกติใบพริกไม่มีกลิ่น แต่พบว่าในกลุ่ม *C. frutescens* บางพันธุ์ใบมีกลิ่น

พริกมีระบบรากแตกต่างกันไประหว่างพันธุ์ มีรากแก้วแข็งแรง แต่มักจะชะงักการเจริญเนื่องจากการย้ายกล้า มีรากแขนงแตก มากมาย และมีความยาวถึง 1-1.5 เมตร รากฝอยหากินของพริกจะพบอยู่อย่างหนาแน่นมาก บริเวณรอบ ๆ ต้น ใต้ผิวดินลึกประมาณ 60 เซนติเมตร

ลักษณะของดอกพริกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน โดยปกติมักพบเป็นดอกเดี่ยว แต่อาจจะพบหลายดอกเกิดตรงจุด เดียวกันได้ ดอกเกิดที่ข้อตรงมุมที่เกิดใบหรือกิ่งก้านดอกอาจตรงหรือโค้ง ส่วนประกอบของดอกประกอบด้วยกลีบรองดอก 5 พู กลีบดอกสีขาว 5 กลีบ แต่บางพันธุ์อาจมีสีม่วงและอาจมีกลีบตั้งแต่ 4-7 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 5 อัน ซึ่งแตกจากตรงโคนของชั้นกลีบดอก อับเกสรตัวผู้มีสีน้ำเงินแยกตัวเป็นกระเปาะเล็ก ๆ ยาว ๆ เกสรตัวเมียชูสูงขึ้นไปเหนือเกสรตัวผู้ ปลายเกสรตัวเมียมีรูปร่างเหมือนเหมือนกระบองหัวมน รังไข่มี 3 พู แต่อาจพบได้ตั้งแต่ 2-4 พู ดอกบานได้นาน 3-4 วัน และจากการศึกษาพบว่า พริกเป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงกลางวัน โดยมักจะออกดอกและติดผลในสภาพวันสั้น ในระหว่างการเจริญเติบโตหากได้รับวันยาวหรือมีการใช้แสงไฟฟ้าในเวลากลางคืน เพื่อเพิ่มความยาวของช่วงแสง พริกจะออกดอกช้าออกไป

ผลพริกสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 60-90 วันหลังย้ายกล้า มีทั้งผลเดี่ยวและผลกลุ่ม ผลพริกเป็นประเภท berry ที่มีลักษณะเป็นกระเปาะมีฐานขั้วผลสั้นและหนา โดยปกติผลอ่อนมักชี้ขึ้น เมื่อผลแก่พันธุ์ที่มีลักษณะขั้วผลอ่อนให้ผลห้อยลง แต่บางพันธุ์ทั้งผลอ่อนและผลแก่จะชี้ขึ้น ผลมีลักษณะทั้งแบน ๆ กลมยาว จนถึงพองอ้วนสั้น ขนาดของผล มีตั้งแต่ขนาดผลเล็ก ๆ ไปจนกระทั่งมีผลขนาดใหญ่ผนังผลมีตั้งแต่บางจนถึงหนาขึ้นอยู่กับพันธุ์ ผลอ่อนมีทั้งสีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม และสีม่วง เมื่อผลสุก อาจเปลี่ยนเป็นสีแดง ส้มเหลือง น้ำตาล ขาวนวลหรือสีม่วง พร้อม ๆ กันกับการแก่ของเมล็ดในผลควบคู่กันไป บางพันธุ์เผ็ดจัด บางพันธุ์ไม่เผ็ดเลยหรือเผ็ดน้อย ฐานของผลอาจแบ่งออกเป็น 2-4 ห้อง ซึ่งจะเห็นได้ชัดในพริกหวาน แต่พริกที่มีขนาดผลเล็กอาจสังเกตได้ยาก บางพันธุ์อาจดูเหมือนว่าภายในผลมีเพียงห้องเดียว โดยตลอดเนื่องจากผนังกั้น ไม่เจริญยาวตลอดถึงปลายผล เมล็ดจะเกิดเกาะรวมกันอยู่ที่รก (placenta) ซึ่งมีตั้งแต่โคนจนถึงปลายผล ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระหว่างการเจริญเติบโตของผลหากอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงและความชื้นในบรรยากาศต่ำ จะทำให้ผลพริกมีการเจริญเติบโตผิดปกติ มีรูปร่างบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังทำให้การติดเมล็ดต่ำกว่าปกติอีกด้วย (มณีฉัตร, 2538, 2541)

เมล็ดพริกมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเมล็ดมะเขือเทศ โดยมีขนาดประมาณ 2.5-5 มิลลิเมตร โดยพริกผลใหญ่จะมีเมล็ดขนาดใหญ่กว่าพริกผลเล็ก แต่มีรูปร่างคล้ายกันคือ มีลักษณะรูปกลม-แบน มีสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาล และผิวเมล็ดพริกไม่ค่อยมีขน (มณีฉัตร, 2538, 2541; Siemonsma and Piluek, 1994) เนื่องจากพริกเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี จึงมักประสบปัญหาในการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูรบกวนมากซึ่งส่งผลเสียหายต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิต แมลงศัตรูที่ทำความเสียหายให้กับพริกมีหลายชนิดได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ และหนอนแมลงวันทอง แมลงที่สำคัญซึ่งทำความเสียหายแก่พริกตั้งแต่ระยะกล้าไปจนถึงต้นโตและเก็บเกี่ยวคือ เพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก จัดอยู่ในอันดับ Thysanoptera ลักษณะเฉพาะที่สำคัญของแมลงในอันดับนี้ คือมีกราม (mandible) ข้างซ้ายเพียงข้างเดียว มีทั้งชนิดที่มีปีกและไม่มีปีก หากมีปีกมักมี 2 คู่ ลักษณะเป็นก้านยาวและมีขนละเอียดขึ้นเรียงรายที่ขอบทั้งสองข้าง ซึ่งเรียกว่า fringe ปีกทั้งสองคู่นี้เกาะติดประกบกันด้วยตะขอเล็ก ๆ ที่ตรงฐาน ฝ่าเท้ามี 1-2 ปล้อง และที่ปลายขา (tarsi) แต่ละข้างมีถุงลมเล็ก ๆ ติดอยู่ 1 อัน (Lewis, 1973) แมลงในอันดับนี้ แบ่งเป็น 2 อันดับย่อย คือ Terebrantia และ Tubulifera สามารถแยกออกจากกันได้ง่าย โดยดูจากลักษณะของเพศเมีย ในพวก Terebrantia จะพบอวัยวะวางไข่มีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยยื่นออกมาทางด้านล่างของส่วนท้อง ปล้องท้องปล้องที่ 10 มีลักษณะเป็นรูปถ้วย (cone) และปีกคู่หน้ามีเส้นปีกตามยาว ส่วนใน Tubulifera เพศเมียจะไม่ปรากฏอวัยวะวางไข่ออกมาให้เห็นภายนอก ปล้องท้องปล้องที่ 10 มีลักษณะเป็นรูปท่อ (tube) ปีกคู่หน้าไม่มีเส้นปีก (ภาพที่ 1) ทั้งสองอันดับย่อยดังกล่าวมีวงศ์ที่สำคัญ 5 วงศ์ คือ Aeolothripidae, Merothripidae, Heterothripidae และ Thripidae ทั้ง 4 วงศ์นี้จัดอยู่ในอันดับย่อย Terebrantia และ Phlaeothripidae จัดอยู่ในอันดับย่อย Tubulifera

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 1 ลักษณะของเพลี้ยไฟเพศเมียในอันดับย่อย Tubulifera และ Terebrantia

ก. *Franklinothrips orizabensis* อันดับย่อย Tubulifera

ข. *Lichanothrips pasta* อันดับย่อย Terebrantia

(Australian National Insect Collection Database, 2012)

ลักษณะทั่วไปของเพลี้ยไฟ มีขนาดเล็กถึงเล็กมาก ลำตัวยาวประมาณ 0.5-8.0 มิลลิเมตร รูปร่างเรียวยาว มักมีสีเข้ม สีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีดำ ส่วนหัวรูปร่างคล้ายกรวย ปลายส่วนท้องมักเรียวแคบ ปากแบบเขี่ยดูด ไม่มีกรามข้างขวาหรือเสื่อมทำให้ส่วนปากไม่สมมาตร ตารวมมีขนาดเล็ก หากมีปีกมักมีตาเดี่ยวอีก 3 ตา ถ้าไม่มีปีกไม่มีตาเดี่ยว หนวดมีลักษณะเป็นเส้นสั้น ๆ มี 6-10 ปล้อง แม้เพลี้ยไฟมักบินได้ไม่ค่อยเก่ง แต่ลมสามรถหอบพามันไปได้ไกลหลายกิโลเมตร ทำให้การแพร่ระบาดของมันค่อนข้างรุนแรงและกว้างขวางออกไปมากยิ่งขึ้น บางชนิดมีอวัยวะวางไข่ที่เจริญดีแต่ในบางชนิดไม่มีจึงต้องวางไข่ไว้ตามรอยแตก บางครั้งวางไข่ไว้ตามใบอ่อนหรือตามกองเศษพืช ตัวอ่อนมักมีสีแดง สีเหลือง หรือสีส้ม บางชนิดชอบอยู่กันเป็นกลุ่ม กินอาหารได้ตลอดเวลาและเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ตัวอ่อนในวัยต้นหลังการลอกคราบ 2-3 ครั้ง เริ่มหยุดนิ่งเพื่อพักตัวคล้ายเข้าดักแด้ (ศานิต, 2550) เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีวงจรชีวิตค่อนข้างสั้น โดยทั่วไปวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟประกอบด้วยระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ซึ่งมีทั้งหมด 3 ระยะ โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ สอดไว้ใต้เนื้อเยื่อพืช มีสีขาวใสจนถึงเหลือง รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ไข่โดยส่วนมากมีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนท้องของเพศเมีย เพลี้ยไฟในอันดับย่อย Terebrantia เพศเมียวางไข่ครั้งละ 1 ฟองโดยการใช้อวัยวะวางไข่ทำร่องใต้ผิวใบแล้วสอดไข่ไว้ใต้เนื้อเยื่อของพืช ส่วน Tuburifera ตัวเมียวางไข่ครั้งละหลาย ๆ ฟอง บนผิวหน้าของพืช ตัวอ่อนมี 3 ระยะ คือ ระยะแรกมีลักษณะขาวใสผอมเรียวเล็ก ขนาดลำตัวยาว 0.2-0.3 มิลลิเมตร ปลายท้องค่อนข้างแหลม ตารวมขาวใส หนวดมี 7 ปล้อง เคลื่อนไหวตลอดเวลาและเริ่มทำลายพืชทันที เมื่อเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่สอง ลำตัวมีสีเหลืองเข้มขึ้นและมีขนาดความยาว 0.3-0.4 มิลลิเมตร บริเวณปลายส่วนท้องไม่แหลมเหมือนระยะแรก ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระยะนี้เคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไวมาก ตัวอ่อนระยะที่สาม เป็นระยะก่อนเข้าดักแด้ มีสีเข้มถึงดำ ลำตัวมีขนาด 0.5-0.7 มิลลิเมตร ตารวมสีเทาปนดำ ตาเดี่ยวสีแดง ตุ่มปีกบริเวณอกปล้องที่สอง และสาม เริ่มเจริญเติบโต ในระยะนี้เคลื่อนไหวช้าลง แต่ยังคงทำลายพืชได้เช่นกัน หลังจากนั้นจึงเข้าสู่ระยะดักแด้ ระยะนี้เพลี้ยไฟมีสีเข้มขึ้น แผ่นปีกทั้งสองเจริญมากขึ้นและยาวเกือบถึงปลายส่วนท้อง เพลี้ยไฟระยะนี้ไม่เคลื่อนไหว ไม่กินอาหาร ต่อมาในระยะตัวเต็มวัย เพลี้ยไฟมีสีเข้ม ขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.8-1.0 มิลลิเมตร ตารวมสีเทาดำ ตาเดี่ยว 3 ตา ปีกยาวคลุมมิดส่วนท้อง มีขนยาวรอบปีก ปล้องท้องมีจำนวน 10 ปล้อง ระยะนี้เคลื่อนไหวรวดเร็วและว่องไว (ศิริณี, 2544)

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีทั้งประโยชน์และโทษเช่นเดียวกับแมลงอีกหลายชนิด ในด้านที่มีประโยชน์ เพลี้ยไฟ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) สามารถช่วยผสมเกสรในปาล์มน้ำมัน (Syed, 1979) เพลี้ยไฟ *T. hawaiiensis* และ *Haplothrips tenuipennis* ช่วยผสมเกสรในมังคุด (Reddi, 1989) และยังพบเพลี้ยไฟอีกหลายชนิดที่เป็นตัวห้ำทำลายเพลี้ยไฟด้วยกันเองและทำลายไรบางชนิด เช่น *Aeolothrips* sp. และ *Scolothrips* sp. ในด้านที่เป็นโทษพบว่าเพลี้ยไฟสามารถก่อความระคายเคืองให้แก่ผิวหนังของมนุษย์ได้ถ้ามีการสัมผัสโดยตรงจากการเข้าไปปฏิบัติงานในแหล่งที่มีเพลี้ยไฟระบาด เพลี้ยไฟทำหน้าที่เป็นพาหะถ่ายทอดเชื้อโรคไปสู่พืช เช่น *Thrips tabaci*, *T. setosus*, *Frankliniella schullzei*, *F. fusca*, *F. occidentalis* และ *S. dorsalis* ทำให้เกิดโรค tomato spotted wilt virus (TSWV), peanut yellow spot (YSV) และ tomato streak virus นอกจากนี้พบว่า *T. plami* น่าจะเป็นพาหะที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง (ศิริณี, 2533, 2544) เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่สามารถทำลายพืชได้แทบทุกชนิด มีพืชอาศัยกว้าง ทั้งไม้ดอก ไม้ประดับ ธัญพืช พืชผักสวนครัว และไม้ผล ได้แก่ ข้าว ข้าวโอ๊ต ข้าวไรย์ ข้าวบาเล่ย์ ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว ฝ้าย ยาสูบ ละหุ่ง มะเขือ แตง ผักวงศ์กะหล่ำ ผักกาดหัว หน่อไม้ฝรั่ง หอมใหญ่ มันสำปะหลัง อ้อย กล้วย มะม่วง องุ่น ส้ม แอปเปิล สาลี่ มะม่วงหิมพานต์ มะกอก มะเดื่อ กาแฟ ดอกไม้ เช่น กุหลาบ แกลดิโอลัส และกล้วยไม้อีกหลายชนิด (ศานิต, 2550) สำหรับเพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายพริกได้แก่ *F. cephalica*, *Taeniothrips simplex*, *T. tabaci* และ *Hercinothrips femoralis* พบในประเทศสหรัฐอเมริกา (O' Kane, 1947; Smith and Goodhue, 1945; Sakimura, 1940) *F. intonsa*, *T. hawaiiensis*, *T. palmi*, *H. chinensis* และ *S. dorsalis* พบในประเทศไต้หวัน (Su and Chen, 1986) *S. dorsalis*, *Gynaikothrips* sp. และ *T. tabaci* พบในประเทศอินเดีย (Council of Agricultural Research, 1936; Ramakrishna, 1920) เพลี้ยไฟที่พบในประเทศไทย ที่ได้วิเคราะห์ชื่อแล้วปัจจุบันมีมากกว่า 100 ชนิด แต่เพลี้ยไฟในประเทศไทยเท่าที่รวบรวมและตั้งชื่อสามัญไว้มีทั้งหมด 32 ชนิด ดังตารางที่ 1 ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถทำลายพืชได้โดยการใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อให้ช้ำแล้วจึงดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช มักเข้าทำลายในส่วนที่กำลังเจริญของพืช เช่น ยอดอ่อน ตาอ่อน ดอก ใบ และผลอ่อนของพืช ส่วนใหญ่เข้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำลายบริเวณยอดอ่อนและใบอ่อน ทำให้ใบอ่อนหรือยอดส่วนนั้นหงิกงอ ขอบใบบิดม้วนขึ้นทั้งสองข้าง ทำให้ใบเกิดรอยด่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง เมื่อใบหรือผลแก่ขึ้นเป็นรอยกร้านสีน้ำตาลหรือเป็นทางคล้ายขี้กลาก พืชแคระแกร็นชะงักการเจริญเติบโต หากเพลี้ยไฟเข้าทำลายดอก ช่อดอกเหี่ยวแห้งและหลุดร่วงได้ง่าย หากโดนทำลายมาก ๆ ทำให้ต้นพืชตายในที่สุด (สุชีลา, 2548) นอกจากความเสียหายดังกล่าวแล้วสิ่งขับถ่ายที่เพลี้ยไฟถ่ายออกมาซึ่งมีลักษณะคล้ายหยดน้ำเล็ก ๆ ติดอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของพืชหยดน้ำเหล่านี้เมื่อแห้งทำให้เกิดรอยตำหนิเป็นจุดดำ ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ ไม่น่ารับประทาน (ศิริณี, 2544)

ตารางที่ 1 รายชื่อสามัญของเพลี้ยไฟที่พบในประเทศไทย (ศิริณี, 2541, 2544)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	ชื่อสามัญภาษาไทย
Aeolothrips sp.	Predatory thrips	เพลี้ยไฟตัวห้ำ
Ayyaria chaetophora	Grass thrips	เพลี้ยไฟหญ้า
Caliothrips sp.	Bean thrips	เพลี้ยไฟถั่ว
Chirothrips spiniceps	Asparagus thrips	เพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่ง
Dichromothrips corbetti	Orchid thrips	เพลี้ยไฟกล้วยไม้
Frankliniella occidentalis	Western flower thrips	เพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก
Frankliniella schultzei	Cotton bud thrips	เพลี้ยไฟดอกไม้
Frankliniella williamsi	Corn thrips	เพลี้ยไฟข้าวโพด
Franklinothrips vespiformis	Ant thrips	เพลี้ยไฟมด
Fulmikiola serrate	Sugarcane thrips	เพลี้ยไฟอ้อย
Haplothrips sp.	Tube thrips	เพลี้ยไฟท่อ
Heliothrips haemorrhoidalis	Green house thrips	เพลี้ยไฟกระดังงา
Megalurothrips sp.	Flower bean thrips	เพลี้ยไฟดอกถั่ว
Microcephalothrips abdominalis	Composite thrips	เพลี้ยไฟขอบปล้องหยัก
Mymarothrips garuda	Beautiful thrips	เพลี้ยไฟแสนสวย
Pseudodendrothrips mori	Mulberry thrips	เพลี้ยไฟหม่อน
Pygmaeothrips charactis	Pygmae thrips	เพลี้ยไฟเห็ด
Rhipiphorothips cruentatus	Gravevine thrips	เพลี้ยไฟองุ่น
Scirtothrips dorsalis	Chilli thrips (Yellow tea thrips)	เพลี้ยไฟพริก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 รายชื่อสามัญของเพลี้ยไฟที่พบในประเทศไทย (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	ชื่อสามัญภาษาไทย
Scirtothrips oligochaetus	Mangosteen thrips	เพลี้ยไฟมังคุด
Scirtothrips asura	Mite eating thrips	เพลี้ยไฟกินไร
Selenothrips rubrocinctus	Red-banded cocoa thrips	เพลี้ยไฟโกโก้
Stenchaetothrips biformis	Oriental rice thrips	เพลี้ยไฟข้าว
Thrips coloratus	Color thrips	เพลี้ยไฟสี
Thrips flavus	Honeysuckle thrips	เพลี้ยไฟมะเขือ
Thrips orientalis	Jasmine thrips	เพลี้ยไฟมะลิ
Thrips parvispinus	Papaya thrips	เพลี้ยไฟมะละกอ
Thrips palmi	Cotton thrips	เพลี้ยไฟฝ้าย
Thrips simplex	Gladiolus thrips	เพลี้ยไฟแกลดิโอลัส
Thrips sumatrensis	Sumatra thrips	เพลี้ยไฟสุมาตรา
Thrips tabaci	Onion thrips	เพลี้ยไฟหอม
	Potato thrips	เพลี้ยไฟมันฝรั่ง
Thrips taiwanus	Taiwan thrips	เพลี้ยไฟไต้หวัน

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยส่วนมากใช้สารฆ่าแมลง ที่ใช้กำจัดเพลี้ยไฟโดยทั่ว ๆ ไป ได้แก่ methomyl (แลนเนท 90% SP, น็อกเด็ด 90% SP หรือชื่ออื่น ๆ) prothiofos (โตกุไธออน 50% EC) carbosulfan (พอสซ์ 20% EC) carbaryl (เซฟวิน 85 85% WP หรือชื่ออื่น ๆ) และ methiocarb (เมซูโรล 50% WP) (ชาญณรงค์, ม.ป.ป.) กรมส่งเสริมการเกษตร (2555) ได้แนะนำสารเคมีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ดังนี้

1. คาร์บาริล 85% WP อัตราการใช้ 20-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้พ่นกับพริกที่ใช้ปลูกเป็นผักสวนครัว หรือแหล่งพริกปลูกใหม่ ควรบำรุงต้นให้แข็งแรงในช่วงอากาศแห้งแล้ง งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

2. โพรไทโอฟอส 50% EC อัตราการใช้ 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

3. เมทิโอคาร์บ 50% WP อัตราการใช้ 20-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 21 วัน

4. คาร์โบซัลแฟน 20% EC อัตราการใช้ 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน

5. อิมิดาโคลพริด 10% SL อัตราการใช้ 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ 5% EC อัตราการใช้ 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. อิมาเม็กตินเบนโซเอต 1.92% EC อัตราการใช้ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

7. ฟิโปรนิล 5% SC อัตราการใช้ 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

8. เบนดิโอคาร์บ 20% WP อัตราการใช้ 20-40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

9. ฟลูเฟนนอกซูรอน 5% EC อัตราการใช้ 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร งดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

เนื่องจากสารเคมียังคงเป็นปัจจัยหลักที่เกษตรกรจำเป็นต้องใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งการใช้สารเคมีของเกษตรกรอาจก่อให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ เช่น เป็นพิษต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม สารฆ่าแมลงมีราคาสูงทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มต้นทุนในการผลิต และการใช้สารฆ่าแมลงในปริมาณมากและเป็นเวลานานทำให้แมลงเกิดอาการดื้อยาทำให้ยากต่อการป้องกันกำจัด จึงมีการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) โดยนำตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุให้แมลงศัตรูพืชตายในธรรมชาติมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งเป็นการลดการใช้สารฆ่าแมลงทำให้ผลเสียที่จะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้สารอย่างไม่ถูกต้องลดน้อยลง Kumar *et al*. (2009) รายงานว่า มวนดอกไม้ *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟ และตัวเต็มวัยสามารถทำลายเพลี้ยไฟได้ทุกช่วงการเจริญเติบโต การใช้กับดักกาวเหนียวเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น โดยใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง และsticky suction trap กับเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบในบริเวณที่มีการปลูกชาได้ผล 16-39 เปอร์เซ็นต์ (Mochizuki *et al*., 1993) Arthurs *et al*. (2009) กล่าวว่า มีแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟอีกหลายชนิด เช่น แมลงช้างปีกใส *Chrysoperla* spp. ด้วงเต่าตัวห้ำ และเพลี้ยไฟตัวห้ำอีกหลายชนิด จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า มีเชื้อราหลายชนิดที่เป็นศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยไฟ

จุลินทรีย์หรือเชื้อโรคของแมลงเป็นเชื้อราปรสิตที่มีบทบาทสำคัญทำให้เกิดการตายของแมลงที่เป็นแมลงอาศัยของเชื้อรานั้น ๆ นอกจากมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแล้วยังมีบทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูบ้านเรือน และแมลงศัตรูที่มีบางระยะของวงจรชีวิตอยู่ในดิน (Hajek, 1997; Klingen and Haukeland, 2006; Meyling and Eilenberg, 2007) และมีความสำคัญในการควบคุมแมลงที่มีปากแบบดูดกิน (Hajek, 2004) เชื้อราแมลงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการควบคุมโดยชีววิธีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ (natural biological control) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์หรือใช้ประโยชน์จากเชื้อโรคของแมลงชนิดต่าง ๆ เพื่อการควบคุมหรือจัดการกับแมลงศัตรูพืชได้อีกหลายทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเชื้อชนิดแมลง และรูปแบบของการควบคุม จุลินทรีย์หรือเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคแมลงที่ได้มีการใช้ประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้แก่ ไวรัส แบคทีเรีย รา โปรโตซัว และไส้เดือนฝอย การใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงมีความเหมาะสมมากกว่าการใช้เชื้อโรคแมลงชนิดอื่น เพราะเชื้อโรคชนิดอื่นแมลงต้องกินเข้าไปในร่างกายถึงสามารถก่อโรคกับแมลงได้ เชื้อราสาเหตุโรคแมลงถูกพบมากกว่า 700 ชนิด แต่มีไม่กี่ชนิดที่พบได้บ่อยและมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทบาทสำคัญทางการเกษตร ได้แก่ *Beauveria* sp., *Metarhizium* sp., *Isaria* sp., *Aschersonia* sp., *Verticillium* sp. และ *Entomophthora* sp. เป็นต้น (Moore-Landecker, 1996; Deshpande, 1999; Hywel-Jones, 2002) Hywel-Jones (2002) ได้แบ่งเชื้อราสาเหตุโรคแมลงอย่างกว้าง ๆ เป็น 2 ประเภท คือ

1. General, opportunistic pathogens เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่สามารถก่อโรคกับแมลงได้หลายชนิด สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดี ง่ายต่อการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยทั่วไป เช่น *B. bassiana*, *M. metarhizium*, *I. fumosorosea* และ *I. farinosa*
2. Fasidious pathogens เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่มีความจำเพาะกับแมลงบางชนิด ยากต่อการแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่เป็นเชื้อราใน family Clavicipitaceae

นอกจากนี้ยังอาจจัดแบ่งเป็นพวก obligate parasite ซึ่งจำเป็นต้องมี host หรือเป็น saprotrophs แต่สามารถเป็นปรสิตในแมลงได้เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Moore-landecker, 1996) ทิพย์วดี (2535) ได้กล่าวถึงประวัติการศึกษาเชื้อราของแมลง ซึ่งมีการบันทึกเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงครั้งแรกโดย De Reaumur ในปี ค.ศ. 1726 คือเชื้อ *Cordyceps* ในหนอนผีเสื้อ ต่อมา ในปี ค.ศ. 1835 Agostino Bassi ได้รายงานพบเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับหนอนไหม โดยทำการทดลองให้เห็นว่ามีเชื้อราเข้าไปเจริญในตัวหนอนไหม และเชื้อรานี้สามารถถ่ายทอดจากตัวหนึ่งไปอีกตัวหนึ่งอันเนื่องมาจากโรค muscardine ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *B. bassiana* ซึ่งในปี ค.ศ. 1865 Shimer พบเชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้มวน (chinch bug) ตายเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในที่ที่มีความชื้นสูง แต่ไม่มีใครเชื่อว่าเชื้อราสีขาวเป็นสาเหตุของการระบาดโรค ถัดมาในปี ค.ศ. 1887 Forbes พบเชื้อราขาวระบาดทำลาย chinch bug อีกในหลาย ๆ รัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา และในปี ค.ศ. 1888 Lugger พยายามทำให้เกิดการระบาดของเชื้อ *Beauveria* เพื่อกำจัดมวนด้วยการแพร่กระจายแมลงที่เป็นโรคไปในที่ต่าง ๆ ซึ่งในบางแห่งประสบผลสำเร็จอย่างดี ในประเทศไทยเชื้อราสาเหตุโรคแมลงถูกพบเมื่อ 70 ปีก่อน คือเชื้อรา *Cordyceps* โดยพบบนตัวต่อขนาดใหญ่ (hornet) จำแนกชนิดได้ เชื้อรา *Cordyceps gentilis* (Ces.) Sacc แต่ต่อมาได้จำแนกใหม่เป็น *Cordyceps sphecocephala* (Klotzseh) Sacc นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *Isaria orthopterorum* Petch (*Beauveria amorpha* Hohn) จากการเก็บตัวอย่างบนดอยสุเทพ (Hywel-Jones, 2002) ในประเทศไทยพบเชื้อรา *M. anisopliae* มาเป็นเวลานานแล้ว แต่ไม่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่เป็นหลักฐาน โดยในปี พ.ศ. 2500 อภิรัต อรุณินท์ เป็นผู้ค้นพบราเขียวบนตัวเต็มวัยของด้วงแรด บริเวณสถานีกสิกรรมบางเขน กรุงเทพฯ และโสธร ประเสริฐผล ศึกษาพบการสร้างสปอร์ รูปร่างรี สีเขียวคล้ำ ปี พ.ศ.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2501 จิตธนา โกเมศ แยกเชื้อราเขียวจากด้วงแรดมะพร้าวเป็นชนิดสปอร์สั้น และมีการศึกษาวิธีการทำให้เกิดโรคกับหนอนด้วงแรด ที่อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งสร้างโคนิเดียยาว (มลิวัลย์, ม.ป.ป.) ในปี ค.ศ. 1968 Roffey ได้บรรยายถึงการระบาดของเชื้อราแมลง *Entomophaga grylli* ในประเทศไทย และ ปี ค.ศ. 1982 Schumacher ได้เก็บรวบรวมเชื้อราแมลงในกลุ่ม Ascomycetes 34 ชนิด มี 25 ชนิดเป็นชนิดใหม่ พบในจังหวัดเชียงใหม่ ต่อจากนั้น Hywel-Jones (2002) ได้เข้ามาศึกราเชื้อราโรคแมลงในประเทศไทยเป็นเวลา 14 ปี พื้นที่ที่ทำการสำรวจได้แก่ ดอยอินทนนท์ และดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา อุทยานแห่งชาติเขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี อุทยานแห่งชาติเขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช เขตรักษาพันธ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา เขตรักษาพันธ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา และป่าพรุสิรินธร จังหวัดนราธิวาส สามารถเก็บรวบรวมเชื้อราแมลงชนิดต่าง ๆ ได้ 321 ชนิด มีความหลากหลายมาก ซึ่งเป็นผลมาจากประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้น มีอุณหภูมิ อากาศ และความชื้นเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา เชื้อราปรสิตในแมลง เป็นกลุ่มเชื้อราที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับแมลง มีสมาชิกหลายกลุ่มด้วยกัน ความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อรากับแมลงอาจมีทั้งที่เป็น saprophytic, commensalistic, parasitic หรือ pathogenic นอกจากนี้ยังสามารถพบเชื้อราปรสิตในอาร์โทรปอดอื่น ๆ เช่น แมงมุม ไร หรือ อาจพบบนเห็ด truffle บางชนิดอีกด้วย การดำรงชีวิตแบบปรสิตของเชื้อรามี 2 รูปแบบคือ ectoparasite ซึ่งพบเจริญอยู่เฉพาะผิวชั้นนอกของแมลง เชื้อรากลุ่มนี้ไม่ก่อโรคจนส่งผลให้แมลงตาย แต่มีผลทำให้แมลงอ่อนแอลงในระดับความรุนแรงที่แตกต่างกันไป อีกรูปแบบหนึ่งนั้น เรียกว่า endoparasite ลักษณะของเชื้อรากลุ่มนี้สร้างสปอร์เข้าไปเกาะยึดติดกับผิวชั้นนอกของแมลง จากนั้นเริ่มทำการผลิตเอนไซม์ต่าง ๆ มาย่อยสลายผนังชั้นนอก และสร้างอวัยวะพิเศษเพื่อใช้สำหรับแทงผ่านผิวชั้นนอกเข้าไปภายในตัวแมลง จากนั้นจึงเจริญและเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วภายในช่องว่างภายในตัวของแมลง (haemocoel) (อภิรดี, 2551)

เชื้อราเป็นจุลินทรีย์กลุ่มใหญ่มีหลายชนิดและรูปร่างแตกต่างกันมากมาย มีลักษณะแตกต่างจากจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ คือ มีผนังเซลล์ที่ประกอบด้วยโพลีแซคคาไรด์และไคติน เซลล์เหล่านี้รวมกันเป็นเส้นใย เรียกว่า ไฮฟี (hyphae) ซึ่งไฮฟีรวมกันเป็นไมซีเลียม (mycelium) เชื้อราบางชนิดขยายพันธุ์ด้วยการแบ่งตัวของเส้นใย แต่ส่วนใหญ่ขยายพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ซึ่งสร้างได้ทั้งจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศสร้างสปอร์แบบ nonmotile spores และ motile gametes หรือ zoospores ส่วนในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเชื้อราสร้างสปอร์ที่เรียกว่า โคนิเดีย (conidia) ที่เกิดปลายเส้นใย และ บลาสโตสปอร์ (blastospores) ซึ่งเป็นสปอร์ที่เกิดโดยการแตกหน่อของสปอร์เดิม โคนิเดียมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ทำให้เชื้อรามีชีวิตอยู่ได้นาน และเป็นสาเหตุที่ทำให้แมลงเกิดโรคและแพร่กระจายในธรรมชาติ การ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แพร่กระจายของเชื้อราแมลง (มาลี, 2551) เชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคแมลงพบใน 2 อาณาจักร (Kingdom) คือ อาณาจักร Protoctista และ Mychota ส่วนใหญ่อยู่ในอาณาจักร Mychota ได้แก่ ไฟลัม Ascomycota, Deuteromycota และ Zygomycota เป็นต้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในแมลงและสัตว์ขาปล้องที่พบบ่อย ดัดแปลงจาก (Deacon, 1997)

เชื้อรา	แมลงอาศัย	การกระจาย
Metarhizium anisopliae (Deuteromycota)	แมลงในอันดับ Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera, Hemiptera, Hymenoptera	ทั่วโลก
Beauveria bassiana (Deuteromycota)	แมลงในทุกอันดับ	ทั่วโลก
Hirsutella thompsonii (Deuteromycota)	แมงมุมและไร	ทั่วโลก
Cordyceps militaris (Ascomycota)	ตัวอ่อนและดักแด้ของแมลงหลายชนิดในอันดับ Lepidoptera, Coleoptera และ Hymenoptera	ทั่วโลก
Nomuraea rileyi (Deuteromycota)	ตัวอ่อนและดักแด้ของแมลงในอันดับ Lepidoptera และ Coleoptera	ทั่วโลก
Isaria farinosa (Deuteromycota)	แมลงในอันดับ Lepidoptera, Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera และ Thysanoptera	ทั่วโลก
Verticillium lecanii (Deuteromycota)	เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยหอย	ประเทศในเขตร้อนและค่อนข้างร้อน
Entomophthora, *Erynia* (Zygomycota)	มีความเฉพาะเจาะจงสูงกับแมลง เช่น *Entomophthora muscae* กับแมลงวัน *Erynia neoaphidis* กับ เพลี้ยอ่อน	ทั่วโลก
Coelomomyces species (Chytridiomycota)	ค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงกับยุงและริ้น	พบได้ทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่ทำให้แมลงศัตรูพืชตายล้วนเป็นศัตรูธรรมชาติและมีความสำคัญในการควบคุมประชากรของแมลงทางธรรมชาติ แต่ในสภาพธรรมชาติไม่ได้มีการเกิดขึ้นอย่างรุนแรง อาจเกิดในช่วงที่เหมาะสม เช่น ฤดูฝน ที่มีความชื้นในบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดโรคจากเชื้อราได้ ทำให้ปริมาณของแมลงศัตรูพืชลดลงในช่วงเวลาหนึ่ง การคัดเลือกเชื้อราเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีส่วนใหญ่เป็นเชื้อราที่มีความสำคัญต่อแมลงชนิดนั้น ดังตารางที่ 3 การใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชประสบความสำเร็จในปี 1990 โดยนำเชื้อรา *Aschersonia* sp. ควบคุม Citus whitefly (Elander and Lower, 1992) หลังจากนั้นการค้นคว้าเพื่อนำเชื้อราแมลงมาใช้ในการควบคุมแมลงชนิดต่าง ๆ เริ่มมีเพิ่มมากขึ้น ในปี 1950 กลุ่มประเทศทางยุโรปตะวันออกได้เริ่มค้นคว้าเชื้อรา *B. bassiana* เพื่อใช้ควบคุมแมลง Colorado beetle ส่วนประเทศทางยุโรปตะวันตก ได้ศึกษาพัฒนาและการติดตามการก่อโรคของราแมลงในสภาพไร่นา รวมถึงการผลิตและวิธีการใช้เชื้อราสาเหตุโรคแมลงในการควบคุมแมลง ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการพัฒนาเทคนิคการควบคุมโดยชีววิธี เพื่อป้องกันการระบาดของแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้เชื้อรา *Entomophaga maimaiga* ในการควบคุมผีเสื้อกลางคืน เชื้อรา *Lagenidium giganteum* หรือ Coelomonomyces ในการทำลายยุง (Moore-Landecker, 1996)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 ตัวอย่างเชื้อราสาเหตุโรคแมลงที่สำคัญในการก่อโรคกับแมลงและไร (Steinkraus, 2008)

Host	Host name	Fungal species
Twospotted spider mite	*Tetranychus urticae*	*Neozygites floridana*
Citrus rust mite	*Phyllocoptruta*	*Hirsutella thompsonii*
Caddisfly adults	Trichoptera	*Erynia rhizospora*
Gypsy moth larvae	*Lymantria dispar*	*Entomophaga maimaiga*
Grasshoppers	Acrididae	*Entomophaga grylli*
Aphids	Aphididae	*Neozygites fresenii*
		Erynia neoaphidis
		Condiobolus obscures
		Entomophthora planchoniana
Periodical cicadas	*Magicicada* spp.	*Massospora cicadina*
House fly	*Musca domestica*	*Entomophtora muscae*
Mosquito larvae	Culicidae	*Erynia aquatic*
		Coelomomyces spp.
		Lagenidium spp.
Black fly larvae	Simuliidae	*Coelomycidium* spp.
Noctuid moths	Noctuidae	*Nomuraea rileyi*
Whiteflies	Aleyrodidae	*Aschersonia aleyrodis*
Diverse insects	Lepidoptera, Aleyrodidae	*Paecilomyces* spp.
Aphids, Whiteflies	Aphidides, Aleyrodidae	*Verticillium lecanii*
Honey bees	*Apis mellifera*	*Ascosphaera apis*
Solitary bees	Megachilidae	*Ascosphaera aggregate*
Diverse insects	Scarabaeidae, Formicidae	*Cordyceps* spp.
Alfalfa weevil	*Hypera postica*	*Zoophthora phytonomi*

สำหรับเพลี้ยไฟ เชื้อราเป็นเชื้อสาเหตุที่ทำให้เพลี้ยไฟเกิดโรคตายเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเชื้อรา สามารถเข้าทำลายได้โดยตรงทางผนังลำตัว เชื้อราที่เข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟอยู่ในไฟลัม Deuteromycota เป็นเชื้อราที่สืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ ทำการผลิตสปอร์หรือโคนิเดีย อาจเรียกเชื้อรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กลุ่มนี้ว่า “Imperfect Fungi” บางครั้งอาจเป็นระยะการขยายพันธุ์ของ ไฟลั่ม Ascomycetes (Boucias and Pendland, 1998) ซึ่งเชื้อราที่เข้าก่อโรคกับเพลี้ยไฟ ได้แก่ *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *I. fumosorosea* และ *V. lecanii* (Lacey and Goettel, 1995) Gillespie (1986) และ Fransen (1990) ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่าเพลี้ยไฟ *T. tabaci* อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา *V. lecanii*, *B. bassiana*, *M. anisopliae* และ *I. fumosorosea* ต่อมา Helyer *et al*. (1992) ศึกษาพบว่าเชื้อรา *V. lecanii* สามารถควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟที่ระบาดในโรงเรือนได้สำเร็จ ส่วนการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่าเพลี้ยไฟอ่อนแอต่อเชื้อรา *B. bassiana* และ *I. fumosorosea* (ทิพย์วดี และคณะ, 2546) แต่เพลี้ยไฟ *F. occidentalis* อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา *V. lecanii*, *B. bassiana* และ *M. anisopliae* มากกว่า *I. fumosorosea* (Brownbridge, 1995; Vestergaard *et al*., 1995) เชื้อรา *M. anisopliae* และ *Fusarium* spp. มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟในลูกแพร์ (Parker *et al*., 1995) สำหรับการทดลองในสภาพโรงเรือนพบว่า เชื้อรา *V. lecanii* สามารถควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟ *T. tabaci* และ *F. occidentalis* ในแตงกวาและดอกเบญจมาศได้สำเร็จ (Gillespie, 1986; Helyer *et al*., 1992) และ Azaizeh *et al*. (2002) ยังพบว่า *M. anisopliae* มีประสิทธิภาพในการลดจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ที่ทำลายแตงกวาในสภาพโรงเรือนได้เช่นกัน นอกจากนี้ในต่างประเทศมีการจำหน่ายเชื้อรา *I. fumosorosea* Apopka Strain 97 เป็นสารชีวภัณฑ์ในการควบคุมเพลี้ยไฟและแมลงศัตรูชนิดอื่น ๆ ในกล้วยไม้ และพืชที่ปลูกในสภาพโรงเรือน (Shelton, 2011) นอกจากนี้เชื้อรา *I. fumosorosea* ได้ถูกนำมาผลิตเป็นสารชีภัณฑ์เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ดังตารางที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 สารชีวภัณฑ์ที่ผลิตมาจากเชื้อรา *Isaria fumosorosea* (Butt *et al*., 2001; Wraight *et al*., 2001; Kabaluk and Gazdik, 2005; Faria and Wraight, 2007; Zimmermann, 2008)

Product	Manufacturer/Distributor	Crop	Target pest
Ago Biocontrol *Isaria* 50	Ago Biocontrol, Colombia	-	Coleoptera, nematodes
Bemisin®	Probioagro, Venezuela	-	Hemiptera (whiteflies)
Fumosil®	Productos Biologicos Perkins Ltda, Colombia	-	Hemiptera (whiteflies, aphids, coccids), Thysanoptera (thrips)
Micobiol® HE (mix with *B. bassiana*, *H. thomsonii*, *Lecanicillium* sp., *M. anisopliae*, *N. rileyi*, *I. lilacinus*)	NI, Colombia	-	Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Diptera, Acari, nematodes
Multiplex Mycomite®	A joint product between the United Planters' Association of southern India (UPASI), the Tea Research Foundation and Multiplex Biotech Pvt. Ltd.	Tea	Tea red spider mite, *Oligonychus coffeae*
Pae-Sin®	Agrobiologicos del Noroeste S.A. de C.V. (Agrobionsa), Mexico	-	Hemiptera (whiteflies)
PFR-97 20% WDG® (Apopka strain 97)	Certis, USA	Ornamental plants	Hemiptera (whiteflies, aphids), Thysanoptera (thrips), Acari

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 สารชีวภัณฑ์ที่ผลิตมาจากเชื้อรา *Isaria fumosorosea* (ต่อ)

Product	Manufacturer/Distributor	Crop	Target pest
PreFeRal WG® (Apopka strain 97)	Biobest Biological Systems, Belgium	Tomato, cucumber	Hemiptera (whiteflies)
Priority®	T. Stanes & Company, India	Cut flowers, ornamentals, vegetables, maize, rice, cotton, cole crops and plantation crops	Acari (*Tetranychus urticae, Panonychus ulmi, Byrobia rubrioculus, Aculus schlectendall)*
Successor®	Live Systems Technology S.A., Colombia	-	Hemiptera (whiteflies, aphids), Thysanoptera (thrips), Acari
Tri-Sin® (mix with *B. bassiana* and *M. anisopliae*)	Agrobiologicos del Noroeste S.A. de C.V. (Agrobionsa), Mexico	-	Hemiptera (Psyllidae)

กลไกการก่อโรคของเชื้อราสาเหตุโรคแมลง

เชื้อราทำให้เกิดโรคในแมลงได้โดยการแทงเข้าสู่แมลงทางผนังลำตัว หรือรูหายใจ หรือบาดแผลที่ผนังลำตัว โดยสปอร์ของเชื้อราตกลงบนผนังลำตัวของแมลง เมื่อมีความชื้นที่พอเหมาะเชื้อรางอก โดยสร้าง germ tube แทงทะลุผนังลำตัวแมลงเข้าไป โดยปกติเข้าบริเวณที่มีผนังบาง ๆ เช่น รอยต่อระหว่างปล้องหรือข้อต่อของรยางค์ต่าง ๆ เมื่อเชื้อราเข้าไปในช่องว่างภายในตัวแมลง เจริญสร้างเส้นใยจนเต็มตัวแมลง แย่งแร่ธาตุอาหาร เบียดเบียนและทำลายอวัยวะต่าง ๆ ในตัวแมลง เมื่อแมลงตายเชื้อราแทงทะลุผนังลำตัวแมลงออกมา โดยทั่วไปออกมาตรงจุดที่เชื้อราแทงเข้าไป เชื้อราเริ่มสร้างสปอร์บนผนังลำตัวของแมลง ซึ่งในที่สุดคลุมทั่วตัวแมลง ทำให้แมลงมีลักษณะคล้ายมัมมี่ คือเป็นซากแห้งแข็งและมีสปอร์ขึ้นปกคลุมทั้งตัว ซากแห้งนี้แตกละเอียดเป็นผง เมื่อถูกสัมผัสสปอร์บนผนังลำตัวแมลงปลิวกระจายไป เพื่อเข้าทำลายแมลงตัวอื่นต่อไป นอกจากการเข้าเบียดเบียนและทำลายเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของแมลงแล้ว เชื้อราหลายชนิดสร้างสารพิษทำลายแมลงด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เช่น เชื้อราในสกุล *Beauveria* สร้างสารพิษ beauvericin, bassianolide เป็นต้น สารพิษเหล่านี้มีพิษรุนแรงต่อแมลงมากน้อยแตกต่างกัน (ทิพย์วดี, 2535) สปอร์เชื้อราเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดโรคแพร่กระจาย การเข้าทำลายของเชื้อราผ่านทางระบบหายใจ และระบบทางเดินอาหารพบน้อยมาก ส่วนใหญ่เข้าก่อโรคทางผนังลำตัว มลิวัลย์ (2539) ได้กล่าวถึงขบวนการทำให้ติดเชื้อ ดังนี้ (ภาพที่ 2)

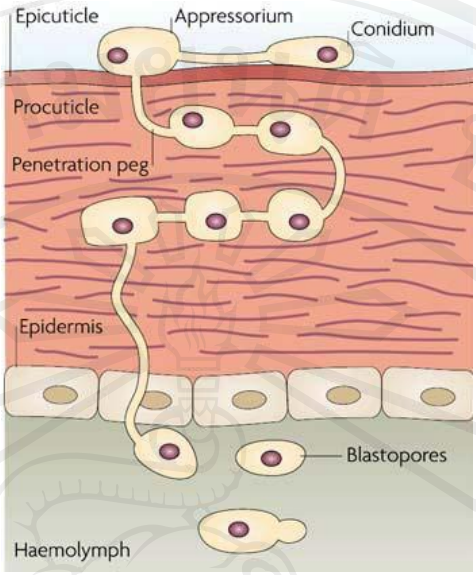
ระยะประชิดกับผิวลำตัวแมลง (cuticle) อาจเป็นปฏิกิริยาร่วม (interaction) ระหว่าง Lipopylic compounds บนผิวของ spore และ lipids บนผิวลำตัวแมลงอาศัย มีส่วนสำคัญในการงอกของ spore

ระยะรางอก โดยทั่วไปสปอร์ของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคแมลงฟักตัวในสิ่งแวดล้อมทางจุลชีวะที่อุดมสมบรูณ์ เช่น ดิน เป็นต้น ถึงแม้ว่าความชื้นและอุณหภูมิพอเหมาะต่อการงอกสปอร์ แต่สปอร์มักงอกเมื่อได้ประชิดติดลำตัวแมลงอาจเพราะมีการกระตุ้นทางเคมี โดนสารบนผิวลำตัวแมลง และกระตุ้นทางสรีระซึ่งสัมพันธ์กับขบวนการประชิดตัว หรือเป็นการแยกทางสรีระออกจากจุลชีพซึ่งแข่งขันกันใช้สารอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ผิวลำตัวแมลงที่มีชีวิต หรือเพราะการประชิดผิวแมลงทำให้เชื้อราสร้างสารที่ทำให้งอกดีขึ้นมากระตุ้นการงอกของสปอร์

ระยะแทงทะลุผิว โดยรางอก germ tube สั้น ๆ และใช้ germ tube หรือ penetration peg ที่ราสร้างขึ้นจากสปอร์ แทงทะลุผิวหนังแมลงเข้าไปภายใน โดยมี appressoria เป็นส่วนช่วยยึดผิวลำตัวแมลงไว้ โดยจากเคมีเป็น enzyme ซึ่งสำคัญ ช่วยในการแทงทะลุผิวลำตัวแมลงที่ประกอบด้วยไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตที่ซับซ้อน โดยเฉพาะ chitin อาจมี enzyme นานาชนิดที่จำเป็นในการแทงผิวหนังลำตัวแมลงของ germ tube

ระยะการพัฒนาในตัวแมลง เมื่อเข้าไปเชื้อราสร้าง mycelium ตามทางเดินโลหิตและขยายจำนวนในเลือด โดย mycelium หักออกเป็นท่อนสั้น ๆ และเข้าทำลายอวัยวะต่าง ๆ เช่น fat body เป็นต้น ภายหลังที่แมลงตายลงพบว่า mycelium ขยายไปทั่วภายในลำตัวแมลงจนลำตัวเต็มไปด้วยเชื้อราหนาแน่นและแข็ง ต่อมาเชื้อราสร้าง conidiospore แทงทะลุผ่านออกนอกลำตัวแมลงสร้าง conidia ตรงปลาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2 การแทงทะลุผ่านผนังลำตัวของเชื้อรา (Thomas and Read, 2007)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคอันเกิดจากเชื้อรา

เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในแมลงจะมีความสัมพันธ์กับแมลงในลักษณะต่าง ๆ กัน การที่เชื้อราสามารถทำให้เกิดโรครุนแรงมากน้อยกับแมลงขึ้นอยู่ปัจจัยต่าง ๆ คือ

1. ความรุนแรงของเชื้อ ขึ้นอยู่กับเชื้อแต่ละชนิดเพราะเป็นลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบันอาจช่วยทำให้เชื้อรามีประสิทธิภาพดีขึ้น แต่จะดีที่สุดถ้าเลือกใช้เชื้อราสายพันธุ์ที่มีความรุนแรงตามธรรมชาติ ความรุนแรงของเชื้อคือความสามารถในการเข้าทำลายแมลง และเอาชนะระบบภูมิคุ้มกันในตัวแมลง ทำให้แมลงเป็นโรคและตาย เชื้อราบางชนิดสร้างสารที่มีพิษรุนแรงฆ่าแมลงได้รวดเร็ว บางชนิดก็เพียงเข้าไปเจริญแย่งแร่ธาตุอาหารในตัวแมลง ถ้าแมลงแข็งแรงอาจทนอยู่ได้นานหรืออาจกำจัดเชื้อราออกจากตัวได้ เชื้อราจะเข้าทำลายเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะของแมลงต่างกัน บางชนิดทำลายเนื้อเยื่อและอวัยวะหลาย ๆ อย่างพร้อม ๆ กัน บางชนิดจะเฉพาะเจาะจงกับเนื้อเยื่อเฉพาะอย่าง นอกจากนั้นเชื้อราหลายชนิดมีความจำเพาะกับแมลงต่างชนิดกันด้วย ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้เชื้อราให้ตรงกับชนิดของแมลง ซึ่งจะมีระบุบนฉลากของภาชนะบรรจุ

2. ตำแหน่งและวิธีการเข้าสู่ตัวแมลง เชื้อราต่างจากเชื้อโรคชนิดอื่นคือ เข้าสู่แมลงทางผนังลำตัว ดังนั้นเชื้อราที่สร้างเอนไซม์เพื่อช่วยย่อยสลายชั้นต่าง ๆ ของผนังลำตัวแมลง ทำให้สปอร์งอกแทงผ่านผนังลำตัวเข้าไปได้ ก็จะทำให้เกิดโรคกับแมลงได้ ส่วนแมลงที่มีชั้นของผนังลำตัวหนาก็อาจป้องกันตัวเองจากการเข้าทำลายของเชื้อราได้ นอกจากนี้เชื้อรายังเข้าสู่ตัวแมลงได้ทางท่อหายใจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แมลงที่มีรูหายใจขนาดใหญ่จะเป็นทางให้เชื้อราเข้าไปได้สะดวก เช่น ตั๊กแตน หรืออาจเข้าทางบาดแผลที่แมลงกัดกันเอง หรือเป็นแผลจากการถูกแมลงตัวห้ำกัดหรือแตนเบียนวางไข่

3. สภาพแวดล้อม การระบาดของโรคที่เกิดจากเชื้อราในแมลงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมมากที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่าง เช่นเชื้อ *E. sphaerosperma* เจริญได้ดีที่ 18-21 องศาเซลเซียส สปอร์จะงอกได้ถึง 91-95 เปอร์เซ็นต์ที่ 16 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเชื้อ *M. anisopliae* คือ 25-30 องศาเซลเซียส และจะไม่เจริญเติบโตถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ความชื้นก็จำเป็นมากสำหรับการงอกของสปอร์ เชื้อราหลายชนิดต้องการความชื้นถึง 95-100 เปอร์เซ็นต์ สปอร์จึงจะงอกได้ เช่นถ้าความชื้นในบรรยากาศสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เชื้อ *Nomuraea rileyi* จะทำให้แมลงตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแสงแดดนั้นมีผลทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม คือ รังสีอุลตราไวโอเล็ตในแสงแดดมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ทำให้ตายหรือกลายพันธุ์ได้ ในทางอ้อมแสงแดดทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นและความชื้นลดต่ำ ซึ่งมีผลต่อการงอกของสปอร์และการเจริญเติบโตของเชื้อรา ความมืดและสว่างมีผลต่อการสร้างสปอร์ชนิดต่าง ๆ ด้วย (ทิพย์วดี, 2535; ทิพย์วดี และคณะ, 2546)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved