

## บทที่ 12

### โรคพืชที่เกิดจากมายโคพลาสما

#### (Mycoplasma Diseases of Plant)

เมื่อต้นคริสตวรรษที่ 18 มนุษย์ได้ตรวจพบเชื้อมายโคพลาสما (Mycoplasma) ที่เป็นสาเหตุของโรคน้ำท่วมปอดในวัวควาย (pleuropneumonia) ซึ่งเกิดระบาดในบริเวณแอลวีบีบูโรป ระยะแรก ๆ ไม่ทราบแน่ชัดว่ามีสาเหตุจากแบคทีเรีย หรือไวรัส ต่อเมื่อนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ Norcord และ Roux ได้นำน้ำใส่ไปเลี้ยงให้เจริญบนอาหารผสมที่อุดมด้วยน้ำเหลืองพบว่าเชื้อสาเหตุจริงให้กลุ่มโคลโนมีขนาดเล็กมาก ขนาดของเชื้อเล็กกว่าจุลินทรีทั่วไป การย้อมสีแบบกรัมทำได้ยาก ตลอดจนรู้ปร่างของเชื้อไม่แน่นอน ต่อมานามารถแยกเชื้อที่มีลักษณะต่างกันได้จากมนุษย์ สัตว์ ดินและน้ำโดยตรงต่าง ๆ จึงเรียกชื่อเชื้อนี้ว่า pleuropneumonia-like organism หรือ PPLO และจากการตรวจสอบลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยาของเชื้อพบว่ามีรูปร่างคล้ายเชื้อรา จึงตั้งชื่อใหม่ว่า มายโคพลาสما

สำหรับในพืชเริ่มมีรายงานจากการตรวจพบของ Yoji Doi และคณะด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดอิเล็กตรอน เมื่อ ค.ศ. 1967 ว่า หม่อนที่แสดงอาการแคระแกรน (Malberry dwarf) มันแห้งที่แสดงอาการแตกพุ่มแจ้ (Potato witches's broom) แอสเตอร์ที่แสดงอาการเหลือง (Aster yellow) มีจุลินทรีลักษณะคล้ายเชื้อมายโคพลาสมาเจริญอยู่ใน siev cell ของท่อน้ำชนิดพาราเรนชาyma มีขนาดประมาณ 80-1000 nm ซึ่งเดิมที่เดียวเข้าใจว่าเป็นอาการของโรคพืชที่เกิดจากไวรัส ต่อมานีบีเดียกันยังตรวจพบจุลินทรีชนิดนี้เจริญอยู่ในตัวของแมลงพาหะของโรค นอกจากนี้จุลินทรีดังกล่าวบังมีความร่องไวต่อปฏิชีวนะสารเตตราซายคลิน (tetracycline) และไม่ตอบสนองต่อปฏิชีวนะสารเพนซิลลิน (penicillin) จึงเรียกชื่อจุลินทรีชนิดนี้ว่า mycoplasma like organism

ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาได้มีการพบจุลินทรีชนิดนี้ในพืชมากกว่า 200 ชนิดและทำให้เกิดโรคบนไม้ยืนต้น ไม้สองถิ่น ไม้ส่องฤทธิ์ไม้เนื้ออ่อน และไม้ล้มลุกอีกหลายชนิด อย่างไรก็ตาม การพิสูจน์โรคตามวิธีของ โรเบิร์ต โคง ยังทำไม่ได้สำเร็จแน่นอน ยกเว้นโรคตับบอนของส้ม (citrus stubborn) และโรคแคระแกรนของข้าวโพด (corn stunt) ที่สามารถเลี้ยงเชื้อบนอาหารแล้วนำไปปลูกลงบนพืชปรกติตัวอย่างแมลงพาหะให้เกิดโรคได้สำเร็จ แมลงต่าง ๆ ที่พบว่าสามารถถ่ายทอดโรคพืชที่เกิดจาก

เชื้อมายโคพลาสมามีดังนี้คือ เพลี้ย จั๊กจัน (leaf hopper) เพลี้ยกระโดด (plant hopper) เพลี้ยไก่ฟ้า (psyllid) และเพลี้ยอ่อน (aphid)

### 1. คุณสมบัติของมายโคพลาสما (Properties of Mycoplasma)

มายโคพลาสماจัดเป็นสิ่งที่มีชีวิตแบบprocaryotic cell ที่สามารถผ่านเครื่องกรองแบคทีเรียได้ ไม่มีผนังเซล เชลถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อเซลหนาวยี่ห้อเดียวแต่มีสามชั้น (single triple-layer unit membrane) ทำให้รูปร่างของเซลไม่คงที่อย่างมาก (highly pleomorphic) ขนาดของเซลที่เล็กที่สุดในการขยายพันธุ์อยู่ในช่วง 100-150 nm สามารถเลี้ยงให้เจริญได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ และมีโคลนี ลักษณะเหมือนไข่ดาว (fired egg) แต่ขนาดเล็ก ส่วนกลางโคลนีจะผังลึกลงไปในรูนอาหาร Majority ของมายโคพลาสมากลุ่มนี้ดยกเว้น *Mycoplasma laidlawii* (Laidlaw) ต้องการสเตอรอล (sterol) และโปรตีนในการเจริญเติบโต การเจริญของมายโคพลาสماแต่ละเซลจะถูกยับยั้งด้วย แอนติบอดี (antibody) ของตัวมันเองเท่านั้น

2. ลักษณะวิทยา (Morphology) มายโคพลาสماมีรูปร่างและขนาดค่อนข้างไม่แน่นอน แตกต่างกันไปตามระดับการเจริญเติบโต อาจสรุปได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

2.1 รูปทรงกลม (spherical bodies) มีขนาดแตกต่างไปตามสภาพแวดล้อม คือตั้งแต่ 50-100 nm

2.2 รูปค่อนข้างยาว (elongate form or filamentous) มีความยาวมากกว่าความกว้าง จะแตกต่างกันตั้งแต่ 50-2000 nm

2.3 รูปร่างต่อ กันคล้ายลูกปัด (bead string) ซึ่งสันนิษฐานว่าเกิดจากเซลแบ่งตัวแล้ว แต่ยังไม่หลุดออกจากกันทันที

3. โครงสร้างทางจุลภาค (Ultrastructure) จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดอิเล็คตรอนพบว่า เซลของมายโคพลาสมาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ไม่มีผนังเซลห่อหุ้ม

3.2 พับแต่เยื่อเซล มีสภาพเป็น ยูนิตเมมเบรน (unit membrane) เมื่อนอกบ้านสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีโปรตีน ไขมัน และโคลอสเตอรอล แต่ไม่พับสารประกอบพวงกรด มิราเมิค (muramic acid) และไดอะมิโนพิเมลิก (diaminopimelic acid) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผนังเซลแบคทีเรีย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มายโคพลาสมามีความคงทนต่อปฏิชีวนะสารที่มีคุณสมบัติยับยั้งการสร้าง มิวโคโพลีเปปไทด์ (mucopolypeptide) เช่น เพนิซิลลิน

3.3 ส่วนประกอบของสารที่เป็นกรด尼克ลีอิคีประมาณ 20 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักแห้ง อันได้แก่ ดี เอ็น เอ และ อาร์ เอ็น เอ อยู่ระหว่างจัดระจายทั่วไปในเซล มีอัตราส่วนระหว่าง ดี เอ็น เอ ต่อ อาร์ เอ็น เอ มีค่าเท่า 2 : 1

3.4 ส่วนที่พบเป็นเม็ดเล็ก ๆ กระจายทั่วไปในเซลคือ "โรบอซม" จะมีขนาดประมาณ 13-15 nm ซึ่งใกล้เคียงกับโรบอซมของแบคทีเรีย ประกอบด้วยสาร อาร์ เอ็น เอ อยู่ในรูปของ double helix

3.5 บางเซลอาจพบช่องว่างคล้าย vacuole ขนาดเล็ก

4. การขยายพันธุ์และชีพจักษณ์ (Reproduction and Life cycle) マイโคพลาสมามีวิธีการขยายพันธุ์ได้หลายแบบคือ

4.1 การแยกตัว (Binary fission) การแบ่งเซลแบบนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่นิวเคลียส และชายนิวเคลียสซึ่งแยกออกจากเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน จึงทำให้บรรุปร่วงของเซลที่กำลังเกิดการแยกตัวไม่ขาดออกจากกัน มีลักษณะเป็นดัมเบล

4.2 การแตกหน่อ (Budding) เป็นกรรมวิธีการแตกหน่อออกจากเซลแม่ เซลแม่เซลเดียวสามารถให้เซลลูกได้หลายเซลในเวลาเดียวกัน และเซลลูกที่เกิดขึ้นอาจจะขาดออกจากกันเพื่อเป็นเซลเดียว แล้วแตกหน่อต่อไปอีกถ้าเป็นได้ หรือเซลลูกที่เกิดขึ้นไม่ขาดออกจากกัน ติดเป็นเส้นยาวคล้ายรูปลูกปัด หรือลูกโซ่

4.3 สร้างอินคลูชันบอดี (Inclusion body) เซลของマイโคพลาสมามีขนาดใหญ่สามารถสร้าง อินคลูชัน บอดีขึ้นภายในเซลและขับออกนอกเซลเมื่อปริมาณของอินคลูชันบอดีเพิ่มขึ้น เมื่อขับอินคลูชันบอดีออกนอกเซลแล้ว ก็จะได้เซลชนิดอีลีเมนเตอร์ (elementary body) ที่มีขนาดเล็ก ดังรายละเอียดในเรื่องของชีพจักษณ์ต่อไปนี้

ชีพจักษณ์ของマイโคพลาสมามีความสัมพันธ์กับการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในเรื่องการแยกตัว แตกหน่อ และการสร้างอินคลูชันบอดีโดยตรง ซึ่งชีพจักษณ์ของマイโคพลาสมานา Morawitz และ Tourtellote ได้สรุปการศึกษาจากเชื้อ *Mycoplasma laidlawii* แบ่งเป็น 4 ระยะดังนี้

(1) ระยะอีลีเมนเตอร์ (Elementary body) ระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโต มีลักษณะเป็นเซลเล็กขนาดประมาณ 50-80nm อยู่เดียว ๆ เซลค่อนข้างกลม เจริญมาจากการเปลี่ยนแปลงของอินคลูชันบอดี หรือเซลสร้างอีลีเมนเตอร์โดยตรงจากการแบ่งเซลแบบแตกหน่อ และแยกตัว

(2) ระยะอินเตอร์มีเดียต (Intermediate cell) เกิดจากการขยายเซลของระยะ อีลิเมนตาเร ให้โขึ้นขนาดประมาณ 80-110 nm มีรูปร่างค่อนข้างกลม

(3) ระยะลาร์จเซล (Large cell) เกิดจากการขยายอินเตอร์มีเดียตเซลขยายใหญ่ขึ้น ขนาดเซลใหญ่กว่า 110 nm ขึ้นไป มีรูปร่างค่อนข้างไม่แน่นอน อาจมีรูปร่างกลมใหญ่ เป็นเกลียว เส้นสาย หรือดัมเบลก์ได้ ในระยะลาร์จเซลมีการเจริญเป็น 2 แบบคือ การแยกตัวออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน และแต่ละเซลให้อินคลูชันบอดี หรือเกิดอินคลูชันบอดีโดยไม่มีการแยกตัว

(4) ระยะสร้างอินคลูชันบอดีหรืออีลิเมนตาเร เป็นระยะต่อจากระยะที่ (3)

(5) อนุกรมวิธาน (Taxonomy) จากการจัดหมวดหมู่เชื้อมายโคพลาสมะในหนังสือ Bergey's manual of Determinative Bacteriology ซึ่งจัดพิมพ์ขึ้นครั้งที่ 8 ในปี ค.ศ. 1974 ได้จัดเชื้อมายโคพลาสมามาดังนี้

Kingdom Procyotae

Part 19 The Mycoplasma

class Mollicutes

order Mycoplasmatales

Family Mycoplasmataceae

Genus Mycoplasma

Family Acholeplasmataceae

Genus Acholeplasma

Family Spiroplasmataceae

Genus Spiroplasma

ในเชื้อทั้ง 3 กลุ่มนี้คือ *Mycoplasma* *Acholeplasma* และ *Spiroplasma* สามารถทำให้เกิดโรคบนพืชได้ ซึ่งเชื้อแต่ละกลุ่มยังมีคุณสมบัติและข้อปลีกย่อยแตกต่างกันไป กล่าวคือ

*Mycoplasma* และ *Acholeplasma* เป็นเชื้อที่มีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนใหญ่แล้วจะมีรูปร่างแบบกลมจนถึงรูปไข่ และ *Mycoplasma* มีความต้องการสเตอรอลในการเจริญเติบโตอย่างมากต่อสารดิจิโนน (digitonin) มีจำนวนสาร ดี เอ็น เอ  $5 \times 10^8$  ดาลตัน *Acholeplasma* ไม่ต้องการสเตอรอลในการเจริญเติบโต ไม่อ่อนแยงต่อสารดิจิโนน และมีจำนวนสาร ดี เอ็น เอ เป็น  $10^9$  ดาลตัน ซึ่งเท่ากับจำนวน ดี เอ็น เอ ของแบคทีเรียขนาดเล็ก ส่วน *Spiroplasma* ต้องการอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสเตอรอล และซึพจักรของเชื้อเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีรูปร่างแบบเกลียว (spiral) และมีสาร ดี เอ็น เอ เป็น  $10^9$  ดาลตัน

## 6. ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากมายโคพลาสม่า (Symptom in Plant Diseases)

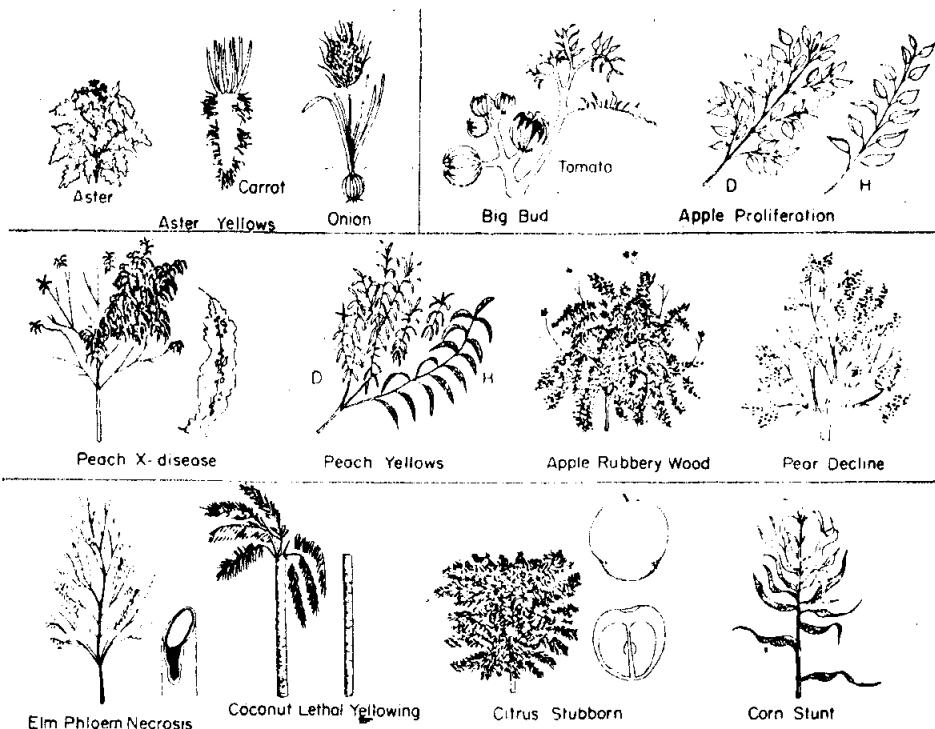
โรคพืชที่เกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่า ก่อให้เกิดความเสียหายมากกับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยแก่ภาคธุรกิจ เนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการทวีจำนวนของแมลงพาหะเท่าที่พบอาการของโรคชนิดนี้ในปัจจุบันมีอยู่ 4 ลักษณะคือ

6.1 อาการเหลือง (Yellow) มักปรากฏออกมากให้เห็นอย่างเด่นชัดบนส่วนของใบแต่พืชบางชนิดแสดงออกที่ดอก โดยสีเขียวบนใบพืชจะเปลี่ยนแปลงไป อาจเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เช่น โรคกรีนิง (greening) ของส้ม โรคตับบอนของส้ม โรคเหลืองแคราะของข้าว (yellow dwarf) หรือใบเปลี่ยนเป็นสีขาวหรือขาว เช่น โรคใบขาว (white leaf) ของอ้อย หรือส่วนดอกอาจเกิดอาการผิดปกติ กล่าวคือ สีดอกยังคงลักษณะสีเขียวอ่อนหรือเป็นสีเหลือง โดยไม่มีการบานหรือเปลี่ยนสีตามลักษณะพันธุ์พืช เช่น โรคแอสเตอร์เยลโลว์ (aster yellow) ของเบญจมาศ และเยอบีร่า

6.2 อาการแตกพุ่มคล้ายไม้กวาด (Witches' broom) เป็นอาการที่พืชแตกส่วนยอดหรือตาข้างมากกว่าปกติ ส่วนที่แตกออกมากใหม่มักมีลักษณะเป็นพุ่มแจ้ แผ่นเป็นกระฉูด และไม่มีการเจริญเติบโตต่อไป ทำให้เห็นว่าคล้ายไม้กวาด บางครั้งอาจพบลักษณะเป็นพุ่มฝอยของส่วนยอดอ่อนด้วย เช่นโรคแตกพุ่มแจ้ของลำไย และมันฝรั่งเป็นต้น

6.3 การแตกใบเกล็ด (phyllody) อาการเช่นนี้ปรากฏให้เห็นได้ที่ส่วนยอดหรือตา โดยยอดหรือตาที่แตกใหม่มีลักษณะเป็นกระฉูด เป็นพุ่ม ใบที่เกิดใหม่มีขนาดเล็กลงกล라이เป็นใบเกล็ด คาดออกเจริญเป็นเดือนก้อนอยู่ ส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นดอก บังคับลักษณะเป็นใบขนาดเล็กมีสีเขียว

6.4 เจริญเติบโตช้า (Growth reduction) นอกจากลักษณะอาการในสามประการนี้แล้ว ยังพบอาการเจริญเติบโตช้าร่วมด้วย คือลำต้นและแกรนไม่เจริญเติบโต เช่น โรคเตี้ยแคระของหม่อน (mulberry dwarf) และอาการตายจากส่วนยอด ต้นทรุดโทรม เช่น โรคกรีนิงของส้ม



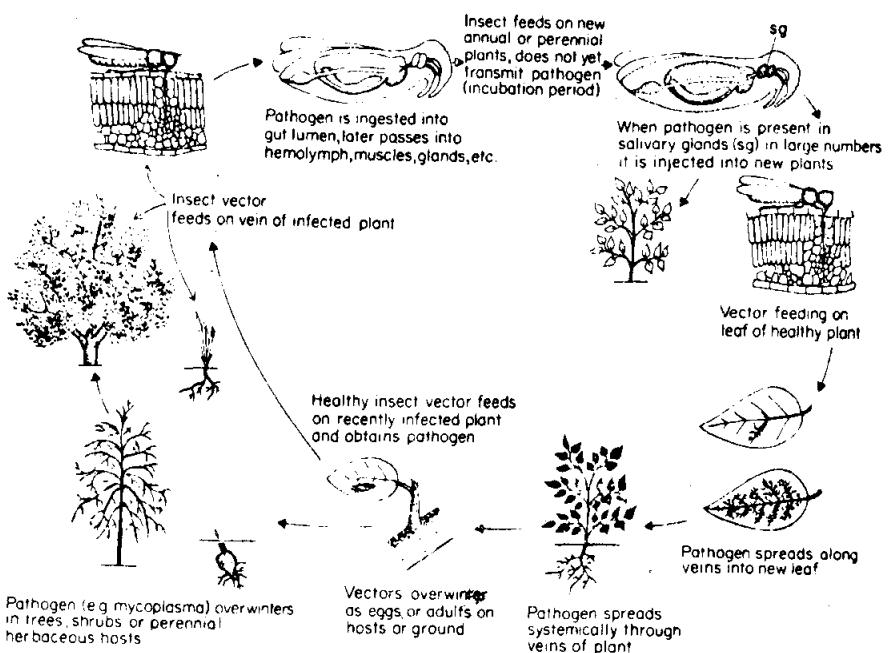
ภาพที่ 12-1 อาการของโรคที่เกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่าเข้าทำลาย  
(ที่มา : Agrios G.N. 1978 plant Pathology p.512)

7. ตำแหน่งการแพร่กระจายของเชื้อมายโคพลาสม่าในพืช (Localization and Spread in Plant Tissue) เชื้อมายโคพลาสมามักเจริญอยู่ใน sieve ของท่อน้ำเป็นส่วนใหญ่ บางครั้งอาจพบในพาราณชาญนา และคอมพานีนเซลของท่อน้ำ และบางกรณีอาจพบในบริเวณตรงกลาง (cortical) ของกลุ่มเซลพาราณชาญนา ส่วนในท่ออาหารและเนื้อใบ ตลอดจนในเพอริซิยัลของรากไม่ค่อยพบ เชื้อมากนัก เชื้อมายโคพลาสม่าจะอยู่ในชั้นโพลีส์ชีลแก่ ในคัลลัสเซล หรือแม้แต่ในเนื้อเยื่อเจริญบริเวณยอดของพืชที่เป็นโรค จากการศึกษาถึงสภาพทางเซล และเนื้อเยื่อด้วยวิธีการผ่าตัวจะด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบเชื้อมายโคพลาสมารูปปั๊วในช่องของ sieve tube (sieve pore) ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ว่าช่องนี้จะเป็นทางที่ช่วยให้เชื้อแพร่กระจายในพืชที่เป็นโรค และเชื่อว่าพลาสม่าเดสเมตตา (plasmodesmata) อาจเป็นช่องทางหนึ่งในการแพร่กระจายของเชื้อจากเซลหนึ่งไปสู่อีกเซลหนึ่ง และจากการที่เชื้อ Spiroplasma เคลื่อนที่ด้วยตัวเองย้อมจะเจาะผ่านจากเซลหนึ่งไปสู่เซลข้างเคียงได้โดยง่าย การอาศัยอยู่ในส่วนของท่อน้ำท่ออาหารของพืชนี้ เชื้อมายโคพลาสมามักจะเข้าทำลายการขนย้ายอาหารและน้ำในพืช โดยการสร้างสารพิษ หรือกระตุ้นให้เกิดแคลลัส

(callose) ในท่อขันส่งน้ำ เมื่อความเข้มข้นของสารพิษเพิ่มมากขึ้น อาการของโรคที่ปรากฏขึ้นมากจะรุนแรงมากขึ้นด้วย

8. การถ่ายทอดโรค (Mode of Transmission) โรคพืชที่เกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่าสามารถถ่ายทอดด้วยการติดตัว ต่อ กิ่ง ด้วยฝอยหงอน และด้วยแมลงพาหะของโรค เช่นพะเรือแมลงพาหะของโรคนั้นมีความสำคัญในการแพร่กระจายโรคได้อย่างกว้างขวางและรุนแรงมาก แมลงที่สำคัญในการถ่ายทอดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่า คือ เพลี้ยจั๊กจั่น มีมากกว่า 60 ชนิด เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไก่ฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงและการถ่ายทอดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่าเป็นไปอย่างช้า ๆ กล่าวคือ แมลงต้องดูดกินพืชที่เป็นโรคหลายชั่วโมง หรือตลอดวัน จะรับเชื้อมายโคพลาสม่าได้มากและเร็ว ถ้าดูดกินบริเวณใบอ่อน และลำต้นของพืชที่เป็นโรค เมื่อแมลงรับเชื้อเข้าไปในตัวแล้ว ไม่สามารถถ่ายทอดโรคได้ทันที ต้องบ่มอยู่ในตัวแมลงอย่างน้อย 10-45 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ควบคุม ถ้าอุณหภูมิอยู่ที่ 30 องศาเซลเซียส ระยะพักตัวหรือบ่มตัวจะสั้น และถ้าอุณหภูมิอยู่ที่ 10 องศาเซลเซียส ระยะพักตัวหรือบ่มตัวจะยาว ระยะพักตัวเป็นระยะที่เชื้อมายโคพลาสม่าเพิ่มปริมาณในตัวแมลง ทันทีที่แมลงได้รับเชื้อรำเข้าไปในลำไส้ เชลของมายโคพลาสม่าจะพยายามเพิ่มปริมาณให้มากขึ้น แล้วส่งผ่านเข้าไปยังท่อน้ำเหลือง (hemolymph) อวัยวะภายใน เจริญเข้าไปในสมอง และต่อมน้ำลาย (salivary gland) เมื่อระดับความเข้มข้นของเชื้อมายโคพลาสม่าในต่อมน้ำลายถึงระดับที่จะถ่ายทอดโรคได้ แมลงจึงจะมีคุณสมบัติที่ถ่ายทอดเชื้อลงสู่พืชปรกติ และทำให้เกิดโรคในระยะต่อมา เชื้อมายโคพลาสม่าที่อยู่ในตัวเพลี้ยจั๊กจั่น สามารถถ่ายทอดผ่านไปและถ่ายทอดสู่สูงหลานได้ นัยจากนี้ยังพบว่า เชื้อมายโคพลาสม่าสามารถทำอันตรายต่อมแมลงพาหะอีกด้วย (ภาพที่ 12-2)

9. การวินิจฉัยโรคพืชที่เกิดจากมายโคพลาสม่า (Methods of Diagnosis) เนื่องจากมายโคพลาสม่าที่เกี่ยวข้องกับการทำให้เกิดโรคบนพืชนั้น ส่วนมากยังไม่สามารถแยกเชื้อให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ด้วยการเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ขึ้นได้ ยกเว้น เชื้อมายโคพลาสมากุหลาบ *Spiroplasma* เท่านั้น ที่กระทำได้ พร้อมกับสามารถพิสูจน์โรคได้สำเร็จเนื่องด้วยการปลูกเชื้อจากแมลงพาหะ ดังนั้น การพิสูจน์โรคตามวิธีของโรเบิร์ต โคง จึงกระทำไม่ได้ อย่างไรก็ดี อาจใช้วิธีการต่อไปนี้ร่วมกัน พิจารณาในจังหวะโรคที่แสดงสัญญาณเชื้อมายโคพลาสม่าเกี่ยวข้องอยู่ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 12-2 การถ่ายทอดโรคพืชที่เกิดจากมายโคพลาสม่าด้วยแมลงพาหะ

(ที่มา : Agrios G.N. 1978 Plant Pathology 516 p.)

9.1 การตอบสนองต่อปฏิชีวะสาร เตตราชา秧กlin ถ้าหากใช้ปฏิชีวะสารชนิดนี้กับพืชที่เป็นโรคแล้ว อาการของโรคเกิดหายไป มีโอกาสเป็นไปได้ว่าโรคนั้นเกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่า

9.2 การศึกษาเชื้อสาเหตุในเนื้อยื่นเยื่อพืชโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับในการวินิจฉัยโรค แต่ยังไม่สามารถใช้ได้ในช่วงเริ่มต้น เพราะจะต้องนำชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรคมาตัดเป็นชิ้นบาง ๆ และนำเข้าไปตรวจดูผลที่ได้อาจไม่แน่นอนนัก เนื่องจากชิ้นส่วนที่ตรวจดูได้มีเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับพืชที่เป็นโรค และถ้ามีเชื้อออยู่ในปริมาณที่น้อย หรือตัดชิ้นส่วนมาไม่ถูกบริเวณที่เชื้ออาศัยอยู่ ก็จะไม่พบเชื้อสาเหตุทำให้เกิดการผิดพลาดได้

9.3 การใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจ วิธีนี้ใช้ร่วมกับการย้อมสีและอุปกรณ์พิเศษบางชนิด เช่น phase contrast ย้อมสีเรืองแสง ตรวจหาการสะสมของเคลโลส ร่วมกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสงอัลตราไวโอลेट

9.4 ใช้คุณสมบัติทางเคมีวิทยา การใช้วิธีนี้จะให้ผลเป็นที่น่าพอใจกับเชื้อมายโคพลาสม่าที่สามารถแยกเชื้อให้เป็นชื่อบริสุทธิ์ได้แล้ว จึงผลิตเป็นแอนติบอดี (antibody) เพื่อทดสอบ

ด้วยการให้ทำปฏิกิริยากับเชื้อมายโคพลาสม่าอีน ๆ ที่ถือว่าเป็นแอนติเจน (antigen) การใช้วิธีการทางชีวุรุ่ววิทยา อาจกระทำได้ด้วยวิธีการทาง อิมมูโนฟลูออเรสเซนซ์ (immunofluorescence) หรือ เอ็นไซม์ ลิงค์ อิมมูโนซอร์บเอนท์ เอสเสย์ (enzymed linked immunosorbent assay) หรือ ELISA

10. การป้องกันกำจัดโรค (Control) โรคพืชที่เกิดจากเชื้อมายโคพลาสม่า อาจทำการควบคุมโรคได้ดังต่อไปนี้

- 10.1 ควบคุมการแพร่ระบาดของแมลงพาหะด้วยการใช้ยาฆ่าแมลง
- 10.2 เผาทำลายชิ้นส่วนของพืชที่เป็นโรคให้สิ้นซาก
- 10.3 ทำลายวัชพืชที่เป็นแหล่งอาศัยของแมลงพาหะ
- 10.4 เลือกพันธุ์ที่ปราศจากโรคปลูก
- 10.5 ใช้พันธุ์ต้านทานโรคปลูก
- 10.6 ใช้ปฏิชีวนะช่วยในการรักษาพืชที่เป็นโรค เช่น ปฏิชีวนะสารเตตราซาย clin ที่อยู่ในรูปของเกลือไฮโดรคลอไรด์
- 10.7 การใช้ส่วนของพืชที่จะขยายพันธุ์ เช่น น้ำร้อนตามอุณหภูมิ และเวลาที่จำกัดในการทำลายเชื้อมายโคพลาสม่าให้หมดไปได้
- 10.8 การใช้เทคนิคในการเลี้ยงเนื้อยื่อยช่วยในการขยายพันธุ์พืช และในการทำพันธุ์พืชที่ปราศจากเชื้อมายโคพลาสม่า

