

บทที่ 9

ลักษณะอาการของโรคพืช

(Morphological Symptom of diseases in Plant)

จะเห็นได้ว่าอาการจากนักโรคพืชจำเป็นต้องศึกษาถึงธรรมชาติของพืชอาศัย สาเหตุของโรคและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมต่อการพัฒนาการเกิดโรคบนพืชแล้ว สิ่งจำเป็นอีกประการหนึ่งคือ การศึกษาลักษณะอาการและขั้นตอนในการเกิดโรคของพืช อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการวินิจฉัยโรคพืชในสนาม เพื่อการควบคุมโรคให้คุ้มค่ายิ่งขึ้น

อาการทางโรคพืช (Diseases Symptom) หมายถึงภาวะการของการเกิดโรคบนพืช ที่แสดงออกจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ อันเกิดจากการกระทำของสาเหตุโรคพืช ซึ่งอาการของแต่ละโรคเป็นลักษณะเฉพาะอย่าง โดยปกติแล้วจะแสดงอาการออกตามลำดับขั้น เรียกว่า “สินโดรม” (syndrome) ความสามารถในการจำลักษณะของสินโดรมได้มากมักมีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยโรคเพื่อการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิผล ลักษณะอาการทางโรคที่แสดงออกมาให้เห็นด้วยตาเปล่าเป็นอาการที่เรียกว่า อาการทางรูปร่าง (morphological symptom) ซึ่งอาการของโรคพืชบางอย่างอาจสัมผัส ชิมรส หรือดมกลิ่นได้ แต่อาการของโรคพืชบางชนิดตรวจพบได้ด้วยการใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูเซล หรือเนื้อยื่อ เรียกว่า อาการทางเซลและทางเนื้อยื่อ (histological symptom) การศึกษาอาการของโรคพืชด้วยวิธีนี้เป็นสาขาวิชาทาง กายวิภาควิทยาแห่งโรคพืช (pathological anatomy) ลักษณะอาการทางรูปร่าง มีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. อาการตาย (necroses)
2. อาการแคระแกรน (hypoplasia)
3. อาการเจริญผิดปกติ (hyperplasia)

1. อาการตาย (necroses) เกิดจากprotoplastสิ่งของเซล หรือของเนื้อยื่อถูกทำให้หดหายไป อาการชนิดนี้อาจพบว่าไม่มีข้อมูลเขตจำกัด (general necroses) โดยโรคสามารถลุกลามไปได้เรื่อย ๆ เช่น อาการเน่าของพืชผักเป็นต้น หรืออาจพบว่าเป็นอาการตายเฉพาะแห่ง (local necroses)-ทำให้เกิดแหล่งขึ้นบนส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น อาการใบจุด (leaf spot) อาการแผลสะเก็ด (canker) อาการตายที่เกิดกับพืชทั่ว ๆ ไปแสดงได้เป็นสองขั้นตอน

1.1 อาการที่พบก่อนอาการตายจะเกิดขึ้น (Plesionecrotic)

1.1.1 สีเปลี่ยนแปลง (Color deviation) ปรกติพจนส่วนของพืชที่เป็นสีเขียว โดยปกติว่า คลอโรฟิลของพืชถูกทำลายให้หมดไป เรียกอาการนี้ว่า “อาการเหลือง” (yellowing) หรือเกิดจากความล้มเหลวในการสร้างคลอโรฟิลภายในเซลไม่พอเพียง เรียกอาการเหลืองแบบนี้ว่า “คลอร์อซิส” (Chlorosis)

1.1.2 การเหี่ยวยแห้งของพืช (Wilting) สาเหตุมาจากการขาดน้ำ แล้วทำให้เซล เนื้อยื่น หรือส่วนอื่น ๆ ผุบลง การขาดน้ำดังกล่าวเกิดขึ้นได้โดยระบบหัวลำเลียงน้ำและอาหารถูกเชื้อโรคพืชทำลายให้เสียหายหรืออุดตัน

1.1.3 การชุมน้ำและโปรงแสง (hydrosis) อาการชุมน้ำและโปรงแสง ดังกล่าว เกิดจากเซลหรือเนื้อยื่นของพืชที่ถูกโรคทำลาย สูญเสียน้ำออกมาระยะหนึ่งที่ช่องระหว่างระหว่างเซล intercellular ส่วนมากอาการของโรคจะเกิดขึ้นก่อนอาการตายเป็นวง อาการเน่า อาการใบอุด และอาการใบไหม้

1.2 อาการตายที่เกิดขึ้นหลังสูญเสียprotoplasm (Holonecroses) อาการของโรคชนิดนี้อาจเกิดกับส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชก็ได้ เป็นลักษณะที่คุ้นเคยหรือพบเห็นได้ทั่วไปบนส่วนของพืชที่ตายจะพบอาการสิ้น活力รวมอยู่ด้วย แบ่งได้เป็นสามกลุ่มคือ

1.2.1 อาการตายของส่วนที่สะสมอาหาร (Necroses of storage organs; มักเกิดขึ้นบน ผล เมล็ด หัว (bulb, corm, tuber) และรากโดยทำให้เกิดอาการเน่า (rot) ที่เรียกว่า เน่าแห้ง (dry rot) เน่าชื้น (wet rot) และเน่าละเอ (soft rot) ก็ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าไม้ผลบางชนิด เช่นน้อยหน่า ผลฝรั่ง ขณะยังอ่อนมีอาการเน่าแบบสูญเสียน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้โครงสร้างบิดเบี้ยวสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ ผิวกร้าน หยาบ เรียกว่า “มัมมี” (mummification)

1.2.2 อาการตายบนส่วนของพืชที่มีสีเขียว (Necroses of green plant tissue) ตัวอย่างของการตายแบบนี้ได้แก่

ก. อาการเน่าคอติน (Damping off) เกิดกับต้นกล้าพืชที่อ่อนน้ำในตัวแห่งไอลรัดดับพื้นผิดิน การตายของเนื้อยื่นอ่อนน้ำที่อย่างรวดเร็ว (extensive necrosis) จนรอบลำต้น พืชแสดงอาการเหี่ยวย ต้นล้มพับลง และแห้งตาย อาการเน่าคอตินนี้เกิดขึ้นได้ถ้าปล่อยให้ความชื้นในอากาศ และในดินบริเวณรอบ ๆ ต้นพืชสูง ปรกติสาเหตุเกิดจากเชื้อรากหลายชนิดที่สำคัญคือ **Fusarium, Pythium debaryanum, Phytophthora, Rhizoctonia** และ **Sclerotium roridii** เชื้อรา

สาเหตุของโรคอาจทำลายเมล็ด หรือใบเลี้ยงที่อยู่ใต้ดิน มีผลทำให้ต้นกล้าไม่ผลออกมากเรียกว่า ‘preemergence damping off’

ข. อาการจุด (Spot) เป็นอาการตายบนเนื้อเยื่อพืชที่มีขوبเขตจำกัด แน่นอน และเด่นชัด มักมีอาการสีน้ำตาล สีเทา ล้อมรอบด้วยขอบแผลสีม่วง หรือสีดำ ถ้าอาการนี้เกิด กับใบ เรียกอาการใบจุด (leaf spot) ถ้าบนใบจุดมีอาการฉีกขาดออก เรียกว่า ‘shot hole’ บางครั้งพบ ว่าอาการใบจุดนี้มีขนาดเล็กมาก เรียกลักษณะดังกล่าวว่า “เฟล็ก” (fleck) หรืออาการใบจุดนั้นพบ เส้นไขของเชื้อราเจริญอยู่ด้วยเรียกว่า “บลอทช์” (blotch)

ค. อาการชีด (Streak) เป็นอาการตายที่พับบนเส้นใบ (vein) หรือ ขานบนลำต้น (stem)

ง. อาการเป็นทาง (Stripe) หมายถึงอาการตายที่พับบนเนื้อเยื่อของแผ่น ใบระหว่างเส้นใบของพืชตระกูลหญ้า

จ. อาการไหม้ (Blight) หมายถึงอาการตายอย่างรวดเร็วของเนื้อเยื่อของ พืชในส่วนที่มีสีเขียว เห็นได้ชัดเจนบนส่วนของใบ เรียกว่าอาการใบไหม้ (leaf blight) และอาการ ตายอย่างรวดเร็วนี้ไม่มีขوبเขตจำกัดແเนื่องลูกสามารถไปได้เรื่อย ๆ

ฉ. อาการสคอร์ช (Scorch) อาการชนิดนี้คล้ายคลึงกับอาการใบไหม้ แต่อาการไหม้แบบสคอร์ชนี้มักเกิดขึ้นที่บริเวณขอบใบ และมีรูปร่างไม่แน่นอน

ช. อาการบลัสต์ (Blasit) เป็นอาการตายอย่างรวดเร็วของตา (bud) ใน และช่อดอกที่ยังไม่เจริญออกมา

1.2.3 อาการตายบนส่วนของลำต้น (Necroses of woody tissue) อาการตาย จากยอดลงสู่โคนต้น (die back) เกิดขึ้นหลังจากที่พืชพักตัว มักเกิดได้รวดเร็ว และไม่มีขوبเขตที่ แน่นอน โรคสามารถลุกลามไปได้อย่างไม่มีขีดจำกัด จากรายอดลงสู่โคนต้น อาการแผลสเก็ต (canker) เป็นลักษณะอาการตายที่เกิดขึ้น บริเวณลำต้นกึ่งหรือรากที่มีขوبเขตจำกัดແเนื่อง ส่วนมาก เกิดกับเนื้อเยื่อของพืชบนส่วนเปลือก (bark) หรือ เนื้อเยื่อ คอร์ติคอล โดยโรคจะถูกจำกัดด้วย การสร้างเนื้อเยื่อพวงคัลลัสขึ้นล้อมรอบบริเวณแผล อาการยางไหหล (Bleeding) เกิดขึ้นเมื่อพืชโรคแล้ว มียางไหหลออกตามต้น ราก หรือกิ่ง ถ้าอาการยางไหหลพบบนพืชตระกูลส้ม หรือพวงผล แข็ง (stone fruit) เราเรียกว่า “กัมโมซิส” (gummosis)

2. อาการแคระแกรน (Hypoplasies) เป็นอาการที่ผิดปกติ หรือความล้มเหลวเกี่ยวกับการ

พัฒนาการด้านการเจริญเติบโตบนส่วนต่าง ๆ ของพืชมีผลทำให้ขนาดลดลง สีซีดลงกว่าปกติ อาการที่พบทั่ว ๆ ไปได้แก่ อาการแคระแกรนที่เรียกว่า “ดาวร์ฟิง” (Dwarfing) และอาการข้อปล้องของลำต้นไม่มีดယาวอก ใบแตกเป็นกระจุกเรียกว่า “โร塞ตติง” (Rosetting) อาการดังกล่าวมักจะมีเรื่องของสีเกิร์วข้างด้วยคือ อาจพบอาการสีซีดหมดทั้งส่วนเรียกคลอโรซิต สีซีดหมดหรือซีดบางส่วน เรียกว่า “อัลบิเคชัน” (albication) อาการสีเหลืองลับกับสีเขียวเรียก โมเสค (mosaic) สำหรับพืชที่ขาดแสงสว่างมีสักษณะสีซีด เหลือง และแคระแกรน เรียกอาการนี้ว่า เอติโอลেชัน (etiolation)

3. อาการเจริญผิดปกติ (Hyperplasies) เป็นอาการทางโรคพืชที่เกิดจากการที่พืชพัฒนาการมากเกินความจำเป็น ทำให้ขนาดของลำต้น กิ่ง ใน ผล ตลอดจนสีเจริญมากหรือเร็วกว่าควรจะเป็น เช่น อาการม้วนของใบ หรือลำต้น เป็นต้น อาการเจริญผิดปกติที่พบบันพืช ประกอบไปด้วย 4 ลักษณะดังนี้คือ

3.1 อาการใหญ่โตผิดปกติ (Gigantism) เป็นอาการที่เกิดขึ้นได้ในระดับเซลล์เนื้อเยื่อ และอวัยวะบนส่วนต่าง ๆ ของพืช

3.1.1 อาการใหญ่โตผิดปกติบันใบ และผล เป็นลักษณะอาการที่เกิดขึ้นเนื่องจากพืชได้รับสารเร่งการเจริญเติบโตมากเกินความจำเป็น สารดังกล่าวอาจเป็นแร่ธาตุอาหารจากดิน สารออร์โนน และสารกระตุ้นการเจริญอื่น ๆ ที่พืชได้รับจากการกระทำของมนุษย์ การกัดกินของแมลง และการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืช ซึ่งมีผลทำให้เกิดอาการ

ก. ม้วนงอ (Cupping) อาการของโรคพืชชนิดนี้เกิดจากเนื้อเยื่อเจริญเปลี่ยนแปลง (differentiate) ไม่เท่ากัน ทำให้มีการเจริญเติบโตเพียงด้านเดียว

ข. แผลสเก็ต (Scab) อาการแผลสเก็ตนี้เกิดขึ้น เนื่องจากเซลล์ผิวและเนื้อยื่นที่อยู่ใต้เซลล์ผิวของพืชลงไปเจริญมากเกินความจำเป็น จึงทำให้เซลล์และเนื้อยื่นดังกล่าวขยายตัวจนเกิดเป็นร่องแผลแตกแยกออก และเนื้อยื่นที่แยกกันขึ้นมา ผนังเซลล์ของแผลสเก็ตนี้ลักษณะแข็ง เนื่องจากขับหรือป้องกันสารซูเบอริน (suberin) ออกมาระสมบริเวณผิวเซลล์

ค. แฟลพอง (Intumescence) มักพบบนขอบใบและผลของพืช อาการชนิดนี้จะเกิดขึ้นได้เมื่อสภาพของอากาศ และดินชื้นมาก จนทำให้ชั้นเซลล์ผิวและบริเวณใต้เซลล์ผิวพืชลงนามีการสะสมน้ำมากเกินความจำเป็น บริเวณดังกล่าวจึงเกิดพองบวมแล้วแตกออก

3.1.2 อาการใหญ่โตผิดปกติของลำต้น และรากพืช ปัจจัยที่ควบคุมเช่นเดียว กับ ข้อ 3.1.1 แบ่งอาการของโรคพืชออกได้เป็น

ก. สาร์คอดี (Sarcody) อาการไขข้อโดยผิดปกติของลำต้น และรากพืชลักษณะนี้ เนื่องมาจากเกิดสะสมอาหารไว้บันส่วนใดส่วนหนึ่งจนเกิดอาการบวมปูดให้แตกต่างจากลำต้น และรากที่สมบูรณ์ซึ่งมีลักษณะคอดเล็ก

ข. ทูมีแฟคชัน (Tumefaction) หมายถึงอาการพองบวมที่เจริญแตกต่างไปจากลำต้น และรากธรรมชาติอีกชนิดหนึ่ง แต่อาการพองบวมที่เกิดจากการสะสมและบิดเบี้ยวันนั้น เกิดทั่วตลอดทั้งลำต้น และราก เป็นที่คุ้นเคยกับโรคพืชอยู่มากพอสมควร คืออาการ กอล (gall) โนต (knot) และอาการคลับ (clubs) ซึ่งพบกับพันธุพืชที่อ่อนแอของพุดตรา มะเขือเทศ และกระหลาปีกมีสาเหตุมาจากการเชื้อแบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens* ไส้เดือนฝอย *Meloidogyne javanica* และ รามีอก *Plasmodiophora brassicae* ตามลำดับ

ค. พัสซิคเลชัน (fasciculation) เป็นอาการพองบวมและบิดเบี้ยวที่เกิดกับอวัยวะภายนอกต้นพืช แล้วเกิดการเจริญออกมานเป็นจำนวนมาก ล้อมรอบจุดศูนย์รวม เช่นอาการพุ่มแจ้งของพืชลำไย ฯ และถั่ว เป็นต้น

ง. โปรดิเพอเรชัน (Proliferation) เป็นอาการเจริญเติบโตของอวัยวะบางส่วนของพืชที่มีขีดไม่จำกัด เมื่อถึงเวลาที่ควรจะหยุดการเจริญเติบโต เช่น การสร้างคัลลัสล้อมรอบขณะที่เวลาพืชเกิดบาดแผล เป็นต้น

3.2 การสร้างเม็ดสีมากเกินไป (Hyperchronic Symptom) เป็นอาการเจริญอย่างผิดปกติบนพืชที่สามารถสร้างเม็ดสีคลอรอฟิล และแอนโธไซยานิน (anthocyanin) สะสมบนใบพืชทำให้เกิดอาการใบเป็นสีเขียวเข้ม และใบเป็นสีม่วง หรืออาการใบเป็นสีบรอนซ์ (bronzing) ที่เกิดจากการสะสมสารทองแดงบนเนื้อเยื่อพืชมากเกินความต้องการนั้นเอง

3.3 การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Metaplastic Symptom) การเจริญผิดปกติแบบนี้มีโอกาสพบกับพืชได้ทุกชนิด โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อ จากรูปร่างหนึ่งไปสู่อีกรูปร่างหนึ่ง เช่นเปลี่ยนจากดอกให้มีลักษณะเป็นใบ (phyllody) เปลี่ยนใบแก่ให้เป็นใบอ่อน (juvenile lody) หรืออาการผิวกร้านหยาบของใบ ผล และหัว อันเนื่องจากการสะสมสาร ซูเบอรินบนตำแหน่งของผังเซลของเซลผิว (Russetting) เป็นต้น

3.4 การสร้างเนื้อเยื่อพืชบางชนิดเร็วเกินไป (Proleptic Symptom) อาการของโรคพืชที่เกิดจากการเร่งให้เนื้อเยื่อที่จะเจริญไปเป็นยอดพัฒนาเร็วเกินไปก่อให้เกิดการตายจากปลายสูตโคนต้น เรียกว่า “ได แบค” (Die back) และอาการใบร่วงที่เกิดจากการเร่งให้พืชสร้างเนื้อเยื่อตอนซีสัสน ก่อนระยะเวลาอันควรที่บริเวณฐานก้านใบก็ถือได้ว่าเป็นอาการของโรคพืชที่เจริญผิดปกติ

**แบบอย่างการจำแนกชนิดของอาการของโรคพืช ตารางที่ได้จากการจำแนกชนิด
ของโรคพืช เพื่อใช้เป็นกุญแจสำคัญสำหรับนักโรคพืชที่ ดร. D.A. Roberts และ C.W. Boothroyd
นำมาแสดงในหนังสือ Fundamentals of Plant Pathology จากผลงานของ H.H. Whetzel ที่ได้เรียน
เรียงไว้ในปี ค.ศ. 1953 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ**

1.	Cells dying or dead (necroses).....	2
	Cells not dying or dead (hypoplasies or hyperplasies).....	23
2.	Cells in process of dying (plesionecroses).....	3
	Cells dead (holonecroses)	5
3.	Chlorophyll destroyed (chloranemia or icterus)	Yellowing
	Chlorophyll not destroyed	4
4.	Tissues flaccid, shoots and leaves drooping.....	Wilting
	Tissues not flaccid, but with excessive intercellular water	Hydrosis
5.	Storage tissues affected.....	6
	Other tissues affected	7
6.	Maceration, followed by collapse of affected organ.....	Rot
	Dry decay, skin becoming hard, dry, wrinkled.....	Mummification
7.	Green tissues affected.....	8
	Woody tissues affected.....	19
8.	Seedling stems attacked, plants toppling	Damping-off
	Mature tissues attacked.....	9
9.	Necrotic areas sharply delimited	10
	Necrotic areas spreading, perhaps affecting whole organ	14
10.	Symptoms usually in dicotyledonous plants	11
	Symptoms usually in monocotyledonous plants	13
11.	Limited necrotic areas covered with mold	Blotch
	No mold growth on necrotic areas.....	12
12.	Necrotic tissue intact within the lesion	Spot
	Necrotic tissue cracking and falling away	Shot-hole
13.	Necroses along veins.....	Streak
	Necroses between veins	Stripe
14.	Leaves affected	15
	Fruit and buds affected	18
15.	General necroses resulting from indirect effects	Firing
	Necroses resulting from direct effects of pathogen	16
16.	Only epidermal and subepidermal tissues affected	Scald
	Tissues below epidermal layer killed	17

17.	Necroses around leaf margins only	Scorch
	Necroses not limited to leaf margins.....	Blight
18.	Buds dropping prematurely, fruit not set.....	Blast
	Fruit falling prematurely	Shelling
19.	Necrotic areas	20
	Exudations.....	21
20.	Necrosis localized, usually surrounded by callus.....	Canker
	Necrosis extensive, twigs dying from tips.....	Die-back
21.	Exudate gummy.....	Gummosis
	Exudate not gummy	22
22.	Exudate resinous	Resinosis
	Exudate neither gummy nor resinous	Bleeding
23.	Underdevelopment of tissues (hypoplasies)	24
	Overdevelopment of tissues (hyperplasies)	30
24.	Underdevelopment with respect to size (nanistic symptoms).....	25
	Underdevelopment with respect to color (hypochromic symptoms).....	28
25.	Entire plant reduced in size	Dwarfing
	Certain organs failing to attain full size	26
26.	Complete failure of an organ to develop.....	Suppression
	Partial development of organs.....	27
27.	Internodes failing to develop	Rosetting
	Budlike, chlorotic leaves from spindly stems.....	Etiolation
28.	Absence of color,	Albication
	Failure of chlorophyll to develop, plants light green	29
29.	Yellow color in plants receiving light	Chlorosis
	Yellow color in spindly plants grown in the dark	Etiolation
30.	Overdevelopment with respect to size (gigantism).....	31
	Other overdevelopment	40
31.	Symptoms usually in leaves or fruit	32
	Symptoms usually in stems or roots.....	35
32.	Symptoms localized.....	33
	Symptoms not localized.....	34
33.	Hyperplasia of epidermal cells, suber- ization of cell walls.....	Scab
	Hypertrophy of epidermal cells due to water accumulation, blistering (oedema)	Intumescence
34.	Increased growth rate on one side of stems or leaves.....	Curl
	Leaf puckering due to different growth rates in adjacent tissues.....	Savoying
35.	Localized overgrowths in response to girdling or wounding	36
	Overgrowths not in response to girdling or wounding	37

36. Swellings above constricted (girdled) areas of stems.....	Sarcody
Swollen, smooth overgrowth around wounds or cankers	Callus
37. Localized swellings (galls, knots, clubbed roots).....	Tumefaction
Overgrowths not involving swelling of shoots or roots.....	38
38. Elongation after shoots or roots normally cease to elongate	Proliferation
Overgrowths not involving swelling or elongation	39
39. Fusion of stems resulting in flattened shoots.....	Fasciation
Adventitious root or shoot development from a focal point (witches'broom, hairy root)	Fasciculation
40. Overdevelopment of color (hyperchromic symptoms)	41
Other overdevelopment	43
41. Greening of tissues normally devoid of chlorophyll	Virescence
Development of colors other than green.....	42
42. Development of reddish or purplish colors in tissues normally green.....	Anthocyanescence
Appearance of coppery hues in leaves or fruit	Bronzing
43. Change in kind of tissue or organ (metaplastic symptoms).....	44
Premature development of organs or tissues (proleptic symptoms)	45
44. Production of organs in an unexpected location (phyllody, juvenillody).....	Heterotopy
Suberization of epidermal cell walls without hyperplasia of cells.....	Russetting
45. Unexpected development of organs normally rudimentary.....	Restoration
Other premature development of organs or tissues.....	46
46. Growth of shoots from buds that are normally dormant	Prolepsis
Premature dropping of leaves	Proleptic abscission