

## บทที่ 8

### ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม ต่อการเกิดของโรคพืช

#### (Relation of Environment to Disease Development)

โรคพืชที่เกิดกับพืชผลในโรงเก็บ ขณะขนส่ง โรคที่เกิดจากเชื้อในดิน และโรคที่เกิดมาจากเชื้อที่แพร่ระบาดโดยลม จะไม่สามารถพัฒนาการขึ้นได้เลย ถ้าหากไม่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค แม้ว่าไมยต้น หรือไม้ล้มลุก จะอยู่ในสภาพที่อ่อนแอ และมีเชื้อสาเหตุของโรคพืชนั้น ๆ อยู่ในเขตท้องที่เดียวกันแล้วก็ตาม การเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืชจะเกิดได้ก็ต่อเมื่อมีปัจจัยไปกระตุ้น และส่งเสริมให้มีกิจกรรมภายในอยู่ในสภาพที่กระตุ้นหรือล้น สภาพแวดล้อมดังกล่าว ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสง ธาตุอาหารในดิน และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อโรคพืชอาจกล่าวได้ดังต่อไปนี้คือ ควบคุมการเจริญเติบโต ความคงทน ความอ่อนแอ และจำกัดชนิดของพืชที่ปลูกในแต่ละสภาพท้องที่ ควบคุมชนิดของเชื้อสาเหตุโรคพืช การเจริญเติบโต การแพร่ระบาดและการมีชีวิตอยู่รอดของเชื้อสาเหตุโรคพืช ทั้งบนใบพืชเอง และบนสิ่งอื่น และควบคุมการเข้าทำลายพืชของเชื้อสาเหตุโรคพืช

1. ผลของอุณหภูมิต่อการเกิดโรค พืชและเชื้อโรคพืชต้องการอุณหภูมิเหมาะสมในการเจริญเติบโต (minimum temperature) เพื่อประกอบกิจกรรม อุณหภูมิที่ต่ำมาก ๆ ในรอบปีจะอยู่ได้ความต้องการของเชื้อสาเหตุโรคพืช ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวจึงไม่พบว่ามีโรคพืชที่มีประสิทธิภาพระบาดทำลายพืชต่าง ๆ ให้เกิดโรคขึ้นได้ ต่อเมื่ออุณหภูมิปรับตัวให้สูงขึ้นจนเชื้อโรคมีกิจกรรม และสามารถเข้าทำลายพืชให้เกิดโรค เชื้อสาเหตุโรคพืชต่างชนิดชอบอุณหภูมิที่เจริญเติบโตไม่เหมือนกัน เช่น เชื้อรา *Typhula Fusarium Phytophthora* สาเหตุของโรค snow mold และโรคใบไหม้ของธัญพืชและหญ้า และมันฝรั่งมักเกิดขึ้นในเขตหนาว โรคเหี่ยวสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium* โรคเน่าของพืช stone fruit ที่มีสาเหตุมาจาก *Sclerotinia fructicola* โรคเหี่ยวของพืชวงศ์ solanaceae ที่มีสาเหตุมาจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* โรคดอกไหม้ของแอปเปิลที่มีสาเหตุมาจากแบคทีเรีย *Erwinia amylovora* และโรครากปมของพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* จะเกิดขึ้นในเขตร้อน ชอบอุณหภูมิสูง

ผลของอุณหภูมิในการเกิดโรคพืชขึ้นอยู่กับ ความต้องการอุณหภูมิที่พอดีต่อการเจริญเติบโตของพืชกับเชื้อสาเหตุโรคพืช ซึ่งจะผนวกกันแล้วมีผลทำให้เกิดพัฒนาการของโรคขึ้นมา โรคพืชที่

มีการพัฒนาการเกิดได้เร็วขึ้นนั้นจะต้องใช้เวลาในการทำให้วงจรของโรคสำเร็จในระยะเวลาอันสั้น ปกติแล้วจะเกิด ณ. อุณหภูมิใกล้เคียงเหมาะสมของเชื้อสาเหตุ และจะต้องเป็นอุณหภูมิที่อยู่เหนือหรือใต้อุณหภูมิเหมาะสมของการเจริญเติบโตของพืช ที่อุณหภูมิเหนือหรือใต้จุดเหมาะสมของเชื้อโรคพืช และใกล้เคียงอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนี้ โรคพืชจะมีการพัฒนาการได้ช้า ยกตัวอย่างเช่น โรคสนิมเหล็กของข้าวสาลีที่มีสาเหตุมาจาก *Puccinia graminis tritici* ถ้าปลูกเชื้อด้วยยูรีโดสปอร์ ณ. อุณหภูมิที่ 5 10 และ 23 องศาเซลเซียส อาการของโรคจะปรากฏออกมาในวันที่ 22 15 และ 5-6 ตามลำดับ

มีโรคพืชอีกหลายชนิดที่อุณหภูมิเหมาะสมต่อการเกิดโรคแตกต่างกันไปจากอุณหภูมิเหมาะสมของเชื้อโรค และพืชอาศัย เช่น โรคแห้งดำของยาสูบที่เกิดจากเชื้อรา *Thielaviopsis basicola* เชื้อราสาเหตุของโรคสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 22-28 องศาเซลเซียส พืชอาศัยคือยาสูบเจริญเติบโตได้ดีที่ 28-29 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคพบว่าอยู่ระหว่าง 17-23 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ควรจะเป็นเพราะว่า ณ. อุณหภูมิดังกล่าวเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชอาศัย และสภาพของพืชอาศัยมีความต้านทานต่อการทำลายของเชื้อสาเหตุได้น้อย สำหรับโรครากเน่าของข้าวโพด และข้าวสาลีที่มีเชื้อรา *Giberella zeae* เป็นสาเหตุโรคจะเกิดได้เร็วบนข้าวสาลี ณ. อุณหภูมิเหนือจุดเหมาะสมของเชื้อและของพืชอาศัย แต่ในข้าวโพดโรคจะเกิดได้ดีที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเหมาะสมของเชื้อสาเหตุและของพืชอาศัย ในกรณีเช่นนี้ก็อาจจะอธิบายได้ในลักษณะที่ว่า ข้าวสาลีเจริญได้ดีในลักษณะอุณหภูมิต่ำ แต่ข้าวโพดเติบโตได้ดีในอุณหภูมิสูง ดังนั้นถ้าจะทำให้ข้าวสาลีเสียหายเชื้อสาเหตุจึงควรทำลายระยะที่อุณหภูมิสูง และในทำนองเดียวกันเชื้อราสาเหตุของโรคจะทำให้ข้าวโพดเสียหายต้องเป็นระยะเวลาที่อุณหภูมิต่ำ ในโรคพืชที่เกิดจากไวรัสหลายชนิด พืชอาศัยจะอ่อนแอมาก ถ้านำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียสก่อนปลูกเชื้อ ซึ่งนอกจากอุณหภูมิจะมีผลต่อระยะฟักตัว (incubation period) ของเชื้อไวรัสแล้ว ยังมีผลต่อลักษณะอาการของพืชที่ปรากฏอีกด้วย เช่น ถ้าปลูกเชื้อไวรัส Tobacco mosaic virus (TMV) ลงบนพืชยาสูบใบเล็ก (*Nicotiana glutinosa*) แล้วเก็บไว้ที่ 20 และ 36 องศาเซลเซียส พืชจะแสดงอาการแบบ necrotic lesion และ systemic mottling ตามลำดับ และถ้านำต้นยาสูบที่เก็บไว้ ณ. อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ซึ่งแสดงอาการ systemic mottling นี้ไปเก็บที่ 20 องศาเซลเซียส จะทำให้พืชแสดงอาการ necrotic lesion และล้มลงทั้งต้นภายในระยะเวลา 1 วัน พืชบางชนิดถึงแม้จะได้รับเชื้อไวรัสเข้าไปภายในต้นแล้ว อาการของโรคอาจจะปรากฏออกมาหรือไม่ก็ได้ ถ้าบังเอิญอากาศมีอุณหภูมิสูงติดต่อกันหลายวัน ทั้งนี้อุณหภูมิอาจไปมีผลตกระทบต่อกิจกรรมการเพิ่มปริมาณของเชื้อไวรัสให้เสื่อมลง

2. ผลของความชื้นต่อการเกิดโรค อิทธิพลของความชื้นต่อการเกิดโรคของพืชนั้น มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าเรื่องของผลจากอุณหภูมิ ทั้งนี้เนื่องจากความชื้นมีผลต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อรา การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย และการพักไข่ออกเป็นตัวไส้เดือนฝอยของไส้เดือนฝอย สาเหตุโรคพืช โดยไปกระตุ้นให้มีการเพิ่มกิจกรรมภายในจนกระทั่งได้ปริมาณเพิ่มมากขึ้นแล้วแพร่กระจายไปยังที่ต่าง ๆ ทั้งด้วยความสามารถจากตัวเชื้อโรคพืชเอง และโดยวิธีแรงกระแทกจากน้ำฝน การพัดพาของกระแสรีน้ำ และน้ำชลประทาน ซึ่งในสภาพที่มีความชื้นอ้อมตัวเช่นนั้น อาจทำให้พืชอ้อมน้ำ หรือชุ่มน้ำ อันจะเป็นช่องทางที่สามารถทำให้สปอร์ของเชื้อรา เซลล์ของแบคทีเรีย อนุภาคของไวรัส ตลอดจนไส้เดือนฝอยเข้าทำลายพืชได้ง่าย

การเข้าทำลายพืชที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง โรคสแคปของแอปเปิล โรคราน้ำค้างขององุ่น และโรคดอกไหม้ของแอปเปิล ขึ้นอยู่กับระดับของน้ำฝนที่ตกลงมาในช่วงของการเพาะปลูกแต่ละปี ปริมาณของน้ำฝนที่ตกลงมาแต่ละปีไม่เป็นแต่เพียงจำกัดความเสียหายของพืชที่ปลูก ความรุนแรงของโรคพืชที่เกิดขึ้นแล้ว ยังเป็นเครื่องกำหนดชี้ถึงการปรากฏและการแพร่ระบาดของโรคดังกล่าวอีกด้วย ในสภาพของอุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 18-23 องศาเซลเซียส เชื้อสาเหตุโรคสแคปของแอปเปิลต้องการความชื้นให้อยู่บนใบ และผลไม่น้อยไปกว่า 9 ชั่วโมง จึงจะสามารถเข้าทำลายพืชได้ และถ้าอุณหภูมิต่ำหรือสูงกว่าอุณหภูมิเหมาะสมของการเกิดโรคแล้ว จำเป็นจะต้องมีความชื้นบนใบและผลให้ยืดนานออกไปอีก ถ้าอุณหภูมิต่ำเป็น 10 หรือ 6 องศาเซลเซียส ความต้องการความชื้นบนใบและผลจำเป็นต้องนานถึง 14 หรือ 28 ชั่วโมงตามลำดับ การทำลายพืชของโรคใบไหม้ของมันฝรั่ง และโรคราน้ำค้างของพืชจะดีหากเชื้ออยู่ในหยดน้ำ ซึ่งมีน้ำฝนและน้ำค้างเป็นแหล่งใหญ่ที่ได้ตามธรรมชาติ และการพัฒนาการของโรคจะหยุดชะงักในทันทีที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นลดลง สำหรับเชื้อราสาเหตุของโรคราแป้งขาว (powdery mildew) จำเป็นต้องการความชื้นต่ำทั้งในบริเวณผิวพืช และในบรรยากาศเพื่อเข้าทำลายพืชอาศัย ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ทำให้เชื้อราชนิดนี้ประสบผลสำเร็จในการเข้าทำลายพืชอาศัยอยู่ระหว่าง 50-70 เปอร์เซ็นต์ และถ้าระดับความชื้นเพิ่มสูงขึ้น การเกิดโรคจะลดลง และหยุดเมื่อความชื้นในชั้นของบรรยากาศรอบ ๆ ด้านพืชถึงจุดอิ่มตัว โรคนี้ดูเหมือนว่าทั่วโลกยอมรับกันว่าถูกทำให้หยุดลงได้ด้วยการเพิ่มความชื้นเช่น ฤดูฝน เป็นต้น

โรคพืชบางชนิดที่มีเชื้อสาเหตุของโรคอาศัยอยู่ในดินเข้าทำลายพืชในบริเวณ โคนต้น ราก และหัวพืชนั้นต้องการความชื้นสูงใกล้จุดอ้อมตัวของดิน ตัวอย่างเช่น เชื้อรา *Pythium* ที่เป็นสาเหตุของโรคเน่าคอดินของต้นอ่อนของกล้าพืช ความเสียหายของพืชที่เกิดจากการทำลายของเชื้อสกุลนี้จะเป็นปฏิภาคกับระดับความชื้นในดินที่ใกล้จุดอ้อมตัว การเพิ่มความชื้นในดินในสภาพอุณห

ภูมิคุ้มกัน จะช่วยให้เชื้อสาเหตุของโรคสร้างสปอร์ หรือปล่อยสปอร์ออกจากก้านชูสปอร์เข้าทำลายต้นพืช อีกทั้งทำให้พืชอยู่ในสภาพอ่อนแอไม่สามารถป้องกันตัวเองจากการทำลายของเชื้อราได้ เนื่องจากขาดกาซออกซิเจนช่วยในการหายใจ แต่แบคทีเรีย แอคติโนไมซีตบางชนิด คือ *Streptomyces scabies* ที่เป็นสาเหตุของโรคสแคปของมันฝรั่ง โรคจะพัฒนาการจนเกิดอาการได้ดีในสภาพที่แห้งแล้ง

ความชื้นนอกจากมีบทบาทช่วยในการแพร่กระจายเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชได้แล้ว ยังมีบทบาทในการช่วยให้แบคทีเรียเข้าทำลายพืชได้รวดเร็วและรุนแรงยิ่งขึ้น แบคทีเรียที่เข้าทำลายพืชทางบาดแผล และช่องเปิดทางธรรมชาติ จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนและปริมาณของเซลล์ให้ได้มากพอก่อนที่จะแพร่เข้าสู่ต้นพืช อาการของโรคจะแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัด เมื่อสภาพอากาศและดินมีความชื้นสูง โดยพืชจะดูดน้ำเข้าไปจนทำให้เนื้อเยื่อต่าง ๆ เต่งตัว และอยู่ในสภาพเหมาะสมกับการเพิ่มกิจกรรมด้านการเพิ่มจำนวนเซลล์ของแบคทีเรีย เมื่อแบคทีเรียเพิ่มปริมาณมากขึ้น จนทำให้พืชแสดงอาการเป็นโรคขึ้นแล้ว สภาพดังกล่าวจะทำให้แบคทีเรียส่วนหนึ่งถูกยับยั้งสะสมอยู่บริเวณผิวพืช ซึ่งจะเป็นแหล่งของเชื้อโรคที่มีประสิทธิภาพในการทำให้เกิดโรคพืชต่อไป

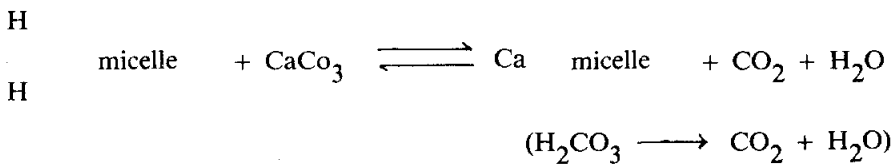
สำหรับอิทธิพลของความชื้นต่อโรคพืชที่เกิดจากไวรัส นั้น มักมีผลต่อพืชอาศัยและแมลงพาหะโดยตรง ไวรัสสาเหตุโรคพืชต่าง ๆ จะเพิ่มปริมาณของอนุภาคได้มากในเนื้อเยื่อที่ยังอ่อนวัย ซึ่งการเพิ่มระดับความชื้นย่อมมีผลต่อการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ๆ ของพืชที่อ่อนก็จะเป็นการทำให้มีการเพิ่มปริมาณไวรัสให้มากขึ้น และมีผลให้อาการของโรครุนแรงมากขึ้นด้วย ในทางตรงข้ามมีไวรัสสาเหตุโรคพืชหลายชนิดจะทำให้โรครุนแรงขึ้นได้ถ้าพืชขาดน้ำ ซึ่งโรคชนิดนี้สามารถตรวจพบได้ในสภาพที่พืชขาดน้ำที่เป็นดังนี้ อาจเนื่องมาจาก ขณะที่พืชได้รับความชื้นสูง พืชเจริญเติบโตได้ดี ย่อมมีการสะสมสารพิษ (inhibitor) บางชนิดที่เป็นอันตรายต่ออนุภาคไวรัส จึงทำให้ไวรัสมีจำนวนไม่พอที่จะให้เกิดอาการของโรคขึ้นได้ อีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพที่มีความชื้นสูง อัตราการทำลายต่อเซลล์พืชของไวรัสสาเหตุโรคพืชคงที่ แต่อัตราการสร้างสารซ่อมแซมส่วนเสียหายของพืชอาศัยสูงกว่า จึงทำให้พืชไม่แสดงอาการของโรคปรากฏออกมา ต่อเมื่อสภาพความชื้นลดลง อยู่ในสภาพแห้งแล้ง อัตราการสร้างสารซ่อมแซมส่วนเสียหายของพืชดังกล่าวน้อยกว่าอัตราการทำลายของไวรัสสาเหตุโรคพืช จึงส่งผลให้เกิดอาการของโรคพืชอย่างเด่นชัด และประการสุดท้ายอาจขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของไวรัสสาเหตุโรคพืชเองที่ชอบอากาศแห้งแล้ง ตามปรกติอากาศแห้งแล้งย่อมมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศ กล่าวคืออุณหภูมิจะสูงขึ้นจนถึงจุดหนึ่งที่ทำให้สารพิษต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้นภายในเซลล์เสื่อมคุณสมบัติ ดังนั้นไวรัสสาเหตุโรคพืชจึงสามารถเพิ่มปริมาณได้ดั้งเดิม

3. ผลของแสงต่อการเกิดโรค แสงและคุณภาพของแสงบางชนิดมีอำนาจในการหยุดชะงักและทำลายจุลินทรีย์สาเหตุของโรคพืชให้ตายลงได้ เชื้อรา แบคทีเรีย และไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคพืช จะถูกทำลาย หรือเสียคุณสมบัติได้โดยง่ายเมื่อผ่านแสงอัลตราไวโอเล็ต เฉพาะแบคทีเรียแสงสามารถชะงักหรือทำลายได้ง่ายกว่าเชื้อรา นอกจากนี้ แสงยังมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง เนื่องจากแสงเป็นพลังงานอันเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต พืชที่ขาดแสงจะบอบบางและเรียวเล็กอ่อนแอต่อโรค การลดแสงให้กับผักกาดหอมและมะเขือเทศ จะทำให้อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ *Botrytis* และ *Fusarium* แต่จะลดความอ่อนแอต่อโรคราสนิมเหล็กของข้าวสาลีที่เกิดจาก *Puccinia* ผลของแสงที่มีต่อการเกิดโรคของพืชหลังจากเชื้อเข้าทำลายได้สำเร็จ แล้วยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าเป็นประการใด สำหรับโรคราสนิมเหล็กของข้าวสาลี เชื้อสร้างสปอร์ได้ครบตามวงจรของโรคอย่างรวดเร็ว ถ้ามีการเพิ่มปริมาณของแสง ส่วนโรคราสนิมเหล็กของต้นแพรกที่มีเชื้อรา *Melampsora lini* เป็นสาเหตุระยะพักตัวของโรคจะนานขึ้น ถ้าลดแสงลง คือนานเป็นสองเท่าของการให้แสงตลอดวัน ประมาณ 14 วัน ซึ่งถ้าให้แสงตลอดวันการเกิดโรคจะเกิดใน 6½ วัน และถ้าให้แสงตามสภาพธรรมชาติจะเกิดโรคใน 9 วัน การลดแสงให้กับพืชก่อนการปลูกเชื้อไวรัส โดยนำพืชเก็บไว้ในที่มืดก่อน 1-2 วัน สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคให้สูงขึ้นได้ โดยพบกับ spotted wilt virus, tobacco necrosis virus, aucuba mosaic virus ที่ปลูกลงบนยาสูบ และ tobacco necrosis virus ที่ปลูกลงบนถั่ว ไวรัสสาเหตุโรคพืชบางชนิดที่ทำให้เกิดอาการประเภทต่างและเหลือง ถ้านำไปปลูกลงบนพืชที่ปลูกในสภาพมีแสงน้อย อาการของโรคอาจจะแฝงอยู่ภายในไม่ปรากฏออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด แต่ sugar beet curly top เมื่อนำพืชไปพักไว้ในที่ร่มก่อนการปลูกเชื้อ จะทำให้เกิดความเสียหายมากกว่าปรกติ พืชประเภทบานไม่รู้โรย (*Gomphrena globosa*) เมื่อปลูกเชื้อด้วย potato virus X หรือ red clover mosaic virus ระยะเวลาที่เก็บไว้ในที่มืดที่ยาวนาน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจะมากขึ้น

4. ผลของสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่อการเกิดโรค (soil pH) นอกจากสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะมีต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังมีผลต่อการเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชอีกด้วย ในเรื่องการเจริญเติบโตของพืชนั้นมีผลต่อการปลดปล่อย และตรึงประจุของธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการของพืช พบว่าในดินที่มีสภาพเป็นกรดจะมีอนุมูลของโปแตสเซียม น้อย สำหรับในดินที่เป็นด่างจะมีอนุมูลของแคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส และโบรอน อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ไม่ได้ อัตราส่วนของโปแตสเซียมและแคลเซียมในเนื้อเยื่อของพืชมีความสัมพันธ์ต่ออำนาจความต้านทานโรคของพืช ส่วนผลของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ต่อการเจริญเติบโตของ

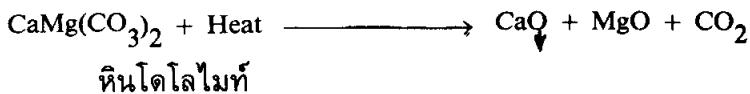
เชื้อสาเหตุโรคพืชมีดังนี้คือ โรคพืชที่เกิดจากเชื้อราจะชอบดินที่เป็นกรดมากกว่าดินที่เป็นด่าง เฉพาะโรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรียที่ชอบดินค่อนข้างเป็นด่างมากกว่าดินที่เป็นกรด อย่างไรก็ตาม แม้ว่าโรคพืชชนิดเดียวกันซึ่งมีเชื้อสาเหตุสกุลเดียวกัน แต่ต่างชนิดกัน ก็อาจเจริญเติบโตในดินที่เป็นกรดและด่างไม่เหมือนกัน ตัวอย่างของโรคพืชที่สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีอิทธิพลต่อการติดและการเกิดโรคของพืชคือ

4.1 โรครากบวมของมันฝรั่ง ที่มีสาเหตุจากราเมือก *Plasmodiophora brassicae* จะทำให้พืชอาศัยได้รับความเสียหายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ที่ 5.7 และความเสียหายของพืชจะลดลง เหลือเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นเป็น 6.2 ดังนั้นการควบคุมโรครากบวมของมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากราเมือกชนิดนี้ อาจกระทำได้โดยการใส่ปูนขาวลงไปในดิน โดยปูนขาวที่ใช้จะอยู่ในรูปของ แคลเซียม และแมกนีเซียมออกไซด์ (oxide) หรือ ฮายดรอกไซด์ หรือคาร์บอเนต ซึ่งถือได้ว่าเป็นเกลือของกรดอ่อน ใช้แก้ความเป็นกรดของดิน ด้วยวิธีการที่แคลเซียมเข้าไปแทนที่ไฮโดรเจน อีออน ( $H^+$ ) ในแผ่นเคลย์ (clay micelle) แล้ว ไฮโดรเจน อีออนดังกล่าวจะเข้าทำปฏิกิริยากับกลุ่มของไฮดรอกซิล ( $OH^-$ ) หรือคาร์บอเนตทันที และจะไม่แสดงความเป็นกรดอีกต่อไป ดังนั้นดินจะมีไฮโดรเจน อีออนสูญหายไป และมีความสามารถต่อการแลกเปลี่ยนเกลือของแคลเซียมมากขึ้น (exchangeable calcium) แคลเซียมมีคุณสมบัติเป็นด่าง เนื่องจากฮายโดรไลซิส (hydrolyse) แล้วจะให้กลุ่มของฮายดรอกซิลออกมา จึงมีผลทำให้ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้น



ปูนขาวที่ใช้ในการเกษตรมี 3 ชนิดดังนี้คือ

4.1.1 ทำจากหินปูนหรือเปลือกหอยมาเผาให้ร้อน



4.1.2 ทำจากหินปูนมาเผาให้เป็นออกไซด์ ซึ่งขณะนั้นยังเป็นก้อนแข็ง เมื่อปล่อยให้เย็นแล้วพรมน้ำให้ชุ่ม ออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับน้ำ ก้อนแข็งก็จะแตกย่อย หินปูนประเภทนี้เมื่อเปียกจะเป็นอันตรายต่อผิวหนังของมนุษย์ มีความบริสุทธิ์ 95-96 เปอร์เซ็นต์



4.1.3 ทำจากการบดหินปูน ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) ให้ละเอียด หินปูนประเภทนี้ใช้ประโยชน์ด้านการทำถนนและซ่อมถนน ถ้านำมาล่อนด้วยตระแกรงขนาดความถี่ 60 เมช (mesh) แล้วจะได้เป็นหินฝุ่น สามารถใช้แก้ความเป็นกรดของดินได้ พวกนี้เรียกว่า agriculture lime มีความบริสุทธิ์ของปูน 75-99 เปอร์เซ็นต์

4.2 โรคสแคปของมันฝรั่ง ที่มีเชื้อแอคติโนมายซีส *Streptomyces scabies* เป็นสาเหตุ เข้าทำลายมันฝรั่งให้เกิดผลเสียหายเมื่อสภาพของดินมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.7-8.2 และความเสียหายจะลดลงเหลือเพียงเล็กน้อย ถ้าได้ปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหลือเพียง 5.0 ซึ่งจะกระทำได้โดยการใส่กำมะถันลงไป

