

บทที่ 2

สาเหตุของโรคพืชเกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต (Non Parasitic Diseases)

การที่พืชสามารถเจริญเติบโตสมบูรณ์และให้ผลผลิตมากน้อยเพียงไร นอกจากขึ้นอยู่กับเรื่องของพันธุพืชแล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมรอบต้นพืชอีกด้วย สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่

1. สภาพของดิน (soil conditions)
2. พื้อากาศ (climate)
3. วิธีการเกษตร (cultural practice)
4. ของเสียต่าง ๆ (pollution)

สภาพของดิน (soil condition) สิ่งแรกที่นับได้ว่า สำคัญต่อความเป็นอยู่ของพืชเบื้องต้น คือ ดิน เนื่องจากดินเป็นสภาพแวดล้อมชั้นแรกที่มีความใกล้ชิดกับพืชมากที่สุด นับตั้งแต่เมล็ดเริ่มออกจนกระทั่งเจริญเติบโตเต็มวัย แล้วผลิตออกออกผล โดยดินมีหน้าที่เก็บอาหาร น้ำ อากาศให้กับพืช นอกจากนี้ดินยังทำหน้าที่เป็นที่ยึดเกาะของราก เพื่อการเจริญเติบโตของลำต้นพืช บทบาทของสภาพดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช อาจกล่าวได้ในหัวข้อต่อไปนี้คือ

1. ความชื้นในดิน (soil moisture) ความชื้นในดิน โดยปกติ praggy ใน 2 ภาวะ คือภาวะของกําช ซึ่งเป็นสิ่งที่เรียกว่า ไอน้ำในดิน (soil water vapor) และภาวะของเหลวคือน้ำในดิน (soil water) ส่วนที่มีผลต่อการดำรงค์ชีพของพืชมากที่สุด ของความชื้นของดิน ได้แก่ ส่วนที่อยู่ในภาวะของเหลว ดังนั้นมีผลกระทบถึงความชื้นในดินจึงเพ่งเล็งถึงน้ำในดินมากกว่าที่จะเป็นอย่างอื่น น้ำในดินอาจมีผลทั้งทางตรง และทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งความสำคัญของน้ำในดิน พอก็จะกล่าวได้ 4 ประการคือ

1.1 พืชทุกชนิดต้องการน้ำเพื่อเป็นส่วนประกอบของเซลลร่างกาย และใช้ในกระบวนการ เมตาโบลิซึมต่าง ๆ เช่นกระบวนการสังเคราะห์แสง

1.2 น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก ความชื้นของดินจึงมีหน้าที่สำคัญยิ่งในการทำให้ไอลองต่าง ๆ ที่เป็นอาหารของพืชละลายออกจากดิน และพืชดูดนำไปใช้เสริมสร้างส่วนต่าง ๆ ต่อไป

1.3 น้ำเป็นตัวกลางที่ดีในการเคลื่อนย้ายสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ ความชื้นของดินจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนย้ายไออกอนของส่วนประกอบอื่นของดิน จากส่วนหนึ่งไปอีกส่วนหนึ่งของชั้นดิน หรือจากส่วนหนึ่งของพืชไปสู่อีกส่วนหนึ่งของพืช

1.4 น้ำมีความร้อนจำเพาะและความร้อนแฝงที่สูง จากคุณสมบัติพิเศษนี้ น้ำจึงทำหน้าที่ปรับรักษาอุณหภูมิกายในดินไม่ให้สูงหรือต่ำมาก จนทำให้พืชเกิดอันตรายขึ้นได้

ดังนั้นความชื้นชั้นของดินที่พอยังคงเป็นความต้องการที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับการเจริญเติบโต การออกดอก และติดผลของพืชทุกชนิด ในทัศนะของพืชที่ว่า “น้ำอยู่ในดิน” ความชื้นของดิน มีอยู่ 3 ประเภทคือ

1.4.1 ความชื้นที่เป็นประโยชน์ (available moisture) ซึ่งหมายถึงความชื้นส่วนที่อยู่ภายในจะถูกดูดซึมน้ำได้ ไม่ต้องการที่ต้องเปลี่ยนแปลงกับอัตราการระเหยน้ำของพืช (transpiration rate)

1.4.2 ความชื้นที่ไม่เป็นประโยชน์ (unavailable moisture) ซึ่งหมายถึงความชื้นส่วนที่ดินสามารถดูดได้ด้วยพลังที่มากกว่าที่พืชจะดูดไปใช้ในอัตราที่ต้องเปลี่ยนกับอัตราการระเหยน้ำของพืชได้

1.4.3 ความชื้นเกินความจำเป็น (superfluous moisture หรือ excessive moisture) เป็นความชื้นที่เกินอำนาจการดูดซึมน้ำจะดูดไม่ได้ ซึ่งตามปกติจะขังอยู่ในช่องขนาดใหญ่ที่เป็นห้องของอากาศ และเมื่อมีโอกาสจะเคลื่อนพันบบริเวณรากพืช

การขาดน้ำเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พืชไม่เจริญเติบโต พืชแสดงอาการแตกต่างกันจากการน้อยลง จนเกือบจะมองไม่เห็นไปจนกระทั่งอาการมาก ซึ่งจะทำให้พืชชักการเจริญเติบโต พืชผลสูกก่อนเวลา หรือพืชอาจตาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยอายุรุ่นและแห้ง ความเสียหายเนื่องจากความแห้งแล้งนั้น จะสังเกตได้่ายเมื่ออาการเข้าขั้นตรีทูต คือพืชแสดงอาการเหลืออยู่อย่างถาวร จุดเหี่ยวน้ำ (permanent wilting point) เป็นสิ่งที่ถือว่าเป็นพิกัดล่าง (lower limit) ของช่วงของระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน พืชจะดูดน้ำไม่ได้ในอัตราที่น้อยมาก จนไม่อาจชดเชยน้ำที่สูญเสียจากการระเหยของใบ ถึงแม้จะลดอัตราการหายใจลง ทำให้ความชื้นในบรรยายการครอบดันพืชอิ่มด้วยไอน้ำก็ตาม

ผลที่เกิดจากดินมีความชื้นมากเกินความต้องการ ส่วนมากจะไม่เกิดโดยตรงแก่พืช ความชื้นที่มากเกินไปในดิน อาจทำให้เมล็ดไม่ออก และทำให้อ่อนแอโดยลำพังเฉพาะน้ำไม่ได้ทำอันตรายต่อพืช แต่จะทำให้จำนวนออกซิเจนในดินน้อยลงจนกระทั่งพืชไม่พอใช้ เมล็ดพืชต้องการความชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมและออกซิเจนในการออกซู เช่น เมล็ดข้าวโพดจะงอกไม่ได้ในดินที่ชื้นแฉะ และยืนชี้งอกอาจเกิดอาการเน่าก่ออ่อนเมล็ดงอก หรือถ้าออกขึ้นมาต้นอ่อนจะแสดงความไม่สมบูรณ์เมื่อสีซีด และแคระແಗຣນ มักจะทำให้จุลินทรีย์บางชนิดเข้าทำอันตรายเกิดรากเน่า และดันตายได้ ในทำนองเดียวกันต้นข้าวโพดที่โตเต็มที่ก็จะมีสีซีดเหลือง และไม่เจริญเท่าพืชปกติ ถ้าปลูกในดินที่มีน้ำขัง พืชอ่อน ๆ ก็เช่นเดียวกัน ยกเว้นข้าว

2. โครงสร้างของดิน (soil structure) โครงสร้างของดินมีผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืช ผลกระทบโดยตรงนั้นส่วนใหญ่เป็นผลกระทบในด้านการขัดขวางมิให้การใช้ชอน หรือการแผ่กระจายของส่วนต่าง ๆ ของพืชในขณะที่อยู่ในดินเป็นไปตามปกติ ถ้าหากว่าดินนั้นแข็ง และจับกันแน่นจนกระทั่งรากของพืชไม่อาจเจริญ และแฟไปได้ ไม่ว่าจะเป็น การเชื่อมกันของอนุภาคของดินในบริเวณผิวดิน เชื่อมยึดกันเป็นชั้นบาง ๆ ที่แข็งเกร่ง (Crust) หรือชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปในบริเวณเขตราช (root zone) ของพืช เกิดการจับตัวแน่นทึบก็ตาม ดินที่แข็งได้ผิวจะทำให้รากพืชหยังลึกลงไม่พอที่จะทำให้ล้ำต้นยึดมั่นคงอยู่ได้ และไม่อาจที่จะดูดน้ำ และธาตุอาหารจากดินชั้นล่าง ต้นกล้าพืชที่ถูกจากเมล็ดที่ปักลูกไว้ในดินนั้น ๆ ย่อมผลพันผิวดินได้ยาก บางต้นจึงอาจตายไปในที่สุด ในขณะที่ยังอยู่ใต้ผิวดิน และดันที่สามารถแทงทะลุผิวดินขึ้นมาได้ มักมีล้ำต้นหงิกงอหรือมีลักษณะไม่พึงประสงค์อัน ๆ ถ้าชั้นดินที่แน่นทึบอยู่ลึกลงไปใน root zone ของพืช อาจเกิดปรากฏการณ์เรียกว่า root strangulation ขึ้น กล่าวคือ รากแก้วของพืชตรงส่วนที่ เป็นชั้นดินที่แน่นทึบแข็งไม่ได้เติบโตตามปกติ จึงลึกและเรียกว่าส่วนอ่อน ๆ ของรากแก้วนั้น ๆ เมื่อเป็นดังนี้ การล้ำเลียงน้ำและอาหารขึ้นสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืชจึงถูกจำกัดและขัดข้อง โดยส่วนที่เล็ก และเรียบของรากแก้วนี้ พืชจึงไม่อาจเจริญเติบโตตามปกติได้อย่างเต็มที่ และอาจตายได้ในที่สุด ในบางกรณีดินชั้นล่างที่แน่นทึบบริเวณเขตราชของพืชอาจทำให้รากแก้วแตกแขนงมากมายตรงส่วนที่เหนือชั้นดินที่แน่นทึบนั้นแทนที่จะแทงทะลุตรงลงไปตามปกติ

ผลกระทบโดยอ้อมที่โครงสร้างของดินมีต่อการเติบโตของพืช กล่าวคือดินที่เหนียวมาก ๆ และไม่มีอนทรีย์สาร อาจทำให้การระบายน้ำในดินขณะอากาศชุ่มชื้นไม่ดีพอ และเมื่อถึงเวลาอากาศแห้งแล้งแล้ว ก็จะไม่มีความชื้นเพียงพอ กับความต้องการของพืช ดินชั้นน้ำจะขังและแห้งกระหายไม่มีความเสถียร (resiliency) อยู่ในโครงสร้างมากนัก ความจุอากาศมีน้อย ความชุ่นในการดูดซึมน้ำมี

มาก ความสะดวกในการเคลื่อนที่ของแกสชนิดต่าง ๆ และน้ำในดินเป็นไปด้วยความยากลำบาก ส่งผลให้พืชไม่เจริญเติบโตอยู่ในสภาพที่แคระแกร็น

3. อากาศและการถ่ายเทอากาศในดิน (soil air and soil aeration) ส่วนประกอบของอากาศในดินสภาพที่ปกติ คือไม่มีน้ำขังให้ชื้นและ จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับส่วนประกอบของอากาศในบรรยากาศกล่าวคือประกอบไปด้วย แกスคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน ใน trojen และแกส惰性 อย่างเดียวกัน แต่ต่างกันในด้านปริมาณ หรือความเข้มข้นของแกสคาร์บอนไดออกไซด์ อากาศในบรรยากาศโดยปกติมีแกสคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร และอากาศในดินโดยปกติมีแกสคาร์บอนไดออกไซด์ 0.2-1 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร สำหรับแกสออกซิเจนนั้น อากาศในดินปกติมีน้อยกว่าอากาศในบรรยากาศเสมอ แต่โดยทั่วไปความแตกต่างมักจะน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีของแกสคาร์บอนไดออกไซด์ ผลกระทบระหว่างเปอร์เซนต์โดยปริมาตรของแกสคาร์บอนไดออกไซด์กับแกสออกซิเจนในอากาศในดินมักจะใกล้เคียงกันกับในอากาศของบรรยากาศ บทบาทของอากาศในดินต่อการเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับปริมาณของแกสออกซิเจนในดิน รากพืชและจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่อยู่ในดินมีกิจกรรมอยู่ได้ด้วยการหายใจ เพื่อให้ได้พลังงานบางส่วน ไปใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของสารต่าง ๆ ในดินทางชีวเคมีที่เป็นประโยชน์ต่อการยังชีพของพืช และจุลินทรีย์ดิน เช่นการสลายตัวแบบ แอโรบิก (aerobic) ของอนทรีย์วัตถุ การตรึงไนโตรเจนและการออกซิเดชันสารพิษกำมะถัน (nitrification) ก็จำเป็นต้องใช้ออกซิเจน และแกสออกซิเจนนี้มาจากการในดิน อีกสิ่งหนึ่งที่พอจะมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชอยู่บ้างคือ แกสคาร์บอนไดออกไซด์ และปราภกอยู่เสมอในอากาศของดิน โดยแกสนี้มีคุณสมบัติหลายอย่าง ได้แก่ เมื่อน้ำที่มีแกสคาร์บอนไดออกไซด์ละลายไปกับน้ำ ก็จะมีปฏิกิริยาเป็นกรดอ่อน เป็นการเพิ่มอำนาจการทำละลายให้กับน้ำ ในกรณีเช่นนี้ น้ำก็จะเป็นตัวทำละลายในดินอย่างมีประสิทธิภาพขึ้นกว่าเดิม เช่นการละลายไอออนต่าง ๆ ของธาตุอาหารพืช เป็นต้น

สำหรับการถ่ายเทอากาศของดิน (soil aeration) หมายถึงการที่ดินได้รับแกสออกซิเจน และสูญเสียแกสคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้นการถ่ายเทอากาศจึงเป็นกระบวนการสองทาง (two-way process) คือมีทั้งการได้มาใหม่ และการสูญเสียบางส่วนของสิ่งที่มีอยู่แล้ว ถือได้วาเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนแกสออกซิเจน แกสคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างอากาศในดินกับอากาศในบรรยากาศ โดยวิธีการแพร่ (diffusion)

ดินที่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี มีการแลกเปลี่ยนแกสออกซิเจนและแกสคาร์บอนไดออกไซด์ กับบรรยากาศในอัตราเร็วที่สูงพอย่างทำให้อากาศภายในดินมีแกสออกซิเจนพอยเพียงต่อการ

ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ของพืช ส่งผลให้พืชเจริญ.org กาม ผลิตออกอุกผลตามฤดูกาลและให้ผลผลิตที่สูงเป็นไปตามปกติ การถ่ายเทของอากาศภายในดินไม่ได้เป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ทางการเพาะปลูกพืช เนื่องจากมีผลไม่ดีต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายประการคือ

3.1 การหายใจของพืชและของจุลินทรีย์ดินถูกจำกัดขอบเขต ซึ่งย่อมหมายถึงว่าพืชได้รับพลังงานนำไปใช้ในกิจกรรมเสริมสร้างส่วนต่าง ๆ อยู่ในระดับจำกัดการเจริญเติบโต

3.2 เมื่อดินมีแกสออกซิเจนไม่พอเพียงการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุภายในดิน โดยจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่จะเป็นแบบ แอนแอโรบิก (anaerobic) ซึ่งการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุด้วยจุลินทรีย์ชนิดนี้ นักจากจะให้สารที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้แล้ว สารที่เกิดขึ้นบางชนิดยังอาจเป็นพิษต่อมนุษย์ และสูญเสียไปจากดินในรูปของแกสอีกด้วย เช่นแกสมีแทน (CH_4) แกสไนเนอร์ (H_2S) และแกสฟอร์สพีน (PH_3) เป็นต้น

3.3 สภาพที่ดินขาดออกซิเจนอาจทำให้สารอนินทรีย์บางชนิด ซึ่งเป็นอาหารของพืช เกิดการสะสมมากขึ้นจนทำให้เป็นพิษกับพืช เช่น ธาตุเหล็ก มีแนวโน้มที่จะอยู่ในรูปของเฟอร์รัส ไอออน (Fe^{+2}) มากยิ่งขึ้น

3.4 สภาพที่ดินขาดแกสออกซิเจนส่งเสริมให้มีการสูญเสียธาตุอาหารพืชจากดิน เช่น ธาตุกำมะถันมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนรูปจากชัลไฟท์ไอออน ซึ่งพืชใช้ได้ดีไปเป็นชัลไฟต์ และแกสไนเนอร์ พืชไม่สามารถใช้ได้ หรือธาตุในโตรเจนจากรูปที่พืชใช้ได้คือไนเตรตไอออนไปเป็นแกสในโตรเจน เป็นต้น

4. ธาตุอาหารในดิน ธาตุอาหารในดินจะเป็นดัชนีว่าพืชที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์หรือไม่เพียงไร พืชจะต้องได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชครบถ้วนในปริมาณ และอัตราส่วนที่พอเหมาะกัน จึงจะทำให้การเจริญเติบโตเป็นไปได้อย่างปกติ ถ้าหากพืชขาดธาตุใดธาตุหนึ่งไป ก็จะแสดงอาการผิดปกติ หรือทำให้การเจริญเติบโตชะงัก戛นไป แม้ว่าดินจะมีธาตุอาหารครบถ้วน แต่ไม่ได้สัดส่วนกัน ย่อมมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชให้ผิดไปไม่ได้สัดส่วน เช่นกัน ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แบ่งตามปริมาณที่พืชต้องการได้เป็น 2 พากคือ

4.1 ธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณที่มาก (macronutrient elements) มีด้วยกัน 9 ธาตุคือ คาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ในโตรเจน ฟอสฟอรัส พอดัลเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน

4.2 ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณที่น้อย (micronutrient elements) ธาตุเหล็ก แมงกานีส โบรอน ทองแดง สังกะสี โมลิบดินัม และคลอร์อีน

องค์การแบ่งกลุ่มของธาตุอาหารทั้งสองดังกล่าวอาศัยปริมาณที่พืชต้องการ “ไม่ได้หมายความว่ากลุ่มธาตุทั้งสองประเภทจะมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชมากน้อยกว่ากัน ความจริงแล้วธาตุอาหารทุกธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชย่อมมีความสำคัญเท่าเทียมกัน

5. ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil pH) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของพืชอยู่มาก ส่วนมากเป็นไปในด้านทางอ้อมมากกว่าที่จะเป็นทางตรง พืชแต่ละชนิดมีความต้องการความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่างกัน สำหรับพืชทางการเกษตรส่วนใหญ่ต้องการความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในช่วง 4-8 ผลกระทบกระเทือนที่จะเกิดกับพืชในเรื่องนี้นั้น ขึ้นอยู่กับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ยกตัวอย่างเช่น ถ้าดินมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 6-7 ธาตุอาหารฟอสฟอรัสก็จะเป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด ถ้าต่ำหรือสูงกว่านี้ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารฟอสฟอรัสต่อพืชจะน้อยลง ทั้งนี้สืบเนื่องมาจาก ฟอสฟอรัสในดินจะถูกตรึงโดยตัวการหรือกระบวนการต่าง ๆ ในดิน เช่น โดยเหล็ก (Fe) และออกซิมินัม (Al) ที่อยู่ในรูปปีก้อนอิสระในดิน โดยสารประกอบไฮดรอกไซด์ (hydrous oxide) ของเหล็ก และออกซิมินัม หรือโดยแร่เชิลิกในดิน ทำให้ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำได้ใช้เป็นประโยชน์ได้ ถ้าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงกว่า 7 ขึ้นไป ฟอสฟอรัสที่พืชนำได้จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบจำพวกแคลเซียมฟอสเฟตที่ละลายน้ำยาก ซึ่งทำให้พืชใช้ได้น้อยลง

พื้นที่อากาศ (Climate) เป็นสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้ชิดกับพืชรองลงมาจากการเรื่องของสภาพของดิน สภาพของพื้นาอากาศหลายประการที่มีผลต่อระบบท่อการเกิดโรคของพืชโดยตรง และมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืช สภาพดังกล่าวเป็นปัจจัยควบคุมการดำรงชีวิตของพืชให้เจริญเติบโตอยู่ในวงจำกัด ซึ่งสภาพของพื้นาอากาศประกอบด้วย

1. แสงสว่าง (light) พืชชั้นสูงทั้งหลายต้องการแสงสว่างเพื่อขบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) ช่วงคลื่นแสงที่เป็นประโยชน์ต่อขบวนการนี้อยู่ในช่วง 400-750 มิลลิเมตร ($m\mu$) โดยที่แสงสว่างเป็นตัวให้พลังงาน เพื่อสร้างน้ำตาลและแบ่ง แต่ถ้าพืชขาดแสงสว่างจะทำให้ไม่เกิดขบวนการสังเคราะห์แสง จึงทำให้พืชเหลืองและอ่อนแอ ลำต้นผอมเรียว อ่อนแอต่อการทำลายของเชื้อโรคพืชอื่นได้ง่าย

2. อุณหภูมิ (temperature) อุณหภูมิรอบต้นพืชมีความสัมพันธ์กับแสง ถ้าพืชได้รับแสงแดดนากเกินไปก็จะทำให้อุณหภูมิภายในต้นพืชสูงขึ้น ซึ่งอุณหภูมิรอบต้นพืชย่อมมีผลควบคุมอุณหภูมิ

มีภายในต้นพืช เมื่อเป็นดังนี้ ขบวนการต่าง ๆ เช่น ขบวนการสั้นเคราะห์แสง ขบวนการหายใจ และขบวนการเมตาโบลิซึมอื่น ๆ ของพืชจะเกิดได้ช้าเร็วอย่างไรขึ้นอยู่กับอิทธิพลของอุณหภูมิ ภายนอกรอบต้นพืชนั้น ๆ ด้วย ถ้าอุณหภูมิสูง ขบวนการต่าง ๆ จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็ว และถ้าอุณหภูมิต่ำ ขบวนการเมตาโบลิซึมต่าง ๆ จะผลอยช้าไปด้วย มีผลให้การเจริญเติบโตของพืชช้าไปด้วย อย่างไรก็ตามขบวนการเหล่านี้ต้องการอุณหภูมิที่พอเหมาะสม ซึ่งจะทำให้ขบวนการดังกล่าวดำเนินไปได้ดีที่สุด โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมสมต่อการเจริญเติบโตของพืชอยู่ระหว่าง 15-40 องศาเซนติเมตร

อุณหภูมิต่ำสุดหรือสูงสุดที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้อย่างปกตินั้น ขึ้นอยู่กับชนิดและระบบการเจริญเติบโตของพืช พืชเมืองร้อนโดยทั่วไปชอบอุณหภูมิค่อนข้างสูง เช่น ส้ม ทุเรียน มังคุด น้อยหน่า เป็นต้น ถ้านำพืชชนิดนี้ไปปลูกในที่อุณหภูมิค่อนข้างต่ำจะชะงักการเจริญเติบโตและอาจตายได้ ส่วนพืชพากกระหลាปเล ข้าวสาลีและแยปเบิล ซึ่งจัดเป็นพืชเมืองหนาว สามารถเจริญเติบโตได้ต้นในที่อุณหภูมิต่ำ และชะงักการเจริญเติบโต หรือตาย ถ้านำไปปลูกในเขตร้อนที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง

กลไกที่พืชได้รับความเสียหายจากอุณหภูมิต่ำ และสูงอาจกล่าวได้ดังต่อไปนี้คือ

2.1 อุณหภูมิต่ำ ในที่น้ำมายถึงอุณหภูมิศูนย์ของศาสตราจารย์สันติ วงศ์สุวรรณ หรือต่ำกว่านี้จะมีผลทำให้น้ำที่อยู่ระหว่างเซลล์ ซึ่งเป็นน้ำค่อนข้างบริสุทธิ์กว่าภายในเซลล์เกิดการแข็งตัวก่อนน้ำภายในเซลล์ เนื่องจากมีแรงดึงดูดประกอนอยู่ เมื่อเป็นดังนั้นน้ำแข็งที่เกิดขึ้นระหว่างเซลล์จะขยายตัวเพิ่มปริมาตรของพื้นที่ขันดันให้เซลล์ที่อยู่ร้อน ๆ เกิดการฉีกขาดหรือแตกสลายเกิดพลาสโนไมล์ซีส (plasmolysis) เซลล์บริเวณนั้นเสียสมดุลย์และทำงานตามปกติไม่ได้ ก็จะเกิดอาการตายขึ้น

2.2 อุณหภูมิสูง การที่พืชได้รับอุณหภูมิสูงเกินไปจะมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาการทำางานของเอมไซม์ให้เร็วขึ้น ทำให้ปฏิกิริยาทางชีวเคมีผิดไป ซึ่งการที่พืชได้รับอุณหภูมิสูงเกินไปนี้ นอกจากจะทำให้ไปรตันเกิดการตกตะกอน มีผลให้เซลล์เสียคุณสมบัติทำงานที่ผิดไปแล้ว ยังทำให้พืชที่อยู่บนน้ำเกิดอาการพองบวม คล้ายถูกน้ำร้อนลวกบริเวณผิวลำต้น กิ่ง และใบ ส่งผลให้แสดงอาการใหม่ตามมาภายหลัง

3. ความชื้นในอากาศ เป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้พืชมีการคายน้ำมากหรือน้อย ถ้าความชื้นในอากาศสูง พืชจะคายน้ำน้อย แต่ถ้าความชื้นในอากาศต่ำพืชจะคายน้ำมาก ซึ่งในการณ์หลังนี้มักจะพบเสมอในฤดูร้อนประมาณเดือนมิถุนายนในสภาพความชื้นของอากาศต่ำ อุณหภูมิสูง และมีลมแรงจะทำให้พืช เงา ทุเรียน มังคุด น้อยหน่า และมะม่วง เกิดอาการปลایและขอบในเหมือนกัน เมื่อ

จากสภาพข้างต้น พืชไม่สามารถดูดน้ำขึ้นไปทดแทนส่วนที่เสียไปได้ทัน ประกอบทั้งบริเวณปลายและขอบใบเป็นส่วนที่เจริญและอ่อนแอกว่าบริเวณอื่น ในพืชจำพวกไม้เนื้ออ่อน (herbaceous) เช่น มะเขือเทศ พริก และอื่น ๆ นอกจากจะพบอาการปลายนี้ขึ้นในแม้แล้วยังอาจพบอาการเหี่ยวได้อีกด้วย

วิธีการเกษตรกรรม (Cultural practice) หมายถึงการปฏิบัติดูแลรักษา การให้น้ำ การพรวนดิน การตัดแต่งกิ่ง (pruning) ตลอดจนการใส่ปุ๋ยและการฉีดพ่นยาฆ่าแมลง ยกเว้นโรคพืช และยากำจัดวัชพืชต่อพืช การปฏิบัติตั้งกล่าว ถ้าทำไม่ถูกวิธี ขาดความระมัดระวังย่อมเกิดอันตรายให้พืชเสียหายได้เช่น การพรวนดินถ้าพรวนลึกเกินไป อาจทำให้รากพืชขาด ส่งผลกระทบกระเทือนต่อการผลิตออกอุอกผลของพืชไม่เป็นไปตามปกติ การใช้ยาฆ่าแมลงและโรคพืชบางชนิดอาจก่อให้เกิดอันตรายกับพืชถ้าใช้ผิดเวลา ขนาด และวิธี แม้กระทั่งการให้ปุ๋ยกับพืช ปุ๋ยบางชนิดเมื่อใส่ผิดขนาดหรือวิธี แทนที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชกลับกลายทำให้พืชเกิดอันตรายขึ้นได้ หรือเจริญเติบโตในทางร่างกาย (vegetative) แต่เพียงอย่างเดียว

ของเสียต่าง ๆ (Pollution) ของเสียที่เกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริงแล้วเกิดจากการกระทำการของมนุษย์ โดยมนุษย์เป็นตัวการใหญ่ที่ทำให้สภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปในทางเสื่อมเสียต่อชีวิตของมนุษย์ด้วยกันเอง สัตว์เลี้ยง และการเพาะปลูกพืช ในจำนวนของเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และมีอิทธิพลต่อกลางความเจริญเติบของพืช มีอยู่ 2 แหล่งใหญ่คือ

1. **ของเสียที่เกิดขึ้นในน้ำ (water pollution)** เกิดขึ้นได้กับแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวเมือง โดยการปล่อยทิ้งสิ่งปฏิกูลของประชาชนผู้อยู่อาศัย และการปล่อยของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงสีข้าว โรงเลื่อยไม้ ทำให้น้ำในหนอง คลอง บึง เกิดการเน่าเสียไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้รดพืชผัก และไม่ดอกไม้ประดับ เนื่องจากจะทำให้คุณภาพของพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของพืชช้ากว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ปลูกและรดน้ำสะอาดและบริสุทธิ์ นอกจากนี้ยังอาจพบสารพิษโลหะหนักอื่น ๆ เช่น ตะกั่ว ปรอท แครดเมียมและแมงกานีส ซึ่งก่อให้เกิดอาการเป็นพิษกับพืชได้โดยตรง

2. **ของเสียที่เกิดขึ้นในอากาศ (air pollution)** สิ่งที่มีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ แมลงกระทั่ง จุลินทรีย์ต่าง ๆ มีความต้องการอากาศบริสุทธิ์เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ พืชก็เช่นเดียวกันต้องการแกสออกซิเจนช่วยในการหายใจ และใช้แกสคาร์บอนไดออกไซด์ ในการสังเคราะห์แสง ตั้งนั้นเมื่ออากาศไม่บริสุทธิ์มีฝุ่นผง แกสพิษต่าง ๆ มากมายย่อมส่ง

ผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม เรื่องราวและลักษณะอาการของโรคพืชที่เกิดขึ้นจากของเสียในอากาศดังกล่าวพอย้ำแนกได้ดังนี้

2.1 แก๊สเอธลีน อากาศเสียจากแก๊สชนิดนี้มักเกิดกับพืชในโรงเก็บที่มีอากาศถ่ายเทได้น้อย และเกิดจากการที่พืชผลิตขึ้นมาเองส่วนใหญ่ โดยทำให้พืชเกิดอาการใบร่วง กลีบดอกของต้นสแนพดาวน์และกลีบรองของดอกกลัวไม่มีคุณภาพแล้ว และทำให้แห้งเสียหายในขณะที่ส่ง

2.2 แก๊สไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) ปัจจัยสารประเทกฟลูออไรด์จะมีพิษกับสัมผัสชีวิตโดยเป็นตัวยับยั้งขบวนการสร้างพลังงานจากการพ้าอีเลคตรอนในไมโครคอนเดริย และมีพิษร้ายแรงกับเยื่อเมมเบรน ดังนั้นมือพืชได้รับแก๊สชนิดนี้จากอากาศ จึงทำให้เกิดอาการมีสีน้ำตาลอ่อน และสีจะเข้มขึ้นแล้วขาดหรือหลุดออกจากตัวใบ บลายและขอบใบแสดงอาการใหม่และแห้งตามลำดับ

2.3 แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) นอกจากพืชจะได้รับแก๊สชนิดนี้โดยตรงทางปากใบเพียง 0.3-0.5 ส่วนในล้าน (ppm) สามารถทำให้เนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างเส้นใบของพืชเปลี่ยนเป็นสีขาวซีด ถึงสีน้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาลเข้ม แล้วพืชยังอาจเกิดอันตรายได้เมื่อแก๊สตั้งกล่าวรวมตัวกับความชื้นในอากาศเกิดเป็นกรดตกลงบนใบพืช บางกรณีพบว่าแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จะทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นซัลไฟต์ไอออน และเกิดการรวมตัวกับออกซิเจนในเซลล์อย่างช้า ๆ เป็นซัลเฟตไอออน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของพืช

2.4 แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เป็นแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ของไนโตรเจนในอากาศ พบร้าได้มาจากเตาเผา ท่อไอเสียรถยนต์ โดยทำให้ใบพืชเกิดอาการสีขาวซีด ในใหม่เป็นสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะอาการดังนี้คล้ายคลึงกับอาการที่พืชเป็นพิษเกิดจากการซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในข้อ 2.3

2.5 แก๊สไอโซน (O_3) เป็นแก๊สที่มีคุณสมบัติทำหน้าที่เป็นออกซิไดซ์อย่างรุนแรงเมื่อสัมผัสถูกเยื่ออ่อนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต อันตรายที่พืชได้รับจากการไอโซนคือ อาการสีซีดและแมลง죽ลาย เนพะบวีวนของพืชที่มีสีเขียวเมื่อถูกแก๊สชนิดนี้ข้าทำลาย เช่นผิวใบด้านบน แมลงมาสีต่าง ๆ เช่นสีน้ำตาลอ่อน สีแดง หรือแม้กระทั้งสีดำ ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ของพืช ถ้าเป็นกับพืชพวกสาม อุ่น และสนต่าง ๆ ก็จะทำให้ใบร่วงก่อนกำหนด

2.6 ผงฝุ่นเข้ม่าต่าง ๆ (dust) การปลูกพืชในเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานเบสิค โรงงานเลือยจักร โรงงานบดหิน โรงงานแบ่งมันสำปะหลัง โรงงานถุงแร่เหล็ก และโรงงานอื่น ๆ มักประสบปัญหาเกี่ยวกับอันตรายของผงฝุ่นเข้ม่าต่าง ๆ เกาะคุณพื้นผิวใบเป็นแผ่นหนา ยังผลให้ขัดขวางขบวนการหายใจ และการสัมเคราะห์แสงของพืช ผงฝุ่นที่เกาะเป็นแผ่น

หนานบันผิวใบพืชเมื่อมีหยดน้ำก็อาจจะเกิดสารพิษที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (alkaline solution) หรือเป็นกรด (acidity solution) เกิดขึ้นทั้งนี้ย่อมแล้วแต่ชนิดของส่วนประกอบของผุนนั้น ๆ