เรื่อง : รศ. ดร.จานุลักษณ์ ขนบดี
สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ปลูกผักช่วงโควิด-19 อย่างไร?
ให้ได้คุณภาพ ปลอดภัย และไม่หลงทาง (ตอน 2)

△ *หากเกษตรกรรู้ข้อมูลพื้นฐานในการปลูกผักอย่างแตกฉาน จะทำให้ได้ผลผลิตผักที่มีปริมาณ คุณภาพ และความปลอดภัยตรงใจผู้ปลูกและผู้บริโภคอย่างแน่นอน*

"หลังจากที่ฉบับที่แล้วได้นำเสนอเนื้อหาในส่วนของส่วนประกอบของพืชแต่ละส่วนว่ามีหน้าที่หรือความสำคัญอย่างไรต่อการดำรงชีวิต, การจำแนกประเภทของผักตามลักษณะพฤกษศาสตร์ ตามส่วนที่ใช้บริโภค ตามฤดูปลูกที่เหมาะสม ตามช่วงแสง กันไปแล้ว ซึ่งถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญมากๆ ฉบับนี้มาว่ากันต่อกับข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ปลูกควรรู้ โดยเฉพาะในเรื่องของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผัก เพื่อที่จะปลูกผักให้ได้คุณภาพ ปลอดภัย และไม่หลงทาง"

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผัก : การเจริญเติบโตและพัฒนาการของผักได้รับอิทธิพลจากปัจจัยของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยปัจจัยที่มีชีวิต เช่น สัตว์ โรค และแมลง ส่วนปัจจัยที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ สภาพแวดล้อม เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ช่วงแสง การถ่ายเทของอากาศ และปริมาณน้ำ สภาพแวดล้อมเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต ตั้งแต่เมล็ดพันธุ์เริ่มงอก การเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด จนกระทั่งถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

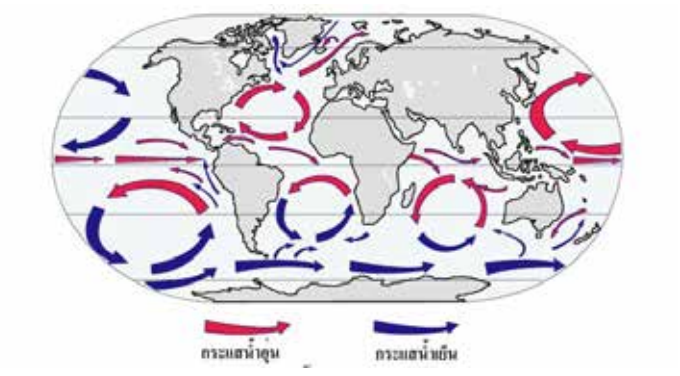
โดยทั่วไป ผักวงศ์แตง วงศ์ถั่ว และวงศ์มะเขือ สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตดีตลอดปีและทุกภาคของประเทศ ผักวงศ์กะหล่ำเจริญเติบโตได้ดีในฤดูหนาว หากต้องการปลูกในฤดูร้อนหรือฤดูฝนต้องใช้พันธุ์ที่ทนร้อนและฝน หรือเลือกพื้นที่ที่มีอากาศเย็นในฤดูร้อนและฤดูฝน การปลูกผักวงศ์หอมมักให้ผลผลิตสูงในฤดูหนาว ยกเว้นหอมแดงและหอมแบ่งซึ่งสามารถปลูกได้ตลอดปี นอกจากนี้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตของผักแต่ละประเภท ดังนี้

1. ภูมิประเทศ : ประกอบด้วยตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่อยู่ในระดับเส้นรุ้งหรือละติจูด (latitude) อย่างไร เช่น

1.1 เขตร้อน (torrid zone) อยู่ระหว่างเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์ (Tropic of Cancer) (ละติจูด 23 องศา 30 ลิปดาเหนือ) กับเส้นทรอปิกออฟแคปริคอน (Tropic of Capricorn) (ละติจูด 23 องศา 30 ลิปดาใต้) แสงอาทิตย์สามารถส่องตั้งฉากบนพื้นโลกบริเวณเขตนี้ได้ มีโอกาสที่ดวงอาทิตย์จะอยู่เหนือศีรษะได้ 2 ครั้งในหนึ่งปี พื้นที่เขตนี้จึงรับพลังงานจากดวงอาทิตย์ได้มากกว่าส่วนอื่นๆ ของโลก

1.2 เขตอบอุ่น (temperate zone) เป็นลักษณะภูมิอากาศระหว่างเขตร้อนและเขตหนาวมีอยู่ 2 บริเวณ ตั้งแต่เส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์ (ละติจูด 23 องศา 30 ลิปดาเหนือ) ถึง เส้นอาร์กติกเซอร์เคิล (Arctic Circle) (ละติจูด 66 องศา 30 ลิปดาเหนือ) และพื้นที่ตั้งแต่เส้นทรอปิกออฟแคบริคอน (ละติจูด 23 องศา 30 ลิปดาใต้) ถึงเส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิล (Antarctic Circle) (ละติจูด 66 องศา 30 ลิปดาใต้) แสงอาทิตย์ตกกระทบ

△ *ปัจจัยที่มีผลต่อภูมิอากาศ : ละติจูดของพื้นที่*



△ *กระแสน้ำในมหาสมุทร*

พื้นโลกเป็นมุมเฉียง แม้ว่าไม่มีโอกาสที่ดวงอาทิตย์จะอยู่เหนือศีรษะ แต่ก็ยังได้รับแสงอาทิตย์ตลอดปี

1.3 เขตหนาว (frigid zone) มีอยู่ 2 บริเวณ ได้แก่ ดินแดนเหนือเส้นอาร์กติกเซอร์เคิล (ละติจูด 66 องศา 30 ลิปดาเหนือ) ขึ้นไปถึงขั้วโลกเหนือ และใต้เส้นแอนตาร์กติกเซอร์เคิล (ละติจูด 66 องศา 30 ลิปดาใต้) ลงมาถึงขั้วโลกใต้ แสงอาทิตย์ตกกระทบพื้นโลกเป็นมุมลาด มีโอกาสได้รับแสงอาทิตย์ในช่วงฤดูหนาวน้อยมาก

> ***“ระดับความสูงของพื้นที่เหนือระดับน้ำทะเลทุกๆ 1,000 เมตร อุณหภูมิจะลดลง 6 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ อิทธิพลจากกระแสน้ำในมหาสมุทรที่เป็นกระแสธาร มีการเคลื่อนที่สม่ำเสมอและไหลต่อเนื่องกันไปในทิศทางที่อาจจะกำหนดได้”***

แบ่งได้ 2 ชนิด คือ **กระแสน้ำอุ่น** คือ กระแสน้ำที่มาจากเขตละติจูดต่ำและมีทิศทางเคลื่อนที่ไปทางขั้วโลก และมักมีอุณหภูมิสูงกว่าน้ำที่อยู่โดยรอบ **กระแสน้ำเย็น** คือ กระแสน้ำที่ไหลมาจากเขตละติจูดสูงเข้ามายังเขตอบอุ่นและเขตร้อนจึงทำให้กระแสน้ำเย็นลงหรืออุณหภูมิต่ำกว่าน้ำที่อยู่โดยรอบ และกระแสลม เช่น ลมมรสุม มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช

2. สภาพอากาศและภูมิอากาศ : **“สภาพอากาศ”** คือ สภาวะอากาศที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่งในพื้นที่แห่งหนึ่ง เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความเข้มและช่วงเวลาของแสง ทิศทางของลมความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลา **“ภูมิอากาศ”** คือ บนพื้นที่แห่งหนึ่งที่มีสภาวะอากาศเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ในรอบปีอย่างไรบ้าง โดยภูมิอากาศเป็นสภาวะอากาศเฉลี่ย หรือสภาพอากาศเฉลี่ยในระยะเวลาหลายๆ ปีของพื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่งนั่นเอง

△ *พืชผักบางชนิดปลูกและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศเย็น*

△ *พันธุ์ที่ดี การจัดการที่ดี และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะทำให้ผลผลิตพืชผักมีปริมาณและคุณภาพที่สูง*

3. พื้นที่ตามสภาพภูมิอากาศ จำแนกตามปริมาณฝนได้ 4 เขต คือ

3.1 เขตทะเลทราย เป็นเขตที่ไม่มีน้ำ

3.2 เขตกึ่งทะเลทราย เป็นเขตที่น้ำจำกัด

3.3 เขตกึ่งชื้น เป็นเขตที่มีน้ำพอเพียง แต่ต้องการระบบการปลูกที่เหมาะสมและการอนุรักษ์ความชื้น

3.4 เขตชื้น มีประมาณน้ำมากและมีปัญหาการระบายน้ำ โดยลักษณะภูมิประเทศ เช่น ภูเขา แหล่งน้ำขนาดใหญ่และทะเลทราย สามารถทำให้เกิดสภาพภูมิอากาศเฉพาะพื้นที่ เช่น พืชเมืองหนาวสามารถปลูกในพื้นที่เขตอบอุ่นหรือเขตร้อน

△ ตัวอย่างการตอบสนองต่อช่วงแสงของพืช

ในพื้นที่ราบสูงที่มีอากาศเย็น พืชแต่ละชนิดมีความต้องการสภาพอากาศแตกต่างกัน และจัดการภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อความต้องการของพืชได้ เช่น การผลิตพืชในโรงเรือน การคลุมด้วยวัสดุต่าง ๆ เพื่อเพิ่มอุณหภูมิที่เหมาะสม

4. ปัจจัยของสภาพแวดล้อม ประกอบไปด้วย

4.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่เหมาะสม : พืชส่วนมากมีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตจำกัด อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ระหว่าง 10–40 องศาเซลเซียส และพืชตายเมื่ออุณหภูมิที่ 0 และมากกว่า 40 องศาเซลเซียส ผักที่มีถิ่นกำเนิดในเขตหนาวจะเจริญเติบโตได้ดีระหว่าง 18–24 องศาเซลเซียส ในขณะที่ผักที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนจะเติบโตได้ดีในสภาพอุณหภูมิที่สูงกว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตทางระบบราก ลำต้น และใบ ในระยะแรกช่วยสะสมโครงสร้างของต้นให้เจริญเติบโตถึงระยะการสืบพันธุ์ หรือการสร้างตาดอก ดอก จนกระทั่งติดผลและเมล็ดพันธุ์ต่อไป

อุณหภูมิของดิน : มีอิทธิพลต่อการเติบโตของจุลินทรีย์ในดิน การย่อยสลายของอินทรียวัตถุ การงอกของเมล็ดพันธุ์ การเติบโต การดูดซึมน้ำและธาตุอาหารของราก อุณหภูมิสูงมีอิทธิพลต่อกระบวนการที่สนับสนุนการเจริญเติบโต ขนาด คุณภาพ และรูปร่างของส่วนต่าง ๆ ที่สะสมอาหาร อินทรียสารในดินถ้ามีอยู่มากจะทำให้ดินมีสีคล้ำหรือสีดำ หรือความชื้นในดินที่สูงจะทำให้ดินมีสีเข้มขึ้น โดยทั่วไป ดินชั้นบนซึ่งมีอินทรียวัตถุอยู่มากมักจะมีสีเข้มกว่าดินชั้นล่าง สีของดินที่ดำสามารถดูดซึมพลังงานแสงอาทิตย์ได้มากกว่าสีอ่อน ความสามารถในการเคลื่อนย้ายความร้อนจากพื้นที่หนึ่ง ๆ มากกว่าอากาศ ความร้อนปล่อยจากผิวดินเหนียวได้เร็วกว่าดินทรายหรือดินร่วน ดินที่สีอ่อนจะมีอุณหภูมิของดินต่ำ

ความเสียหายจากความเย็นจัด : ผักส่วนมากเสียหายจากความเย็นจัดหรือต่ำกว่า 7 องศาเซลเซียส พืชเขตร้อนและกึ่งร้อนถูกทำลายในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 7 องศาเซลเซียส พืชมีความอ่อนแอต่อความเย็นแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ ระยะการเติบโตที่แตกต่างกัน พืชอ่อนแอต่อความเย็นจัดในระยะก่อนออกดอกถึงระยะ 2–3 สัปดาห์หลังการผสมเกสร

ความวิกฤติจากความร้อน : อุณหภูมิสูงระหว่าง 45–50 องศาเซลเซียส ทำให้เซลล์ของโปรโตพลาสต์ตาย เช่น มะเขือเทศที่เติบโตในอุณหภูมิระหว่าง 49–52 องศาเซลเซียส ผลสีเขียวจะเกิดรอยไหม้กลายเป็นอาการแบบไฟลวก การหายใจจากส่วนของเซลล์โซมาตา ทำให้ใบเย็นลง ร้อยละ 15–25 สภาพอุณหภูมิสูงทำให้ติดผลและพัฒนาผิดปกติ เกิดรอยแตกของลำต้นและผลพองตัว หอมหัวใหญ่และแรดิช จะมีรสเผ็ดและใบไหม้โดยเฉพาะใบอ่อน

อุณหภูมิกับการกระตุ้นการเกิดดอก ส่วนมากจะเกิดในสภาพอุณหภูมิต่ำ พืชข้ามฤดูและผักฤดูหนาว เช่น พืชวงศ์หอม แคร์รอต เซเลอรี พืชวงศ์กะหล่ำ ปวยเล้ง การกระตุ้นให้เกิดตาดอกมาจากอุณหภูมิต่ำ ส่วนสภาพดินที่มีธาตุไนโตรเจนสูงมีผลทำให้การเจริญเติบโตของใบและลำต้นมาก การพัฒนาตาดอกช้า และพืชอวบน้ำ ส่วนอุณหภูมิที่สูงมากกว่า 30 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ผักวงศ์กะหล่ำห่อหัวไม่แน่น เช่น กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี ผักวงศ์มะเขือและถั่ว พบอาการดอกร่วง ไม่เจริญเป็นผลหรือฝัก และผลผลิตลดลง ส่วนฤดูหนาวอุณหภูมิระหว่าง 15–20 องศาเซลเซียส มีผลต่อการแทงช่อดอกเร็ว ในขณะที่ต้นพืชมีขนาดเล็ก เช่น ผักวงศ์กะหล่ำและผักกาดหอม โดยผักสามารถจัดแบ่งได้ตามอุณหภูมิที่ต้องการในการเจริญเติบโต อุณหภูมิกลางคืนแตกต่างกันเป็นตัวกำหนดพืชที่เจริญเติบโตในเขตต่าง ๆ

> ***“นอกจากนี้แล้ว อุณหภูมิในดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะจะมีผลต่อเชื้อจุลินทรีย์ในดิน อัตราการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารของราก การระเหยน้ำจากดินและพืช”***

4.2 แสง

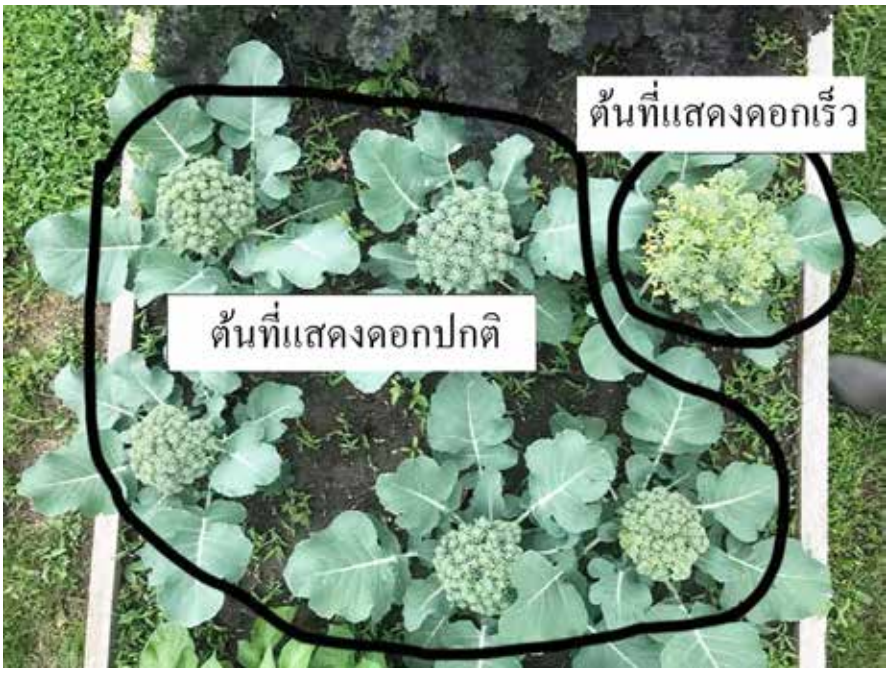
เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช ในการสร้างอาหารหรือสังเคราะห์แสงของพืช พืชได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ เพื่อการเจริญเติบโตทั้งทางตรงและทางอ้อม นอกจากนี้ยังมีการผลิตออกซิเจนซึ่งเป็นองค์ประกอบในสัดส่วนที่มากของบรรยากาศโลกด้วย สิ่งมีชีวิตที่สร้างพลังงานจากกระบวนการสังเคราะห์แสงได้ โดยโมเลกุลที่มีความสามารถในการดูดกลืนแสงที่มีอยู่ในพืชและสิ่งมีชีวิตนี้

คือ รงควัตถุ เป็นสารที่สามารถดูดกลืนแสงและแต่ละชนิดจะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นต่างกัน คลอโรฟิลล์เป็นรงควัตถุที่พบในใบไม้ สามารถดูดกลืนแสงสีม่วงน้ำเงิน แดง ซึ่งอยู่ในช่วงความยาวคลื่น 400–700 นาโนเมตรได้ดี แต่สะท้อนแสงสีเขียว คลอโรฟิลล์เป็นตัวรับแสงไปใช้เป็นพลังงานในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นคาร์โบไฮเดรตและออกซิเจน แสงมีอิทธิพลพืชดังนี้

ความเข้มของแสง คือ ปริมาณโฟตอนของแสงทั้งหมดที่พืชได้รับ ซึ่งความเข้มของแสงจะแตกต่างกันตามพื้นที่ เวลา และฤดูกาล อิทธิพลของความเข้มของแสงมีต่อการเจริญเติบโตของพืช โดย ความเข้มของแสงน้อย จะทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชเกิดขึ้นน้อยกว่ากระบวนการหายใจ น้ำตาลถูกใช้หมดไป พืชจะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชไม่ได้ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความยาวคลื่น (คุณภาพ) ของแสง และช่วงเวลาที่ได้รับ ส่วน **ความเข้มของแสงสูง** จะทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อุณหภูมิกับความเข้มของแสงมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงร่วมกัน คือ

> ***“ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเพียงอย่างเดียว แต่ความเข้มของแสงน้อย จะไม่สามารถทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงขีดหนึ่งแล้ว อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดต่ำลงตามอุณหภูมิและความเข้มของแสงที่เพิ่มขึ้น และยังขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอีกด้วย”***

คุณภาพของแสง คือ ความยาวของคลื่นแสง แต่ละช่วงความยาวคลื่นจะมีสีต่างกัน แสงที่มีผลต่อพืช คือ



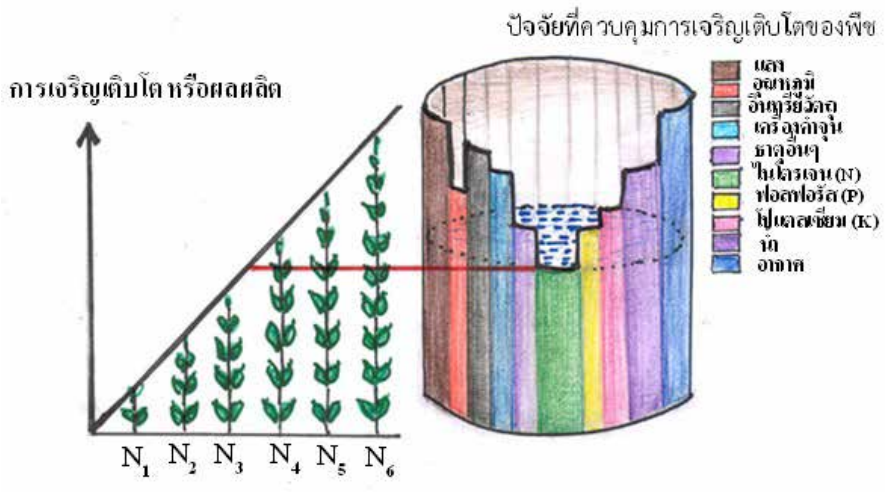
△ *การแสดงดอกของพืชวงศ์กะหล่ำที่ได้รับอิทธิพลช่วงแสงในวันหนึ่ง ๆ ยาวกว่าช่วงวันวิกฤติ*

1. แสงสีแดง พืชมีความไวต่อสีแดงในสเปกตรัมของแสง ความไวที่เกิดขึ้นนั้นมาจากพืชที่มีสิ่งที่ถูกเรียกว่า เซลล์รับแสงสีแดง ตัวรับที่เป็นรงควัตถุสีฟ้า–เขียว เรียกว่า ไฟโตโครม (Phytochrome) มีอยู่ในเซลล์ของพืช แสงสีแดงส่งผลกระทบต่อพืชในหลาย ๆ ด้าน พืชที่ปลูกในที่มีแสงสีแดงมักมีขนาดใหญ่ แต่โดยทั่วไปจะให้การเจริญเติบโตด้านความสูงกับกิ่งก้าน ถ้าเซลล์รับแสง รับแสงสีแดงเป็นปริมาณมาก การผลิตฮอร์โมนจะเพิ่มขึ้น ฮอร์โมนนี้ช่วยป้องกันคลอโรฟิลล์ในพืชที่ถูกทำลายลง เพื่อให้พืชมีสีเขียวสดและเป็นประโยชน์ เพราะพืชต้องการคลอโรฟิลล์เพื่อแปลงพลังงานของแสงเป็นน้ำตาล (Kroeze, 2018)

2. แสงสีเขียว ไม่จำเป็นต่อการสังเคราะห์แสง แต่เป็นส่วนประกอบสำคัญของแหล่งกำเนิดแสงบางชนิด จากการตรวจสอบรายละเอียดของการดูดกลืนแสงภายในใบให้การดูดกลืนสูงกว่าความจุของการสังเคราะห์ด้วยแสง ในแสงที่เป็นสีขาว ดังนั้น ผลผลิตควอนตัมของการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดลงในคลอโรพลาสต์ที่อยู่ใกล้กับพื้นที่การส่องสว่างมากกว่าในคลอโรพลาสต์ที่อยู่ต่ำกว่า เนื่องจากแสงสีเขียวสามารถทะลุเข้าไปในใบได้ดีกว่าแสงสีแดงหรือสีน้ำเงิน แสงสีเขียวที่ถูกดูดซับโดยคลอโรพลาสต์ที่อยู่ต่ำ จะทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของใบเป็นไปอย่างมีนัยสำคัญกว่าแสงสีแดงหรือสีน้ำเงิน ในแสงสีขาวปานกลางถึงเข้ม แสงสีเขียวสามารถขับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าแสงสีแดง (Terashima. et. al, 2009)

3. แสงสีน้ำเงิน พืชจะใช้ตัวรับแสงที่เรียกว่า คริปโตโครม (Cryptochrome) แสงสีน้ำเงินมากในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว และรองรับการทำงานของฮอร์โมนพืชที่เรียกว่า ออกซิน ซึ่งมีผลต่อการเติบโตของลำต้น และข่มตาข้างไม่ให้เจริญ นอกจากนี้ยังกำหนดการเปิดของปากใบ และเพิ่มจำนวนของคลอโรพลาสต์ แสงสีน้ำเงินมากทำให้ปากใบเปิด ส่งเสริมการเผาผลาญอาหารที่เพิ่มขึ้นและขยายการเจริญเติบโตและพัฒนาในพืช (Myers, 2019)

ช่วงแสง หมายถึง ระยะเวลานานของแสงในแต่ละวัน ซึ่งช่วงแสงในแต่ละวันจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาลและท้องถิ่น โดยทั่วไป ช่วงแสงจะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นและด้านสืบพันธุ์ การตอบสนองของพืชต่อช่วงแสงแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม **1.พืชวันสั้น** เป็นพืชที่มี



△ *ปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและผลกระทบที่มีต่อผลผลิต*

ความต้องการช่วงแสงในวันหนึ่งๆ สั้นกว่าช่วงวันวิกฤติจึงออกดอก โดยช่วงวันวิกฤตินี้จะมีค่าแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด ซึ่งพืชส่วนใหญ่จะมีช่วงวันวิกฤติ 12–14 ชั่วโมง ซึ่งเรียกว่า intermediate day plants

2.พืชวันยาว เป็นพืชผักที่ต้องการช่วงแสงในวันหนึ่งๆ ยาวกว่าช่วงวันวิกฤติ

3.พืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง เป็นพืชผักที่สามารถเจริญได้ดีไม่ว่าจะมีช่วงแสงสั้นหรือยาว

4.3 น้ำ

น้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยละลายและลำเลียงแร่ธาตุอาหารเข้าสู่พืช ส่วนประกอบในการสังเคราะห์แสง โดยน้ำจะแตกตัวเป็นไฮโดรเจนและออกซิเจน พร้อมปลดปล่อยอิเล็กตรอนที่จะเข้าสู่กระบวนการเพิ่มพลังงานให้สารเคมีกลุ่มที่มีการสะสมพลังงานลดอุณหภูมิของพืช และการทรงรูปของเซลล์และต้นพืช น้ำสำหรับการเจริญเติบโตของพืชประกอบด้วยน้ำในดินและความชื้นในอากาศ สามารถเข้าสู่ต้นพืชทางรากโดยกระบวนการดูดซึมร่วมกับกระบวนการคายน้ำทางปากใบ น้ำจะระเหยออกจากต้น ทำให้มีแรงดูดน้ำขึ้นมาในระบบท่อน้ำ ซึ่งใช้พลังงานน้อยมาก โดยปกติ กระบวนการคายน้ำจะเป็นการดูดทางราก ร้อยละ 90 และร้อยละ 10 จะใช้ในกระบวนการทางเคมีของเซลล์ แต่ในสภาพแล้งหรือค่าความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าที่จะเกิดการออสโมซิสได้ การดูดน้ำจะเกิดขึ้นโดยกระบวนการใช้พลังงาน) ซึ่งจะทำให้พืชสูญเสียพลังงานสูงมากจนพืชอาจไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปหรือตายได้)

4.4 ลม

ช่วยในกระบวนการคายน้ำ การระบายอากาศ ลดอุณหภูมิ และช่วยการถ่ายละอองเรณู นอกจากนี้ยังมีผลต่อการเสียหายต่างๆ ของใบและต้นพืช การระบาดของโรคและแมลง ลมจะมีความเร็วลมและทิศทาง โดยปัจจัยที่มีผลต่อลม ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ เช่น ชายภูเขา ชายทะเล ที่โล่ง แนวพืชสิ่งก่อสร้าง ฤดูกาล สภาพการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

4.5 ดิน

คือ แหล่งน้ำและแร่ธาตุอาหารสำหรับพืช และยังเป็นที่ยึดของรากเพื่อให้ต้นตั้งตรง นอกจากนี้แล้ว ดินมีหน้าที่อุ้มน้ำและให้อากาศแก่ระบบราก สภาพดินขึ้นกับชนิดของดินหรือตำรับดินเดิมในพื้นที่ (ดินร่วน ดินนา ดินปนทราย ลูกรัง) สภาพแวดล้อม (น้ำท่วม การพังทลายของดิน โดย ลม การถางป่า การถล่ม) และการจัดการดิน เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การใส่อินทรียวัตถุ การระบายน้ำ การปลูกพืชตามแนวเส้นระนาบ

“เนื้อหาทั้งหมดที่กล่าวมาในทั้ง 2 ตอนนี้ คือปัจจัยสำคัญของการปลูกผักให้ได้คุณภาพและไม่หลงทาง เพราะหากไม่ทราบข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ การปลูกผักอาจไม่ได้ปริมาณ คุณภาพหรือบรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควร เพราะฉะนั้นอย่ามองข้ามเรื่องพื้นฐานกันนะคะ...ขอให้ทุกท่านมีความสุขกับการปลูกผักค่ะ”

K.