บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

แนวคิด

การพัฒนาการเกษตรบนพื้นที่สูงด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยสามารถยกระดับผลผลิตให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นและมีการแก้ปัญหาการเกษตรที่ถูกต้อง แม่นยำ มีมาตรฐาน โดย เทคโนโลยีในกลุ่ม Internet of Things (IoT) เป็นหนึ่งในเทรนด์เทคโนโลยีแห่งอนาคต เป็นทางเลือกที่เกษตรกรบนพื้นที่สูงควรให้ความสนใจเพื่อเพิ่มความสามารถการแข่งขันให้กับธุรกิจ รวมถึงเพื่อช่วยในการตัดสินใจและการบริหารจัดการการแปลงเพาะปลูกให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมห่วงโซ่การผลิตทั้งระบบ หากสามารถควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จะทำให้สร้างผลผลิตได้ในทุกฤดูกาล ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพืชและแมลงศัตรูต่อพืช โดยควบคุมสภาวะแวดล้อมตามความต้องการได้ตามความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิด มีเซนเซอร์เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมเพื่อนำมาวิเคราะห์ย้อนหลัง รวมถึงการแสดงผลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อให้การเพาะปลูกพืชมีความแม่นยำและช่วยดูแลผลผลิตให้มีมาตรฐานอย่างต่อเนื่อง

ทฤษฎี

เทคโนโลยีเกษตร

ระบบโรงเรือนปลูกพืช

นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมนุษย์พยายามที่จะเรียนรู้และศึกษาธรรมชาติโดยการปรับตัวเข้ากับธรรมชาติเพื่อความอยู่รอด จึงมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ เพื่อพัฒนาระบบการปลูกพืชให้ก้าวหน้ามากขึ้น โดยเฉพาะเรื่องระบบน้ำและโรงเรือนเพื่อการปลูกพืช เนื่องจากในปัจจุบันสภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก บางปีอากาศร้อน บางปีอากาศหนาว บางปีเกิดความแห้งแล้ง บางปีเกิดน้ำท่วมขัง โรคและแมลงก็มีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดเช่นเดียวกัน จึงทำให้การปลูกพืชไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นการปลูกพืชในโรงเรือนจึงเป็นการลดความเสี่ยงจากการแปรปรวนของสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการผลิตพืช ลดปัญหาจากโรคและแมลง ทำให้ได้ผลผลิตสูงทั้งปริมาณและคุณภาพ

ชนิดและรูปแบบของโรงเรือน (Greenhouse)

การเลือกใช้โรงเรือนจะต้องเลือกโรงเรือนให้เหมาะกับชนิดของพืชผักที่ทำการปลูกอีกทั้งยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆอีกเช่นสภาพภูมิอากาศต้นทุนการก่อสร้างเป็นต้น

1. โรงเรือนหลังคาปิดถาวรคือโรงเรือนที่มีอัตราการระบายความร้อนภายในสูงใช้พลาสติกพีอีเป็นหลังคาเหมาะสำหรับภูมิประเทศเขตกึ่งร้อนกึ่งหนาว

2. โรงเรือนแบบฟันเลื่อย(Saw Tooth)เป็นโรงเรือนหลังคาพลาสติกพีอีออกแบบมาเพื่อใช้กับภูมิประเทศเขตร้อนชื้นอากาศร้อนเกือบทั้งปีหรืออุณหภูมิอากาศสูงเป็นโรงเรือนที่มีอัตราการระบายความร้อนสูงเน้นการใช้การระบายอากาศจากธรรมชาติเพื่อหมุนเวียนอากาศภายในโรงเรือนกันร้อนกันฝนเหมาะสำหรับประเทศไทยมากที่สุด

3. โรงเรือนลูกผสม(Hybrid)เป็นโรงเรือนพลาสติกพีอีหรือโพลีคาร์บอเนตซึ่งง่ายต่อการปรับให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศจากร้อนจัดถึงขนาดหนาวจัดซึ่งสามารถติดตั้งหน้าต่างสำหรับปิดบนหลังค

4. โรงเรือนหน้ากว้าง (Wide Span)เหมาะสำหรับสภาพภูมิอากาศที่มีความหลากหลายหลังคาคลุมด้วยพลาสติกพีอีสามารถระบายความร้อนได้มากใช้ได้ทั้งสภาพอากาศร้อนหรือสภาพอากาศหนาวหรือที่ที่มีหิมะ

5. โรงเรือนตาข่าย (Net House) เป็นโรงเรือนที่นิยมใช้มากในปัจจุบันหลังคาอาจใช้พลาสติกตัวโรงเรือนจะบุด้วยตาข่ายหรือบุด้วยตาข่ายทั้งโรงเรือนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชเป็นหลักและใช้เพื่อพรางแสงแดดมีทั้งตาข่ายสีดำสีขาวหรือสีอื่นๆมีขนาดความถี่ของตาข่ายเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะกับพืชปลูก

6. โรงเรือนแบบอุโมงค์(Walking Tunnels)เป็นโรงเรือนอย่างง่ายสร้างขึ้นโดยการดัดท่อเหล็กให้โค้งแล้วคลุมพลาสติกพีอีเหมาะส าหรับพืชผักต่างๆและไม้ตัดดอกระบบนี้อาจใช้ระบบเชือกให้พืชขึ้นค้างเตี้ยๆก็ได้ด้านข้างโรงเรือนแบบนี้ยังสามารถระบายความร้อนหรือปรับความชื้นได้บ้าง

การระบายอากาศ การสร้างความชื้นและการลดอุณหภูมิของโรงเรือน

ในทางเทคนิคแล้วมี 3 วิธีที่จะสร้างความเย็นเทียมหรือลดอุณหภูมิในโรงเรือน คือ

1. การแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างภายในและภายนอกผ่านเข้าออกทางหลังคาหรือด้านข้างหรือใช้ระบบระบายความร้อนเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศในโรงเรือนช่องระบายอากาศบนหลังคาโรงเรือน

2. Adiabatic Coolingเป็นการเพิ่มความชื้นสัมพันธ์ขณะที่อุณหภูมิภายในยังต่ำอยู่โดยหัวพ่นหมอกคูลเน็ตหรืออีแวบ (EVAP)

3. หัวพ่นหมอกคูลเน็ตเป็นหัวพ่นหมอกที่ทำงานได้ด้วยแรงดันของระบบน้ำผ่านวาล์วกันน้ำหยดหัวพ่นหมอกนี้จะสร้างละอองน้ำขนาด 80 ไมครอนที่แรงดัน 4 บาร์จึงเป็นการประหยัดพลังงานและต้นทุนเพราะสามารถใช้ปั๊มตัวเล็กได้นอกจากการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนแล้วยังสามารถใช้ในการเพาะกล้าของเมล็ดพันธุ์พืชสำหรับการสร้างความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนจะช่วยลดอุณหภูมิได้ประมาณ5-10 องศาโดยปราศจากการเปียกชื้นของใบพืช (ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศความชื้นสัมพัทธ์ของแต่ละท้องที่และอุณหภูมิของภูมิประเทศนั้น ๆ) หัวพ่นหมอกที่ใช้ในการลดอุณหภูมิในโรงเรือนได้ 5-10 องศา

4. ระบบทำความเย็นแบบระเหยเป็นระบบทำความเย็นให้โรงเรือนโดยใช้การระเหยน้ำจากแผ่น cooling pad ซึ่งจะมีน้ำไหลผ่านช่องว่างในแผ่นการระเหยน้ำจะทำให้อุณหภูมิของโรงเรือนลดลงและการ

ลดปริมาณแสงแดงที่ส่องผ่านโดยใช้ตาข่ายที่เคลื่อนย้ายได้ก็จะช่วยลดอุณหภูมิลงได้เนื่องจากแสงแดงในโรงเรือนสามารถสร้างปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือการที่พื้นที่ว่างๆเริ่มมีความร้อนสูงขึ้นในการลดความเข้มแสงจะสอดคล้องกับการลดความร้อนในโรงเรือนดังนั้นการพรางแสงอาจมีผลต่อขบวนการสังเคราะห์ของพืชจุดนี้จึงควรพิจารณาใช้ตาข่ายที่สามารถปิด-เปิดได้เพื่อการจัดการเรื่องแสงอย่างมีประสิทธิภาพตาข่ายพรางแสงที่นิยมคือสีดำอย่างไรก็ตามในความเป็นจริงแล้วสีของตาข่ายพรางแสงจะสามารถเปลี่ยนสีของแสงที่ผ่านเข้ามาดังนั้นการพรางแสงโดยใช้ตาข่ายสีต่าง ๆจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์พืชนั้น ๆด้วย

การให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำ (*Fertigation*)

การให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำจะต้องมีขั้นตอนการคำนวณการใช้ปุ๋ยการให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำ (Fertigation Principle) จำแนกได้ 2 วิธีดังนี้

1. การคำนวณการใช้ปุ๋ยแบบเชิงปริมาณการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำเชิงปริมาณเป็นการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำโดยคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารที่ต้องการให้แก่พืชเป็นหลักโดยจะคำนวณออกมาเป็นน้ำหนักของปุ๋ยต่อต้นต่อวัน (หรือต่อครั้ง) โดยไม่ได้พิจารณาว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชต่อต้นวันจะแปรผันไปเท่าใดสำหรับสูตรปุ๋ยและอัตราที่ใช้จะปรับตามระยะการเจริญเติบโต

2. การคำนวณการใช้ปุ๋ยแบบเชิงความเข้มข้นการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำเชิงความเข้มข้นเป็นการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำโดยคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารพืชที่ต้องการสัมพันธ์กับการใช้น้ำของพืชโดยจะคำนวณธาตุอาหารที่จะให้เป็นความเข้มข้นเช่นมิลลิกรัม/ลิตรหรือเปอร์เซ็นต์ของเนื้อปุ๋ยที่ละลายในน้ำที่ให้แก่พืช โดยปริมาณปุ๋ยที่ใช้จะแปรผันตามปริมาณน้ำที่พืชต้องใช้แต่ความเข้มข้นของปุ๋ยมีปริมาณคงที่การให้ปุ๋ยแบบนี้จะเหมาะสำหรับการให้ปุ๋ยพร้อมน้ำในการผลิตพืชผักไม้ดอกพืชล้มลุกพืชอายุสั้นและไม้ผลบางชนิดหรือสำหรับไม้ผลที่มีราคาสูงเช่นองุ่นส้มมะคาเดเมียและสตรอเบอร์รี่เป็นต้น (ชูชาติ, 2554)

ระบบการให้น้ำสำหรับการปลูกพืชไม่ใช้ดิน

การปลูกพืชในวัสดุปลูก

โดยทั่วไปแล้วการปลูกพืชในวัสดุปลูกภายใต้สภาพโรงเรือนนั้นจะต้องให้น้ำพืชบ่อย ๆ เพื่อรักษาระดับความสมดุลระหว่างอากาศและน้าและเนื่องจากปริมาตรของวัสดุปลูกนั้นมีขนาดเล็กระบบการให้น้ำน้อย ๆและบ่อยครั้งอาจช่วยลดปริมาณน้ำสำหรับพืชลงได้ดังนั้นการให้น้ำแก่พืชต้องมั่นใจว่าการไหลของน้ำผ่านวัสดุปลูกจะไม่เกิดขึ้นรวดเร็วเกินไปและพืชยังสามารถได้รับน้ำอย่างพอเหมาะตามความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชซึ่งในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีระบบการให้น้ำแบบหัวน้ำหยดแบบปรับแรงดันที่ติดบนท่อน้ำเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากหัวน้ำหยดมีระบบป้องกันการไหลออกของน้ำจากหัวน้ำหยดเพื่อป้องกันไม่เกิดช่องว่างในท่อน้ำาและยังเป็นการเติมน้ำให้เต็มท่อในระหว่างการให้น้ำพืชอีก

ประการหนึ่งขาปักหัวน้ำหยดยังช่วยมั่นใจว่าการให้ระบบน้ำหยดแก่พืชนั้นหยดในตำแหน่งรากพืชและพอเหมาะกับวัสดุปลูกท่อน้ำหยดที่ใช้ในการปลูกพริกในวัสดุปลูกแบบรางปลูกและหัวน้ำหยดที่ใช้กับการปลูกพริกในวัสดุปลูกในระบบถุงปลูก

การปลูกพืชในน้ำ

ระบบการปลูกพืชในน้ำยานั้นจะเป็นการให้น้ำและปุ๋ยไปพร้อมๆกันหรือที่เรียกว่า Fertigation การปลูกผักกาดหอมในระบบ hydroponics ซึ่งจะมีการให้สารละลายธาตุอาหารในระบบรางปลูก เป็นต้น

เกษตรอัจฉริยะ การเกษตรแม่นยำ (Precision agriculture) หรือสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farming)

การทำเกษตรด้วยการประยุกต์ใช้ข้อมูล เทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องจักรที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด ในยุคที่แรงงานในภาคเกษตรลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาคการเกษตรเริ่มมีการปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น เป็นรูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การปลูกพืชมีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำเอาข้อมูลของภูมิอากาศมาใช้ในการบริหารจัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต รวมถึงด้านการเปลี่ยนแปลงทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเข้าสู่ยุคดิจิทัลและความต้องการของผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญด้านโภชนาการ ความปลอดภัยและการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องเตรียมการรองรับการปรับตัวของเกษตรกรด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้านการเกษตรที่เหมาะสมกับภูมินิเวศของพื้นที่ อันเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันและเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การแข่งขัน กลไกการบริหารจัดการ ส่งผลดีต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง รวมทั้งยกระดับความรู้ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเกษตรเป็น Smart Farmer และทำเกษตรรูปแบบใหม่ที่จะทำให้มีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจบนฐานข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้อง ทำให้สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดความสูญเสีย ลดต้นทุน ปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย น้ำ และลดการใช้แรงงานคน อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า จึงเป็นแนวคิดของการทำเกษตรสมัยใหม่

รูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การทำการเกษตร มีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ย่อย (Microclimate) ระดับไร่

(Mesoclimate) และระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหารจัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต โดยการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาช่วยในกระบวนการเกษตรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ระบบสมาร์ทฟาร์มจะบูรณาการข้อมูล Microclimate และ Mesoclimate จากเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Networks) ที่ติดตั้งตามจุดต่างๆ ภายในพื้นที่เพาะปลูก ได้แก่ ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นในดินและในอากาศ แสง ลม น้ำฝน ที่มีอยู่บนอินเตอร์เน็ต และเสนอต่อเกษตรกรเจ้าของไร่ผ่านทางเว็บไซต์หรือผ่านทางสมาร์ทดิไวท์ โดยจะมีการเก็บข้อมูลเป็นฐานข้อมูลของการเพาะปลูก เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจและดำเนินกิจกรรมต่างๆ การวางแผนการเพาะปลูก การให้น้ำ การให้ปุ๋ยและยา เป็นต้น จึงเป็นแนวคิดของการทำเกษตรสมัยใหม่ที่เรียกว่า “เกษตรแม่นยำ” เป็นกลยุทธ์ในการทำการเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยทำให้เกษตรกรสามารถปรับการใช้ทรัพยากรให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่มากที่สุด รวมไปถึงเรื่องการดูแลแปลงอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแนวคิดนี้สามารถปรับใช้ได้ทั้งฟาร์มพืชและสัตว์ ซึ่งช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรและได้ผลผลิตที่ออกมาตรงตามความต้องการของเกษตรกรผู้ผลิตมากที่สุด

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมความแม่นยำสูง เนื่องจากระบบดังกล่าวอาศัยการตรวจวัดค่าต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์หรือคำนวณค่าต่างๆ ซึ่งนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมแม่นยำสูงโดยใช้ข้อมูลและเทคโนโลยี กล่าวคือ ด้วยศักยภาพในการใช้งานเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดคุณสมบัติต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อใช้งานควบคู่กับระบบเกษตรอัจฉริยะจึงทำให้การทำการเกษตรด้วยวิธีดังกล่าวจึงสามารถลดความยุ่งยากในการอำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรที่มีประสบการณ์อยู่แล้วในการบริหารจัดการการทำเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เซนเซอร์ที่สามารถใช้งานร่วมกับการทำเกษตรกรรมความแม่นยำสูงหรือเกษตรอัจฉริยะนั้นถูกจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งแต่ละประเภทมีการกำหนดความสามารถในการแสดงผลเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ

เทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ (AgriTech)

เทคโนโลยีเซนเซอร์ตรวจวัด (Sensor Technology)

เทคโนโลยีเซนเซอร์นั้นเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมความแม่นยำสูง เนื่องจากระบบดังกล่าวอาศัยการตรวจวัดค่าต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์หรือคำนวณค่าต่างๆ ซึ่งนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้แบบลึกซึ้งมากนัก กล่าวคือ ด้วยศักยภาพในการใช้งานเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดคุณสมบัติต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อใช้งานควบคู่กับระบบเกษตรอัจฉริยะจึงทำให้การทำการเกษตรด้วยวิธีดังกล่าวจึงสามารถลดความยุ่งยากในการเรียนรู้ของเกษตรกรรุ่นใหม่และยังช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่

เกษตรกรที่มีประสบการณ์อยู่แล้วในการบริหารจัดการการทำเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เซนเซอร์ที่สามารถใช้งานร่วมกับการทำเกษตรกรรมความแม่นยำสูงหรือเกษตรอัจฉริยะนั้นถูกจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งแต่ละประเภทมีการกำหนดความสามารถในการแสดงผลเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เซนเซอร์วัดสภาวะแวดล้อมโดยรอบและสภาพอากาศ

เซนเซอร์ในกลุ่มนี้จะทำหน้าที่ตรวจวัดสภาพอากาศทั้งในรูปแบบที่เป็นวงกว้าง (ข้อมูลจากดาวเทียมอากาศ หรือ การวัดแบบเมโสไคลเมท) และที่เป็นพื้นที่จำเพาะ (การตรวจวัดแบบไมโครไคลเมท) ซึ่งอาจจะทำการวัดอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ ปริมาณแสงแดด ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม ทิศทางลม และ ปริมาณก๊าซพื้นฐานที่จำเป็นต่อพืชนั้นๆ

2. เซนเซอร์ตรวจวัดคุณสมบัติของวัสดุปลูกและสภาพดินที่ใช้สำหรับเพาะปลูก

เป็นเซนเซอร์ในกลุ่มที่สำคัญมากสำหรับการทำเกษตรกรรมความแม่นยำสูง เนื่องจากเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อพืชโดยตรง ซึ่งอาจจะมีการวัดค่าต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นในวัสดุปลูกหรือในดิน เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณแร่ธาตุ รวมไปถึงการวัดความโปร่งของดินที่ส่งผลต่อการยึดตัวของรากในดิน

3. เซนเซอร์ตรวจวัดการได้รับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

ต้นพืชอันมีลักษณะจำเพาะที่จำเป็นต่อการทำการเกษตร เซนเซอร์ในส่วนนี้อาจมีการจำลองการทำงานให้ใกล้เคียงกับลักษณะขององค์ประกอบพืชเช่น เซนเซอร์ที่มีลักษณะคล้ายใบพืช เพื่อตรวจวัดความเปียกของใบ

4. เซนเซอร์ตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของผลผลิตในการทำการเกษตร

เซนเซอร์อีกหนึ่งกลุ่มที่ช่วยลดภาระให้กับเกษตรกรในเรื่องของการตรวจสอบผลผลิต ไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยว หรือตรวจวัดปริมาณของผลผลิต เซนเซอร์กลุ่มนี้มักมีราคาสูงและมีการออกแบบจำเพาะตามชนิดของพืช ไม่ว่าจะเป็นการใช้กล้องทำอิมเมจโปรเซสซิ่งเพื่อทำ Yield Mapping หรือการใช้จมูกอิเล็กทรอนิกส์ในการตรวจวัดความสุขของพืชผล

พืช

เมล่อน (Melon)

สายพันธุ์ของเมล่อนแบ่งตามผิวเปลือกได้ดังนี้

1. Reticulata ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. reticulata เรียกทั่วไปว่า เน็ตท์เมล่อน (netted melon) มัสต์เมล่อน (musk melon) หรือเปอร์เซียนเมล่อน (persian melon) เปลือกมีผิวขรุขระ แข็ง เป็นร่างแห เนื้อมีสีเขียวปนเหลือง หรือ สีส้ม

2. Cantaloupensis ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. cantaloupensis เรียกทั่วไปว่า ร็อคเมล่อน (rock melon) เปลือกมีผิวขรุขระ แข็ง ไม่เป็นร่างแห แต่มีร่องลึกเป็นทางยาวจากขั้วผลจรดท้ายผล

3. Inodorous ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. inodorous L เปลือกมีผิวเรียบ ไม่เป็นร่างแห พันธุ์ที่นิยมได้แก่ พันธุ์ฮันนี่ดิว (honeydew)

4. Flexuosus ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. Flexuosus เรียกทั่วไปว่า สเน็คเมล่อน (snake melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกเรียบสีขาว ขนาดผลเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 นิ้ว ผลอาจตรงหรือโค้ง นิยมนำมาทำเป็นผลไม้ดอง

5. Conomon ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. Conomon เรียกทั่วไปว่า ปิกลิงเมล่อน (pickling melon) ผลมีขนาดเล็ก เรียวยาว เปลือกผิวเรียบ มีหลายสี เนื้อมีสีขาวหรือสีน้ำตาลปนขาว

6. Chito ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. Chito เรียกทั่วไปว่า แมงโกเมล่อน (mengo melon) ผลมีขนาดเล็ก เปลือกผิวเรียบ มีหลายสี เนื้อมีรสเปรี้ยว นิยมนำทำเป็นผลไม้ดอง

7. Dudaim ชื่อวิทยาศาสตร์ Cucumis melo L. var. Dudaim เรียกทั่วไปว่า โปมกราเน็ตเมล่อน (pomegranate melon) ผลมีขนาดเล็กเท่าผลส้ม รูปร่างกลมหรือรูปไข่ เปลือกผิวเรียบ มีกลิ่นคล้ายโคลนความจาเป็นของการปลูกเมล่อนในโรงเรือนโดยระบบไฮโดรโพนิกส์

การปลูกและการดูแลรักษา

การเพาะเมล็ดและการอนุบาลกล้าพันธุ์เมล่อน

1. ให้นำเมล็ดเมล็ดพันธุ์บรรจุลงในถุงพลาสติก หรือถุงซิบที่เจาะรูพรุน หรือถุงตาข่าย ลงแช่ในน้ำอุ่นนานประมาณ 4 - 6 ชม.

2. นำเมล็ดออกมาสลัดน้ำทิ้งใช้ผ้าขนหนูที่เปียกพอหมาดๆ ห่อ และนำไปบ่มในอุณหภูมิ 28 - 34 องศาเซลเซียส บ่มนานประมาณ 24 - 30 ชม. เมล็ดแคนตาลูปจะเริ่มงอกรากยาวประมาณ 0.5 ชม. ก็สามารถย้ายลงวัสดุปลูกได้

3. นำเมล็ดมาฝังลงในวัสดุเพาะเกล้า โดยให้ปลายเมล็ดด้านแหลมทิ่มลงไปในวัสดุเพาะ สำหรับวัสดุเพาะที่นิยมและได้ผลดีที่สุดคือการเพาะเมล่อนคือ พีทมอสเนื่องจากคุณสมบัติที่ดูดซับความชื้นได้ดี มีความร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี และยังมีธาตุอาหารพืชอยู่ด้วยทำให้เมล่อนที่เพาะด้วยวัสดุปลูกนี้มีความแข็งแรง และเจริญเติบโตได้ดี ในกรณีที่ไม่สามารถหาพีทมอสได้อาจจะใช้ขุยมะพร้าวที่ใช้ตะแกรงร่อนเอาเศษใยมะพร้าวออกก่อน มาใช้เป็นวัสดุเพาะได้เช่นกัน

4. รดน้ำเช้า - เย็นให้พอชุมวัสดุเพาะ ประมาณ 3 - 5 วัน เมล็ดจะดันตัวออกมาจากวัสดุเพาะ ให้เราอนุบาลกล้าไปประมาณ 14 - 20 วัน ต้นกล้าจะมีใบจริงประมาณ 2 - 3 ใบ ก็สามารถย้ายลงปลูกได้

การย้ายปลูก

5. เตรียมถุงปลูกขนาด 10 - 12 นิ้ว นำวัสดุปลูก ขุยมะพร้าว จำนวน 2 ส่วน, ทรายหยาบ 1 ส่วน , แกลบดิบ 1 ส่วน ผสมกันแล้วใส่วัสดุปลูกลงถุงปลูก

6. รดน้ำให้วัสดุปลูกชุ่ม และแช่น้ำค้างลงในจานรองกระถางไว้ประมาณ 1 - 2 วันก่อนปลูก

7. ก่อนปลูกให้ใช้น้ำรดวัสดุปลูกอีกครั้งเพื่อล้าง สารแทนนินในขุยมะพร้าวออก (เนื่องจากสารแทนนินในเปลือกมะพร้าวถ้ามีมากไปจะมีผลต่อรากพืช)

8. นำต้นกล้าเมล่อนที่อนุบาลมาได้ประมาณ 14 - 20 วัน ย้ายลงปลูกในกระถาง โดยระหว่าง 1 สัปดาห์แรกของการย้ายปลูกให้เมล่อนได้รับแสงในช่วงเช้าหรือเย็นประมาณ 5 - 6 ชั่วโมงต่อวัน (หลีกเลี่ยงแสงแดดที่แรงเกินไปในช่วงกลางวันหรือบ่าย)

9. รดน้ำวันละ 2 ครั้ง คือ เช้า-เย็น และเพิ่มการให้น้ำเป็น 4 ครั้งต่อวันเมื่อติดลูกแล้ว

10. ปริมาณการให้ปุ๋ยจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ (1) ช่วงเจริญเติบโตให้ ปุ๋ย A, B ที่มีปริมาณ N = 150 - 200 mg./L. และP = 30 -50 mg./L. และ P = 150 - 200 mg./L. และ (2) ช่วงพัฒนาผล จะลดปริมาณไนโตรเจนลงเล็กน้อย ประมาณ และเพิ่ม K ขึ้น โดยปรับ K เพิ่มเป็น 250 - 300 mg./L. ในระหว่างนี้ให้เสริม C เป็นระยะเพื่อป้องกันผลแตกและภาวะการขาดแคลเซียม อัตราส่วนการใช้ C อยู่ที่ประมาณ 200 - 300 mg./L.

11. ประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยวลดการให้น้ำลงเพื่อป้องกันผลแตก และเป็นการเพิ่มความหวานให้มากขึ้น

การทำค้างให้ต้นเมล่อน

1. ใช้เชือกผูกกับคานสูงประมาณ 1.8 ม. - 2 ม. ขึงเชือกเป็นแนวดิ่งลงพื้น ให้ตรงกับกระถางปลูก เพื่อใช้พยุงลำต้นเมล่อน

2. ใช้เชือกผูกหลวมๆ ใต้ข้อใบเมล่อนเพื่อพยุงให้ต้นเมล่อนไม่ล้ม (ผูกข้อเว้นข้อ ขึ้นไปตามแนวเชือก)

การตัดกิ่งแขนง, การตัดยอด, การตัดใบ

1. เมื่อเมล่อนอายุได้ประมาณ 30 วัน จะมีกิ่งแขนงงอกออกมาจากข้อใบแต่ละข้อ ให้เราเด็ดกิ่งแขนง ที่งอกออกมาระหว่างใบทิ้งให้หมด โดยนับจากข้อใบที่ 1 ถึงข้อใบที่ 7 (แนะนำให้เด็ดในช่วงเช้า) เนื่องจากกิ่งแขนงจะอิ่มน้ำ จะเด็ดง่ายและไม่ทำให้เมล่อนบอบช้ามาก

2. ให้ไว้กิ่งแขนงที่งอกออกมาจากข้อใบที่ 8 - 12 ไว้เพื่อให้เมล่อน สร้างดอกตัวเมียและติดผลในกิ่งแขนงดังกล่าว

3. เมื่อเมล่อนมีข้อใบได้ประมาณ 25 ข้อ ให้เราตัดยอดเมล่อนทิ้งเพื่อให้ สารอาหารมาเลี้ยงเฉพาะผล และลำต้นที่เหลือ

4. ให้เด็ดใบล่างของเมล่อน ที่ไม่ได้รับแสงออกไปประมาณ 3 - 4 ใบ เพื่อป้องกันเชื้อรา และแมลงที่อาจมารบกวนได้

5. ให้ตัดปลายกิ่งแขนงที่ทำการผสมดอกและเมล่อนติดผลแล้วในกิ่งนั้นออก โดยให้เหลือใบเลี้ยงที่กิ่งแขนงประมาณ 2 - 3 ใบ

การผสมเกสรและการไว้ผลเมล่อน

1. เมื่อเมล่อนสร้างดอกตัวเมียที่กิ่งแขนง ลักษณะของดอกตัวเมียจะดูได้จากฐานรองดอกจะมีลักษณะกลมรี เป็นกระเปราะเห็นชัดเจน เมื่อวันที่ดอกตัวเมียบานให้เราช่วยต้นเมล่อนในการผสมเกสรดอก โดยให้เด็ดดอกตัวผู้ (ดอกตัวผู้มักเกิดที่ข้อใบแต่ละข้อ) ออกมาแล้วดึงกลีบดอกออกให้หมด แล้วนำช่อเกสรดอกตัวผู้ที่อยู่ด้านใน มาเขี่ยกับเกสรของดอกตัวเมีย

2. การผสมเกสรแนะนำให้ทำในช่วงเช้าที่ดอกบาน ประมาณ 6.00 - 10.00 น. ซึ่งเวลาดังกล่าวดอกตัวเมียจะพร้อมที่สุดต่อการผสมเกสร หากเกินเวลาดังกล่าวกลีบดอกตัวเมียจะหุบและเฉาไป

3. การผสมดอกตัวเมีย 1 ดอกจะใช้ดอกตัวผู้ประมาณ 3 ดอก ในการผสม

4. เมื่อผสมเกสรดอกแล้วให้เราจดวันที่ผสมเกสรไว้แล้วแขวนป้ายวันที่ผสมไว้ที่ดอกนั้นด้วย เพื่อช่วยในการนับอายุผลของเมล่อนเพื่อการเก็บเกี่ยวต่อไป

5. เมล่อนเป็นพืชที่ต้องการน้ำมาก ยิ่งในช่วงที่มีการพัฒนาผล ให้เรารดน้ำ 3 เวลา คือเช้า-กลางวัน-เย็น

6. เมล่อนเมื่อผสมเกสรไปแล้วประมาณ 1 สัปดาห์ผลจะเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น เราต้องมีการผูกเชือกเพื่อทำการแขวนผล โดยให้เราใช้เชือกทำเป็นบ่วงคล้องที่ขั้วผล เพื่อรับน้ำหนักผลเมล่อนที่จะเพิ่มมากขึ้นหากปลูกนอกโรงเรือนแนะนำให้ห่อผลด้วยถุงกันแมลง เพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชมาเจาะทำลายผล

7. การให้ปุ๋ยนั้นในช่วงการพัฒนาผลนั้น ให้เราใช้ปุ๋ย A,B ในอัตราส่วน 2.5 ซีซี / น้ำ 1 ลิตร และใช้ปุ๋ย K เสริมเพื่อให้ผลเมล่อนมีการสะสมแป้ง เพื่อพัฒนาให้เกิดความหวานมากขึ้น อัตราส่วนการใช้ K คือ 150 ถึง 200 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร (2 ซีซี / น้ำ 1 ลิตร) ฉีดพ่นทางใบ หรือเติมในระบบปลูกทุก ๆ 5 - 7 วัน

การเก็บเกี่ยว

1. การเก็บเกี่ยวเมล่อนส่วนใหญ่เราจะนับอายุของผลเป็นหลัก ขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์ของเมล่อนที่ปลูก โดยเฉลี่ยจะอยู่ที่ประมาณ 35 - 60 วัน หลังวันดอกบาน หรือวันที่ผสมเกสร

2. เมล่อนบางชนิดจะมีลักษณะพิเศษเห็นชัดเจนเมื่อผลสุกพร้อมเก็บ คือ มีรอยแตกที่ขั้วผลประมาณ 40 - 50% บางชนิดจะมีกลิ่นหอมออกมาจากผล

3. เมล่อนที่มีคุณภาพ จะต้องมีความหวานอย่างน้อย 14 องศาบริกซ์ขึ้นไป หรือไม่ควรต่ำกว่า 12 องศาบริกซ์ ก่อนการเก็บเกี่ยวเมล่อนประมาณ 1 สัปดาห์ ให้เราเริ่มลดปริมาณการให้น้ำต้นเมล่อนลง โดยสังเกตที่ใบเมล่อนจะเริ่มเหี่ยวลงในช่วงกลางวัน การทำเช่นนี้เพื่อเร่งให้เมล่อนเร่งกระบวนการเปลี่ยนแป้งที่สะสมในผลให้เป็นน้ำตาล เพื่อเป็นการเพิ่มความหวานของผลให้มากขึ้น

โรคที่สำคัญของเมล่อน

1. โรคเหี่ยวจากเชื้อรา (Fusarium Wilt)

โรคเหี่ยวจากเชื้อรา เป็นโรคที่เกิดกับพืชตระกูลแตงอย่างกว้างขวาง มีหลายเชื้อ

เชื้อสาเหตุ : Fusarium oxysporum f.sp. melonis: เป็นเชื้อสาเหตุ ของโรคเหี่ยวที่พบในเมล่อน

ลักษณะอาการ : เชื้อสาเหตุเข้าสู่ต้นพืชทางราก ในระยะต้นอ่อนใบเลี้ยงจะเหี่ยว เปลี่ยนเป็นสีเหลือง ร่วง พืชแสดงอาการเหี่ยวเฉาจากส่วนยอดลงมา ส่วนของเถาของต้นที่โตแล้วจะแสดงอาการใบล่างเหลืองโดยอาการเริ่มต้นแสดงหลายอย่างเช่น ต้นแตก เกิดอาการเน่าที่โคนและซอกใบ ถ้าเกิดอาการเน่าและพบเชื้อราสีขาวบริเวณรอยแตก หลังจากนั้นพืชจะแสดงอาการเหี่ยวและตาย

การป้องกันกำจัด

- ปรับสภาพความเป็นกรด – ด่าง ของดินปลูกให้เหมาะสมคืออยู่ที่ pH 6.5
- ใส่ปุ๋ยไนเตรท และไนโตรเจน จะสามารถลดความรุนแรงของโรค
- ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ถอนต้นที่เป็นโรค (เผา) ทิ้ง และป้องกันโรคโดยการใช้สารจุลินทรีย์ เช่น ไตรโคเดอร์มา
- ใช้ เบนเลทผสม แคปแทน หรือ เทอร์ลาคลอร์ ราดโคนก่อนปลูกและหลังปลูก 15 วัน

2. โรคราแป้ง (PowderyMildew)

เชื้อสาเหตุ : Erysiphe cichoracearum De candolle

Sphaerotheca fuliginea: เป็นเชื้อสาเหตุของราแป้งในเมล่อน

การแพร่กระจาย : โดยทั่วไปจะมีการแพร่กระจายโดยลม จะระบาดอย่างกว้างขวางในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ 50 – 90 % ความเข้มของแสงต่ำ มีน้ำค้างและมีการปลูกพืชในอัตราที่จำนวนต้นสูงจนเกินไป อย่างไรก็ตามโรคราแป้งสามารถที่จะระบาดได้ดีภายใต้สภาพการปลูกที่ไม่มีน้ำค้างได้เช่นเดียวกัน

ลักษณะอาการ : เชื้อสาเหตุเข้าทำลายพืชตระกูลแตงทุกชนิด ลักษณะอาการขั้นต้น จะปรากฏเป็นจุดเหลืองอ่อนที่ ลาต้น ยอดอ่อน ทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ เมื่อแผลมีการขยายใหญ่ขึ้น จะมีสปอร์ของเชื้อราสีขาวคล้ายแป้งปกคลุม หลังจากนั้นใบจะเปลี่ยน เป็นสีเหลืองอมน้ำตาลและแห้งกรอบ

การป้องกันและการกำจัด

- การใช้สายพันธุ์ต้านทานโรค
- บาวีซาน อัตรา 10 – 20 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตรฉีดพ่น
- ฉีดพ่นด้วย กำมะถัน ชนิดละลายน้ำอัตรา 30- 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดในสภาพอุณหภูมิต่ำ ในกรณีที่อุณหภูมิสูงจะมีผลให้ใบของเมล่อนใหม้
- ใช้ ทอปซิน, เบเลตันฉีดพ่นตามอัตราที่กำหนด

3.โรคราน้ำค้าง (Downy Mildew)

เชื้อสาเหตุ : Pseudoperonospora cubensis (Berkeley & Curtis) Roslowzew

เป็นโรคที่สำคัญของพืชตระกูลแตงในเขตร้อนและกึ่งร้อน แพร่กระจายโดยลม ฝน และ

เครื่องมือการเกษตร

ลักษณะอาการ : อาการเริ่มแรกจะพบที่ใบล่าง โดยเกิดเป็นจุดสีเหลืองหรือสีน้ำตาลขนาดเล็ก แล้วขยายขนาดใหญ่ขึ้นเป็นรูปเหลี่ยมอยู่ระหว่างเส้นใบ นอกจากนี้สามารถตรวจสอบบริเวณใต้ใบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตอนเช้ามืด จะปรากฏเส้นใยเชื้อราสีขาว หรือสีเทา ใบพืชจะแห้งตายแต่ก้านใบจะชูขึ้น ขอบใบม้วน ใบจะร่วง

การป้องกันกำจัด

ใช้สารเคมีฉีดพ่น โดยใช้ แทนเอ็ม 15 กรัม + โนมิลดิว 25 กรัม ต่อน้า 20 ลิตร พ่นใต้ใบทุกๆ 7 วัน หากมีการระบาดรุนแรง ใช้ ลอนมิเนต 1- 2 ช้อนชาผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น ให้ทั่วทุก 7 วัน ประมาณ 2- 3 ครั้ง

แมลงที่สำคัญในเมลอน

1.เพลี้ยไฟ (Thrips, Haplothrips floricola Priesner)

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่เข้าทำลายพืชตระกูลแตงหลายชนิด เช่น แตงโม เมล่อน โดยการดูดน้ำเลี้ยง และใช้ปากเขี่ยเซลให้เป็นแผลเพื่อดูดน้ำเลี้ยง การทำลายของเพลี้ยไฟต่อส่วนการเจริญเติบโต จะทำให้ยอดอ่อนแคระแกร็น เติบโตช้า พืชอ่อนแอ และทำให้ใบ ลำต้น แห้งตายได้ เพลี้ยไฟจะมีการแพร่กระจายโดยลม ทำให้การระบาดเป็นไปอย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว

การป้องกันกำจัด

ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ควบคู่ไปกับการใช้สารเคมี โดยการใช้ ซอสแมค 30 ซีซี + สารน้ำมัน ดีซีตรอน พลัส 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออาจใช้สารเคมี อื่นๆ ควบคู่กันไปเช่น ทามารอน แอมมิรอน นูวาครอน อะโซดริน แลนเนท เมซูโรล

2.แมลงวันทอง (Melon Flies , Dacus spp)

แมลงวันทองจะทำลายโดยการเจาะและวางไข่ที่ผล ตัวอ่อนถ้ามีการระบาดรุนแรงจะทำให้ผลร่วงเน่า หรือแก่ก่อนเวลา ทำให้ได้ผลมีคุณภาพต่ำ

การป้องกันกำจัด

- ใช้เมททิล ยูจินอล เป็นเหยื่อล่อ โดยทำการผสมกับ มาลาไทออน อัตรา 100:200 ฉีดเป็นจุดๆ ห่างกันประมาณ 1-2 เมตร
- ฉีดพ่น เมซูโรล, ฟอริดอน 50 % EC อัตรา 0.2 % ดิปเทอเร็ก 80 % WP อัตรา 0.3 % Lebaycid 50 % EC อัตรา 0.26 % ใช้กระดาษห่อผลหลังจากผสมดอกแล้ว

3.เต่าแตง (Cucurbit Leaf Beetle, Yellow Squash Beetle)

โดยปกติทั่วไปเต่าแตงจะมีสีของลำตัว 2 สี คือ ชนิดสีดำ (Aulacopphola frontalis Baly) และเต่าแตงชนิดสีแดง (Aulacopphola semilis Oliver.) เต่าแตงเป็นแมลงปีกแข็งขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.8 เซนติเมตร มีทั้งสีแดง สีน้ำตาลเกือบดำ แต่สีแดงจะพบเห็นมากกว่า อย่างไรก็ตามในต่างประเทศลักษณะของเต่าแตงจะมีสี และ ลักษณะต่างกันออกไปเช่นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในดิน การเข้าทำลายจะเข้าแทะกัดกินใบและยอดอ่อน นอกจากนี้เต่าแตงยังสามารถเป็นพาหะของเชื้อไวรัสได้อีกด้วย

การป้องกันกำจัด

- ป้องกันโดยการใช้ น๊อคทริน 25 % อัตรา10 - 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น
- การใช้สารเคมีชนิดอื่นๆเช่น เซฟวิน ธีโอดาน ทามารอน ฉีดพ่นทุก 7 – 10 วัน

4.แมลงหวี่ขาว

แมลงหวี่ขาวเข้าทำลายพืชตระกูลแตงค่อนข้างกว้างขวาง มีหลายชนิด เช่น Greenhouse whitefly (Trialeurodes vaporariorum) Silverleaf whitefly (Bemesia argentifolii) โดยทั่วไปแมลงหวี่ขาวจะอยู่บริเวณใต้ใบอ่อน แมลงชนิดนี้จะเป็นพาหะของโรคไวรัส ในพืชตระกูลแตงหลายชนิด

การป้องกันกำจัด

- ใช้สารเคมีในการกำจัดเช่น เมธามิโดฟอส อัตรา 20 – 30 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร
- สารเคมีชนิดอื่นๆ เช่น ไบเฟนทริน เพอร์มีทรีน เอนโดซัลแฟน (ไทโอดาน) ออกซามิล (ไวเดทแอล) อิมิดาโครพริด

หมายเหตุ : การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ให้พิจารณาจากปัจจัยต่างๆที่ก่อให้เกิดปัญหา เช่น ความหนาแน่นของแมลง สภาพอากาศ อุณหภูมิ และผลเสียที่ได้รับจากโรคและแมลง สารเคมีควรใช้ในอัตรา กลาง – ต่ำ และควรฉีดพ่นในช่วงที่มีอากาศเย็น และงดการใช้สารเคมีทุกชนิดก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 – 10 วัน

ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตเมล่อน

อุณหภูมิที่เหมาะสำหรับการปลูกเมล่อนคือ 25 - 30 องศา เซลเซียส (ในเวลากลางวัน) และ 18 - 20 องศาเซลเซียส (ในเวลากลางคืน) โดยอุณหภูมิที่ต่างกันของเวลากลางวันกับกลางคืนนี้จะมีผลต่อความหวาน และคุณภาพของเมล่อนเป็นอย่างมาก ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิยิ่งมีมากจะทำให้ความหวานและคุณภาพของเมล่อนยิ่งสูงขึ้น แต่สภาพอากาศ หรือพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นมาก ๆ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยต่ากว่า 15 องศาเซลเซียสจะทำให้ผลเมล่อนไม่โต และหยุดชะงักการเจริญเติบโต แต่อุณหภูมิที่สูงเกินไปก็มีผลไม่ดีต่อเมล่อนเหมือนกัน คือถ้าอุณหภูมิสูงมากเกิน 35 องศาเซลเซียสจะทำเมล่อนสร้างดอกตัวเมียน้อยลง เมล่อนเป็นพืชที่ชอบแสงแดด ตลอดวัน ฉะนั้นในการเลือกพื้นที่ ปลูกควรเป็นพื้น ที่โล่งแจ้งและต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่ไม่เคยปลูกพืชตระกูลแตงมาก่อน เนื่องจากจะเป็นแหล่งสะสมของโรคทางดินได้ควรเป็นดินร่วน ปนทรายระบายน้ำ ได้ดี มีความเป็น กรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 6.0 - 6.8

พริกหวาน (Sweet pepper)

พริกหวาน/พริกยักษ์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Capsicum annuum L. var. longum ชื่อสามัญ Bananapepper อยู่ในวงศ์ Solanaceae จัดอยู่ในสกุล Capsicum มีอยู่ประมาณ 20 – 30 ชนิด พริกพันธุ์ปลูกมี 5 ชนิดได้แก่ Capsicum annuum L., Capsicum frutescens L., Capsicum chinense Jacp, Capsicumpendulum Willdenow และ Capsicum pendulum Ruiz & Peven (Greenleaf, 1968) สำหรับพริก (Capsicum) ที่พบในประเทศไทย มี 3 ชนิด คือ Capsicum annuum L., Capsicum chinense Jacp, และCapsicum frutescens L. (ปรัชญา, 2549) แต่ที่นิยมปลูกกันมี 2 กลุ่มชนิด ได้แก่ พริกหวาน พริกชี้ฟ้า พริกหยวก จัดอยู่ในกลุ่ม C. annuum และพริกเผ็ด ได้แก่ พริกขีห¬นูสวน พริกขี้ห¬นูใหญ่ จัดอยู่ในกลุ่ม C. frutescens

การปลูกและการดูแลรักษา

การให้น้ำและปุ๋ยพริกหวาน ปุ๋ยที่ใช้ในการปลูกพริกหวานแบบไม่ใช้ดินประกอบด้วยชุดเอ และชุดบี แต่ละชุดมีน้ำหนักชุดละ 20 กิโลกรัม โดยจะนำปุ๋ยผสมน้ำแยกถังชุดละ 100 ลิตร ซึ่งจะได้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น จากนั้นนำสารละลายทั้งชุดในปริมาณที่เท่ากันผสมกับน้ำลงในถังผสมใหญ่ปริมาตร 1,000-2,000 ลิตร โดยปรับค่า pH ให้อยู่ประมาณ 5.5 และค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 2.5 จากนั้นจึงปล่อยสารละลายธาตุอาหารไปตามท่อระบบน้ำหยดวันละ 2-5 ครั้ง โดยพริกหวานแต่ละต้นที่

อยู่ในถุงจะได้รับสารละลายธาตุอาหารประมาณ 1 ลิตร ส่วนการให้น้ำ จะให้ตามสภาพอากาศและความเหมาะสม

การดูแลต้นพริกประกอบด้วยกิจกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่

1. การมัดต้นพริกขึ้นค้าง เป็นการช่วยพยุงต้นพริก โดยขึงเชือกลงมาจากลวดที่ผูกติดกับคาน แล้วนำเชือกไปมัดเข้ากับถุงปลูกหรือโคนต้นพริก โดยต้องพันเชือกเข้ากับต้นพริกเป็นระยะๆ จนกว่าจะถอนต้นพริกทิ้ง

2. การแต่งยอดพริก ควรมีการแต่งยอดที่ไม่สมบูรณ์ออกเป็นระยะให้เหลือยอดที่สมบูรณ์ที่สุดเพียงต้นละ 2 ยอดหรือกิ่ง ซึ่งยอดหรือกิ่งที่เหลือจะโตและไต่สูงขึ้นไปตามเชือกที่พันพยุงต้นพริกไว้

3. การแต่งดอกและผลพริก ควรมีการแต่งดอกหรือผลที่ไม่สมบูรณ์ออกให้เหลือดอกหรือผลที่สมบูรณ์ไว้เพียงข้อละ 1 ดอกหรือผลเท่านั้น เนื่องจากในแต่ละข้อของกิ่งก้านสาขาของต้นพริกจะเป็นจุดที่ติดดอก ซึ่งดอกเหล่านี้จะเจริญเติบโตเป็นผลพริก (ฐิติพร, 2549)

การเก็บเกี่ยว

เมื่อทำการปลูกพริกหวานเป็นระยะเวลา 60 - 90 วัน จะสามารถเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ สังเกตจากพริกหวานสีเขียวผลจะแข็ง ผิวเป็นมัน ส่วนพริกหวานผลสีแดงและสีเหลืองจะเก็บเมื่อผลเปลี่ยนสีประมาณร้อยละ 80 โดยใช้มีดหรือกรรไกรที่คมและสะอาดตัดบริเวณขั้วพริกหวานบริเวณที่ติดกับต้น แล้วจึงนำพริกหวานที่ได้มาล้างในน้ำผสมคลอรีนในอัตราส่วนของคลอรีน 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 100 ลิตร หลังจากนั้นเช็ดด้วยผ้าสะอาด แล้วใส่ตะกร้าพลาสติกที่กรุภายในด้วยกระดาษเพื่อกันกระแทก

โรคที่สำคัญ

โรคแอนแทรคโนส

จะแสดงอาการบนผลพริก เริ่มจากจุดฉ่ำน้ำขนาดเล็ก แผลบุ๋มลึกลงไปแล้วขยายเป็นวงรีหรือกลม เกิดเป็นวงดซ้อนกันเป็นชั้นๆ โรคนี้สามารถติดไปกับเมล็ดได้ ดังนั้นก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดด้วยสารคาร์บอกซินร้อยละ 75 ดับลิวพี อัตรา 3 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เมื่อพบการแพร่ระบาดให้พ่นด้วยสารแมนโคเซบ ร้อยละ 80 ดับลิวพี อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และให้หยุดพ่นก่อนการเกี่ยวเก็บ 7 วัน หรือสารแคปแทน ร้อยละ 50 ดับลิวพี อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 28 วัน

โรคเหี่ยวจากเชื้อราหรือเหี่ยวเหลือง

เกิดจากเชื้อรา Fusarium sp. ซึ่งจะไม่พบอาการภายนอก แต่เมื่อผ่าลาต้นตามยาวจะพบว่าบริเวณท่อน้ำและท่ออาหารเป็นสีน้ำตาลแดง หรือสีแดง มักพบในระยะเริ่มติดผล เมื่อพบต้นเป็นโรคต้องถอนต้นทิ้งและเผาทำลายหรือราดบริเวณโคนต้นที่อยู่ใกล้เคียงด้วยสารเบโนมิล ร้อยละ 50 ดับลิวพี อัตรา

3 กรัม ร่วมกับสารแคปแทน ร้อยละ 50 ดับลิวพี อัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดใช้สารก่อนเก็บเกี่ยว 28 วัน

โรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียหรือเหี่ยวเขียว

อาการเหี่ยวจะเริ่มที่ใบและขยายอย่างรวดเร็ว โดยไม่มีอาการใบเหลือง หรือใบจุด ทำให้ต้นตายได้ เมื่อตัดลำต้นตามขวางใกล้ๆโคน จะพบใส้กลางตัน มีอาการช้ำน้ำและสีเข้มกว่าต้นปกติ เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุอาศัยอยู่ในดินเข้าทำลายผ่านทางรากหรือลำต้นแล้วแพร่ระบาดไปกับน้ำ หรือติดไปกับวัสดุทางการเกษตร ถ้าพบต้นที่เป็นโรคให้ถอนและเผาทำลาย แล้วราดโคนต้นที่อยู่ใกล้เคียงด้วยสารบอร์โดมิกซ์เจอร์ร่วมกับมาเนบ ไซเนบ อัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ ร้อยละ 85 ดับลิวพี อัตรา 30 กรัม หรือสารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ ร้อยละ 77 ดับลิวพี อัตรา 18.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดใช้สารก่อนการเก็บเกี่ยว 14 วัน

โรครากเน่าและโคนเน่า

ถ้ามีการระบาดให้ถอนต้นและเผาทำลาย แล้วราดโคนต้นที่อยู่ใกล้เคียงด้วยสารโทลโคลฟอสเมทิล ร้อยละ 50 ดับลิวพี อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

โรคตากบ

แผลกลมตรงกลางแผลสีขาวอมเทา ขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม ใบที่มีจุดแผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วงหล่น ระบาดมากในสภาพอากาศร้อนชื้น ถ้าพบการระบาดให้พ่นด้วยสารแมนโคเซบ ร้อยละ 80 ดับลิวพี อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน

โรคราแป้ง

ให้ใช้กำมะถันผง ร้อยละ 80 ดับลิวพี อัตรา 30 กรัมหรือสารไตรโพรีน ร้อยละ 19 อีซีอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

โรคใบหงิกหรือใบหงิกเหลือง

ใบยอดจะหงิกเหลือง ม้วนงอ ทำให้ใบมีขนาดเล็กลง ยอดเป็นพุ่ม และต้นแคระแกร็น โรคนี้สามารถถ่ายทอดได้โดยมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะน้ำโรค ถ้าพบเป็นโรคให้ถอนต้นและเผาทาลาย และป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยอ่อน

โรคใบจุดวง

เริ่มจากใบแก่เป็นจุดเล็กสีน้ำตาล แผลค่อนข้างกลมและขยายใหญ่ขึ้นเป็นวงสีน้ำตาลซ้อนกัน ถ้าเกิดบนกิ่งแผลจะรียาวไปตามกิ่ง สีน้ำตาลปนดา เป็นวงซ้อนกัน พบอาการให้พ่นด้วยสารไอโพรไดโอน ร้อยละ 50 ดับลิวพี อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน หรือใช้สารโปรคลอราช ร้อยละ 50 ดับลิวพี อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

โรคใบไหม้

มักพบอาการในส่วนล่างของต้นก่อน โดยเกิดเป็นจุดช้ำน้ำสีเขียวเข้มเหมือนถูกน้ำร้อนลวก รอยช้ำจะขยายอย่างรวดเร็วบริเวณใต้ใบ และเห็นเส้นใยสีขาวรอบๆ รอยช้ำ เมื่อเชื้อราเจริญมากขึ้นจะทำให้ใบแห้ง อาการเกิดที่กิ่งและลำต้นเป็นแผลสีดำ อาการที่เกิดบนผลจะมีรอยช้ำเหมือนถูกน้ำร้อนลวก เมื่อเกิดการระบาดให้ผลด้วยสารไซมอกซานิก ร่วมกับแมนโคเซบ ร้อยละ 64 ดับลิวพี อัตรา 40 กรัม หรือสารเมตาแลคซิลร่วมกับแมนโคเซบ ร้อยละ 64 ดับลิวพี อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน

แมลงที่สำคัญ

เพลี้ยไฟ

ตัวเต็มวัยจะวางไข่ตามเส้นใบ ส่วนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพริก ได้แก่ ใบ ดอก ผล ทำให้ยอดอ่อนหรือใบหงิก ม้วนงอขึ้นด้านบนทั้งสองข้าง ใบที่ถูกทำลายจะเป็นรอยสีน้ำตาล หากมีการระบาดรุนแรง จะส่งผลทำให้ต้นพริกหยุดชะงักการเจริญเติบโตหรือแห้งตาย ถ้ามีการระบาดในระยะดอกจะทำให้ดอกร่วง แต่ถ้าระบาดในช่วงที่ติดผลจะทำให้ผลรูปทรงบิดงอ โดยส่วนใหญ่จะมีการใช้ฉีดพ่นด้วยสารคาร์บาริล ร้อยละ 85 ดับลิวพี อัตรา 40 กรัม หรือสารไพรไทโอฟอส ร้อยละ 50 อีซี อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยจะหยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน หรือสารอิมิดาโคลพริด ร้อยละ 10 เอสแอล อัตรา 20-40 มิลลิลิตร หรือสารฟลูเฟนนอกซูรอน ร้อยละ 5 อีซี อัตรา 20-40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

แมลงหวี่ขาว

ตัวเต็มวัยวางไข่รูปร่างยาวสีเหลืองอ่อนเป็นกลุ่มใต้ใบพริก ตัวอ่อนมีลักษณะแบนราบติดกับผิวใบ ซึ่งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงขากใบ และเป็นพาหะนำโรคใบหงิกเหลืองจากไวรัส ส่งผลให้ใบพริกหงิก ยอดหด ปลายบอดแหลมเรียวเล็ก ใบด่างซีด ก่อนปลูกควรคลุมเมล็ดด้วยสารคาร์โบซัลแฟน ร้อยละ 25 เอสที อัตรา 40 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม วางดักกาวเหนียวสีเหลือง 80 กับดักต่อไร่ หากพบการระบาดพ่นด้วยสารคาร์โบซัลแฟน ร้อยละ 20 อีซี อัตรา 50-75 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 15 วัน หรือสารอิมิดาโคลพริด ร้อยละ 10 เอสแอล อัตรา 40 มิลลิลิตร หรือสารเฟนพาทริน ร้อยละ 10 อีซี อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และควรหยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

ไรขาวพริก

ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากตาดอกและหยดอ่อน ทำให้ใบหงิก ขอบใบม้วนงอลงด้านล่าง ใบเรียวแหลม ก้านใบยาว หากเข้าทำลายรุนแรงยอดพืชจะหงิกเป็นฝอย และมีสีน้ำตาลแดง จะใช้กำมะถันผง ร้อยละ 80 ดับลิวพี อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือสารโฟซาเลต ร้อยละ 35 อีซี อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน หรือสารอามีทราซ ร้อยละ 20 อัตรา 40-60 มิลลิลิตร หรือสารอะบาแม็กติน ร้อยละ 1.8 อีซี อัตรา 20-30 มิลลิลิตร

หนอนเจาะสมอฝ้าย

เป็นผีเสื้อกลางคืน วางไข่เป็นฟองเดี่ยวตามยอดอ่อนหรือใบอ่อนของพืช หนอนจะกัดกินทำลายผลพริก จะควบคุมโดยการพ่นด้วยเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีฮีโดรซีส อัตรา 30 มิลลิลิตร หรือเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงเยนซิส อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นก่อนเกี่ยวเกี่ยว 1 วัน หรือใช้สารเดลทาเมทริน ร้อยละ 3 อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือสารไซฟลูทริน ร้อยละ 10 อีซี อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสารก่อนเกี่ยวเกี่ยว 7 วัน

ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพริกหวาน

การเจริญเติบโตของพริกหวานจะเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี มีค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 6.0 - 6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะปลูกอยู่ที่ 20 - 25 องศาเซลเซียส ในการให้น้ำควรรดน้ำให้ความชุ่มชื้นอย่างเพียงพอ แต่ไม่ควรให้มากเกินไปจนขังแฉะ ตลอดฤดูปลูกควรให้น้ำประมาณ 4,000 - 10,000 ลิตร หรือพิจารณาตามสภาพของวัสดุที่ปลูก และควรมีการกำจัดวัชพืชและหมั่นดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ มีการตัดแต่งกิ่งให้ลำต้นโปร่งเพื่อลดการระบาดของโรค หากเกิดการระบาดให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด การตัดแต่งกิ่งโดยทั่วไปจะให้เหลือไว้ประมาณ 2-6 กิ่ง เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ หากตัดให้เหลือ 2 กิ่ง ก็จะทำให้ได้ผลผลิตขนาดใหญ่ แมลงศัตรูของพริกหวานส่วนใหญ่จะเป็นพวกไรขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนแมลงวันแตง หนอนเจาะผลมะเขือเทศ ส่วนโรคที่มักเกิดขึ้นกับพริกหวาน คือ โรคต้นและใบไหม้ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา โรครากเน่าโคนเน่า และโรคใบด่างจากเชื้อไวรัส

ปัจจัยสภาพแวดล้อมหลักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ได้แก่

1) ปัจจัยทางกายภาพ ประกอบด้วย เนื้อดิน ความเค็ม และความชื้นในดิน
2) ปัจจัยทางอากาศ ประกอบด้วย แสง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศ
3) ปัจจัยทางเคมี ประกอบด้วย ความเป็นกรดด่าง และอินทรียวัตถุในดิน
4) ปริมาณธาตุอาหาร ประกอบด้วย ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)

1.ปัจจัยทางกายภาพ

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของดินนั้นเป็นการเน้นทางด้านเชิงปริมาณซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินตามเวลา และยังสามารถสังเกตลักษณะของดินจากส่วนประกอบภายนอกได้ เช่น เนื้อดิน โครงสร้างของดิน สีดิน ตลอดจนการซึมของน้ำและความชื้นของดินโดยทั่ว ๆ ไปดินที่ใช้ทำการเกษตรจะมีส่วนที่เป็นของแข็งไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักซึ่งประกอบด้วยอนินทรีย์สารและอินทรีย์

สารเกือบทั้งหมด จึงทำให้ส่วนประกอบเหล่านั้นเกิดมีขนาด และรูปร่างของอนุภาคดินที่แตกต่างกันไป และการจัดเรียงตัวของอนุภาคดินก็ทำให้เกิดเป็นช่องว่าง (pore space) ที่มีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ กัน ไปเป็นผลทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินเหล่านี้นำไปสู่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (เกษมศรี, 2541)

1.1 เนื้อดิน

เนื้อดินเป็นสมบัติทางฟิสิกส์ขั้นสูง ซึ่งจะมีผลควบคุมสมบัติทางฟิสิกส์อื่นๆของดิน เนื้อดินสื่อความหมายด้านขนานหรือความหยาบ ละเอียดของอนุภาคอนินทรีย (inorganic particles) ที่เป็นองค์ประกอบของดินนั้นในด้านปฐพีวิทยา เนื้อดินถูกจำแนกเป็นหลายประเภท สิ่งที่กำหนดประเภทของเนื้อดิน คือ สัดส่วนโดยมวลของอนุภาคอนินทรีย 3 กลุ่มขนาด (soil separates) ได้แก่ ทราย(Sand) หรืออนุภาคทราย จัดเป็นกลุ่มขนาดโตที่สุดในดิน 2-0.02 มิลลิเมตร ซิลท์(Silt) หรืออนุภาคทรายตะกอนหรืออนุภาคทรายแป้ง จัดเป็นกลุ่มขนาดกลาง 0.02-0.002 มิลลิเมตร และ Clay หรืออนุภาคดินเหนียว จัดเป็นขนาดเล็กที่สุดในดิน น้อยกว่า 0.002 มิลลิเมตร (เอิบ, 2542)

1.2 ความชื้นในดิน

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติสามารถกักเก็บนำให้สามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ซึ่งน้ำมีพลังงานที่แตกต่างกันในแต่ละท้องที่ ซึ่งพลังงานที่มีความแตกต่างดังนี้ จึงทำให้น้ำเกิดการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ และยังมีแรงสามารถกระทำต่อน้ำในดินได้อีกหลายชนิด เช่น แรงดึงดูดของโลก แรงระหว่างไอออนที่ละลายน้ำ และแรงระหว่างโมเลกุลของน้ำด้วยกัน ซึ่งพลังงานเหล้านี้ก็มีความสัมพันธ์ต่อการดูดยึดน้ำของดินได้ สำหรับธรรมชาติความชื้นของดินหรือน้ำในดิน มักจะบรรจุอยู่ในช่องว่างของดินดังนั้นน้ำกับก๊าซจึงมีความสัมพันธ์ กล่าวคือน้ำกับก๊าซเก็บบรรจุอยู่ในช่องว่างของดิน ถ้าในช่องว่างของดินมีก๊าซแสดงว่าในช่องว่างนั้นมีอยู่มากหรือ ถ้าไม่มีก๊าซ หรือถ้ามีก็น้อยมากเนื่องจากน้ำอยู่ระหว่างดิน ทำให้การแลกเปลี่ยนของก๊าซระหว่างภายในดินกับเหนือผิวดิน ย่อมเป็นไปได้ยาก เกิดมีปริมาณของก๊าซออกซิเจนในดินลดลง และกลับมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น (เกษมศรี, 2541)

1.3 ความเค็ม

ความเค็มเป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งที่จำกัดอัตราการเจริญเติบโตของพืช ความเค็มจะส่งผลกระทบต่าง ๆภายในเซลล์พืช อาทิ เช่น การเจริญเติบโต การสังเคราะห์แสง การสังเคราะห์โปรตีน รวมไปถึงเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุลต่าง ๆ ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชลดลง ส่งผลให้การเจริญเติบโตของพืชถูกจำกัด พืชเกิดการขาดน้ำ พืชต้องใช้พลังงานมากกว่าปกติเพื่อดูดน้ำและธาตุอาหารมาใช้ในการเจริญเติบโต (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) พืชส่วนใหญ่มีผลผลิตลดลงเมื่อสารละลายดินมีค่าการนำไฟฟ้า (ECe) มากกว่า 2 dS/m พืชบางชนิดทนเค็มได้

ถึง 4-8 dS/m แต่เมื่อระดับความเค็มสูงถึง 16 dS/m พืชเกือบทุกชนิดแสดงอาการที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจะทำให้ต้นเกิดการ แคระแกร็น ใบด่างเหลือง และผลผลิตต่ำ (Bernstein, 1964)

2. ปัจจัยสภาพอากาศ

ปัจจัยทางอากาศประกอบด้วย ความเข้มแสง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ทางอากาศ ที่มีความสัมพัทธ์กันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งแต่ละปัจจัยจะมีข้อจำกัดในการที่จะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งสามารถบอกความหมายหลักได้ดังนี้

2.1 ความเข้มแสง

แสงเป็นปัจจัยภายนอกที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่ง ซึ่งมีผลกับการเจริญเติบโตของพืชและพัฒนาการของพืช เพราะแสงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างอาหารหรือการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชโดยมีคลอโรฟิลล์เป็นตัวรับแสงใช้เป็นพลังงาน ในการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำเป็นคาร์โบไฮเดรตและออกซิเจน แสงเป็นตัวให้พลังงานแก่พืช ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงซึ่งเป็นขบวนการที่ก่อให้เกิดแป้งและน้ำตาล นอกจากนั้นยังมีบทบาทที่สำคัญในกระบวนการต่าง ๆในพืชอีกหลายประการ ความเข้มของแสงมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช เพราะหากแสงมีความเข้มข้นน้อยเกินไป จะทำให้พืชอ่อนแอ หรือการยืดของต้นข้อ การสังเคราะห์แสงจะไม่สมบูรณ์ ทำให้พืชโตช้ากว่าปกติ (รุ่งนภา, 2558) ความเข้มแสงที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โดยทั่วไปพืชต้องการความเข้มแสง 1000-2000 ฟุต-แคนเดิล หรือประมาณ 968.4-1936.8 ลักซ์ (เกษมศรี, 2541)

2.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของดินและของบรรยากาศควบคุมอุณหภูมิภายในต้นพืชต่าง ๆ ภายในพืชมีผลต่อขบวนการต่าง ๆ เช่น ขบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) ขบวนการหายใจ (respiration) และขบวนการเมตาโบลิสซึ่ม (metabolism) ของพืชจะเกิดได้ช้าเร็วอย่างไรขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงขบวนการต่าง ๆ จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้พืชเจริญเติบโตเร็ว และถ้าอุณหภูมิต่ำ ขบวนการเมตาโบลิสซึ่ม ต่าง ๆ ดังกล่าวก็จะช้าไปด้วยมีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชช้าไปด้วย อุณหภูมิของอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชทั่วไปอยู่ระหว่าง 15-40 องศาเซลเซียส(สัมฤทธิ์, 2538) โดยสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปของการปลูกต้นดาวอินคา ไม่สามารถทนกับอากาศหนาวได้ ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยหรือต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะทำให้ต้นดาวอินคาชะงักการเจริญเติบโต โดยเฉพาะเมื่อต้นยังเล็ก อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกต้นดาวอินคาคือ 25 องศาเซลเซียส (ขวัญฤทัยและพินิจ, 2559)

2.3 ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

ความชื้นสัมพัทธ์ทางอากาศที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด ไม่สามารถหาค่าเป็นตัวเลขได้แน่นอนเนื่องจากยังคงมีการเคลื่อนที่ของน้ำที่ดูดซับความชื้น โดยทั่วไปจะกำหนดให้ที่ความชื้นหลังฝนตกหนักหรือหยุดให้น้ำ 2-3 วันเป็นความชื้นที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด (เกษมศรี, 2541) โดยเฉลี่ยประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์

3.ปัจจัยทางเคมี

เป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการดูดยึด และแลกเปลี่ยนแร่ธาตุต่าง ๆ ระหว่างดินกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาต่าง ๆ ทางเคมีของดิน เช่น ปฏิกิริยาดินหรือค่าพีเอชดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ การอิ่มตัวด้วยเบส และอินทรียวัตถุในดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

3.1 ความเป็นกรดด่างดิน

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชโดยที่ความเป็นกรดด่างจะเป็นตัวควบคุมระดับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในดิน ถ้าดินนั้นมีระดับความเป็นกรดและด่างของดินที่เหมาะสมจะมีธาตุอาหารละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มาก (รุ่งนภา, 2558) โดยความเป็นกรดด่างของดินที่ปลูกพืชทั่วไป ควรอยู่ในช่วงพีเอชเท่ากับ 6.5-7.0 ถ้าดินมี พีเอช สูง หรือต่ำกว่าช่วงนี้ ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส และไนโตรเจนในดินก็ลดน้อยลง ในดินที่มีความเป็นกรดจัด หรือเป็นด่างจัด จะไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2549)

3.2 อินทรียวัตถุของดิน

อินทรียวัตถุในดินคือสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากการสลายตัวจากซากพืชและซากสัตว์ ซึ่งเป็นผลจากการทำงานหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน โดยสามารถพบได้ตามธรรมชาติโดยทั่ว ๆ ไป แล้วอินทรีย์วัตถุในดินนั้นประกอบด้วย 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มแรกจะเป็นส่วนของพืชที่มีการสลายตัวและที่ยังไม่สลายตัวอย่างสมบูรณ์ กลุ่มที่สองจะเป็นวัตถุที่มีสีดำหรือสีน้ำตาลมีโครงสร้างซับซ้อนและคงทนต่อการสลายตัว (เกษม, 2541) อินทรียวัตถุในดินมีระดับที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 5 โดยปริมาตร หรือ ร้อยละ 3.5 โดยน้ำหนัก อินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อพืชโดยดินทั่วไปที่ใช้เพาะปลูกในประเทศไทยส่วนมากมีอินทรียวัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ น้อยกว่าร้อยละ 1 ถึงปานกลาง คือ ร้อยละ 1 – 2 ดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุนี้มักขาดธาตุไนโตรเจนและธาตุอื่น ๆร่วมด้วย (ยงยุทธ และคณะ, 2554)

4. ปริมาณธาตุอาหารของพืชทั่วไป

ชนิดและปริมาณธาตุอาหารพืชจะต้องได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช (essential element) ครบทุกธาตุ และในปริมาณที่เหมาะสมได้สัดส่วนกัน ซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโต

เป็นไปได้อย่างปกติ ถ้าหากพืชขาดธาตุใดธาตุหนึ่งไป ก็จะแสดงอาการผิดปกติของพืช หรือทำให้การเจริญเติบโตชะงักงันไป และถึงแม้ดินจะมีธาตุอาหารครบทุกธาตุ แต่ไม่ได้สัดส่วนกัน อาหารธาตุที่มีต่ำที่สุดจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตการเจริญเติบโตของพืชนั้น ๆ (สัมฤทธิ์, 2538) พืชจะดูดแร่ธาตุอาหารจำนวนเล็กน้อยเข้าไปมากกว่า 90 ชนิด แต่มีเพียง 16 ชนิด (ตารางที่ 1) เท่านั้นที่จำเป็น (Epstein, 1972) ได้แก่ธาตุอาหารหลัก (Primary nutrient) 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ธาตุในกลุ่มนี้มักมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงจำเป็นต้องผลิตและใส่ให้แก่พืชในรูปของปุ๋ย และธาตุอาหารรอง (Secondary nutrient) มี 3 ธาตุ คือ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ธาตุในกลุ่มนี้มักมีเพียงพอต่อความต้องการของพืชแต่ดินในหลายพื้นที่ (เกษมศรี, 2541)

4.1ไนโตรเจน(N)

ธาตุไนโตรเจนปกติจะมีอยู่ในอากาศในรูปของก๊าซไนโตรเจนเป็นจำนวนมากแต่ไนโตรเจนในอากาศในรูปของก๊าซนั้นพืชนำเอาไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ ยกเว้นพืชตระกูลถั่วเท่านั้นที่มีระบบรากพิเศษสามารถแปรรูปก๊าซไนโตรเจนจากอากาศเอามาใช้ประโยชน์ได้ ธาตุไนโตรเจนที่พืชทั่ว ๆไปดึงดูดขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้นั้นจะต้องอยู่ในรูปของอนุมูลของสารประกอบ เช่น แอมโมเนียมไอออน (NH4) และไนเทรตไอออน (NO3) โดยพืชทั่วไปจะมีไนโตรเจนประมาณ 1-5 เปอร์เซ็นต์ ธาตุไนโตรเจนในดินที่อยู่ในรูปเหล่านี้จะมาจากการสลายตัวของสารอินทรียวัตถุในดิน โดยจุลินทรีย์ในดินจะเป็นผู้ปลดปล่อยให้ นอกจากนั้นก็ได้มาจากการที่เราใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดิน พืชโดยทั่วไปมีความต้องการธาตุไนโตรเจนเป็นจำนวนมากเป็นธาตุอาหารที่สำคัญมากในการส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืช พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอใบจะมีสีเขียวสดมีความแข็งแรงโตเร็วและทำให้พืชออกดอกและผลที่สมบูรณ์เมื่อขาดไนโตรเจนจะแคระแกร็นโตช้าใบเหลืองโดยเฉพาะใบล่างๆจะแห้งร่วงหล่นเร็วทำให้แลดูต้นโกร๋นการออกดอกออกผลจะช้าและไม่ค่อยสมบูรณ์ (เกษมศรี, 2541)

4.2 ฟอสฟอรัส (P)

ฟอสฟอรัสในดินมักมีปริมาณที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของพืชเช่นกัน เนื่องจากเป็นธาตุที่ถูกตรึงหรือเปลี่ยนเป็นสารประกอบได้ง่าย สารเหล่านี้มักละลายน้ำได้ยาก ทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสต่อพืชลดลง ฟอสฟอรัสที่พบในพืชจะในรูปของฟอสเฟตไอออนที่พบมากในท่อลำเลียงน้ำ เมล็ด ผล และในเซลล์พืช โดยทำหน้าสำคัญเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานเป็นวัตถุดิบในกระบวนการสร้างสารต่าง ๆ และควบคุมระดับความเป็นกรด-ด่าง ของกระบวนการลำเลียงน้ำในเซลล์ โดยทั่วไปพืชจะต้องการฟอสฟอรัสประมาณ 0.3-0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งเพื่อให้การเจริญเติบโตทางใบเป็นปกติ แต่หากได้รับในปริมาณสูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งจะเกิดความเป็นพิษต่อพืช (สุชาติ, 2554)

4.3 โพแทสเซียม(K)

โดยทั่วไปโพแทสเซียมกระจายอยู่ดินชั้นบนและดินชั้นล่างในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน โพแทสเซียมเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับพืชเหมือนกับธาตุฟอสฟอรัส และธาตุไนโตรเจน พืชจะดูดโพแทสเซียมจากดินในรูปโพแทสเซียมไอออน โพแทสเซียมเป็นธาตุที่ละลายน้ำได้ดี และพบมากในดินทั่วไป แต่ส่วนใหญ่จะรวมตัวกับธาตุอื่นหรือถูกยึดในชั้นดินเหนียว ทำให้พืชนำไปใช้ไม่ได้ การเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมในดินจะเกิดจากการสลายตัวของหินเป็นดินหรือปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ในดินที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ โพแทสเซียมที่เป็นองค์ประกอบของพืช พบมากในส่วนยอดของต้น ปลายราก ตาข้าง ใบ อ่อน ในใจกลางลำต้น และในท่อลำเลียงอาหาร โดยทั่วไปความต้องการโพแทสเซียมของพืชอยู่ในช่วง 2-5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง บทบาทสำคัญของโพแทสเซียม คือ ช่วยกระตุ้นการทำงานของ เอนไซม์ ช่วยในกระบวนการสร้างแป้ง ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์แสง ควบคุมศักย์ออสโมซีส ช่วยในการลำเลียงสารอาหาร ช่วยรักษาสมดุลระหว่างกรดและเบส (สุชาติ, 2554)