

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของโลก (Megatrends) การเปลี่ยนแปลงทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน ได้แก่ ผลกระทบของสภาวะโลกร้อน ซึ่งความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเข้าสู่ยุคดิจิทัลและความต้องการของผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญด้านโภชนาการ ความปลอดภัยและการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องเตรียมการรองรับการปรับตัวของเกษตรกรด้วยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้านการเกษตรที่เหมาะสมกับภูมินิเวศของพื้นที่ อันเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันและเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การแข่งขัน กลไกการบริหารจัดการ ส่งผลดีต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง รวมทั้งยกระดับความรู้ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเกษตรเป็น Smart Farmer และทำเกษตรรูปแบบใหม่ที่จะทำให้มีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูล ปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจบนฐานข้อมูลสารสนเทศที่ถูกต้อง ทำให้สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดความสูญเสีย ลดต้นทุนปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย น้ำ และลดการใช้แรงงานคน อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า จึงเป็นแนวคิดของการทำเกษตรสมัยใหม่ที่เรียกว่า เกษตรแม่นยำ อย่างไรก็ตามระบบ Smart Farming มีค่าใช้จ่ายที่สูง จึงจำเป็นต้องคัดเลือกพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงและมีโอกาสทางการตลาด อีกทั้งยังขาดข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้คัดเลือกเมลอนและองุ่นซึ่งเป็นพืชที่มีศักยภาพทั้งการผลิตและการตลาดของพื้นที่สูง มาทดสอบและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในภาคการเกษตร โดยควบคุมสภาพแวดล้อมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดการสูญเสีย เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด สอดคล้องกับภูมินิเวศของพื้นที่ภายใต้ระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างมูลค่า อันเป็นการเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขันของเกษตรกร ซึ่งส่งผลดีต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูงเพื่อขับเคลื่อนภาคเกษตรกรรมบนพื้นที่สูงสู่ยุคเกษตรเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล (Digital Transformation)

#### เกษตรแม่นยำ (Precision agriculture)

เป็นการทำเกษตรด้วยการใช้นาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องจักรที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด ในยุคที่แรงงานในภาคเกษตรลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาคการเกษตรเริ่มมีการปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น เป็นรูปแบบการทำเกษตร

แบบใหม่ที่จะทำให้การปลูกพืชมีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำเอาข้อมูลของภูมิอากาศมาใช้ในการบริหารจัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต (นัทกมล, 2563)

### **เกษตรอัจฉริยะ หรือสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm)**

รูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การ ทำไร่นา ทำสวน มีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ย่อย (Microclimate) ระดับไร (Mesoclimate) และระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหารจัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต โดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาช่วยในกระบวนการเกษตรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ระบบสมาร์ทฟาร์มจะบูรณาการข้อมูล Microclimate และ Mesoclimate จากเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Networks) ที่ติดตั้งตามจุดต่างๆ ภายในพื้นที่เพาะปลูก ได้แก่ ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นในดินและในอากาศ แสง ลม น้ำฝน ที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ต และเสนอต่อเกษตรกรเจ้าของไร่ผ่านทางเว็บไซต์ โดยจะมีการเก็บข้อมูลเป็นฐานข้อมูลของไร่ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจและดำเนินกิจกรรมต่างๆ การวางแผนการเพาะปลูกการให้น้ำ ปุ๋ยและยา เป็นต้น จึงเป็นแนวคิดของการทำเกษตรสมัยใหม่ที่เรียกว่า เกษตรแม่นยำ เป็นกลยุทธ์ในการทำเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยทำให้เกษตรกรสามารถปรับการใช้ทรัพยากรให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่มากที่สุด รวมไปถึงเรื่องการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแนวคิดนี้สามารถปรับใช้ได้ทั้งฟาร์มพืชและสัตว์ ซึ่งช่วยลดการสูญเสียทรัพยากร และได้ผลผลิตที่ออกมาตรงตามความต้องการของเกษตรกรผู้ผลิตมากที่สุด

### **เทคโนโลยีเซนเซอร์**

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมความแม่นยำสูง เนื่องจากระบบดังกล่าวอาศัยการตรวจวัดค่าต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หรือคำนวณค่าต่างๆ ซึ่งนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้แบบลึกซึ้งมากนัก กล่าวคือ ด้วยศักยภาพในการใช้งานเซนเซอร์เพื่อตรวจวัดคุณสมบัติต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อใช้งานควบคู่กับระบบเกษตรอัจฉริยะจึงทำให้การทำเกษตรด้วยวิธีดังกล่าวสามารถลดความยุ่งยากในการเรียนรู้ของเกษตรกรรุ่นใหม่และยังช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรที่มีประสบการณ์อยู่แล้วในการบริหารจัดการการทำเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เซนเซอร์ที่สามารถใช้งานร่วมกับการทำเกษตรกรรมความแม่นยำสูงหรือเกษตรอัจฉริยะนั้นถูกจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งแต่ละประเภทมีการกำหนดความสามารถในการแสดงผลเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังต่อไปนี้

### 1. เซนเซอร์วัดสภาวะแวดล้อมโดยรอบและสภาพอากาศ

เซนเซอร์ในกลุ่มนี้จะทำหน้าที่ตรวจวัดสภาพอากาศทั้งในรูปแบบที่เป็นวงกว้าง (ข้อมูลจากดาวเทียมอากาศ หรือ การวัดแบบเมโสโคไลเมท) และที่เป็นพื้นที่จำเพาะ (การตรวจวัดแบบไมโครโคไลเมท) ซึ่งอาจจะทำการวัดอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ ปริมาณแสงแดด ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม ทิศทางลม และ ปริมาณก๊าซพื้นฐานที่จำเป็นต่อพืชอื่นๆ

### 2. เซนเซอร์ตรวจวัดคุณสมบัติของวัสดุปลูกและสภาพดินที่ใช้สำหรับเพาะปลูก

เป็นเซนเซอร์ในกลุ่มที่สำคัญมากสำหรับการทำเกษตรกรรมความแม่นยำสูง เนื่องจากเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อพืชโดยตรง ซึ่งอาจจะมีการวัดค่าต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นในวัสดุปลูกหรือในดิน เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณแร่ธาตุ รวมไปถึงการวัดความโปร่งของดินที่ส่งผลต่อการยึดตัวของรากในดิน

### 3. เซนเซอร์ตรวจวัดการได้รับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

ต้นพืชอันมีลักษณะจำเพาะที่จำเป็นต่อการทำการเกษตร เซนเซอร์ในส่วนนี้อาจมีการจำลองการทำงานให้ใกล้เคียงกับลักษณะขององค์ประกอบพืชเช่น เซนเซอร์ที่มีลักษณะคล้ายใบพืช เพื่อตรวจวัดความเปียกของใบ

### 4. เซนเซอร์ตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของผลผลิตในการทำการเกษตร

เซนเซอร์อีกหนึ่งกลุ่มที่ช่วยลดภาระให้กับเกษตรกรในเรื่องของการตรวจสอบผลผลิต ไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยว หรือตรวจวัดปริมาณของผลผลิต เซนเซอร์กลุ่มนี้มักมีราคาสูง และมีการออกแบบจำเพาะตามชนิดของพืช ไม่ว่าจะเป็นการใช้กล้องทำอิมเมจโปรเซสซิ่งเพื่อทำ Yield Mapping หรือการใช้จมูกอิเล็กทรอนิกส์ในการตรวจวัดความสุขของพืชผล

## ความสำคัญของผลผลิตทางการเกษตร

หัวใจหลักของเกษตรกรรมประเทศ ที่สร้างอาชีพและรายได้ให้เกษตรกรไทยอีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหารของโลก (FAO. 2019) ดังนั้นผู้ผลิตในหลาย ๆ ประเทศหรือแม้แต่ภายในประเทศเองย่อมมีการแข่งขันกันสูง ทั้งเรื่องของมาตรฐานคุณภาพการผลิต ปริมาณตามแผนการผลิตและจำหน่าย ซึ่งหากสามารถควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว จะทำให้สร้างผลผลิตได้ในทุกฤดูกาล ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพืชและแมลงศัตรูต่อพืช โดยควบคุมสภาวะแวดล้อมตามความต้องการได้ตามความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิดแบบอัตโนมัติ มี

เซนเซอร์เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม รวมถึงการแสดงผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การเพาะปลูกพืชมีความแม่นยำและช่วยดูแลผลผลิตให้มีมาตรฐานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การเพาะปลูกพืชมีความแม่นยำและช่วยดูแลผลผลิตให้มีมาตรฐานอย่างต่อเนื่อง

## ความเหมาะสมในการเจริญเติบโตในพืช

### พริกหวาน

ช่วงการเจริญเติบโตของพริกหวานจะเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี มีค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 6.0-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะปลูกอยู่ที่ 20 - 25 องศาเซลเซียส ในการให้น้ำควรรดน้ำให้ความชุ่มชื้นอย่างเพียงพอ แต่ไม่ควรให้มากเกินไปจนขังแฉะ ตลอดฤดูปลูกควรให้น้ำประมาณ 400-1,000 มิลลิเมตร หรือพิจารณาตามสภาพของดินที่ปลูก และควรมีการกำจัดวัชพืช และหมั่นดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ มีการตัดแต่งกิ่งให้ลำต้นโปร่งเพื่อลดการระบาดของโรค หากเกิดการระบาดให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด การตัดแต่งกิ่งโดยทั่วไปจะปล่อยให้เหลือไว้ประมาณ 2-6 กิ่ง เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ หากตัดให้เหลือ 2 กิ่ง ก็จะทำให้ได้ผลผลิตขนาดใหญ่ แมลงศัตรูของพริกหวานส่วนใหญ่จะเป็นพวกไรขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนแมลงวัน แตง หนอนเจาะผลมะเขือเทศ ส่วนโรคที่มักเกิดขึ้นกับพริกหวาน คือ โรคต้นและใบไหม้ โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา โรครากเน่าโคนเน่า และโรคใบด่างจากเชื้อไวรัส

### เมลอน

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการปลูกเมลอนคือ 25 - 30 องศาเซลเซียส (ในเวลากลางวัน) และ 18 - 20 องศาเซลเซียส (ในเวลากลางคืน) โดยอุณหภูมิที่ต่างกันของเวลากลางวันกับกลางคืนนี้จะมีผลต่อความหวาน และคุณภาพของเมลอนเป็นอย่างมาก ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิยังมีมากจะทำให้ความหวาน และคุณภาพของเมลอนยิ่งสูงขึ้น แต่สภาพอากาศ หรือพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นมาก ๆ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียสจะทำให้ผลเมลอนไม่โต และหยุดชะงักการเจริญเติบโต แต่อุณหภูมิที่สูงเกินไปก็มีผลไม่ดีต่อเมลอนเหมือนกัน คือถ้าอุณหภูมิสูงมากเกินไป 35 องศาเซลเซียสจะทำให้เมลอนสร้างดอกตัวเมียน้อยลง เมลอนเป็นพืชที่ชอบแสงแดด ตลอดวัน ฉะนั้นในการเลือกพื้นที่ ปลูกควรเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง และต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกพืชตระกูลแตงมาก่อน เนื่องจากจะเป็นแหล่งสะสมของโรคทางดินได้ควรเป็นดินร่วน ปนทรายระบายน้ำได้ดี มีความเป็น กรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 6.0 - 6.8

### องุ่นพันธุ์ไชน์มัสแคต (Shine Muscat)

ผสมระหว่าง Akitsu 21 x Hakunan ลักษณะผลกลมขนาดใหญ่ มีเมล็ด ผิวผลสีเขียวอมเหลือง เนื้อแน่น กรอบ มีกลิ่นมัสแคต และทนต่อโรค ripe rot ราน้ำค้าง และราแป้งแต่อ่อนแอต่อโรคแอนแทรคโนส ผลขนาดใหญ่ 10-12.4 กรัม ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 19 °Brixs ปริมาณกรด 0.4 กรัม/100 มิลลิลิตร โดยองุ่นแต่ละพันธุ์ มีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน การเลือกพันธุ์องุ่นที่จะปลูกให้เหมาะสมจึงเป็นสิ่งแรกที่จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพราะมีผลต่อความสำเร็จในการปลูกองุ่น โดยพันธุ์องุ่นที่เหมาะสมต้องเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาด สามารถให้ผลผลิตได้ดีแม้ว่าสภาพภูมิอากาศจะไม่หนาวเย็น มีข้อจำกัดในการปลูกน้อย และควรเป็นพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตคือ ระยะเวลาตั้งแต่ตัดแต่งกิ่งถึงเก็บเกี่ยวสั้น การปลูกองุ่นในประเทศไทยนั้นค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนกว่าการปลูกองุ่นในเขตหนาวหรือเขตกึ่งหนาว เนื่องจากสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยเป็นแบบร้อนชื้น จึงส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นองุ่นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการพักตัว นอกจากนี้ สภาพอากาศดังกล่าวทำให้มีการระบาดของโรคและแมลงมากขึ้น ซึ่งผู้ปลูกควรเลือกหาพันธุ์ที่ทนทานต่อโรคและให้ผลผลิตสูง