

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

เกษตรแบบประณีต

ธวัชชัย และคณะ (2562) เกษตรประณีตเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ที่ดินอันจำกัดอย่างคุ้มค่า สามารถพึ่งตนเองนำองค์ความรู้ต่างๆ มาจัดการพืช ดิน น้ำและสัตว์ เพื่อให้มีกินมีใช้ช่วยลดหนี้สินในครัวเรือน ได้อย่างยั่งยืนมุ่งมั่นทำเกษตรทางเลือกบนฐานของการพึ่งตนเอง ปลูกทุกอย่างที่กินและกินทุกอย่างที่ปลูก เพื่อกลับสู่วิถีชีวิตแบบพอเพียงซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า หลักการออมไม่ใช่เพียงการออมเงิน แต่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องออมน้ำให้พอเพียงในการทำเกษตร ออมดินด้วยการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก รวมทั้งเทคนิคทางชีวภาพต่างๆ ที่จะทำให้ดินดี ออมพืช และออมสัตว์ให้มีพันธุกรรมที่หลากหลาย ขยายพันธุ์พืชพันธุ์ สัตว์และอนุรักษ์พืช สัตว์ที่ดีแข็งแรงทนแล้งและทนโรคให้อยู่ร่วมกันแบบเกื้อกูลกันตามธรรมชาติ หลักสำคัญของเกษตรประณีต คือ หนึ่งเอาความสุขเป็นตัวตั้งไม่ใช่เป็นตัวเงินตั้ง แต่อาศัยเงินเป็นเครื่องมือในการทำงาน ให้บรรลุความสุข พอใจในตนเองและสิ่งที่มี สองพึ่งตนเอง รู้จักพอเพียง อดรู้รู้ อดรวยง่าย ออมน้ำ ออมดิน ออมพืช และออมสัตว์ และสามพึ่งพากันเอง ส่งเสริมกลยุธยมิติและภูมิปัญญาในการแก้ปัญหา

การจัดการจัดการธาตุอาหารพืช

คือ การให้ธาตุอาหารแก่พืชในปริมาณและช่วงระยะเวลาที่พืชต้องการธาตุอาหารแต่ละชนิดที่อยู่ในดินจะมีการเคลื่อนย้ายได้แตกต่างกันไป ซึ่งจะมีผลต่อความเป็นประโยชน์สำหรับพืช (Dobermann and Fairhu, 1999) และดินจะสูญเสียธาตุอาหารจากการดูดใช้ของพืชที่ปลูกในทุกๆ ปี เกิดการสูญเสียไปจากดิน เช่น การกร่อนดิน การชะล้าง การระเหย เป็นต้น และเกิดจากการสูญเสียไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวออกไป ทำให้ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินค่อยๆ หมดไป ส่งผลต่อผลผลิตพืช ดังนั้น การเพิ่มธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอและการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างรวดเร็ว และการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินส่งผลให้ผลผลิตพืชสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การจัดการธาตุอาหารพืชเป็นกระบวนการจัดการเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ให้อยู่ในระดับที่สมดุล และสามารถสร้างความสมบูรณ์แก่ต้นพืชในสภาพปกติ จนสามารถให้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ พืชมีการตอบสนองต่อธาตุอาหารแบ่งได้ 3 ระดับ คือ ภาวะขาดแคลน เพียงพอ และเป็นพิษ ในสภาพที่มีปริมาณธาตุอาหารในดินต่ำมากจนทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ พืชจะมีการเจริญเติบโตลดลงและให้ผลผลิตต่ำ แต่ปริมาณธาตุอาหารในดินที่มากเกินไปจนอยู่ในภาวะเป็นพิษก็เป็นผลลบในการลดปริมาณผลผลิต เช่นเดียวกัน ปริมาณธาตุอาหารในดินต้องอยู่ในภาวะสมดุลจึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มผลผลิต (ยงยุทธ, 2546) วันเพ็ญและคณะ, 2557 ได้ศึกษาการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบพริกหวาน ภายใต้โรงเรือนโดยใช้เปลือกมะพร้าวสับเป็นวัสดุปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ และ 9 ต้นต่อซ้ำ พบว่าพริกหวานเริ่มมีอาการขาดธาตุอาหารตั้งแต่ 14 วัน โดยจะสังเกตได้ว่าพริกหวานมีอาการใบเหลืองที่ใบในกรรมวิธีที่ขาดไนโตรเจนส่งผลให้ต้นมีความสูงที่ต่ำสุด น้ำหนักแห้งของใบในกรรมวิธีที่ขาดไนโตรเจนและโพแทสเซียมน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น การขาดไนโตรเจน โพแทสเซียม

และแคลเซียมทำให้ได้ผลผลิตน้อยกรรมวิธีควบคุม การขาดธาตุอาหารอาจส่งผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหาร และกรรมวิธีที่ขาดไนโตรเจนทำให้ระดับธาตุโพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมลดลง

การวินิจฉัยการขาดธาตุอาหารโดยการวิเคราะห์ดินและพืช

การใช้การวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นการบ่งบอกสถานะของธาตุอาหารในพืชนั้น ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชจะบอกถึงสถานะความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารได้ดีกว่าการวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว เพราะสามารถพิจารณาแก้ไขปัญหานั้นเนื่องจากธาตุอาหาร โดยอาศัยข้อมูลระดับธาตุอาหารที่มีอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืช การวิเคราะห์พืชมีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาให้ใช้เป็นแนวทางในการแนะนำการจัดการธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับไม้ผล เมื่อพบว่าระดับธาตุใดอยู่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะได้แก้ไขก่อนที่จะแสดงอาการผิดปกติจนส่งผลเสียหายกับผลผลิต นอกจากนี้ การวิเคราะห์พืชยังใช้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยว่าอาการผิดปกติของพืชที่มองเห็น เกิดขึ้นเกิดมาจากปัญหาด้านธาตุอาหารหรือไม่ (Weir and Cresswell, 1995)

นอกจากนี้ Smith (1962) ได้สรุปประโยชน์ของการใช้การวิเคราะห์พืชไว้ดังนี้ คือ

- (1) วินิจฉัยการขาด การเป็นพิษ หรือความไม่สมดุลของธาตุอาหาร
- (2) ติดตามประสิทธิภาพของการจัดการธาตุอาหาร
- (3) ทำนายการขาดธาตุอาหารของพืชในขณะนั้น
- (4) ประเมินปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตเพื่อที่จะเพิ่มเติมกลับคืน
- (5) ประเมินสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละท้องที่

แตงหอมตาข่าย (melon)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis melo* L. อยู่ในวงศ์ cucurbitaceae เช่นเดียวกับแตงกวาและแตงโมมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนและตอนใต้ของทวีปแอฟริกา จัดเป็นพืชผักที่ใช้ส่วนผลสดในการบริโภค เนื่องจากมีความหวานกลิ่นหอมและรสชาติดี สีของเนื้อผลยังมีหลากหลาย ทั้งมีครีม เหลือง เขียว ส้ม และ แสด จัดเป็นทั้งผลไม้และผักขึ้นกับลักษณะของการนำไปใช้บริโภค แตงหอมตาข่ายได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศรวมทั้งประเทศไทย ผลผลิตแตงหอมตาข่ายมีราคา ค่อนข้างแพงจึงมีการขยายพื้นที่เพราะปลูกออกไปในหลายพื้นที่เกษตรกรสามารถปลูกเป็นพืช ลักษณะเป็นพืชเสริมรายได้ แตงหอมตาข่ายจึงเป็นพืชที่น่าสนใจเหมาะแก่การลงทุนเป็นอย่างมาก ต่อมาได้แพร่ขยายไปใน อเมริกา เอเชีย และยุโรป ส่วนในประเทศไทย ก็มีการนำมาเพาะปลูกมานานกว่า 40 ปี แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว และนครสวรรค์ พันธุ์ที่นำมาปลูกสามารถทนต่อสภาพอากาศในเขตร้อนได้ดี และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี (สราวุธและคณะ, 2560) แตงหอมตาข่ายยังมีสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในปริมาณสูง มีวิตามิน ซี วิตามินเอ เบต้าแคโรทีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็ก ไม่มีไขมันและคอเลสเตอรอล อีกทั้งแคลอรีต่ำจึงเหมาะกับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก นอกจากนี้ยังเชื่อว่าเอนไซม์ในน้ำแตงหอมตาข่ายชื่อว่า “superoxide dismutase” สรรพคุณช่วยต้านอนุมูลอิสระและลดกระบวนการทางเคมีภายในร่างกาย ส่งผลให้สามารถลดระดับความเครียดได้

Warncke, 2007. ศึกษาธาตุอาหารในพืชตระกูลแตง แตงหอมตาข่าย ฟักทอง แตงโม พบว่าพืชตระกูลแตงสามารถพัฒนาระบบรากได้ดีในดินที่มีความลึก 12 นิ้ว ซึ่งทำให้รากสามารถดูดใช้ธาตุอาหารที่อยู่

ในดินอย่างมีประสิทธิภาพ ดินที่ได้รับการปรับปรุงโดยการปลูกพืชหมุนเวียนที่ดี มีการไถกลบอินทรีย์วัตถุต่าง ในรูปของพืชคลุมดิน ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก จะมีสภาพแวดล้อมที่พึงประสงค์ต่อพืชตระกูลแตง ในการจัดการ ธาตุอาหารของพืชอาจผันแปรตามการจัดการในการเพาะปลูกและชนิดหรือพันธุ์พืช โดยเฉพาะ ฟักทอง แตงโม แตงหอมตาข่าย และบวบ โดยทั่วไปในสวนเห็ดดินและผลจะสะสม ไนโตรเจน 25.98 - 28.67 กิโลกรัม/ไร่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 2.35 - 3.52 กิโลกรัม/ไร่ และโพแทสเซียม 23.80 - 26.78 กิโลกรัม/ไร่ ดินที่จะใช้ ปลูกแตงหอมตาข่ายควรจะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ pH ควรอยู่ที่ 6.0 - 6.5 แต่เมื่อ pH ดินสูงเกิน 6.5 การฉีดพ่น แมงกานีส (Mn) ในปริมาณ 0.56 - 1.12 กิโลกรัม/เฮกตาร์ หรือ 0.0896 - 0.1792 กิโลกรัม/ไร่ 2 - 3 ครั้ง การรักษาระดับ pH ของดินให้อยู่ในระดับ 6.0 - 6.8 จะช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของแมกนีเซียม (Mg) และแคลเซียม (Ca)

ดารากรและคณะ (2564) ได้รวบรวมข้อมูลการจัดการปุ๋ยแตงหอมตาข่ายของเกษตรกรในพื้นที่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป่า อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบ โครงการหลวงคลองลาน อ.ชาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร พบว่าเกษตรกรพื้นที่ฯ ห้วยเป่าใช้ปุ๋ย AB โดยให้ไป กับระบบน้ำโดยมีสูตรปุ๋ย AB ดังตารางที่ 1 โดยค่า pH เท่ากับ 5.5 - 6.0 และค่า EC 2.8 - 3.5 และ เกษตรกรในพื้นที่ฯ คลองลานให้ปุ๋ยทางดิน โดยมีสูตรปุ๋ยดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สูตรปุ๋ย AB สำหรับการปลูกแตงหอมตาข่าย ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ห้วยเป่า อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

ชนิดปุ๋ย	สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ชุด)
A	แคลเซียมไนเตรท	16
A	โพแทสเซียมไนเตรท	4
A	เหล็กคีเลท	140 กรัม
B	โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต	4
B	โพแทสเซียมซัลเฟต	3
B	โพแทสเซียมไนเตรท	2
B	แมกนีเซียมซัลเฟต	7
B	แมงกานีสซัลเฟต	20 กรัม
B	บอริก แอซิก	40 กรัม
B	ซิงค์ซัลเฟต	30 กรัม

ที่มา : ศีลวัต พัฒโนดม, มปป

ตารางที่ 2 สูตรปุ๋ยสำหรับการปลูกแตงหอมตาข่าย ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง
คลองลาน อ.ชาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร

ครั้งที่	จำนวนวันหลังปลูก	สูตรปุ๋ย	ปริมาณ
1	7	15 - 15 - 15 หรือ 16 - 16 - 16	6 กิโลกรัม 1 ช้อนแกง/หลุม ใส่ระหว่างต้น
2	หลังผสมเกสร หรือ ประมาณ 35 วัน	15 - 5 - 38 หรือ 13 - 13 - 21 หรือ 8 - 24 - 24	6 กิโลกรัม 1 ช้อนแกง/หลุม ใส่ระหว่างต้น
พ่นปุ๋ยทางใบ Ca B หลังต้นแตงหอมตาข่ายตั้งตัวได้ ทุก ๆ 7 วัน			

พริกหวาน (Sweet pepper) (อัญชัญและคณะ, 2557)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* พริกหวานมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมถึงหกเหลี่ยมเนื้อหนามีหลายสีทั้งเขียว แดง เหลือง ส้ม และสีช็อกโกแลต รสชาติหวานไม่เผ็ด สามารถรับประทานสดได้ หรือนำมาผัดกับผักชนิดต่างๆ ให้สีสันท่ารับประทานยิ่งขึ้น มีคุณค่าทางวิตามิน A B1 B2 และ C มีสารแคปไซซิน ช่วยยับยั้งอนุมูลอิสระลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือด โรคต่อกระจุก และโรคมะเร็ง พริกหวานจัดอยู่ในตระกูล Solanaceae เช่นเดียวกับมะเขือ มะเขือเทศ ยาสูบ และ มันฝรั่ง เป็นพืชข้ามปี แต่นิยมปลูกฤดูเดียว ในระยะแรกพืชจะเจริญเป็นลำต้นเดี่ยว หลังจากติดดอกแรกตรงยอดของลำต้นเดี่ยว จะแตกกิ่งแขนงในแนวตั้งอีกสองกิ่ง เมื่อกิ่งแขนงมีดอกเจริญที่ปลายกิ่ง จะเกิดกิ่งแขนงเจริญเป็นสองกิ่งทำให้จำนวนกิ่งเพิ่มขึ้น ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับจำนวนกิ่งและจำนวนผลต่อต้น โดยทั่วไปต้นจะสูง 0.5 - 1.5 เมตรเป็นใบเดี่ยว เจริญสลับกัน ลักษณะดอกเดี่ยว สมบูรณ์เพศสามารถเจริญได้ทั้งในสภาพช่วงแสงสั้นหรือช่วงแสงยาว เป็นพืชผสมตัวเอง แต่อาจมีโอกาสผสมข้ามโดยธรรมชาติสูง

1) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

สภาพที่มีความชื้นในอากาศต่ำ จะทำให้อัตราการติดผลลดลง อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการผสมเกสรอยู่ระหว่าง 20 - 25 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ในสภาพอุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส จะจำกัดการผสมเกสร อัตราการติดผลต่ำ พริกหวานสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายระบายน้ำได้ดี และมีค่าความเป็นกรดต่ำอยู่ระหว่าง 6.0 - 6.8

2) การปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษาระยะต่างๆของการเจริญเติบโต

- **การเตรียมกล้า** ทำการยกแปลงขนาด 1 เมตร ย่อยดินให้ละเอียด แปลงห่างกัน 70 เซนติเมตร ร่องลึกประมาณ 10 เซนติเมตร ทำขวางแปลงความห่างระหว่างร่อง 10 เซนติเมตร รองพื้นด้วยไตรโคเดอร์มา หว่านเมล็ดแล้วกลบดิน รดน้ำให้ชุ่ม หรือคลุมด้วยตาข่ายพลาสติก หลังจาก 7 - 10 วัน ย้ายกล้าลงในถาดหลุม

- **การเตรียมดิน** ขุดดินทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เก็บวัชพืชรากให้หมด ย่อยดินแล้วใส่ปุ๋ยขี้วัวคลุกเคล้าร่วมกับปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 0 - 4 - 0 ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน ควรใส่โดโลไมต์ อัตรา 100 - 150 กรัม/ตารางเมตร

- **การปลูก** ทำแปลงกว้าง 1 เมตร เว้นร่องน้ำ 70 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 40 - 50 เซนติเมตร เวลาปลูกทรงพื้นด้วยปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 ผสมคลุกเคล้ากัน แล้วย้ายกล้ามาปลูกกลบดินรดน้ำให้ชุ่มพอสมควร

- **การให้น้ำและการให้ปุ๋ย** ควรให้ปุ๋ยพร้อมน้ำระบบ Fertigation ในอัตราดังนี้

ระยะที่ 1 ปุ๋ย 46 - 0 - 0 1 ส่วนน้ำหนัก + ปุ๋ย 20 - 20 - 20 1.2 ส่วนน้ำหนัก หรือ ปุ๋ย 20 - 10 - 30 หรือ ปุ๋ยสูตรใกล้เคียง อัตรา 1 - 3 กรัม/ตารางเมตร/วัน หรือ สูตรใกล้เคียง อัตราใช้ 0.25 - 1 กรัม/ตารางเมตร/วัน

ระยะที่ 2 ปุ๋ย 46 - 0 - 0 1 ส่วนน้ำหนัก+ ปุ๋ย 20 - 20 - 20 1.2 ส่วนน้ำหนัก

ระยะที่ 3 ปุ๋ย 0 - 0 - 51 1 ส่วนน้ำหนัก + ปุ๋ย 20 - 10 - 30 + 5 ส่วนน้ำหนัก หรือ ปุ๋ย 20 - 10 - 30 หรือปุ๋ยสูตรใกล้เคียง อัตรา 3 กรัม/ตารางเมตร/วัน หรือมากกว่า

จุไรรัตน์และคณะ, 2565 ได้รวบรวมข้อมูลการจัดการปุ๋ยพริกหวานของเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว จ.น่าน และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยน้ำขาว จ.เพชรบูรณ์ พบว่าเกษตรกรทั้ง 3 พื้นที่ใช้ปุ๋ย AB สูตรการค้า แบ่งเป็นสูตรต้นกล้า และสูตรให้ผลผลิต

มะเขือเทศเชอร์รี่ (Cherry Tomato) (อัญชัยและคณะ, 2557)

มะเขือเทศเชอร์รี่ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* เป็นมะเขือเทศสำหรับรับประทานสด ผลมีขนาดเล็กพอดีคำ มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบชายฝั่งทะเลตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้แถบประเทศเปรู ชิลี และอาร์เจนตินา เป็นพืชในตระกูลเดียวกับพริก ยาสูบ มันฝรั่ง มีลำต้นและระบบกิ่งก้านที่แตกแขนง สลับกันเป็นจำนวนมาก ลำต้นอ่อนมีขนปกคลุม ลำต้นแก่มีลักษณะเป็นเหลี่ยม ในระยะแรกของการเจริญเติบโต ลำต้นตั้งตรงในระยะหนึ่ง ต่อมาเมื่อลำต้นสูง 1 - 2 ฟุต จะทอดไปในแนวราบ ใบเป็นใบประกอบเจริญสลับกัน มีขนอ่อนขึ้นบนใบและมีต่อมสารระเหยที่ขน เมื่อถูกรบกวนจะปลดปล่อยสารที่มีกลิ่นออกมา สายพันธุ์ส่วนใหญ่ชอบใบเป็นหยัก ระบบรากมะเขือเทศเป็นระบบรากแก้วเจริญเติบโตได้เร็ว ดอกมะเขือเทศเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกมะเขือเทศจะอยู่สลับกันในซอก ซอดอกสามารถแตกกิ่งได้มากกว่าสองกิ่ง และการเจริญเติบโตของกิ่งจะดำเนินต่อไปจนกระทั่งดอกช่อแรกบาน การเพิ่มจำนวนซอดอกจะทำได้โดยการใช้ฮอร์โมนตัว มะเขือเทศส่วนใหญ่ผสมตัวเอง ผลเป็นแบบ berry จะมีรูปร่างลักษณะ เช่น กลม กลมแป้น กลมยาว หรือเป็นเหลี่ยม ผิวของมะเขือเทศจะไม่มีสีผิว ส่วนผลสีชมพู หรือเหลืองเกิดจากเนื้อผล

1) **การใช้ประโยชน์และคุณค่าทางอาหาร** เป็นมะเขือเทศรับประทานสด มีรสเปรี้ยวอมหวานเล็กน้อย เนื้อเนียนนุ่ม รสชาติกลมกล่อม เป็นแหล่งของคาโรทีนอยด์ และโพแทสเซียม อุดมด้วยวิตามินซีและวิตามินอี

2) **สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม** การปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน จะให้ผลผลิตและคุณภาพที่แตกต่างกัน โดยผลผลิตจะลดลงเมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการติดและการพัฒนาของผล อุณหภูมิต่ำกว่า 12.8 องศาเซลเซียส และสูงกว่า 32.2 องศาเซลเซียส ละอองเกสรจะเป็นหมันไม่สามารถก่อตัวละอองเกสรลงไปได้ผสมไขในรังไข่ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 15 - 25 องศาเซลเซียส ช่วงแสงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญ และผลผลิตมะเขือเทศอยู่ระหว่าง 8 - 16 ชั่วโมงต่อวัน ในช่วงแสงไม่เกิน 12 ชั่วโมงต่อวัน ซอดอกจะเจริญเติบโตและติดผลเร็ว คุณภาพแสงสีน้ำเงินจะช่วยให้มะเขือเทศมีข้อสั้นกว่าสีแดง มะเขือเทศสามารถเจริญได้ดีในดินที่ร่วนซุย มีหน้าดินลึก ระบายน้ำได้ดี มีอินทรีย์วัตถุสูง pH 6.0 - 6.8 ข้อสำคัญพื้นที่ปลูกไม่ควรปลูกซ้ำกับพืชชนิดอื่นในตระกูลเดียวกัน เพราะเป็นแหล่งสะสมโรคแมลง

3) การปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษาระยะต่างๆของการเจริญเติบโต

-**การเตรียมดินปลูก** ขุดดินตากแดดทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เก็บวัชพืชออกให้หมด ย่อยดินแล้วใส่ ปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 0-100 กรัม/ตารางเมตร คลุกเคล้าร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1 กิโลกรัม/ตาราง เมตร และปุ๋ยสูตร 0 - 4 - 0 อัตรา 100 กรัม/ตารางเมตร ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน

- **การเตรียมกล้า** ทำการยกแปลงขนาด 1 ย่อยดินให้ละเอียด แปลงห่างกัน 70 เซนติเมตร ร่องลึก ประมาณ 10 เซนติเมตร ทำขวงแปลงความห่างระหว่างร่อง 10 เซนติเมตร รองพื้นด้วยไตรโคเคอร์มา แล้วกลบดิน รดน้ำให้ชุ่ม หรือคลุมด้วยตาข่ายพลาสติก หรือเพาะกล้าในถาดหลุม อายุกล้า 20 - 25 วัน จึง ย้ายปลูก

- **การปลูก** ทำแปลงกว้าง 1 ม. เว้นร่องน้ำ 70 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 40 - 50 เซนติเมตร เวลาปลูกรองพื้นด้วยปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 ผสมคลุกเคล้ากัน แล้วย้ายกล้ามาปลูกกลบดินรดน้ำให้ชุ่ม พอสมควร

- **การให้น้ำ** ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ 1 - 2 วัน/ครั้ง

- **การให้ปุ๋ย** มี 2 แบบ ได้แก่

1. การให้ปุ๋ยพร้อมน้ำระบบ Fertigation ในอัตราดังนี้

ระยะที่ 1

ปุ๋ย 46 - 0 - 0 1 ส่วนน้ำหนักร + ปุ๋ย 20 - 20 - 20 1.2 ส่วนน้ำหนักร หรือ สูตรใกล้เคียง อัตราใช้ 0.25 - 1 กรัม/ตารางเมตร/วัน

ระยะที่ 2

ปุ๋ย 46 - 0 - 0 1 ส่วนน้ำหนักร + ปุ๋ย 20 - 20 - 20 1.2 ส่วนน้ำหนักร หรือ ปุ๋ย 20 - 10 - 30 หรือ ปุ๋ยสูตรใกล้เคียง อัตรา 1 - 3 กรัม/ตารางเมตร/วัน

ระยะที่ 3

ปุ๋ย 0 - 0 - 51 1 ส่วนน้ำหนักร + ปุ๋ย 20 - 10 - 30 5 ส่วนน้ำหนักร หรือ ปุ๋ย 20 - 10 - 30 หรือปุ๋ยสูตรใกล้เคียง อัตรา 3 กรัม/ตารางเมตร/วัน หรือมากกว่า

2. การให้ปุ๋ยเม็ด

ครั้งที่ 1 หลังปลูก 7-15 วัน ใช้ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 25 กรัม/ตารางเมตรเพื่อเร่ง การเติบโต

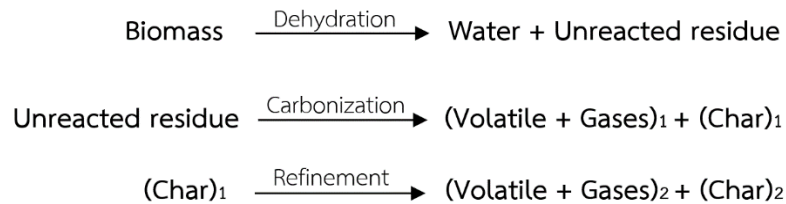
ครั้งที่ 2 หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งแรก 15 วัน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 50 กรัม/ตารางเมตร

ครั้งที่ 3 หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 15 วัน ใส่ปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 30 กรัม/ตารางเมตร

ถ่านชีวภาพ (Biochar)

คือวัสดุที่อุดมด้วยคาร์บอน ผลิตจากชีวมวล หรือสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้จากธรรมชาติ หรือวัสดุ เหลือใช้จากการเกษตร เช่น ใบไม้ กิ่งไม้ หญ้า ฟางข้าว เหง้ามันสำปะหลัง ชังและต้นข้าวโพด มูลสัตว์ กาก ตะกอนของเสีย เป็นต้น แม้กระทั่งมูลสัตว์นำมาผ่านกระบวนการเผาไหม้ที่มีการควบคุม อุณหภูมิและอากาศ หรือจำกัดอากาศให้เข้าไปเผาไหม้น้อยที่สุดซึ่งกระบวนการเผาไหม้นี้ เรียกว่า “การแยกสลายด้วยความร้อน” ในสถานะที่ไม่มีออกซิเจนหรือมีออกซิเจนน้อยมาก (Sasiwimol et al., 2021) กระบวนการผลิตถ่านชีวภาพ โดยทั่วไปมีกระบวนการทางเคมีที่สำคัญ 3 กระบวนการ คือ กระบวนการแรกเป็นการไล่ความชื้น (Dehydration) กระบวนการที่สอง เป็นการเปลี่ยนจากไม้เป็นถ่าน (Carbonization) มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง

270-400 องศาเซลเซียส เป็นกระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจนหรือใช้น้อยมาก และกระบวนการสุดท้ายเป็นกระบวนการทำถ่านให้บริสุทธิ์ (Refinement) มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 500-600 องศาเซลเซียส ปฏิกริยาทั้งสามขั้นตอนสามารถเขียนได้ดังสมการข้างล่างนี้



คุณสมบัติและคุณประโยชน์ของถ่านชีวภาพมีหลายประการ เช่น ช่วยปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เนื่องจากเมื่อใส่ถ่านชีวภาพลงดินจากลักษณะความเป็นรูพรุนของถ่านชีวภาพจะช่วยกักเก็บน้ำและธาตุอาหารในดิน เป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์ทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ขึ้นส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นบรรเทาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ถ่านชีวภาพมีสถานะเป็นประจุลบและความเสถียรสูงสามารถกักเก็บคาร์บอนในดิน ช่วยลดการสูญเสียจากการชะล้าง ส่งผลให้การใส่ถ่านชีวภาพช่วยเพิ่มความสามารถการกักเก็บธาตุอาหารที่จำเป็นในดินทำให้ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี จึงเป็นวิธีการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายทางการเกษตร (ณิชาภัทร, 2562) นอกจากนี้โครงสร้างทางกายภาพของถ่านชีวภาพที่มีพื้นผิวมากสามารถช่วยลดกลิ่น ดูดซับแก๊ส และดูดซับแร่ธาตุหรือมลพิษที่จะปนเปื้อนไปในแหล่งน้ำได้เช่นกัน (สมชายและปัทมา, 2561)

งานวิจัยหลายเรื่องสรุปตรงกันว่าถ่านชีวภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายลักษณะ เช่น เป็นเชื้อเพลิงสำหรับพลังงานทดแทน เป็นผลิตภัณฑ์ดูดแก๊สและดูดกลิ่น เป็นวัสดุเพาะกล้าผสมกับวัสดุอื่น รวมถึงเป็นวัสดุส่งเสริมการเจริญเติบโตพืชหรือฟื้นฟูคุณภาพดิน และช่วยเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนในดิน (carbon sequestration) (บรรเจิดลักษณ์และวรติกร, 2561) อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้ถ่านชีวภาพนั้นขึ้นอยู่กับ