

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เมล็ดพันธุ์

- 1.1 เมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ราชินีทับทิมสยาม

2. อุปกรณ์

- 2.1 โรงเรือนพลาสติกขนาด 5X12 เมตร
- 2.2 วัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว และพีทมอส
- 2.3 เกล็ดคีเลต ได้แก่ Fe-EDTA, Fe-DTPA และ Fe-EDDHA
- 2.4 ถ้วยเพาะเมล็ด
- 2.5 ป้อน้ำขนาดครึ่งแรงแม้
- 2.6 กระถางบัวขนาด 10 นิ้ว
- 2.7 ถังน้ำขนาด 200 ลิตร
- 2.8 ระบบน้ำหยด
- 2.9 เครื่องตั้งเวลา
- 2.10 สารละลายธาตุอาหารสูตรข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 3.1)
- 2.11 กรดไนตริกความเข้มข้น 10%
- 2.12 ปีกเกอร์ ขนาด 1,000 ml

3. อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพ

- 3.1 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า EC Meter ยี่ห้อ Bluelab truncheon
- 3.1 เวอร์เนียร์
- 3.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 3.4 Hot Air Oven
- 3.5 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)
- 3.6 ไม้บรรทัดและตลับเมตร
- 3.7 เครื่องวัดความเขียวใบ Minolta SPAD 502 Chlorophyll meter
- 3.8 เครื่อง Hand Refractometer (วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (%brix))

วิธีการดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ผลระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 การเตรียมวัสดุปลูก

นำวัสดุปลูกขุยมะพร้าวใส่กระถาง นำมาแช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมง และเทน้ำทิ้งทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือจากวัสดุปลูก และปรับค่า pH (5.5-6.5) เพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 3.1)

1.2 การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ราชินีทับทิมสยามมาเพาะลงในถาดเพาะกล้า โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า รดน้ำให้ชุ่ม และเมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 7 ถึง 10 วัน ย้ายต้นกล้าลงในระบบปลูก (ภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.1 วัสดุขุยมะพร้าวที่เตรียมไว้ในกระถาง



ภาพที่ 3.2 ต้นกล้าข้าวโพดหวาน อายุ 7 วัน



ภาพที่ 3.3 การย้ายต้นกล้าข้าวโพดหวานลงกระถางกันต้น

1.3 วิธีการปลูก

ทำการปลูกในโรงเรือนพลาสติกขนาด 6x12 เมตร นำต้นกล้าย้ายลงวัสดุปลูกขุยมะพร้าวที่เตรียมไว้ (ภาพที่ 3.1) โดยปลูกลงในกระถางกันต้นขนาด 10 นิ้ว (ภาพที่ 3.3) โดยมีระยะปลูกระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยดขนาด 8 ลิตร/ชั่วโมง กระถางละ 2 หัว หลังจากย้ายกล้าปลูกลงปลูกเริ่มให้ปุ๋ย ต้นกล้าข้าวโพดหวานจะได้รับและสารละลายธาตุอาหารสูตรข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 3.2) โดยให้สารละลาย 3 ระดับ ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีค่า EC 2.5, 3.0 และ 3.5 mS/cm และ pH 5.5-6.5 โดยใช้เครื่องตั้งเวลา ควบคุมการปิดเปิด ซึ่งจะเพิ่มเวลาการให้น้ำ ตามการเจริญเติบโตของพืช เครื่องตั้งเวลา สามารถตั้งความถี่การให้น้ำ และระยะเวลาการให้น้ำ สามารถตั้งความถี่สูงสุด 24 ครั้ง และระยะเวลาการให้น้ำในแต่ละครั้ง 0-30 นาที เมื่อต้นข้าวโพดเริ่มมีดอกตัวผู้ที่ยอดด้านบนสุดของต้นข้าวโพด และมีดอกตัวเมียอยู่ที่บริเวณกาบใบ กลางต้นมีไหมเป็นเส้นออกมาเพื่อรับเกสรตัวผู้ (ภาพที่ 3.4) วิธีการผสมเกสรจะใช้วิธีการเด็ดกิ่งเกสรตัวผู้มาป้ายลงเส้นไหมของเกสรตัวเมียทุก ๆ วันจนกว่าเส้นไหมจะเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีน้ำตาล

(ภาพที่ 3.5) การเก็บเกี่ยวข้าวโพดจะเริ่มตั้งแต่ปลูกประมาณ 55-60 วัน โดยจะสังเกตจากขนาดของฝักและไหมที่ยื่นออกมาจากฝักจะเป็นสีน้ำตาลแห้ง (ภาพที่ 3.6)

2. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 3 วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 5 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 3 ต้น ประกอบด้วย

วิธีการที่ 1 ระดับค่า EC= 2.5 mS/cm

วิธีการที่ 2 ระดับค่า EC= 3.0 mS/cm

วิธีการที่ 3 ระดับค่า EC= 3.5 mS/cm

การวิเคราะห์ข้อมูล มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT)

3. บันทึกข้อมูล

3.1 การเจริญเติบโต

วัดความสูงต้น วัดความกว้างใบ ความยาวใบ (เซนติเมตร) วัดขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) วัดความเขียวใบ (SPAD) และทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 7 วัน

3.2 ผลผลิต

วัดค่าชั่งน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ชั่งน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝัก (กรัม/ฝัก) ชั่งน้ำหนักฝัก (กิโลกรัม/ฝัก) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (%brix)



ภาพที่ 3.4 ไหมและเกสรของข้าวโพดหวาน



ภาพที่ 3.5 ไหมของข้าวโพดหวานหลังผสมเกสร



ภาพที่ 3.6 ไหมของข้าวโพดหวานอายุ 18 วัน หลังผสมเกสร

การทดลองที่ 2 ผลชนิดหลักคือเลตต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 การเตรียมวัสดุปลูก

นำวัสดุปลูกขุยมะพร้าวใส่กระถาง นำมาแช่น้ำทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทน้ำทิ้ง และแช่น้ำใหม่ 24 ชั่วโมง และเทน้ำทิ้งทำทั้งหมด 3 ครั้ง เพื่อชะเกลือจากวัสดุปลูก และปรับค่า pH (5.5-6.5) เพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (ภาพที่ 3.1)

1.2 การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ราชินีทับทิมสยามมาเพาะลงในถาดเพาะกล้า โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า รดน้ำให้ชุ่ม และเมื่อต้นกล้าอายุได้ประมาณ 7 ถึง 10 วัน (ภาพที่ 3.2) ย้ายต้นกล้าลงในระบบปลูก

1.3 วิธีการปลูก

ทำการปลูกในโรงเรือนพลาสติกขนาด 6x12 เมตร นำต้นกล้าย้ายลงวัสดุปลูกขุยมะพร้าวที่เตรียมไว้ (ภาพที่ 3.1) โดยปลูกลงในกระถางกันต้นขนาด 10 นิ้ว (ภาพที่ 3.3) โดยมีระยะปลูกระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร จากนั้นปักหัวน้ำหยดขนาด 8 ลิตร/ชั่วโมง กระถางละ 2 หัว หลังจากย้ายกล้าปลูกลงปลูกเริ่มให้ปุ๋ย ต้นกล้าข้าวโพดหวานจะได้รับและสารละลายธาตุอาหารสูตรข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 3.2) ที่มีความเข้มข้น 200 เท่า ปริมาตร 20 ลิตร ถึง A ประกอบด้วย $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ และ Fe-chelate ซึ่งมีทั้งหมด 3 ถัง โดยในแต่ละถังจะมีหลักคือเลตต่างกัน 3 ชนิด คือ Fe-EDTA, Fe-DTPA และ Fe-EDDHA หลังจากนั้น นำสารละลายจากถัง A และ B มาผสมกันในถังที่มีน้ำอยู่ 100 ลิตร โดยปริมาตรของสารละลายทั้งสองต้องเท่ากัน จนได้ระดับความเข้มข้นที่ต้องการ 1.2- 2.5 mS/cm และ pH 5.5-6.5 โดยใช้เครื่องตั้งเวลา ควบคุมการปิดเปิด ซึ่งจะเพิ่มเวลาการให้น้ำ ตามการเจริญเติบโตของพืช เครื่องตั้งเวลา สามารถตั้งความถี่การให้น้ำ และระยะเวลาการให้น้ำ สามารถตั้งความถี่สูงสุด 24 ครั้ง และระยะเวลาการให้น้ำในแต่ละครั้ง 0-30 นาที เมื่อต้นข้าวโพดเริ่มมีดอกตัวผู้ที่ยอดด้านบนสุดของต้นข้าวโพด และมีดอกตัวเมียอยู่ที่บริเวณกาบใบกลางต้นมีไหมเป็นเส้นออกมาเพื่อรับเกสรตัวผู้ (ภาพที่ 3.4) วิธีการผสมเกสรจะใช้วิธีการเด็ดกิ่งเกสรตัวผู้มาป้ายลงเส้นไหมของเกสรตัวเมียทุก ๆ วันจนกว่าเส้นไหมจะเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 3.5) การเก็บเกี่ยวข้าวโพดจะเริ่มตั้งแต่ปลูกประมาณ 55-60 วัน โดยจะสังเกตจากขนาดของฝักและไหมที่ยื่นออกมาจากฝักจะเป็นสีน้ำตาลแห้ง (ภาพที่ 3.6)

2. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 3 วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 5 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 3 ต้น ได้แก่

วิธีการที่ 1 = Fe-EDTA

วิธีการที่ 2 = Fe-DTPA

วิธีการที่ 3 = Fe-EDDHA

มาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ตามวิธี Duncan' new multiple range test (DMRT)

3. บันทึกข้อมูล

3.1 การเจริญเติบโต

วัดความสูงต้น วัดความกว้างใบ ความยาวใบ (เซนติเมตร) วัดขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) วัดความเขียวใบ (SPAD) และทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 7 วัน

3.2 ผลผลิต

วัดค่าชั่งน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ชั่งน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝัก (กรัม/ฝัก) ชั่งน้ำหนักฝัก (กิโลกรัม/ฝัก) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (%brix)

ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารพืชสูตรข้าวโพดหวาน การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชเข้มข้น 200 เท่า ปริมาณ 20 ลิตร

ชนิดของสารละลาย	น้ำหนัก
ถังสารละลาย A ประกอบด้วย	
Ca(NO ₃) ₂	3.767 (กก.)
Fe- chelate (50 ppm Fe)	
Fe-EDTA 13.2%	22 (ก.)
Fe-DTPA 7%	41 (ก.)
Fe-EDDHA 7%	41 (ก.)
ถังสารละลาย B ประกอบด้วย	
KNO ₃	1.796 (กก.)
KH ₂ PO ₄	0.653 (กก.)
Mg ₂ SO ₄	1.037 (กก.)
ZnSO ₄	4.360 (ก.)
CuSO ₄	0.508 (ก.)
MnSO ₄	7.097 (ก.)
H ₃ BO ₃	5.082 (ก.)
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄	0.343 (ก.)

หมายเหตุ : ปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วง 5.5-6.5 โดยใช้กรด HNO₃

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี