

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย/การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การทดลองที่ 1 ผลระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน ที่ระดับค่า EC ที่ต่างกัน ได้แก่ ค่า EC 2.5, 3.0 และ 3.5 mS/cm ทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 7 วัน (วัดความสูงต้น วัดความกว้างใบ ความยาวใบ (เซนติเมตร) วัดขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) วัดความเขียวใบ (SPAD) ชั่งน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง (กรัม/ต้น) ชั่งน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝัก (กรัม/ฝัก) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (%brix)) เป็นระยะเวลา 55 วัน

#### 1. การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม)

จากการศึกษาระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในระบบไม่ใช้ดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ข้าวโพดหวานที่ปลูกระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่ค่า EC= 2.5 และ 3.0 mS/cm มีความสูงต้นมากที่สุด เท่ากับ 236.10 และ 230.90 เซนติเมตร ตามลำดับ และระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่น้อยที่สุด คือ EC= 3.5 mS/cm เท่ากับ 207.10 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) (ตารางที่ 4.1) ความกว้างใบและความยาวใบที่มีค่าสูงที่สุด คือ EC= 3.0 และ 2.5 mS/cm โดยมีความกว้างใบเท่ากับ 4.58 และ 4.37 เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวใบ เท่ากับ 71.66 และ 68.99 เซนติเมตร ตามลำดับ พบว่า EC= 3.5 mS/cm มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 4.09 และ 65.37 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) (ตารางที่ 4.1) ขนาดลำต้นที่มีค่ามากที่สุด คือ ค่า EC= 2.5 mS/cm เท่ากับ 21.95 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ค่า EC= 3.0 mS/cm เท่ากับ 20.75 มิลลิเมตร และน้อยที่สุด คือ EC= 3.5 mS/cm เท่ากับ 20.02 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) (ตารางที่ 4.1) ส่วนความเขียวใบที่สูงที่สุด คือ EC= 3.5 mS/cm เท่ากับ 27.90 และ EC= 2.5 และ 3.0 mS/cm น้อยที่สุดเท่ากับ 20.60 และ 20.30 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) (ตารางที่ 4.1)

**ตารางที่ 4.1** ผลระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

วิธีการทดลอง	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)	ความยาวใบ (เซนติเมตร)	ขนาดลำต้น (มิลลิเมตร)	ความเขียวใบ (SPAD)
EC= 2.5 mS/cm	236.10 <sup>a</sup>	4.37 <sup>ab</sup>	68.99 <sup>ab</sup>	21.95 <sup>a</sup>	20.60 <sup>b</sup>
EC= 3.0 mS/cm	230.90 <sup>a</sup>	4.58 <sup>a</sup>	71.66 <sup>a</sup>	20.75 <sup>ab</sup>	20.30 <sup>b</sup>
EC= 3.5 mS/cm	207.10 <sup>b</sup>	4.09 <sup>b</sup>	65.37 <sup>b</sup>	20.02 <sup>b</sup>	27.90 <sup>a</sup>
F-test	*	*	*	*	*
C.V.%	6.45	6.15	4.86	6.23	11.32

**หมายเหตุ** ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

\*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (P<0.05)

## 2. ผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม)

จากการทดลอง พบว่าข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่ค่า EC= 2.5 mS/cm มีน้ำหนักสดต้นสูงสุด เท่ากับ 279.70 กรัม รองลงมาคือ EC= 3.0 mS/cm เท่ากับ 225.70 กรัม และน้อยที่สุด คือ EC= 3.5 mS/cm เท่ากับ 199.20 กรัม ส่วนน้ำหนักฝักรวมเปลือกและน้ำหนักฝักที่มีค่าสูงสุด คือ EC= 2.5 และ 3.0 mS/cm โดยมีน้ำหนักฝักรวมเปลือก 192.20 และ 177.80 กรัม และน้ำหนักฝัก 153.30 และ 147.60 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (ตารางที่ 4.2) พบว่าหนักฝักรวมเปลือกและน้ำหนักฝักที่มีค่าน้อยที่สุด คือ EC= 3.5 mS/cm ค่าเท่ากับ 134.80 และ 107.10 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (ตารางที่ 4.2) และข้าวโพดหวานที่มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงสุด คือ EC= 3.5 mS/cm เท่ากับ 17.00 %brix และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดน้อยที่สุด คือ EC= 3.0 และ 2.5 mS/cm เท่ากับ 16.30 และ 16.00 %brix ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (ตารางที่ 4.2) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งต้นพบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4.2)

**ตารางที่ 4.2** ผลระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

วิธีการทดลอง	น้ำหนักสด ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้งต้น (กรัม)	น้ำหนักฝัก รวมเปลือก (กรัม)	น้ำหนักฝัก (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ ละลายได้ทั้งหมด (%brix)
EC= 2.5 mS/cm	279.70 <sup>a</sup>	50.17	192.20 <sup>a</sup>	153.30 <sup>a</sup>	16.00 <sup>b</sup>
EC= 3.0 mS/cm	225.70 <sup>ab</sup>	43.48	177.80 <sup>a</sup>	147.60 <sup>a</sup>	16.30 <sup>b</sup>
EC= 3.5 mS/cm	199.20 <sup>b</sup>	41.54	134.80 <sup>b</sup>	107.10 <sup>b</sup>	17.00 <sup>a</sup>
F-test	*	ns	*	*	*
C.V.%	18.97	26.49	18.31	14.26	2.35

หมายเหตุ ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P < 0.05$ )

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $P > 0.05$ )



EC 2.5 mS/cm

EC 3.0 mS/cm

EC 3.5 mS/cm

**ภาพที่ 4.1** แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร EC=2.5, 3.0 และ 3.5 mS/cm

## การทดลองที่ 2 ผลชนิดเหล็กคีเลตต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

ศึกษาชนิดของเหล็กคีเลตต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน ได้แก่ คือ Fe-EDTA, Fe-DTPA และ Fe-EDDHA ทำการเก็บข้อมูลทุก ๆ 7 วัน (วัดความสูงต้น วัดความกว้างใบ ความยาวใบ (เซนติเมตร) วัดขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) วัดความเขียวใบ (SPAD) ชั่งน้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ชั่งน้ำหนักฝักรวมเปลือก น้ำหนักฝัก (กรัมต่อผล) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (%brix) เป็นระยะเวลา 55 วัน

### 1. การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม)

จากการทดลอง พบว่า ข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ใช้ปลูกโดยใช้ Fe-EDTA และ Fe-DTPA มีความสูงต้นสูงสุด เท่ากับ 229.40 และ 219.60 เซนติเมตร ตามลำดับ และน้อยที่สุด คือ Fe-EDDHA เท่ากับ 202.70 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) ส่วนความกว้างใบสูงสุด คือ Fe-EDTA เท่ากับ 4.17 เซนติเมตร รองลงมา คือ Fe-DTPA เท่ากับ 4.35 เซนติเมตร และน้อยที่สุด คือ Fe-EDDHA เท่ากับ 3.98 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) และพบว่าความเขียวใบที่มีค่าสูงสุด Fe-EDTA เท่ากับ 42.89 รองลงมา Fe-EDDHA เท่ากับ 42.51 และน้อยที่สุด Fe-DTPA เท่ากับ 41.47 เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3) เมื่อเปรียบเทียบความยาวใบ และขนาดลำต้น พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3)

### 2. ผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม)

จากการทดลอง พบว่า ข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ใช้ Fe-EDTA มีน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด เท่ากับ 58.39 กรัม รองลงมา คือ Fe-DTPA เท่ากับ 45.46 กรัม และน้อยที่สุด คือ Fe-EDDHA เท่ากับ 37.78 กรัม เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4) และข้าวโพดหวานที่มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงสุด คือ Fe-EDDHA เท่ากับ 17.10 %brix รองลงมา คือ Fe-DTPA เท่ากับ 16.20 %brix และน้อยที่สุด Fe-EDTA เท่ากับ 14.20 %brix เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสดต้น น้ำหนักฝักรวมเปลือก และน้ำหนักฝัก พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4)



**ตารางที่ 4.3** ผลชนิดของเหล็กคีเลตที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

วิธีการทดลอง	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)	ความยาวใบ (เซนติเมตร)	ขนาดลำต้น (มิลลิเมตร)	ความเขียวใบ (SPAD)
Fe-EDTA	229.40 <sup>a</sup>	4.71 <sup>a</sup>	69.04	31.74	42.89 <sup>a</sup>
Fe-DTPA	219.60 <sup>a</sup>	4.35 <sup>ab</sup>	70.15	32.34	41.47 <sup>b</sup>
Fe-EDDHA	202.70 <sup>b</sup>	3.98 <sup>b</sup>	69.84	30.07	42.51 <sup>ab</sup>
F-test	*	*	ns	ns	*
C.V.%	5.62	8.13	5.75	6.52	2.10

**หมายเหตุ** ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)

**ตารางที่ 4.4** ผลชนิดของเหล็กคีเลตที่ส่งผลต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ปลูกในระบบไม่ใช้ดิน

วิธีการทดลอง	น้ำหนักสด ต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้งต้น (กรัม)	น้ำหนักฝัก รวมเปลือก (กรัม)	น้ำหนักฝัก (กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ ละลายได้ทั้งหมด (%brix)
Fe-EDTA	276.50	58.39 <sup>a</sup>	178.10	147.50	14.20 <sup>b</sup>
Fe-DTPA	222.10	45.46 <sup>ab</sup>	142.20	120.50	16.20 <sup>ab</sup>
Fe-EDDHA	219.10	37.79 <sup>b</sup>	157.50	129.30	17.10 <sup>a</sup>
F-test	ns	*	ns	ns	*
C.V.%	18.78	23.79	19.84	24.25	9.52

**หมายเหตุ** ค่าต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*= มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05)

ns= ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05)



ภาพที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ใช้เหล็กคีเลตชนิดต่าง ๆ Fe-DTPA, Fe-EDTA และ Fe-EDDHA

### 3. ต้นทุนในการผลิตข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ต้นทุนในการผลิตข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ที่ในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินทำการปลูกโดยใช้ข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) ปลูกที่มีระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร  $EC = 2.5 \text{ mS/cm}$  พื้นที่ 1 โรงเรือนปลูกขนาด  $5 \times 12$  เมตร มีความสูง 3 เมตร จำนวน 6 แถว แถวละ 20 กระถาง สามารถปลูกได้ทั้งหมด 120 กระถาง ๆ ละ 1 ต้น ไม่รวมค่าแรง โดยข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) มีราคาขาย 135 บาท/กิโลกรัม (ข้าวโพดหวาน 5 ไร่รอด, 2562) ซึ่งในระยะเวลา 1 ปี สามารถปลูกได้ 6 รอบ ดังนั้นระยะเวลา 10 ปี สามารถปลูกได้ 60 รอบ จะได้กำไรสูงสุด 1,951 บาท/โรงเรือน/รอบปลูก (ตารางที่ 4.5)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.5 แสดงต้นทุนการปลูกข้าวโพดหวาน (พันธุ์ราชินีทับทิมสยาม) พื้นที่ 1 โรงเรือน 1 รอบการปลูก ในจำนวน 120 ต้น

วิธีการ	ค่าระบบ น้ำ (บาท)	ค่า โรงเรือน (บาท)	ค่าวัสดุปลูก (บาท)	ค่าภาชนะ ปลูก (บาท)	ค่าปุ๋ย (บาท)	ค่าเมล็ด (บาท)	ผลผลิต รวม เปลือก (ฝัก)	น้ำหนัก ผลผลิต (กิโลกรัม)	ราคาขาย กิโลกรัม (บาท)	มูลค่า ผลผลิต (บาท)	กำไร (บาท)
<b>ระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร</b>											
EC=2.5 mS/cm	210	290	96	48	450	60	192	23	135	3,105	1,951
EC=3.0 mS/cm	210	290	96	48	500	60	177	21	135	2,835	1,199
EC=3.5 mS/cm	210	290	96	48	550	60	134	16	135	2,160	906
<b>ชนิดของเหล็กคีเลต</b>											
Fe-EDTA	210	290	96	48	450	60	178	21	135	2,835	1,681
Fe-DTPA	210	290	96	48	460	60	142	17	135	2,295	1,131
Fe-EDDHA	210	290	96	48	470	60	157	19	135	2,565	1,391



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี