

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 : การศึกษาและทดสอบการเจริญเติบโตในแต่ละพืช จำนวน 3 ชนิดพืช

การทดลองในพืชชนิดที่ 1 : เมลอน (พันธุ์บาร์มี)

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า (พื้นที่วิจัย) ในตำบลทุ่งข้าวพวง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

การศึกษาด้านการเจริญเติบโตของเมลอน พันธุ์บาร์มี ที่ปลูกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายพร้อมระบบเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ โดยมีการแบ่งเป็นแปลงกรรมวิธีควบคุม แปลง 1 แปลงกรรมวิธีด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ แปลง 2 โดยผลการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาล ได้แก่

1. แปลงทดสอบฤดูหนาว (1 มกราคม 2566 – 30 มีนาคม 2566) (ลงปลูก - เก็บเกี่ยว : 90วัน)

หลังจากนำพืชทดสอบลงปลูกหลัง 7 , 14 , 21 , 28 วัน เป็นฤดูกาลที่มีความเสี่ยงต่อโรคที่เกิดขึ้น และทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต ส่งผลให้มีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น เมื่อนำข้อมูลปัจจัยต่างๆ มาเปรียบเทียบระหว่าง 2 กรรมวิธี พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของต้นเมลอน ภายใต้โรงเรือนเกษตรแม่นยำ ในทุกระยะการเจริญเติบโต 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงลำต้น ขนาดลำต้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าโรงเรือนที่ไม่มีเทคโนโลยีในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3,5,7,9 และกราฟที่ 1,2,3,4

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 7 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-5.145	78.0	< .001
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-0.275 ^a	78.0	0.392
Spadunit	Student's t	-2.184 ^a	78.0	0.016

Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

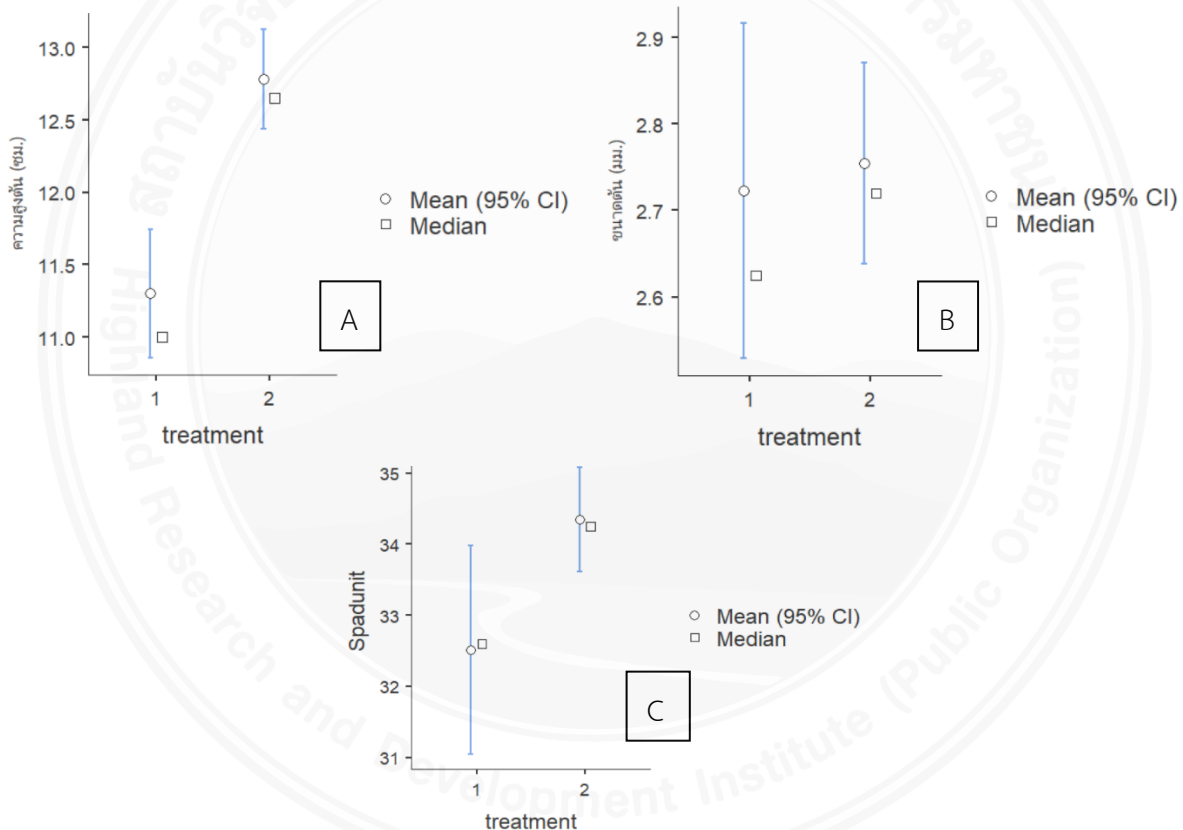
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 3 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืช 7 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	11.30	11.00	1.440	0.2277
	2	40	12.78	12.65	1.112	0.1757
ขนาดต้น (มม.)	1	40	2.72	2.63	0.626	0.0990
	2	40	2.75	2.72	0.376	0.0594
Spadunit	1	40	32.51	32.60	4.746	0.7503
	2	40	34.34	34.25	2.373	0.3753

ความสูงต้น (ซม.)



กราฟที่ 1 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก (A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก (B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก (C)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 14 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p
Spadunit	Student's t	-6.31	78.0	< .001
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-5.27	78.0	< .001
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-4.54 ^a	78.0	< .001

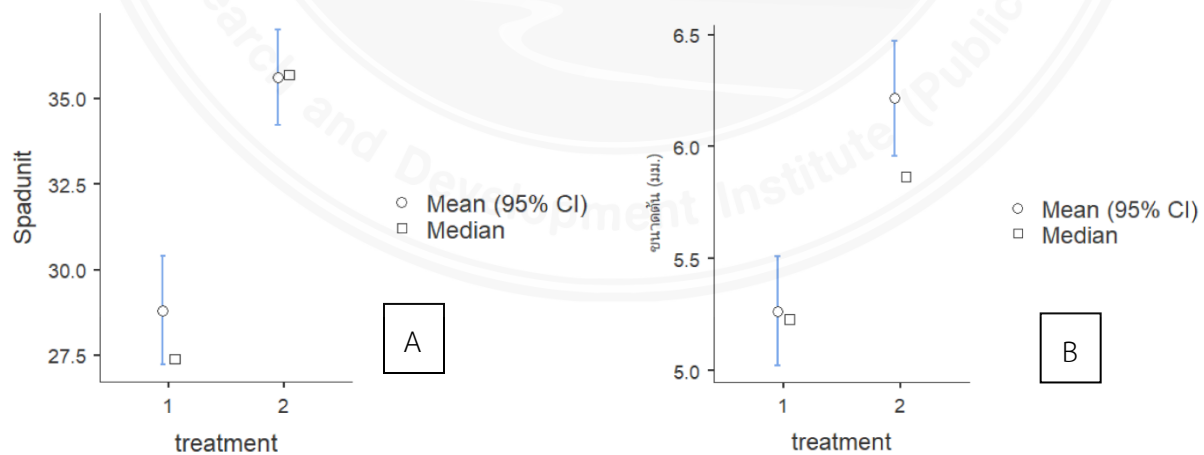
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

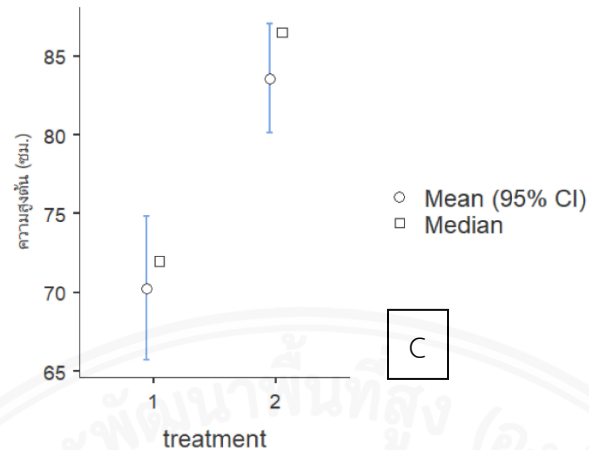
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 5 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังปลูก 14 วัน (ฤดูหนาว) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Spadunit	1	40	28.81	27.40	5.135	0.812
	2	40	35.62	35.70	4.484	0.709
ขนาดต้น (มม.)	1	40	5.27	5.23	0.787	0.124
	2	40	6.21	5.87	0.825	0.130
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	70.28	72.00	14.765	2.335
	2	40	83.58	86.50	11.172	1.766





กราฟที่ 2 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วัน หลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วัน หลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 21 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-1.029	78.0	0.153	-2.3500	2.284
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-0.499	78.0	0.309	-0.0975	0.195
Spadunit	Student's t	-10.345 *	78.0	< .001	-21.5700	2.085

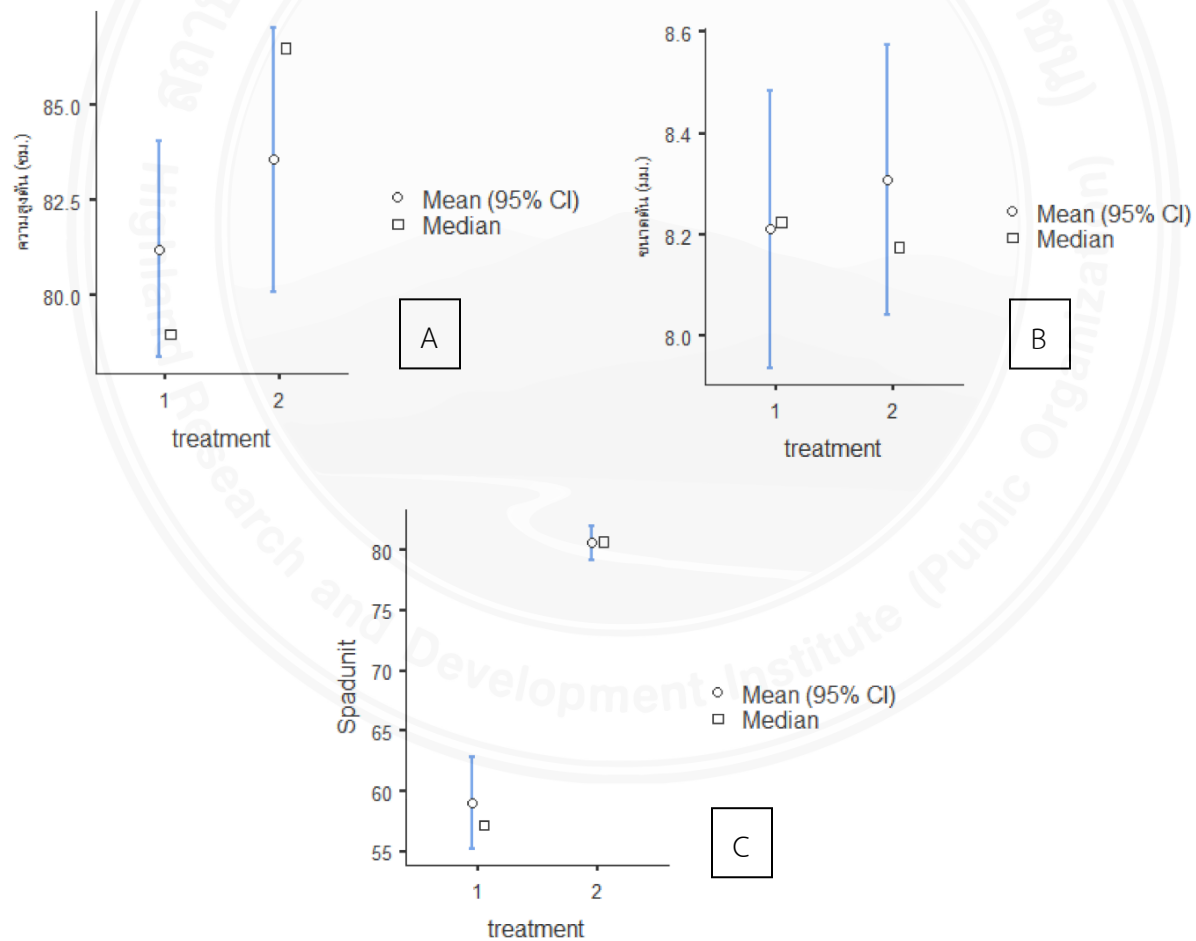
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

* Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 7 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 21 วัน (ฤดูหนาว) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	81.22	79.00	9.155	1.448
	2	40	83.58	86.50	11.172	1.766
ขนาดต้น (มม.)	1	40	8.21	8.23	0.885	0.140
	2	40	8.31	8.18	0.861	0.136
Spadunit	1	40	59.05	57.15	12.402	1.961
	2	40	80.61	80.70	4.484	0.709



กราฟที่ 3 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วันหลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วันหลัง

ลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 28 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-3.29	78.0	< .001	-9.45	2.876
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-5.62	78.0	< .001	-1.10	0.195
Spadunit	Student's t	-9.66 ^a	78.0	< .001	-20.22	2.094

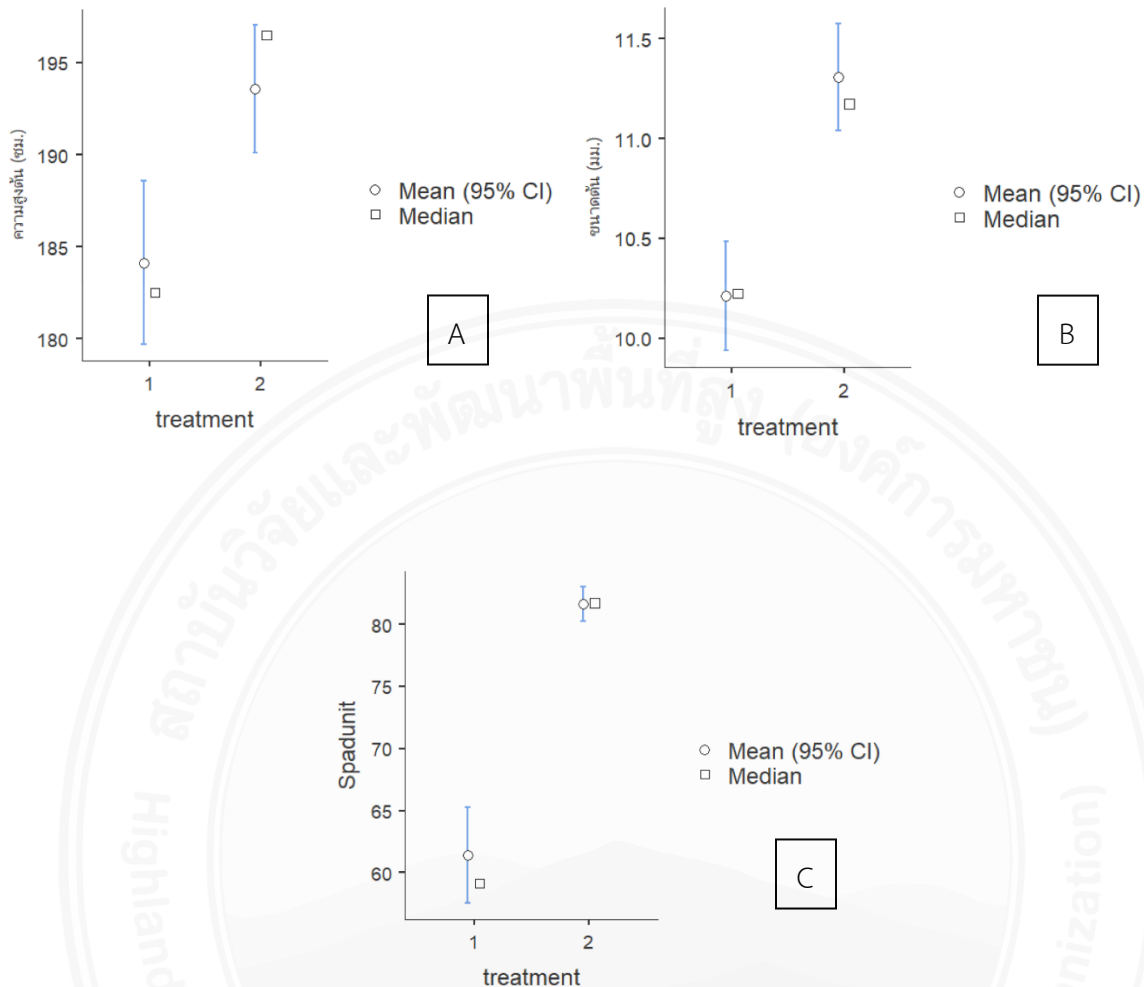
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 9 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 28 วัน (ฤดูหนาว) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	184.1	182.5	14.357	2.270
	2	40	193.6	196.5	11.172	1.766
ขนาดต้น (มม.)	1	40	10.2	10.2	0.885	0.140
	2	40	11.3	11.2	0.861	0.136
Spadunit	1	40	61.4	59.2	12.463	1.971
	2	40	81.6	81.7	4.484	0.709



กราฟที่ 4 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วัน หลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วัน หลังลงปลูก (B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุ ต้น 28 วันหลังลงปลูก(C)

2. แปลงทดสอบฤดูร้อน (23 เมษายน 2566 – 30 มิถุนายน 2566) (ลงปลูก - เก็บเกี่ยว : 69 วัน)

หลังจากนำพืชทดสอบลงปลูกหลัง 7 , 14 , 21 , 28 วัน เป็นฤดูกาลที่มีการเจริญเติบโตของเมลอนดีที่สุดและมีความเสี่ยงต่อการเข้าทำลายสูงของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากสภาพอากาศที่เอื้อต่อการเข้าทำลาย อาทิ เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อนจักจั่น เพลี้ยอ่อน และเมื่อนำข้อมูลปัจจัยต่างๆ มาเปรียบเทียบระหว่าง 2 กรรมวิธี พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของต้นเมลอน ภายใต้โรงเรือนเกษตรแม่นยำในทุกๆระยะการเจริญเติบโต 7 วัน 14 วัน 21 วันและ 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความ

สูงลำต้น ขนาดลำต้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าโรงเรือนที่ไม่มีเทคโนโลยีในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 11,13,15,17 และกราฟที่ 4,5,6,7

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 7 วัน (ฤดูร้อน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-2.36	78.0	0.010	-0.872	0.370
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-1.19 ^a	78.0	0.119	-0.133	0.112
Spadunit	Student's t	-3.73 ^a	78.0	< .001	-3.132	0.839

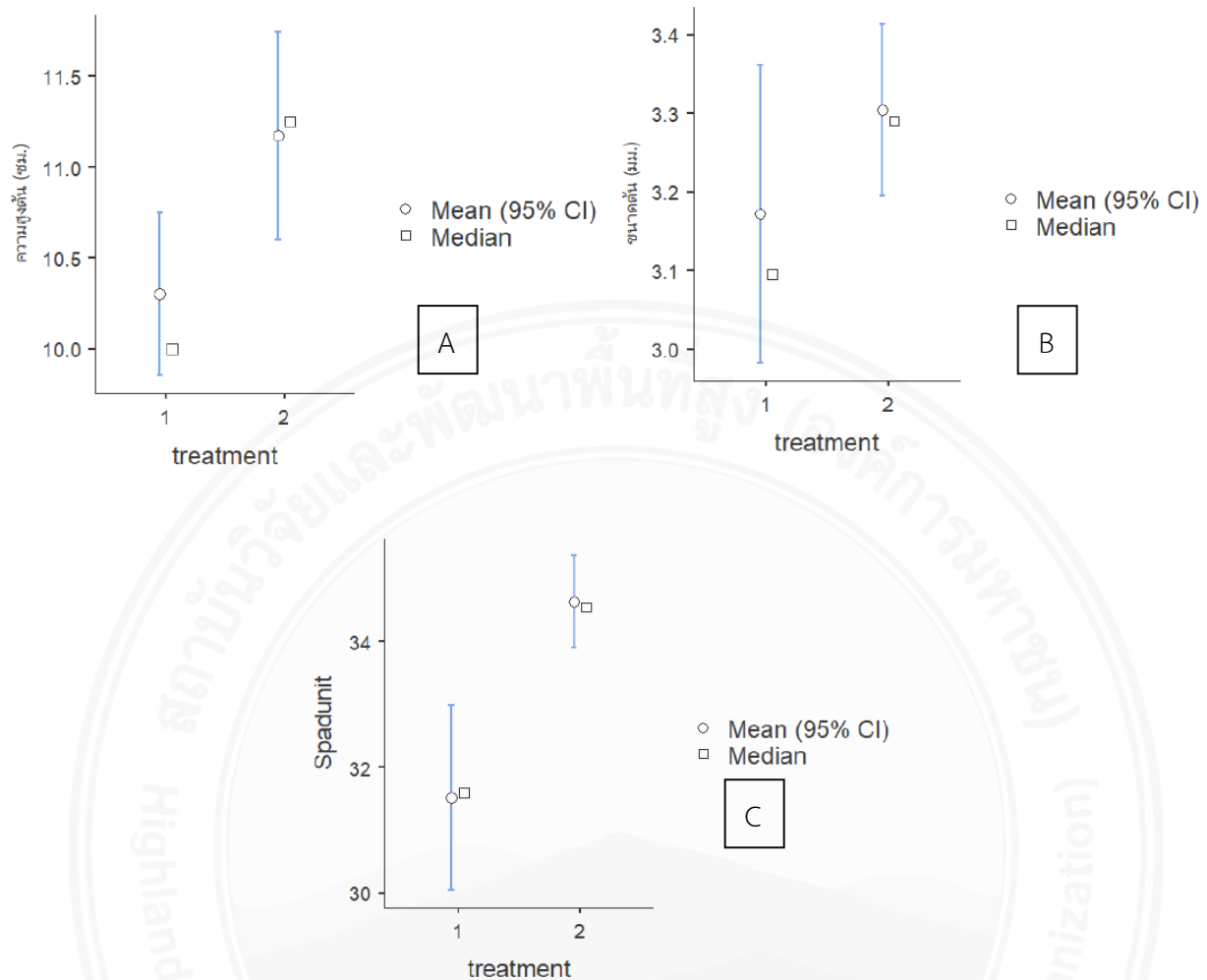
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 11 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 7 วัน (ฤดูร้อน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	10.30	10.00	1.440	0.2277
	2	40	11.17	11.25	1.843	0.2915
ขนาดต้น (มม.)	1	40	3.17	3.09	0.612	0.0968
	2	40	3.30	3.29	0.352	0.0557
Spadunit	1	40	31.51	31.60	4.746	0.7503
	2	40	34.64	34.55	2.373	0.3753



กราฟที่ 5 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 14 วัน (ฤดูร้อน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-7.96 ^a	78.0	< .001	-24.375	3.064
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-2.49	78.0	0.007	-0.450	0.180
Spadunit	Student's t	-4.46	78.0	< .001	-4.805	1.078

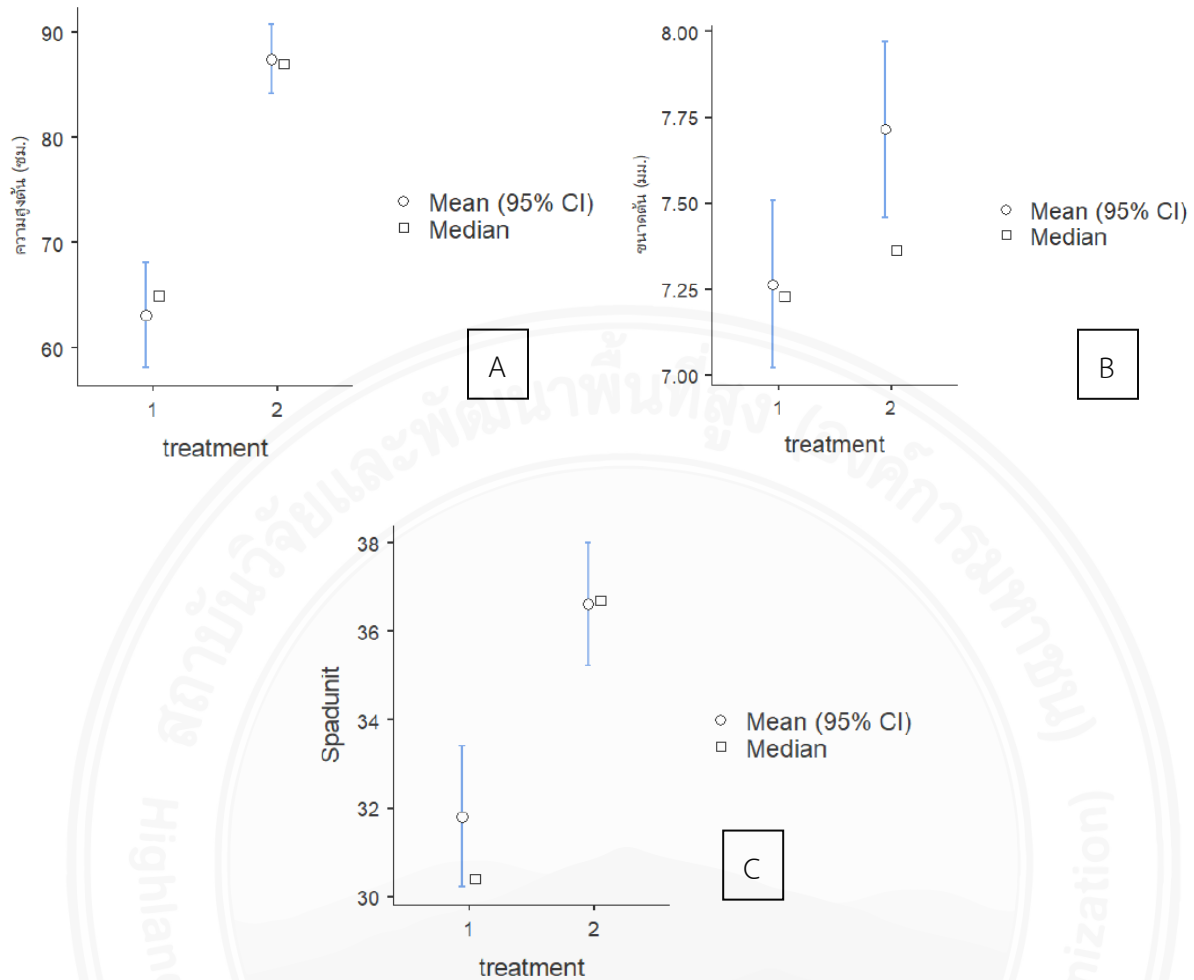
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 13 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 14 วัน (ฤดูร้อน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	63.13	65.00	16.184	2.559
	2	40	87.50	87.00	10.660	1.686
ขนาดต้น (มม.)	1	40	7.27	7.23	0.787	0.124
	2	40	7.71	7.37	0.825	0.130
Spadunit	1	40	31.81	30.40	5.135	0.812
	2	40	36.62	36.70	4.484	0.709



กราฟที่ 6 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วันหลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วันหลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 21 วัน (ฤดูร้อน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-7.413 ^a	78.0	< .001	-18.037	2.433
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-0.531 ^a	78.0	0.299	-0.201	0.378
Spadunit	Student's t	-11.261 ^a	78.0	< .001	-23.459	2.083

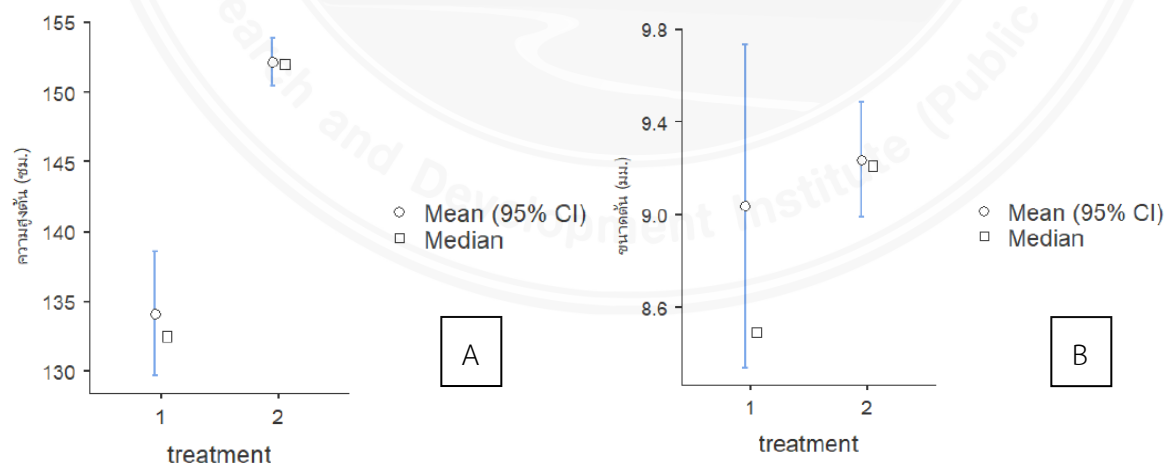
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

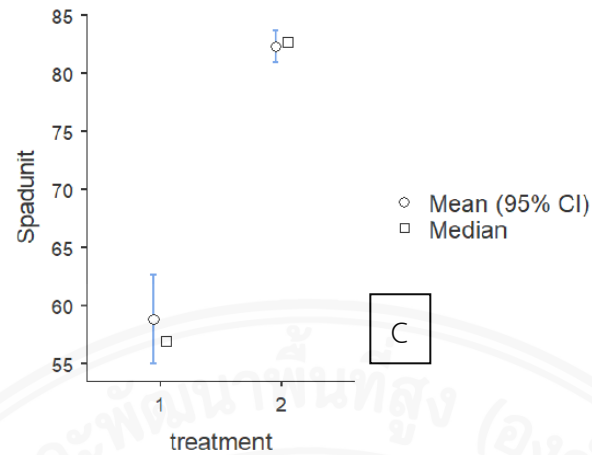
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 15 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 21 วัน (ฤดูร้อน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	134.13	132.50	14.36	2.270
	2	40	152.16	152.00	5.543	0.876
ขนาดต้น (มม.)	1	40	9.04	8.49	2.25	0.357
	2	40	9.24	9.21	0.799	0.126
Spadunit	1	40	58.84	56.95	12.40	1.961
	2	40	82.30	82.67	4.447	0.703





กราฟที่ 7 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วัน หลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วัน หลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 28 วัน (ฤดูร้อน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-3.95 ^a	78.0	< .001	-8.48	2.148
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-2.56 ^a	78.0	0.006	-1.09	0.426
Spadunit	Student's t	-10.30 ^a	78.0	< .001	-21.46	2.083

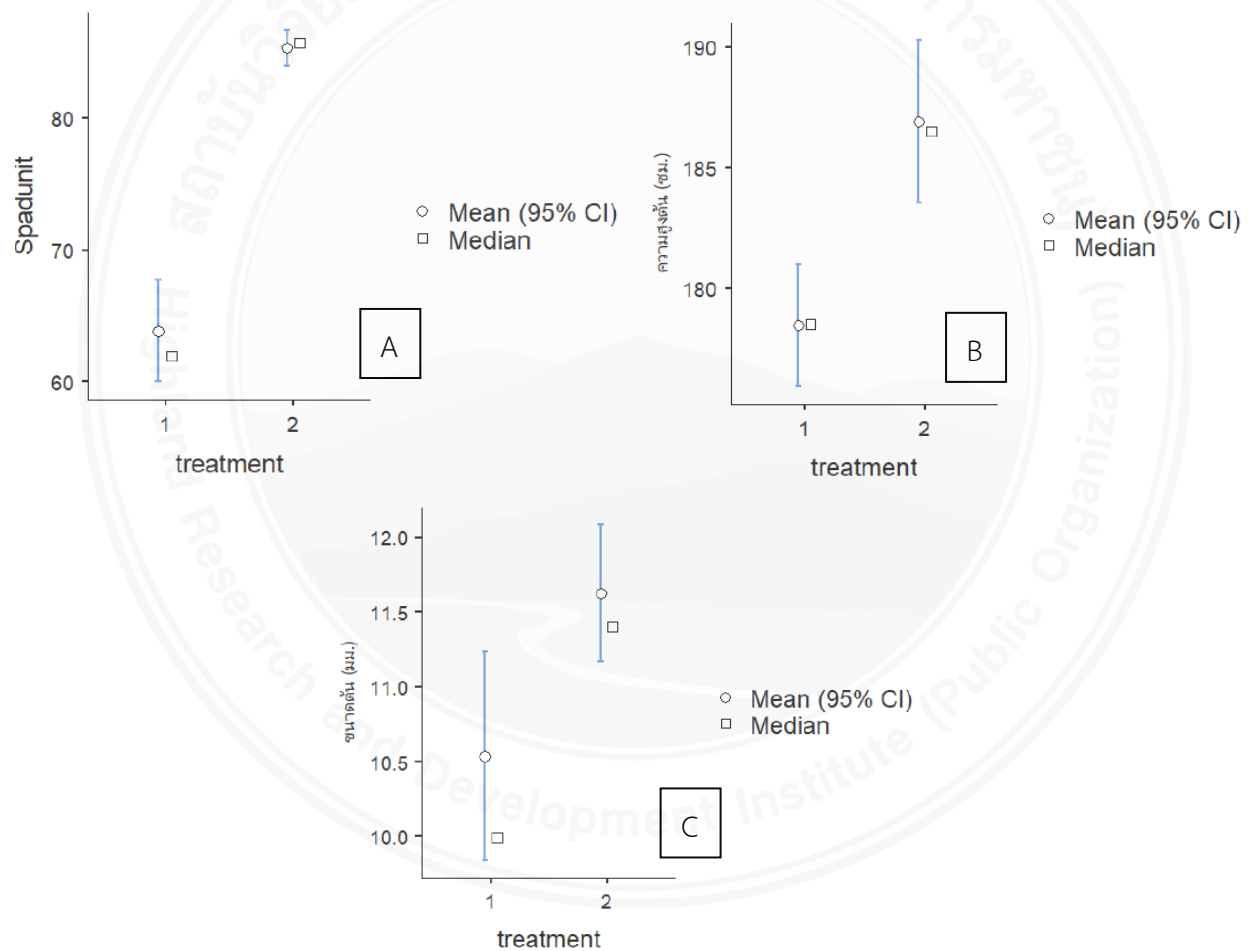
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 17 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังปลูก 28 วัน (ฤดูร้อน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	40	178.4	178.50	8.16	1.289
	2	40	186.9	186.5	10.87	1.718
ขนาดต้น (มม.)	1	40	10.5	9.99	2.25	0.357
	2	40	11.6	11.4	1.48	0.234
Spadunit	1	40	63.8	61.95	12.40	1.961
	2	40	85.3	85.7	4.45	0.703



กราฟที่ 8 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วัน หลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วัน หลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุ ต้น 28 วันหลังลงปลูก(C)

3. แปลงทดสอบฤดูฝน (15 กรกฎาคม 2566 – 21 กันยายน 2566) (ลงปลูก - เก็บเกี่ยว: 69 วัน)

หลังจากนำพืชทดสอบลงปลูกหลัง 7 , 14 , 21 , 28 วัน ในฤดูกาลนี้เป็นฤดูที่มีความเสี่ยงต่อโรคมากที่สุด เนื่องจากความชื้นในอากาศที่สูง ทำให้พืชไม่คายน้ำ สภาพอากาศที่เอื้อต่อการเกิดโรค อาทิ รา น้ำค้าง โรครากเน่าโคนเน่า ต้นแตกยางไหล และเมื่อนำข้อมูลปัจจัยต่างๆ มาเปรียบเทียบระหว่าง 2 กรรมวิธี พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของต้นเมลอน ภายใต้โรงเรือนเกษตรแม่นยำ ในทุกระยะการเจริญเติบโต 7 วัน 14 วัน 21 วันและ 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงลำต้น ขนาดลำต้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าโรงเรือนที่ไม่มีเทคโนโลยีในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตารางที่ 18, ตารางที่ 19

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 7 วัน (ฤดูฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

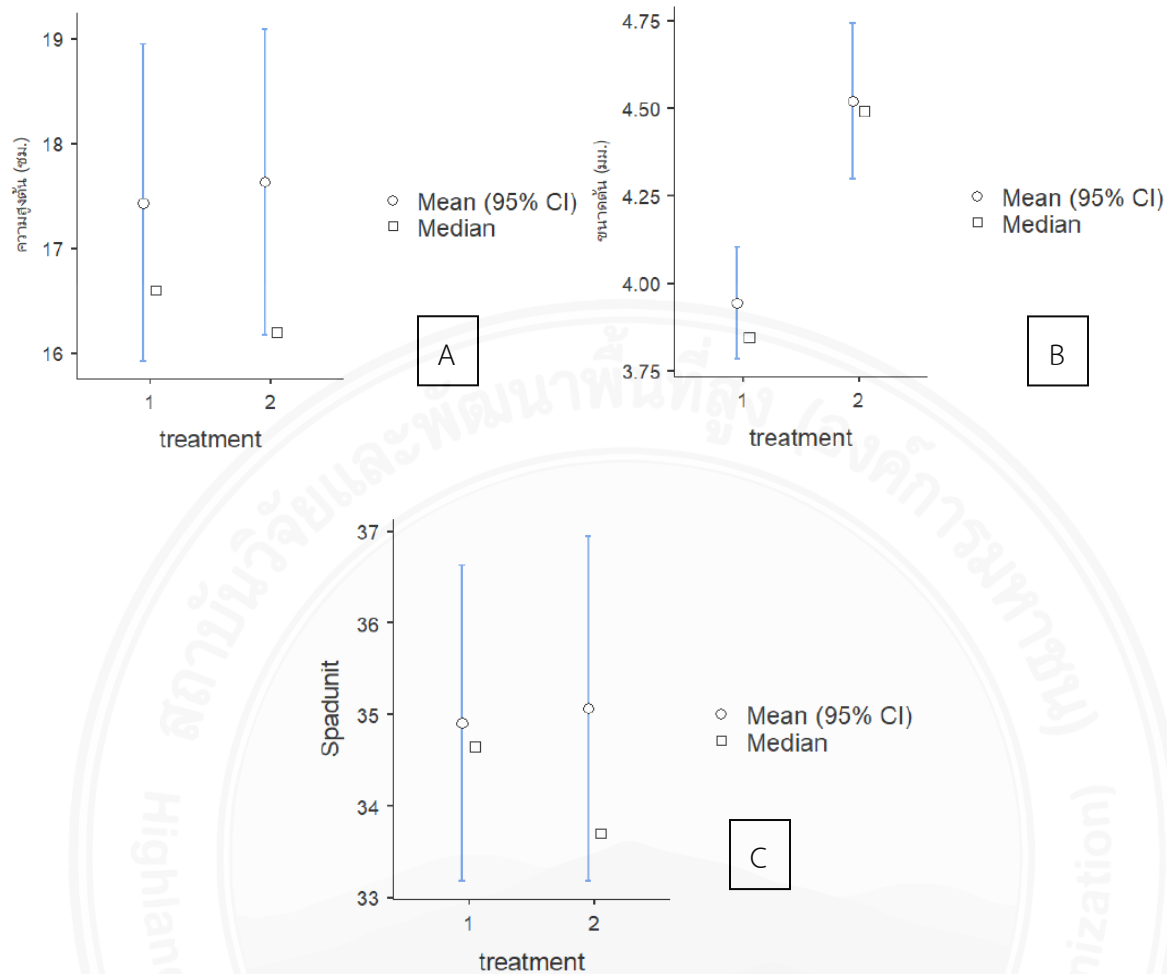
		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-0.183	58.0	0.428	-0.197	1.074
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-4.124	58.0	< .001	-0.577	0.140
Spadunit	Student's t	-0.120	58.0	0.452	-0.157	1.307

Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

ตารางที่ 19 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 7 วัน (ฤดูฝน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	30	17.43	16.60	4.238	0.7737
	2	30	17.63	16.20	4.082	0.745
ขนาดต้น (มม.)	1	30	3.94	3.84	0.450	0.0822
	2	30	4.52	4.49	0.620	0.113
Spadunit	1	30	34.91	34.65	4.839	0.8836
	2	30	35.06	33.70	5.274	0.963



กราฟที่ 9 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 7 วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 14 วัน (ฤดูฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

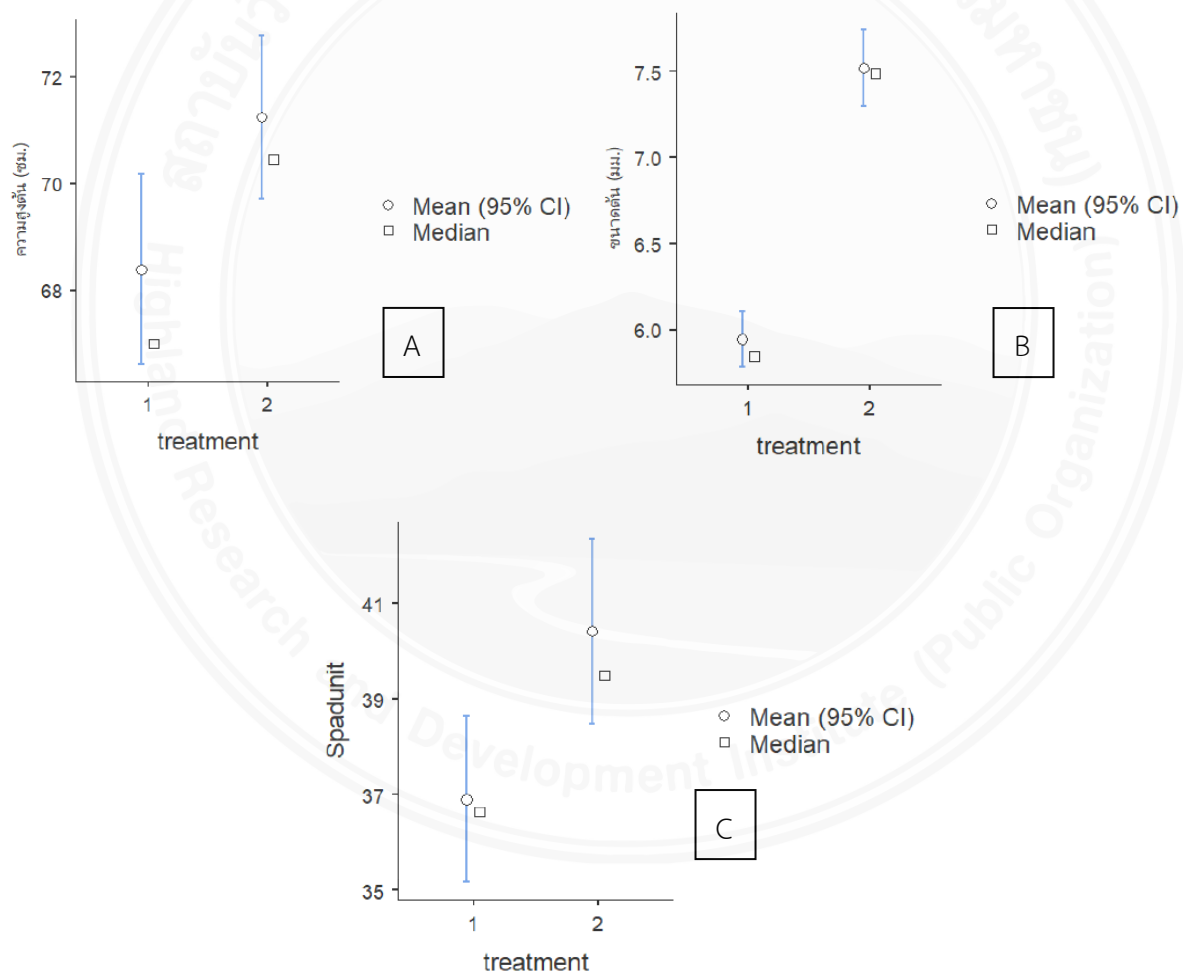
		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-2.36	58.0	0.011	-2.84	1.203
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-11.28	58.0	< .001	-1.58	0.140
Spadunit	Student's t	-2.66	58.0	0.005	-3.51	1.321

Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

ตารางที่ 21 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังปลูก 14 วัน (ฤดูฝน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	30	68.40	67.00	5.005	0.9139
	2	30	71.24	70.45	4.287	0.783
ขนาดต้น (มม.)	1	30	5.94	5.85	0.450	0.0822
	2	30	7.52	7.49	0.620	0.113
Spadunit	1	30	36.91	36.65	4.839	0.8836
	2	30	40.42	39.50	5.380	0.982



กราฟที่ 10 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วันหลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14 วันหลังลง

ปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 14วัน หลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 21 วัน (ฤดูฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-6.74 ^a	58.0	< .001	-18.817	2.792
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-2.17 ^a	58.0	0.017	-0.997	0.460
Spadunit	Student's t	-5.50 ^a	58.0	< .001	-14.237	2.588

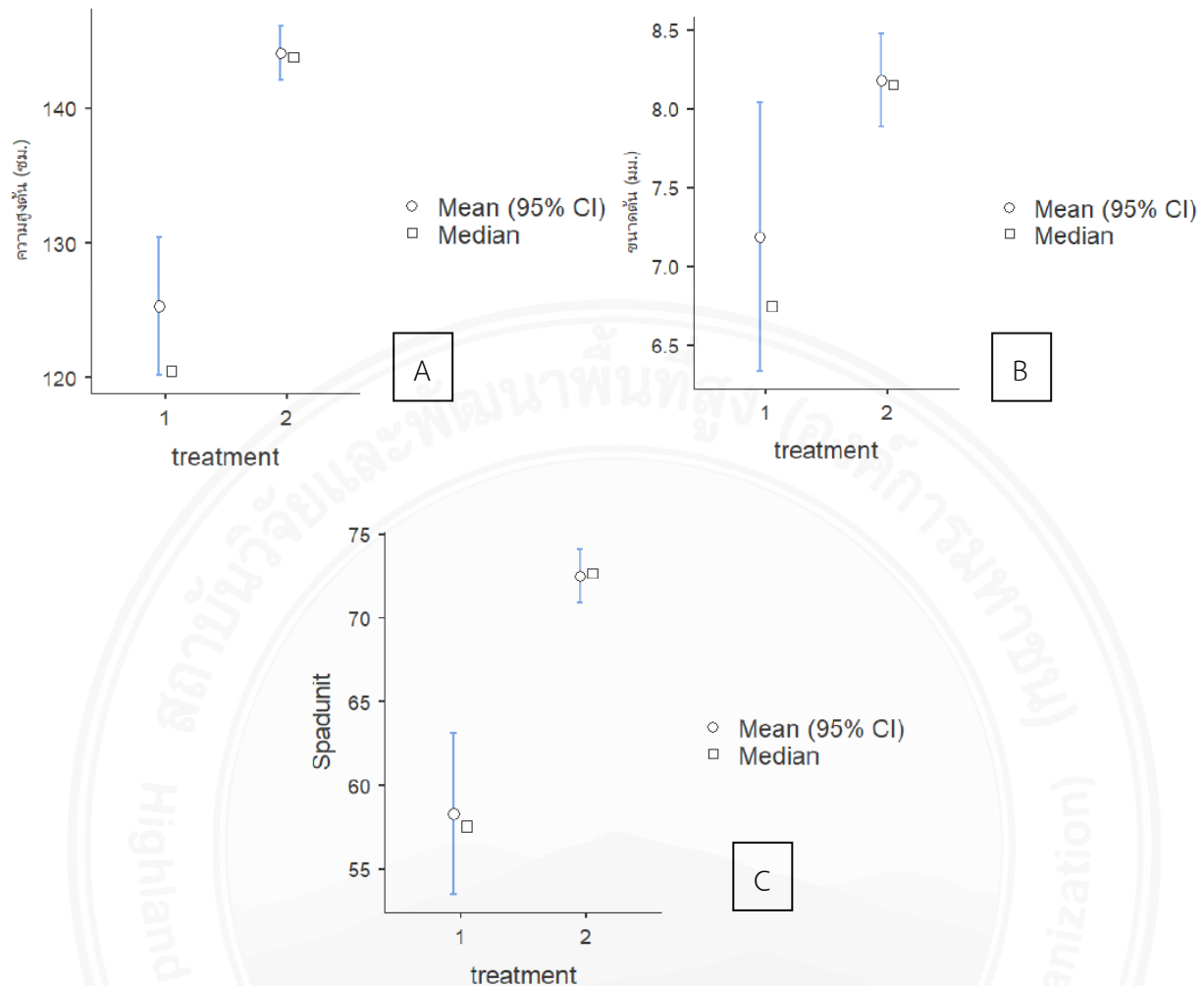
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 23 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังปลูก 21 วัน (ฤดูฝน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	30	125.27	120.50	14.25	2.602
	2	30	144.08	143.75	5.543	1.012
ขนาดต้น (มม.)	1	30	7.18	6.74	2.38	0.434
	2	30	8.18	8.15	0.823	0.150
Spadunit	1	30	58.27	57.55	13.46	2.457
	2	30	72.51	72.65	4.446	0.812



กราฟที่ 11 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วัน หลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 21 วัน หลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุ ต้น 21วันหลังลงปลูก(C)

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้วยการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 28 วัน (ฤดูฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงต้น (ซม.)	Student's t	-0.890	58.0	0.189	-2.13	2.397
ขนาดต้น (มม.)	Student's t	-6.140 ^a	58.0	< .001	-2.56	0.417
Spadunit	Student's t	-6.610 ^a	58.0	< .001	-15.53	2.349

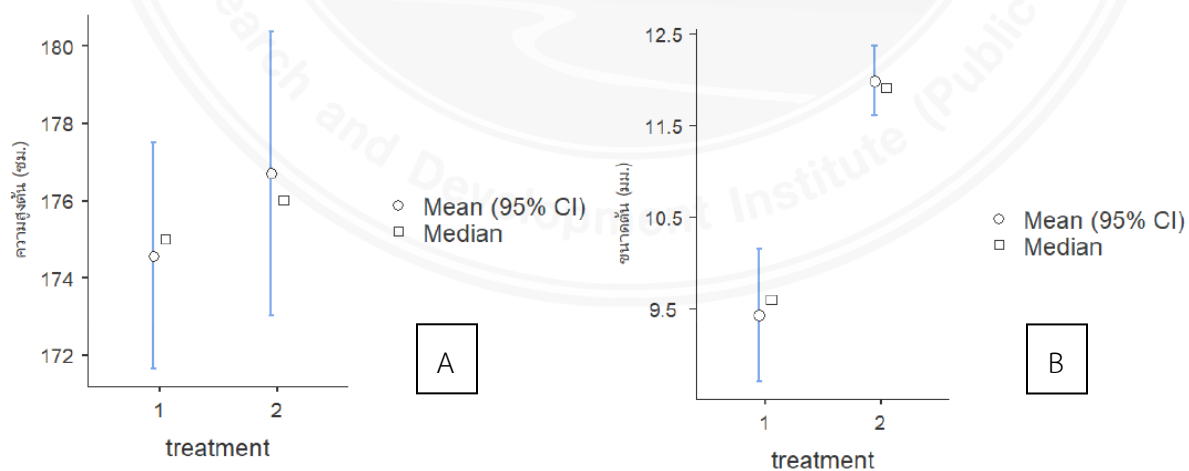
Note. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

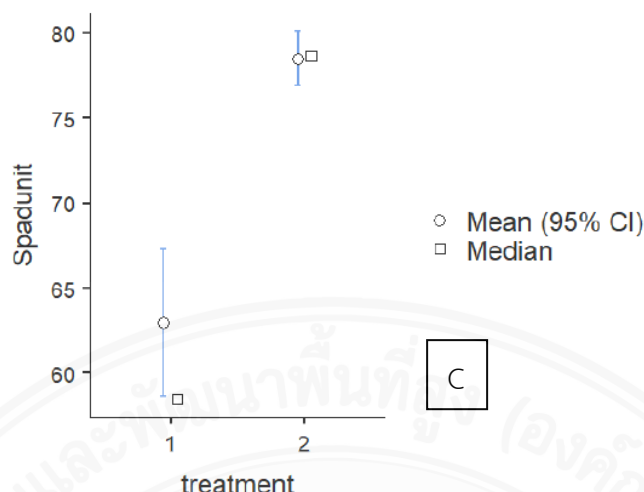
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 25 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังปลูก 28 วัน (ฤดูฝน) ใน 2 กรรมวิธี

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงต้น (ซม.)	1	30	174.57	175.00	8.19	1.495
	2	30	176.7	176.0	10.27	1.874
ขนาดต้น (มม.)	1	30	9.43	9.60	2.02	0.368
	2	30	12.0	11.9	1.07	0.196
Spadunit	1	30	62.98	58.50	12.07	2.204
	2	30	78.5	78.7	4.45	0.812





กราฟที่ 12 เปรียบเทียบด้านความสูงต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วัน หลังลงปลูก(A), เปรียบเทียบด้านขนาดต้นในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วัน หลังลงปลูก(B), เปรียบเทียบด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุ ต้น 28วันหลังลงปลูก(C)

การทดลองในพืชชนิดที่ 2 : พริกหวาน (3 สี)

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก (บ้านปางแก) อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน

การทดสอบการเจริญเติบโตด้านลำต้นด้านความสูงลำต้นและความกว้างลำต้น โดยมี 2 วิธีการ วิธีการที่ 1 คือการจัดการการเพาะปลูกแบบเดิมของเกษตรกร (ชุดควบคุม) และวิธีการที่ 2 การควบคุมและติดตามข้อมูล ปัจจัยการเพาะปลูกด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ พบว่า ผลการทดสอบในพืชมีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติรวมถึงผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการทดสอบยังคงเป็นแปลงของเกษตรกรที่ไม่ได้ทำการแยกหน่วยทดสอบชัดเจน ทั้งนี้ยังคงต้องทำการทดสอบซ้ำ ในปีงบประมาณ 2567

การทดลองในพืชชนิดที่ 3 : องุ่น (พันธุ์ไซมัสคัส)

พื้นที่ดำเนินการ : อุทยานหลวงราชพฤกษ์ (แปลงทดสอบปลูกองุ่นด้วยระบบดิจิทัล) อำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่

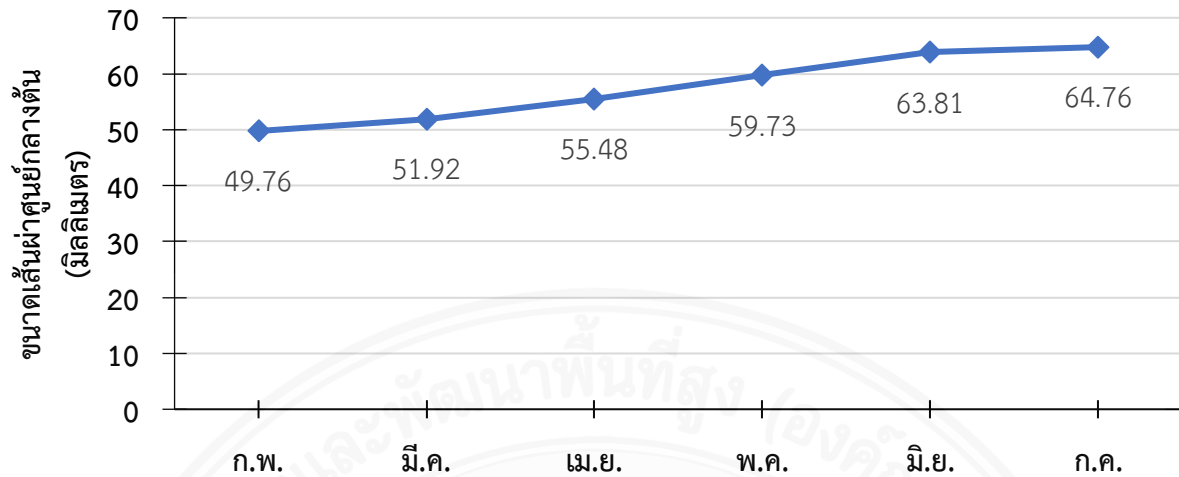
การทดลองบันทึกข้อมูลด้านการปลูกองุ่น เช่น การเจริญเติบโต ปริมาณการให้น้ำและปุ๋ย ปริมาณการใช้ สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรู และปริมาณการสูญเสียของผลผลิต

คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ในระยะก่อนปลูกของพื้นที่ทดลอง ได้ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ในระยะก่อนปลูก (ตารางที่ 26 ตารางที่ 1)

ตารางที่ 26 ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในระยะก่อนปลูกของพื้นที่ทดลอง

คุณสมบัติและสถานะธาตุอาหาร	ระดับที่เหมาะสม	อุทยาน
เนื้อดิน	ดินร่วน	ดินร่วนเหนียวปนทราย
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.5-6.5	6.75
อินทรีย์วัตถุ (OM, %)	2-3	2.76
ฟอสฟอรัส (P, mgkg ⁻¹)	35-60	308.53
โพแทสเซียม (K, mgkg ⁻¹)	100-120	255.00
แคลเซียม (Ca, mgkg ⁻¹)	800-1,500	1,200.00
แมกนีเซียม (Mg, mgkg ⁻¹)	250-400	129.33
เหล็ก (Fe, mgkg ⁻¹)	60-70	43.76
แมงกานีส (Mn, mgkg ⁻¹)	20-60	29.78
สังกะสี (Zn, mgkg ⁻¹)	3-15	3.88
โบรอน (B, mgkg ⁻¹)	1-6	0.79

ตัดแต่งกิ่ง วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 เก็บผลผลิต 22 มิถุนายน 2566 ด้านการเจริญเติบโตพบว่าในระยะ 5 เดือน (กุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2566) อุ่นพันธุ์ไข่มัสค์มีการเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้น 28.24 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 15) พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงไป 12 ครั้ง ให้ปุ๋ย 10 ครั้ง นอกจากนี้พบเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นอ่อนแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก และพบโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายในช่วงกลางเดือนพฤษภาคม เป็นต้นไป (ตารางที่ 27) ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนึ่ง ทำให้มีผลผลิตสูญเสียไปถึง 76.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 27)



กราฟที่ 13 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นองุ่นพันธุ์องุ่นพันธุ์ไซมัสคัสเดือน กุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2566

ตารางที่ 27 จำนวนช่อดอกต่อต้นในเดือน มีนาคม และมิถุนายน 66 และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิตต่อต้นของ องุ่นพันธุ์ไซมัสแคทที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ต้นที่	จำนวนช่อดอกต่อต้นเดือนมี.ค. (ช่อ)	จำนวนช่อผลต่อต้นเดือน มิ.ย. (ช่อ)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียของ ผลผลิตต่อต้น (%)
1	27	9	66.67
2	44	13	70.45
3	24	4	83.33
4	46	6	86.96
ค่าเฉลี่ย	35.25	8	76.85

กิจกรรมที่ 2 : การศึกษาทดสอบการใช้ระบบติดตามและควบคุมในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมของพืช จำนวน 3 ชนิดพืช

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก (บ้านปางแก) อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน

การทดลองในพืชชนิดที่ 1 : พริกหวาน (3 สี)

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก (บ้านปางแก) อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน

ผลการศึกษาและทดสอบการใช้ระบบควบคุมด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกพริกหวาน โดยทดสอบด้านการใช้เทคโนโลยีในการจัดการแปลงปลูก เพื่อลดต้นทุนการผลิตพบว่า มีการลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรด้านน้ำ ปุ๋ย ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเซนเซอร์ได้ที่ร้อยละ 20 จากปริมาณการใช้น้ำและปุ๋ยเดิม และด้านการลดใช้แรงงานด้วยการควบคุมระบบการให้น้ำที่ร้อยละ 13 คิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 11,250 บาทจากค่าแรงงานทั้งหมด นอกจากนี้พบการเกิดโรคและแมลงในพืชทดสอบ โดยติดตามจากเทคโนโลยีกล้องติดตามแมลงที่ได้ติดตั้งในแปลงปลูก ได้แก่ ไรขาว เพลี้ยไฟจำนวนมาก โรคแอนแทรคโนส โรคราขนแมว โรคเหี่ยวเหี่ยว ทำให้สูญเสียผลผลิตรอบสุดท้ายที่ร้อยละ 30 ของผลผลิตทั้งหมด ทั้งนี้ยังต้องมีการทดสอบซ้ำในรอบการเพาะปลูก ปี 2567

การทดลองในพืชชนิดที่ 2 : เมล่อน (พันธุ์บาร์มี)

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป่า (พื้นที่วิจัย) ตำบลทุ่งข้าวพวง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

การทดลองระบบติดตามและควบคุมในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมและปัจจัยในการเพาะปลูกพืช พบว่าเทคโนโลยีการตรวจวัดปัจจัยการเพาะปลูกสามารถติดตามข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ควบคุมวาล์วไฟฟ้าทำให้มีการจัดการแปลงได้ดีขึ้น โดยมีรายละเอียดข้อมูลเซนเซอร์ตรวจวัดดังนี้

ระบบจัดการน้ำและปุ๋ย (Fertigation management system)

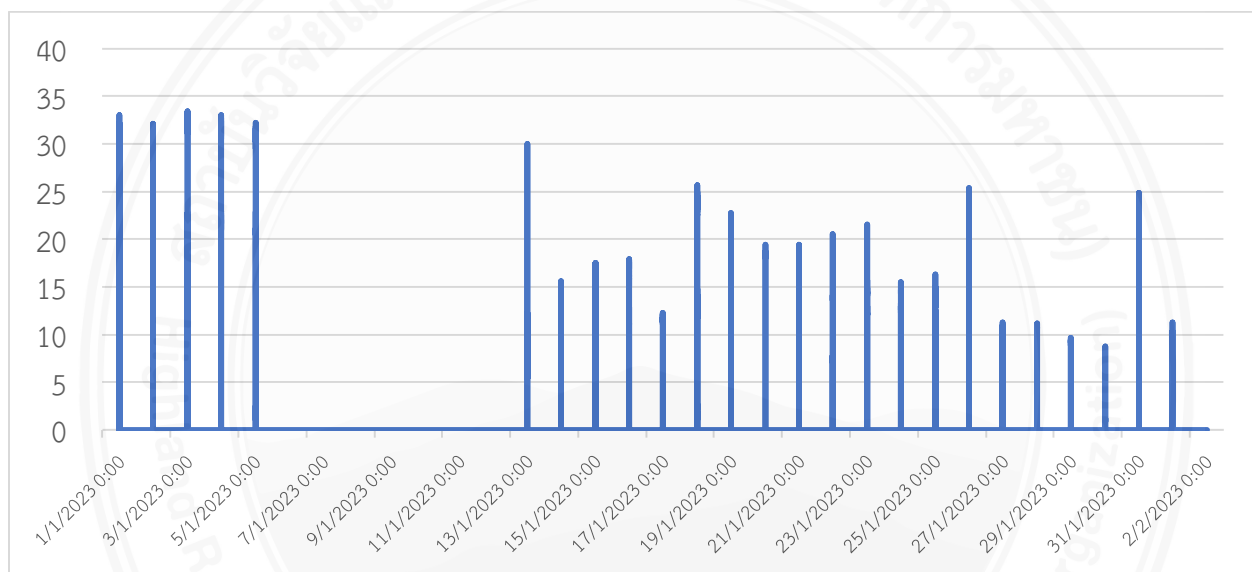
การทดสอบระบบการติดตามการใช้น้ำและปุ๋ยในโรงเรือนทดสอบเทคโนโลยีการปลูก เมล่อนด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่พบว่าระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำได้อย่างต่อเนื่องโดยมีการตรวจวัดตลอดระยะเวลาของการเพาะปลูกเริ่มจากวันที่ 1 เดือนมกราคม 2566 จนถึงวันที่ 21 เดือนกันยายน 2566 (จำนวน 3 รอบการเพาะปลูก (แปลงทดสอบฤดูหนาว/แปลงทดสอบฤดูร้อน/แปลงทดสอบฤดูฝน) จำนวน 2 โรงเรือน โรงเรือนละ 450 ต้น พบว่า

ปริมาณการใช้น้ำและปุ๋ยจากเซนเซอร์ตรวจวัด

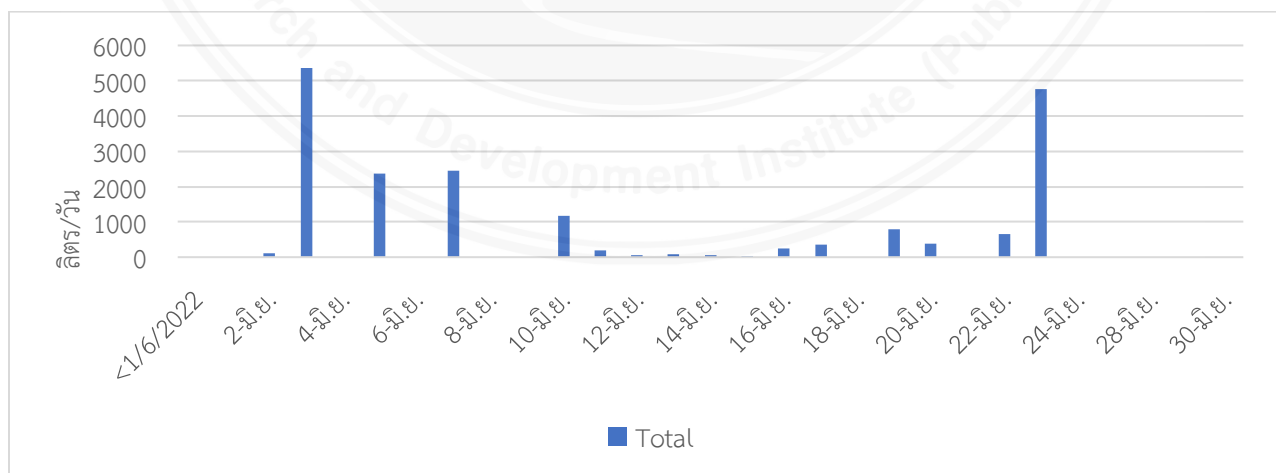
รอบการทดลองเพาะปลูกแปลงฤดูหนาว เดือนมกราคม มีการใช้น้ำในการเพาะปลูกไปทั้งหมด 10,020 ลิตร โดยเฉลี่ยจะมีการใช้น้ำที่ตรวจวัดได้เท่ากับ 4.5 ลิตร/ต้น/วัน (ระยะต้นกล้า) ()

เดือนกุมภาพันธ์ มีการใช้น้ำในการเพาะปลูกไปทั้งหมด 19,050 ลิตร โดยเฉลี่ยจะมีการใช้น้ำที่ตรวจวัดได้เท่ากับ 42 ลิตร/ต้น/วัน (ระยะการเจริญเติบโตและการออกดอก) ()

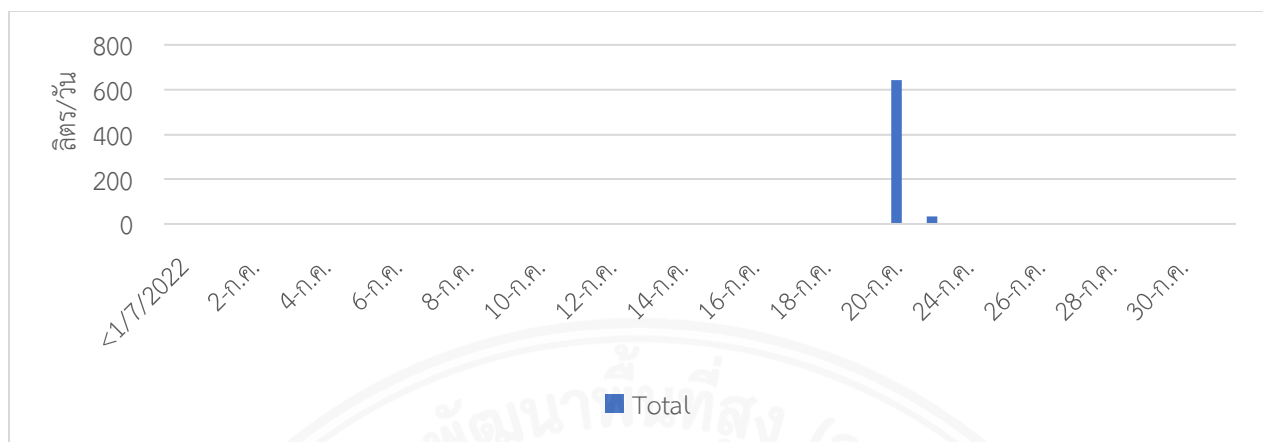
เดือนกรกฎาคม มีการใช้น้ำในการเพาะปลูกไปทั้งหมด 8,000 ลิตร โดยเฉลี่ยจะมีการใช้น้ำที่ตรวจวัดได้เท่ากับ 1.5 ลิตร/ต้น/วัน เนื่องจากต้องมีการลดน้ำช่วงทำหวาน (ระยะการติดผล) ()



กราฟที่ 14 แสดงปริมาณน้ำสะสมที่ใช้ในการผลิตเมลอนเดือนมกราคม (ลิตรต่อพื้นที่)



กราฟที่ 15 แสดงปริมาณน้ำสะสมที่ใช้ในการผลิตเมลอนเดือนมิถุนายน (ลิตร)



กราฟที่ 16 แสดงปริมาณน้ำสะสมที่ใช้ในการผลิตเมลอน เดือนกรกฎาคม (ลิตร)

ระบบติดตามข้อมูลในโรงเรือน เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ แสง ความเข้มแสง pH ดิน อุณหภูมิดิน ความชื้นในดิน ค่า EC ของดิน (Greenhouse element monitoring system)



ภาพที่ 15 อุปกรณ์ระบบ Smart agriculture system

การทดสอบระบบการติดตามปัจจัยสภาพแวดล้อมในโรงเรือนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในเมลอนด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ () พบว่าการทดสอบการติดตามสภาพปัจจัยในโรงเรือนมีการต่อเนื่องของข้อมูลในการส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรอบการเพาะปลูกฤดูหนาวเดือนมกราคม 2566 ถึงเดือนมีนาคม 2566

ระบบตรวจวัดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ศึกษา (Microclimate Station)

สถานีตรวจวัดสภาพอากาศในแปลงปลูกในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีการตรวจวัดสภาพอากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชภายนอกโรงเรือน อาทิ อุณหภูมิในอากาศ ความชื้นในอากาศ ปริมาณและความเข้มแสงอาทิตย์ ทิศทางลม ความเร็วลมและปริมาณน้ำฝน เพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพอากาศในด้านการวิเคราะห์โรคและแมลงร่วมกับข้อมูลในโรงเรือน โดยเก็บข้อมูลทุก 1 นาที ตลอดการเพาะปลูก มีรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

อุณหภูมิสูงสุดที่ 37.78 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดที่ 20.42 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิเฉลี่ยที่ 27.09 องศาเซลเซียส โดยมีช่วงที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุดในรอบเดือนวันที่ 18 – 22 ที่อุณหภูมิ 22-29 องศาเซลเซียส ความชื้นในอากาศสมบูรณ์มีค่าสูงสุดที่ร้อยละ 100 และมีค่าต่ำสุดที่ร้อยละ 37.99 ความเข้มแสงสูงสุดที่ 938 วัตต์ต่อตารางเมตร อัตราความเร็วลมสูงสุดเท่ากับ 5.76 เมตรต่อวินาทีและปริมาณฝนสะสมเท่ากับ 341.44 มิลลิเมตร

ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเดือนมกราคม

อุณหภูมิในอากาศสูงสุด 55.78 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 23.03 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 17)

ความชื้นในอากาศสูงสุดที่ร้อยละ 97.11 ต่ำสุดร้อยละ 22.70 (กราฟที่ 20)

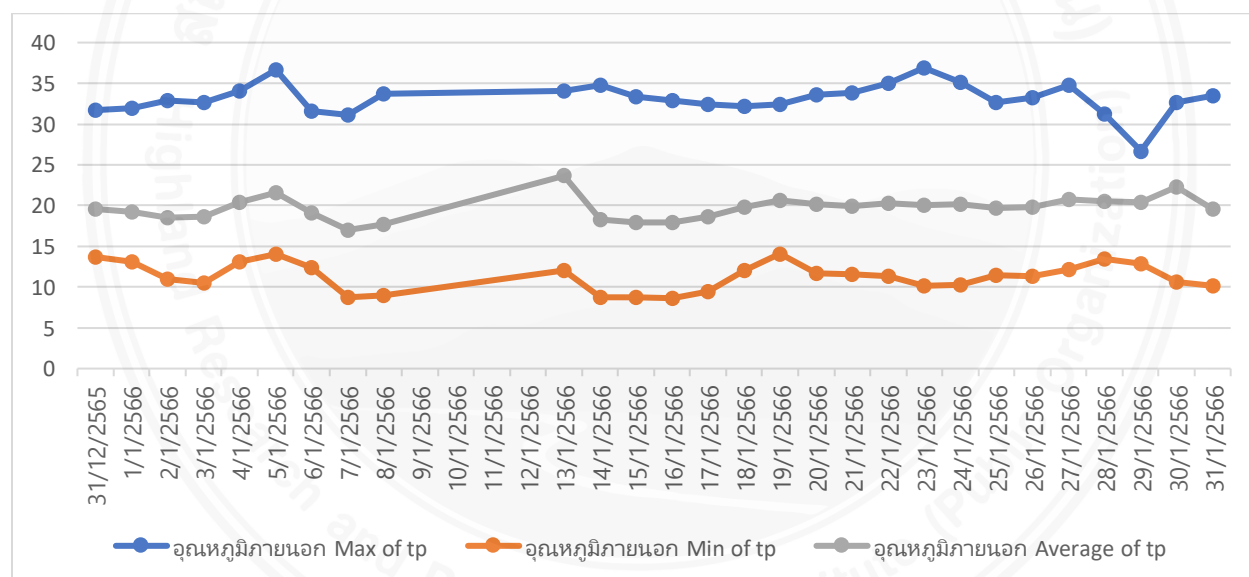
ความเข้มแสงต่อตารางเมตรสูงสุด 806.92 w/m² (กราฟที่ 23)

ความจุความชื้นในวัสดุปลูกที่ร้อยละ 42 ต่ำสุดที่ร้อยละ 18.98 (กราฟที่ 26)

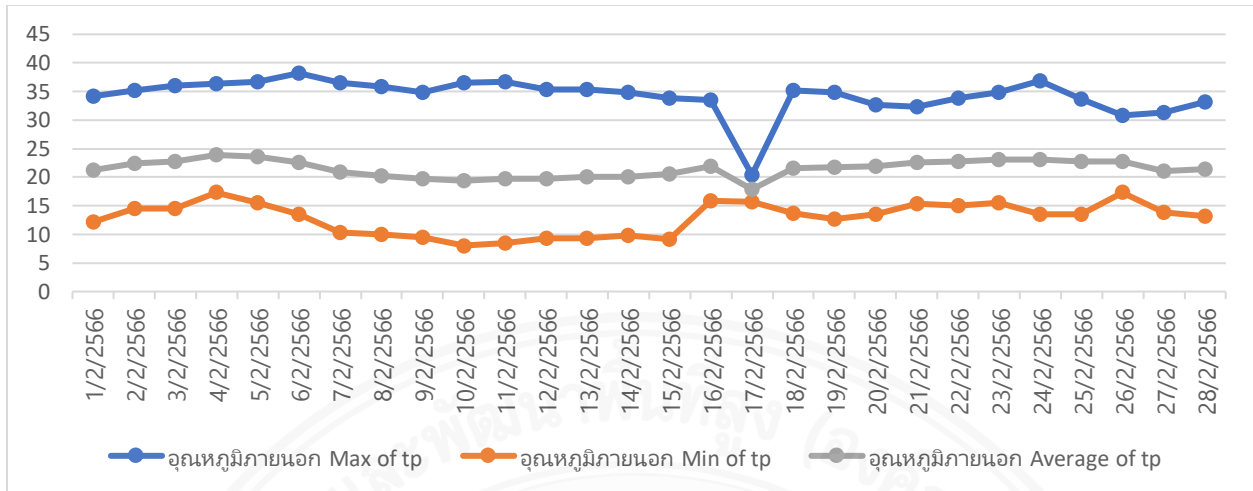
อุณหภูมิในวัสดุปลูกสูงสุด 51.63 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 24 (กราฟที่ 27)

ค่าความเป็นกรด-ด่างในวัสดุปลูก (pH) สูงสุดที่ 10 ต่ำสุด 4.3 (กราฟที่ 28)

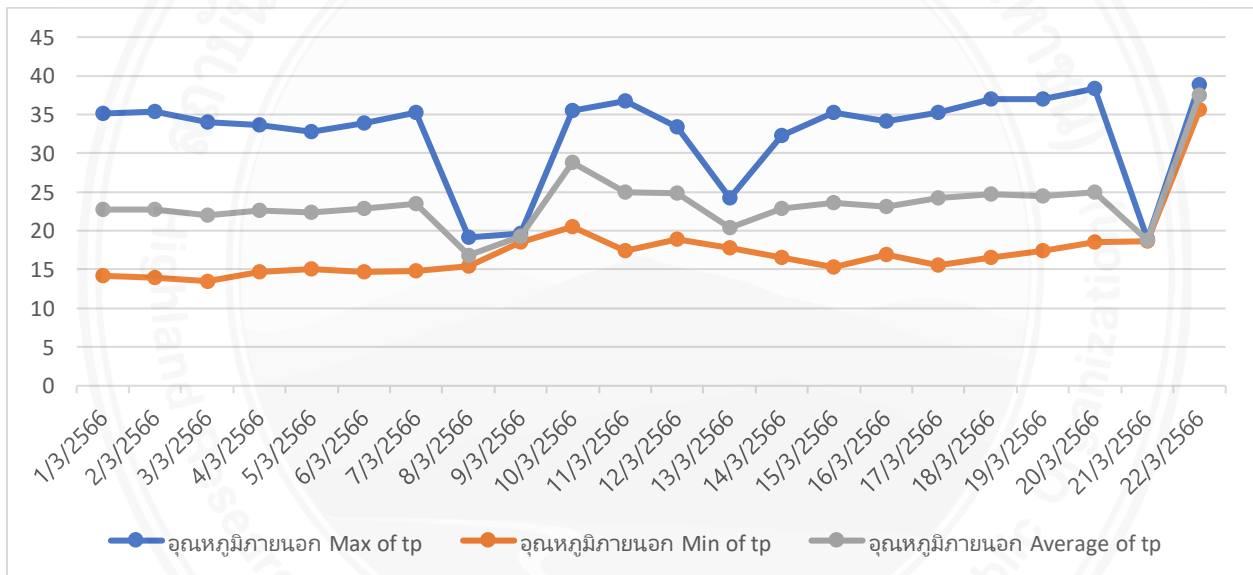
ค่าปริมาณการนำไฟฟ้าในวัสดุปลูก (EC) สูงสุดที่ 3.69 mS/cm (กราฟที่ 36)



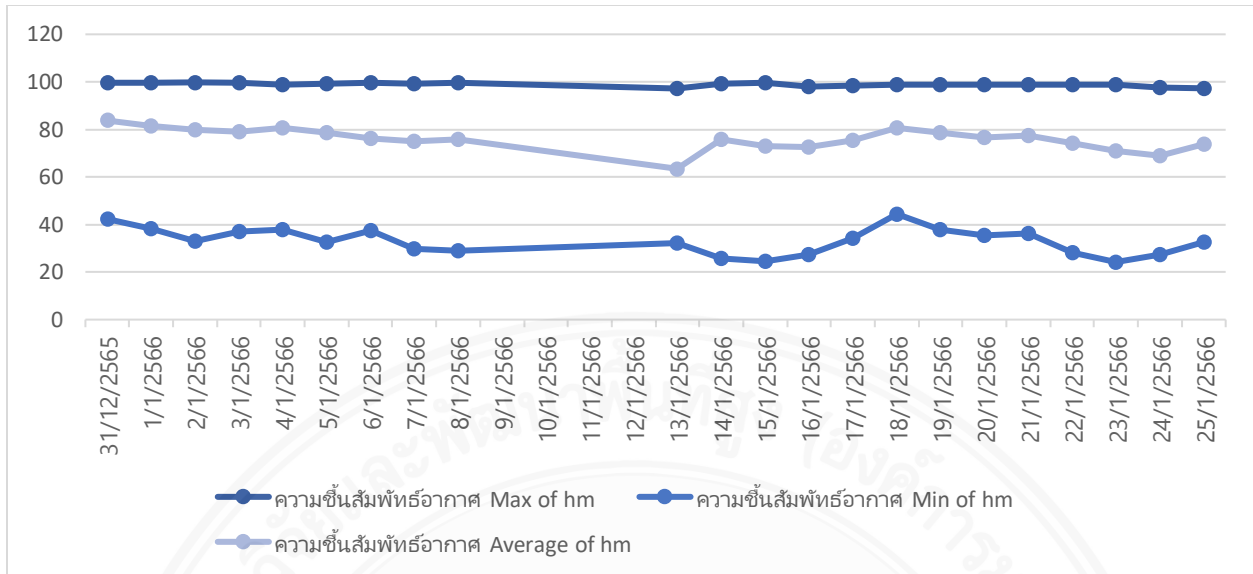
กราฟที่ 17 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด เดือนมกราคม (°C)



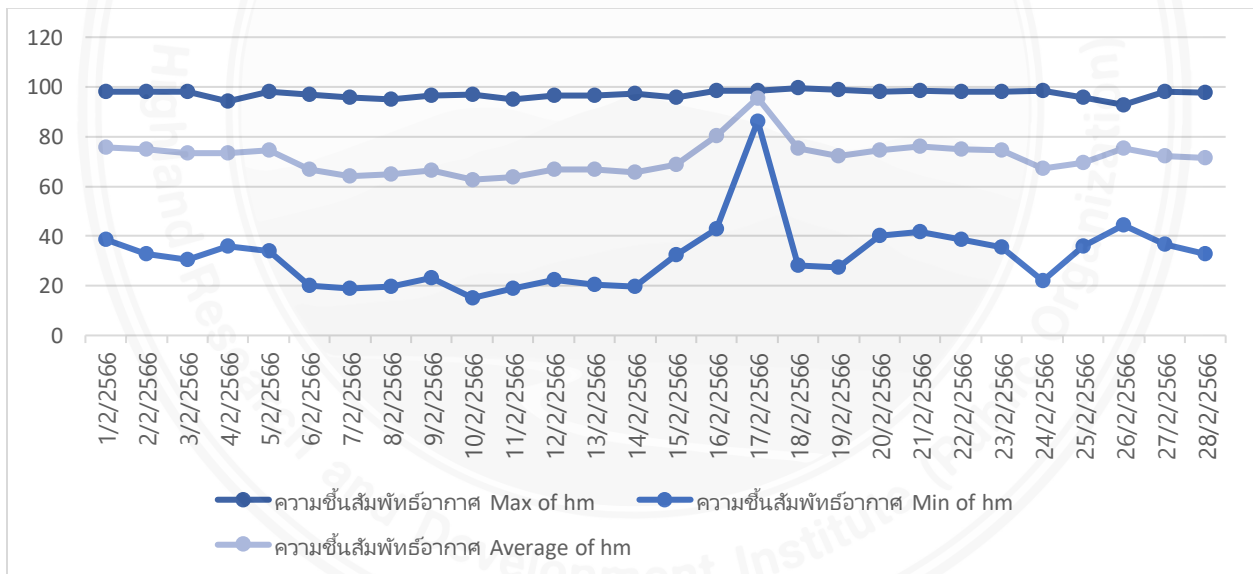
กราฟที่ 18 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด เดือนกุมภาพันธ์ (°C)



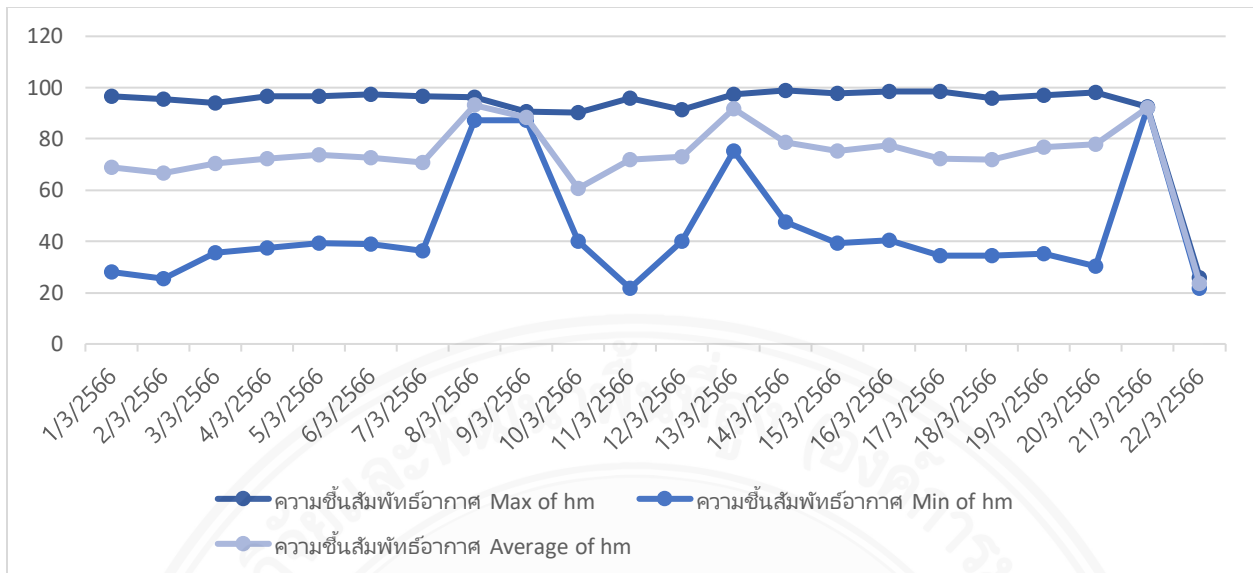
กราฟที่ 19 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด เดือนมีนาคม (°C)



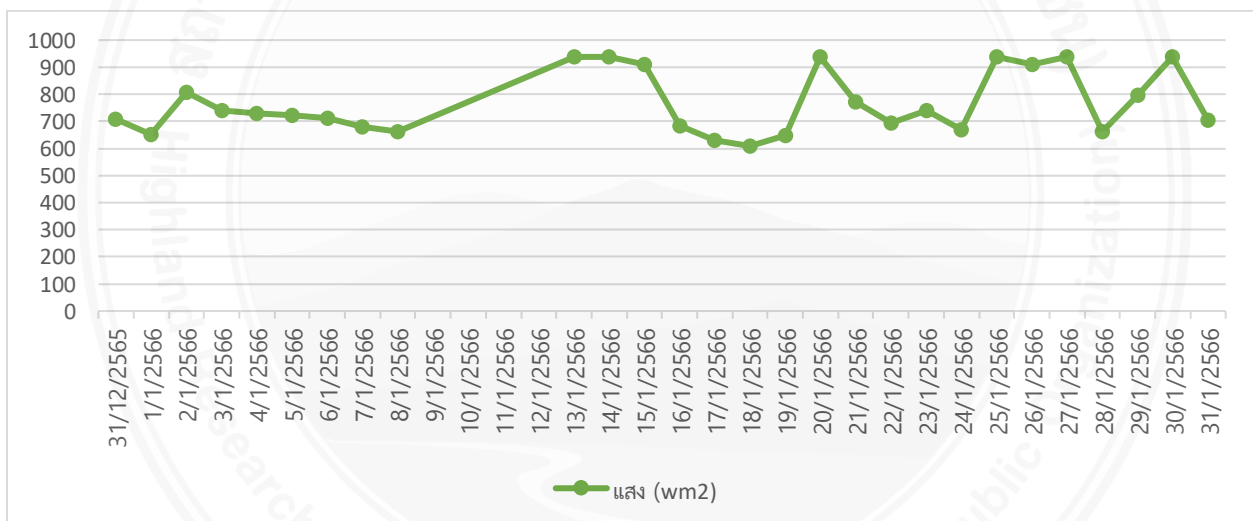
กราฟที่ 20 แสดงข้อมูลความชื้นในอากาศ (%) ภายในโรงเรือนเดือนมกราคม



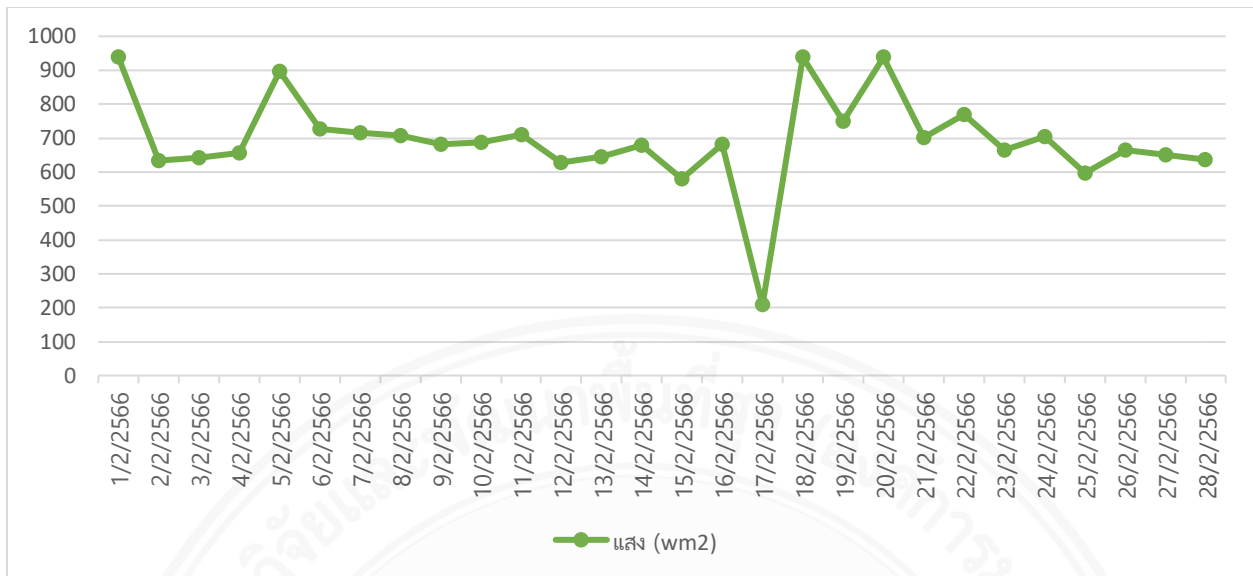
กราฟที่ 21 แสดงข้อมูลความชื้นในอากาศ (%) ภายในโรงเรือนเดือนกุมภาพันธ์



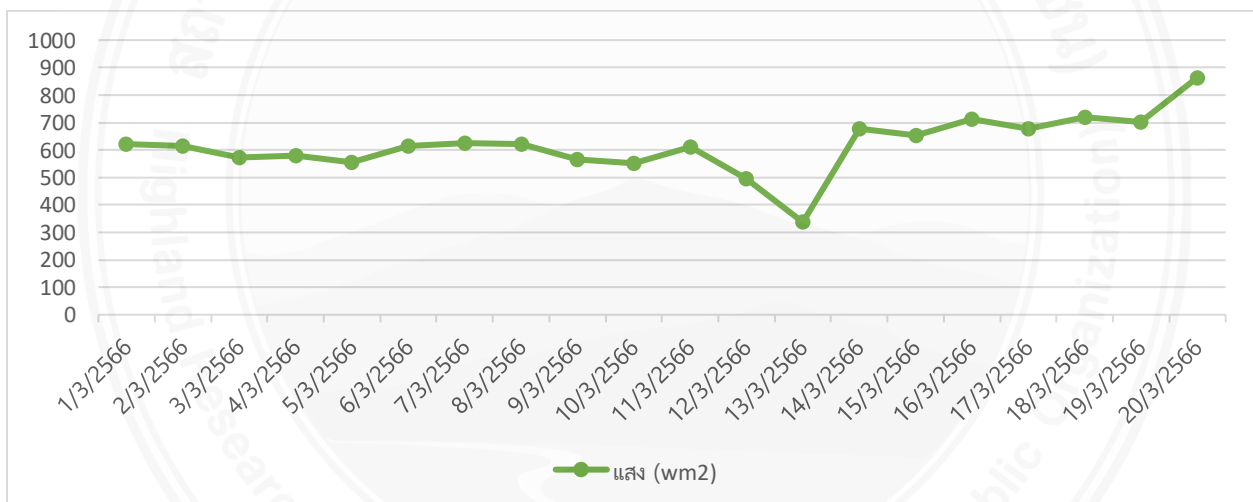
กราฟที่ 22 แสดงข้อมูลความชื้นในอากาศ (%) ภายในโรงเรือนเดือนมีนาคม



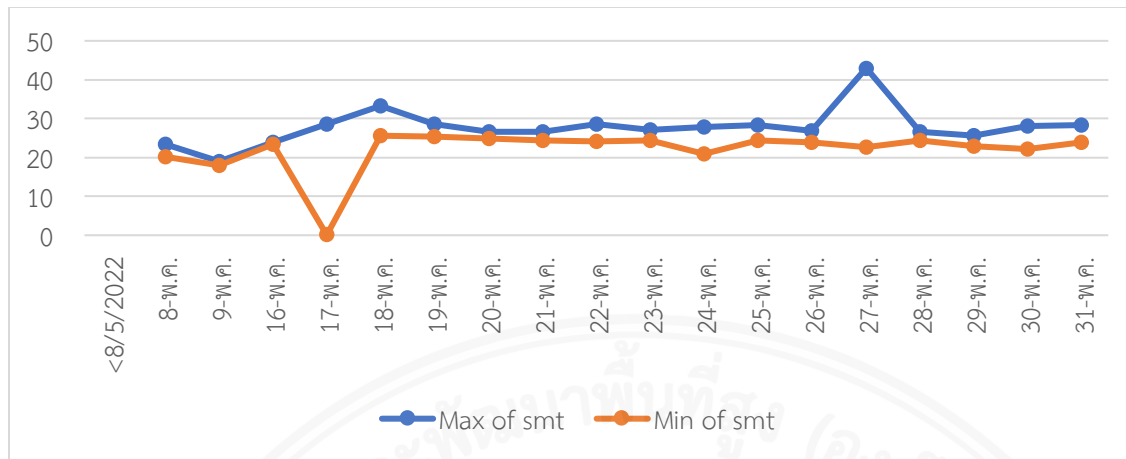
กราฟที่ 23 แสดงข้อมูลความเข้มข้นของแสงต่อตารางเมตร (Wm/m^2) เดือนมกราคม



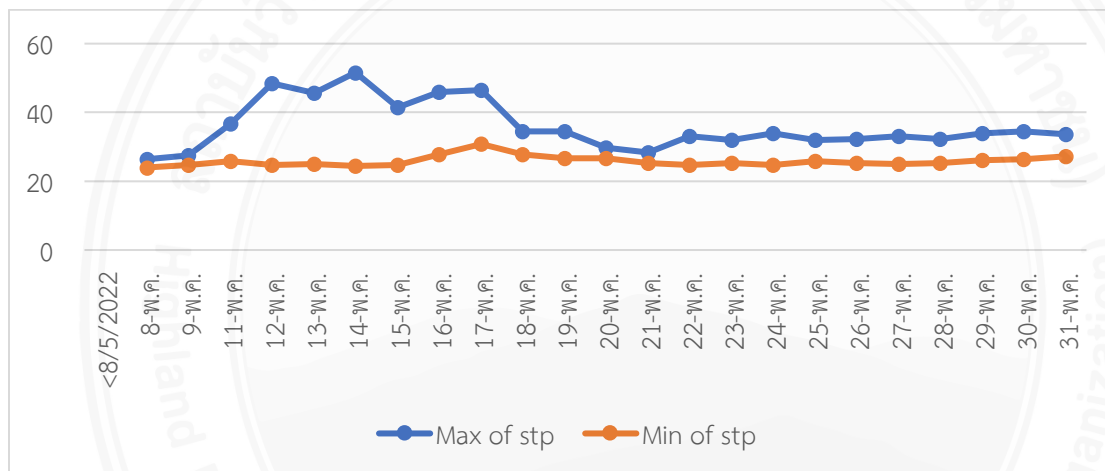
กราฟที่ 24 แสดงข้อมูลความเข้มข้นของแสงต่อตารางเมตร (Wm/m^2) เดือนกุมภาพันธ์



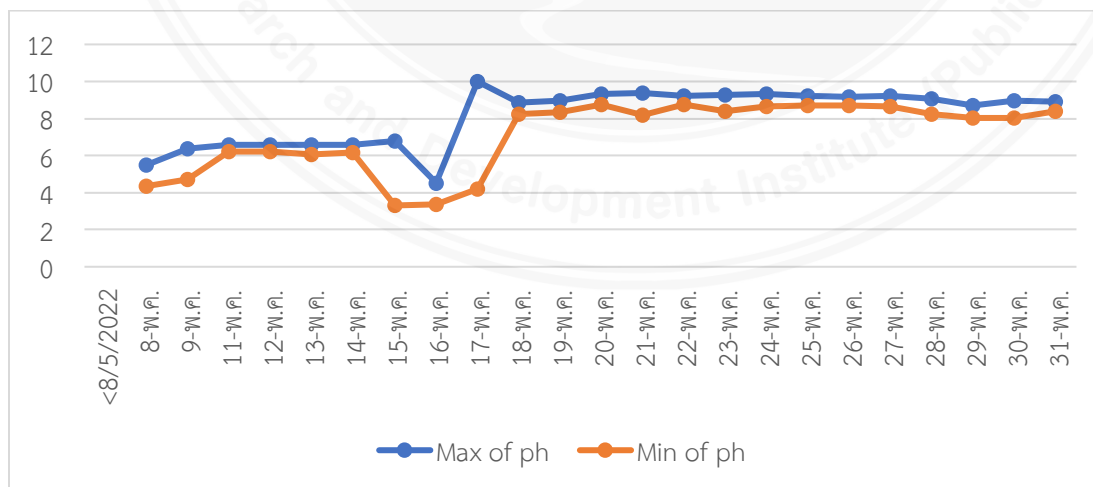
กราฟที่ 25 แสดงข้อมูลความเข้มข้นของแสงต่อตารางเมตร (Wm/m^2) เดือนมีนาคม



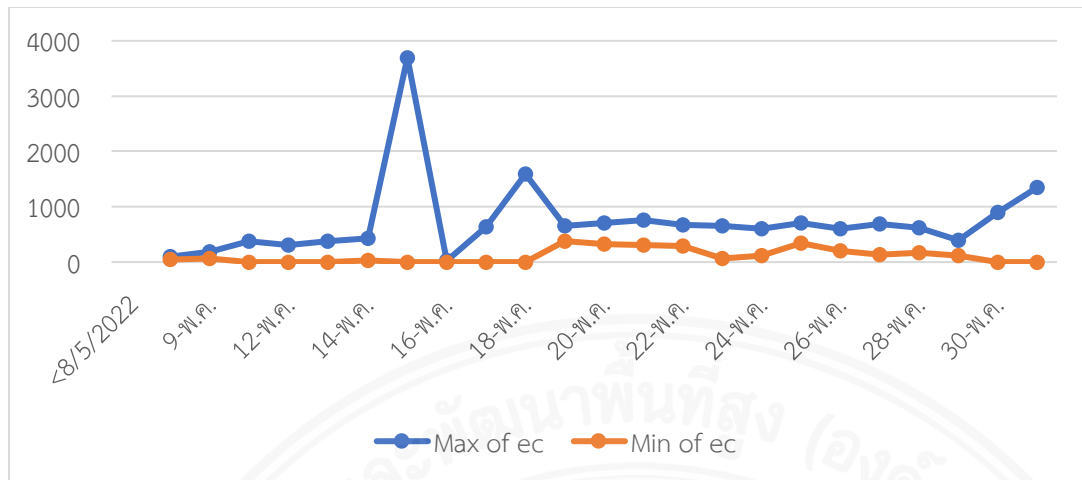
กราฟที่ 26 แสดงข้อมูลความชื้น (%) ในวัสดุปลูกเดือนพฤษภาคม



กราฟที่ 27 แสดงข้อมูลอุณหภูมิในวัสดุปลูกเดือนพฤษภาคม (°C)



กราฟที่ 28 แสดงข้อมูลความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในวัสดุปลูกเดือนพฤษภาคม



กราฟที่ 29 แสดงข้อมูลการนำไฟฟ้าในวัสดุปลูก ($\mu\text{S}/\text{cm}$) ในวัสดุปลูกเดือนพฤษภาคม

ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนด้วยระบบการปลูกในวัสดุปลูกเดือนกุมภาพันธ์

อุณหภูมิสูงสุด 48.57 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 22.45 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 18)

ความชื้นในอากาศสูงสุดที่ร้อยละ 98.49 ต่ำสุดร้อยละ 32.45 (กราฟที่ 21)

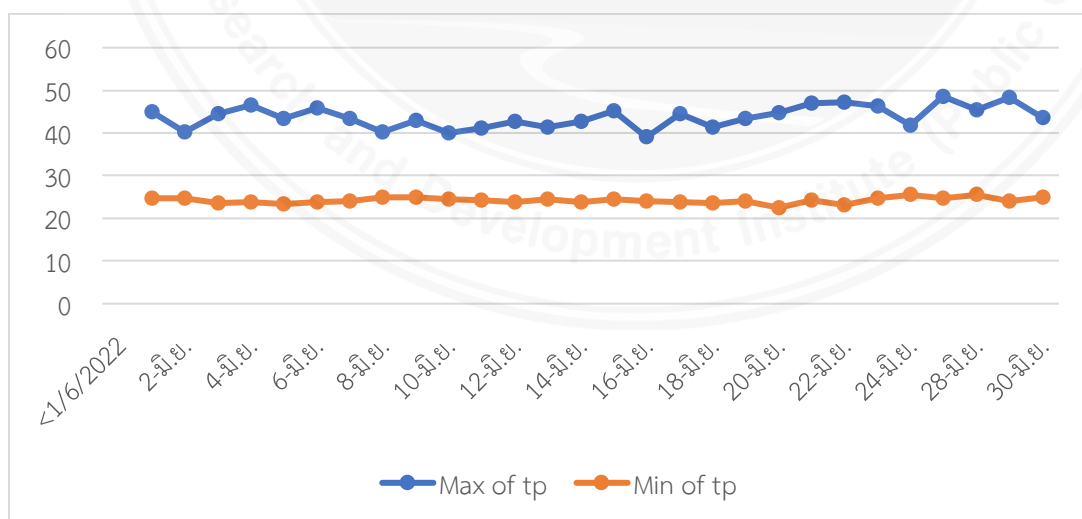
ความเข้มแสงต่อตารางเมตรสูงสุด 806.92 w/m^2 (กราฟที่ 24)

ความจุความชื้นในวัสดุปลูกสูงสุดที่ร้อยละ 58.75 ต่ำสุดที่ร้อยละ 22.74 (กราฟที่ 26)

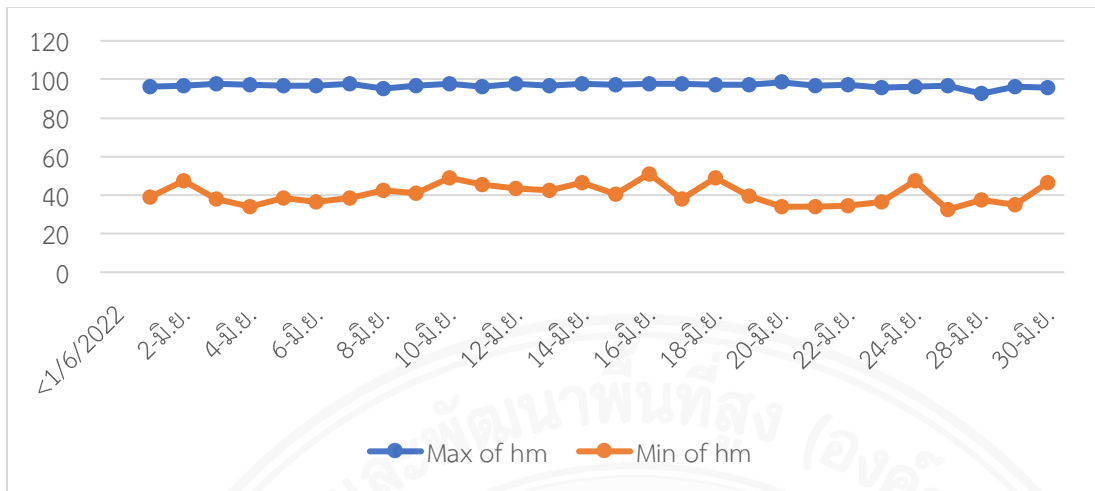
อุณหภูมิในวัสดุปลูกสูงสุด 33.38 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 24.13 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 27)

ค่าความเป็นกรด-ด่างในวัสดุปลูก (pH) สูงสุดที่ 9.5 ต่ำสุด 4.3 (กราฟที่ 28)

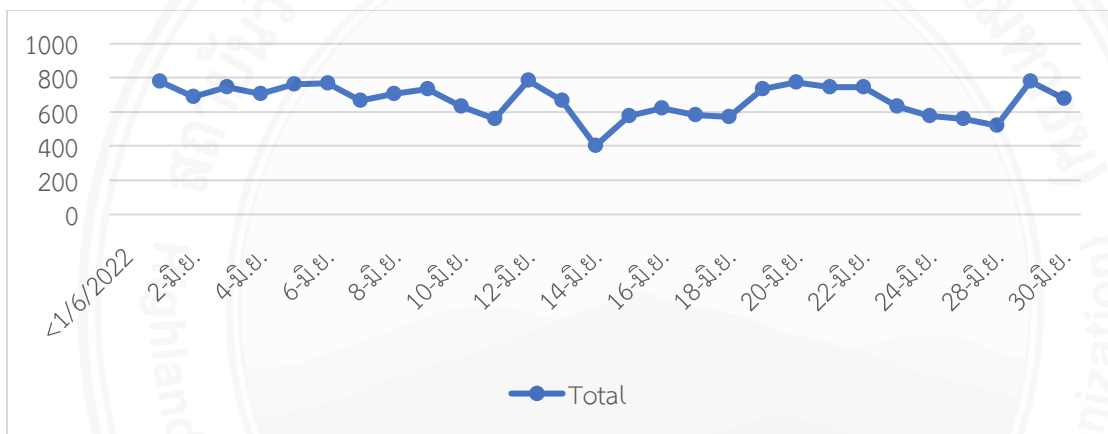
ค่าปริมาณการนำไฟฟ้าในวัสดุปลูก (EC) สูงสุดที่ 2.2 mS/cm (กราฟที่ 29)



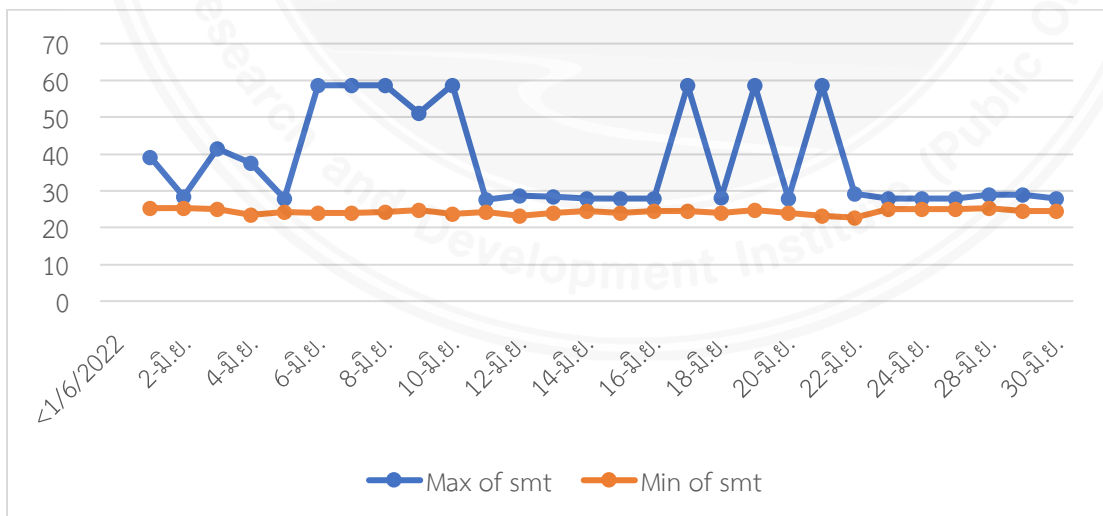
กราฟที่ 30 แสดงข้อมูลอุณหภูมิภายในโรงเรือนทดสอบเดือนมิถุนายน ($^{\circ}\text{C}$)



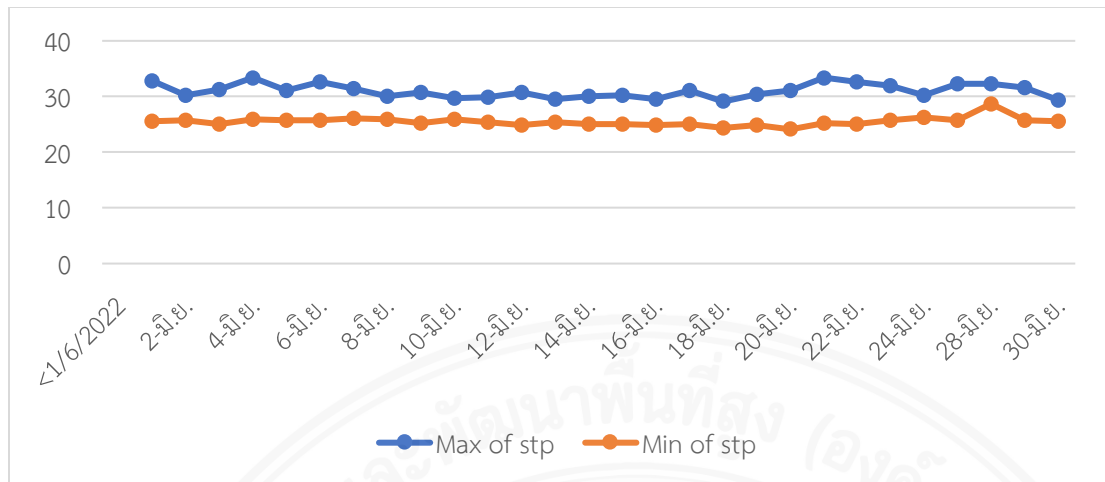
กราฟที่ 31 แสดงข้อมูลความชื้นในอากาศ (%) เดือนมิถุนายน



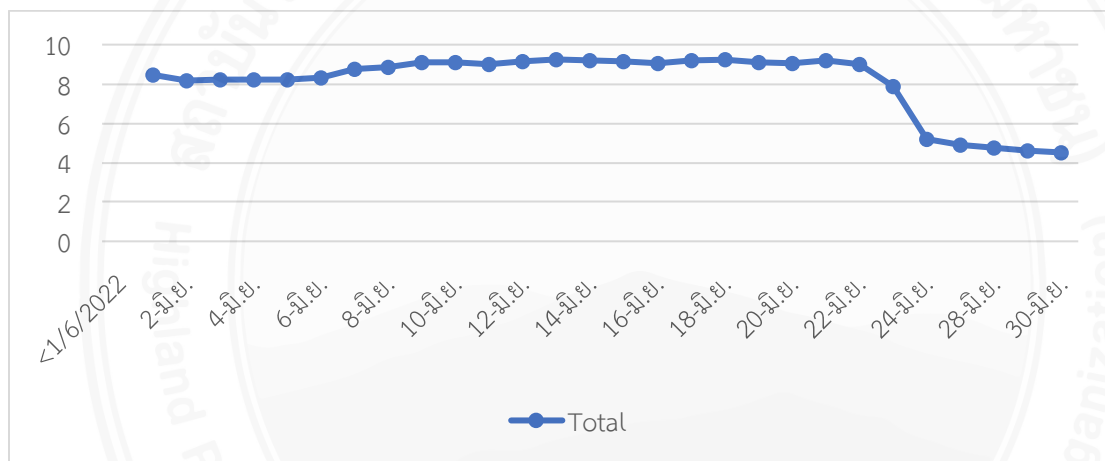
กราฟที่ 32 แสดงข้อมูลความเข้มแสงเดือนมิถุนายน



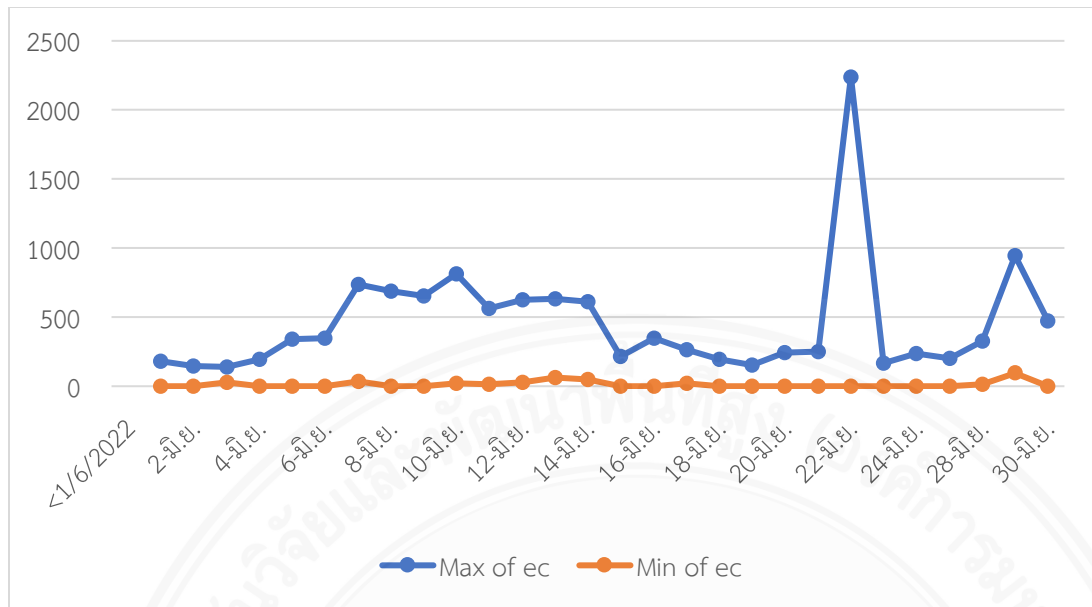
กราฟที่ 33 แสดงข้อมูลความชื้นในวัสดุปลูกเดือนมิถุนายน



กราฟที่ 34 แสดงข้อมูลอุณหภูมิในวัสดุปลูกเดือนมิถุนายน (°C)



กราฟที่ 35 แสดงข้อมูลความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในวัสดุปลูกเดือนมิถุนายน



กราฟที่ 36 แสดงข้อมูลการนำไฟฟ้า (EC) ในวัสดุปลูกเดือนมิถุนายน (µS/cm)

ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนด้วยระบบการปลูกในวัสดุปลูกเดือนมีนาคม

อุณหภูมิสูงสุด 55.03 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 23.06 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 19)

ความชื้นในอากาศสูงสุดที่ร้อยละ 97 ต่ำสุดร้อยละ 23.8 (กราฟที่ 22)

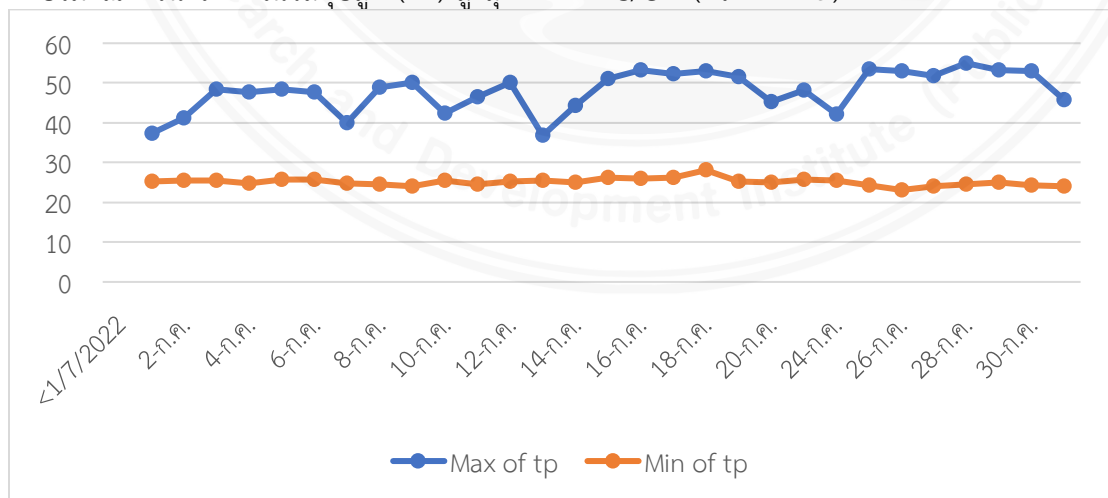
ความเข้มแสงต่อตารางเมตรสูงสุด 806.49 w/m² (กราฟที่ 25)

ความจุความชื้นในดินสูงสุดที่ร้อยละ 58.75 ต่ำสุดที่ร้อยละ 9.2 (กราฟที่ 38)

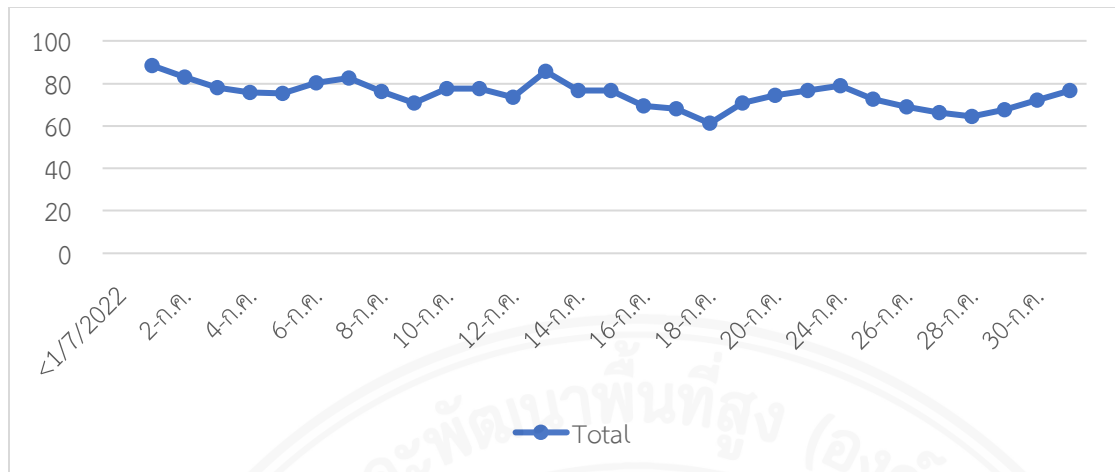
อุณหภูมิในวัสดุปลูกสูงสุด 41.69 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 22.38 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 41)

ค่าความเป็นกรด-ด่างในวัสดุปลูก (pH) สูงสุดที่ 10.83 ต่ำสุด 3.6 (กราฟที่ 42)

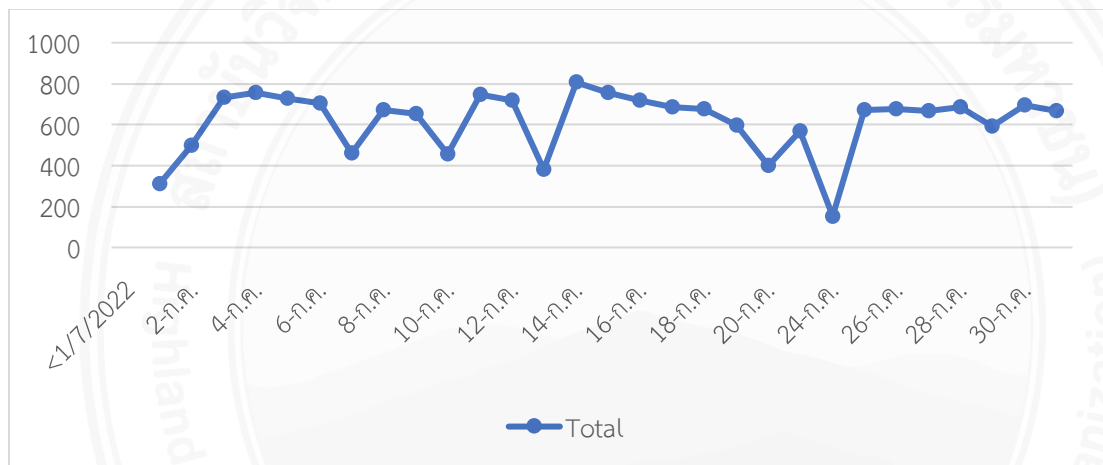
ค่าปริมาณการนำไฟฟ้าในวัสดุปลูก (EC) สูงสุดที่ 1.4 mS/cm (กราฟที่ 43)



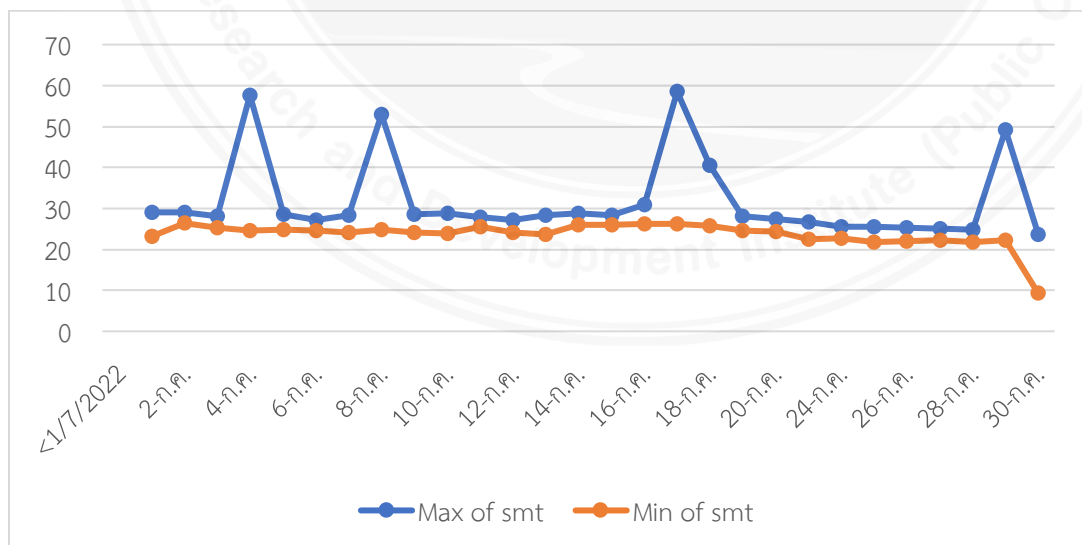
กราฟที่ 37 แสดงข้อมูลอุณหภูมิภายในโรงเรือนเดือนกรกฎาคม (°C)



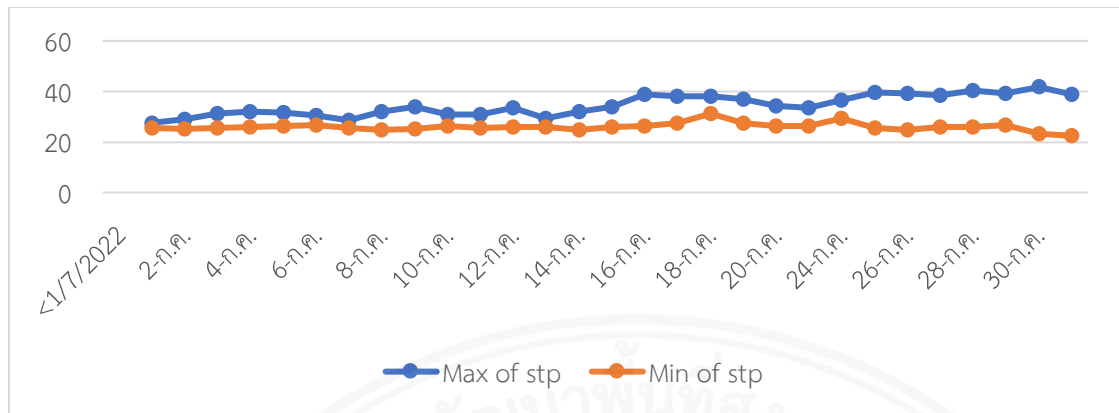
กราฟที่ 38 แสดงข้อมูลความชื้นในอากาศเดือนกรกฎาคม (%)



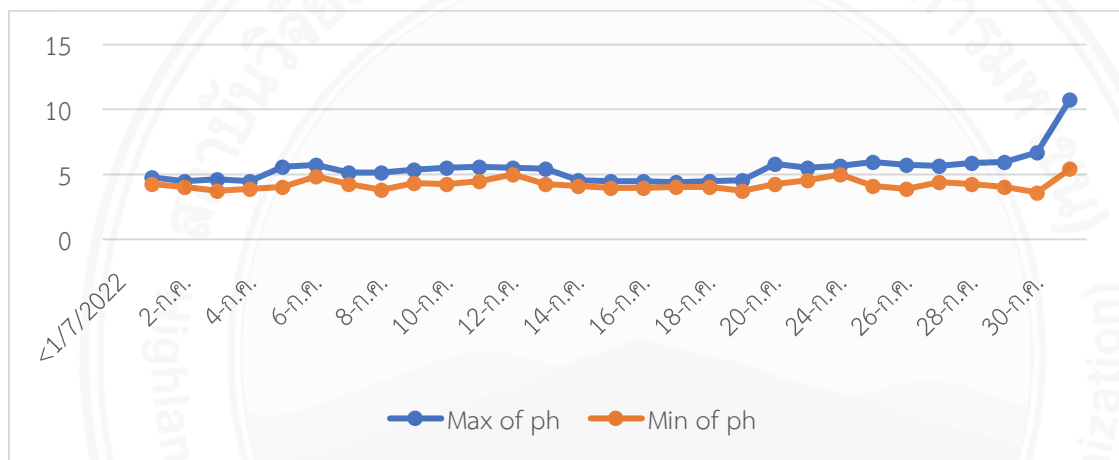
กราฟที่ 39 แสดงข้อมูลความเข้มแสงเดือนกรกฎาคม (Wm/m2)



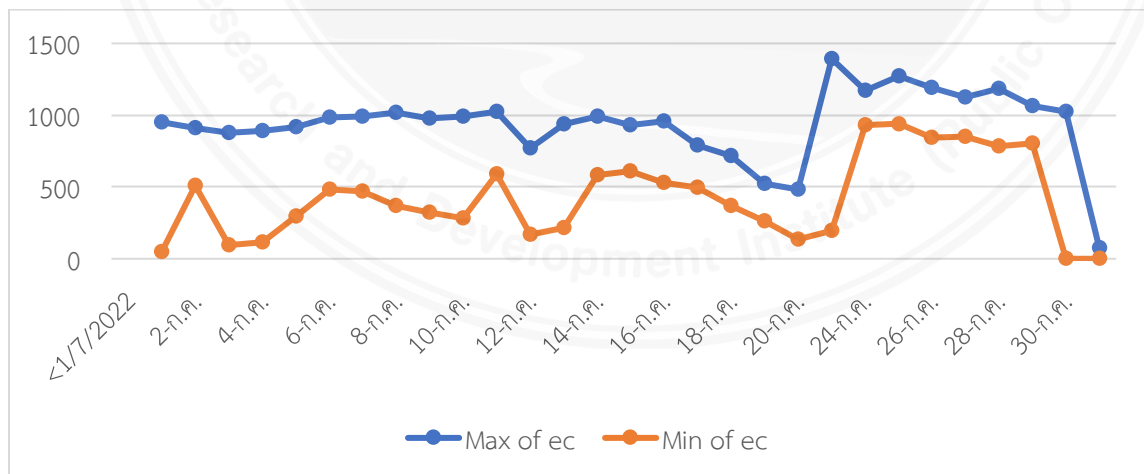
กราฟที่ 40 แสดงข้อมูลความชื้นในวัสดุปลูกเดือนกรกฎาคม (%)



กราฟที่ 41 แสดงข้อมูลอุณหภูมิในวัสดุปลูกเดือนกรกฎาคม (°C)



กราฟที่ 42 แสดงข้อมูลความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในวัสดุปลูกเดือนกรกฎาคม



กราฟที่ 43 แสดงข้อมูลการนำไฟฟ้า (EC) ในวัสดุปลูกเดือนกรกฎาคม (µS/cm)



ภาพที่ 16 อุปกรณ์ระบบ Smart agriculture system (Agro X sensor for smart farm)

ผลการศึกษาและทดสอบการใช้ระบบควบคุมด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกเมลอนพันธุ์บารมี

ฤดูหนาว (รอบการเพาะปลูกที่ 1 : ตุลาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566)

ด้านการทดสอบเทคโนโลยีเพื่อควบคุมคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ผลผลิตพบว่า น้ำหนักของผล ความหนาของเนื้อและความหวานไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้มีปริมาณผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 13.16 เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรือนกรรมวิธีควบคุม ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบผลผลิตเมลอนระหว่าง 2 วิธีการในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว)

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference		Effect Size
Weight (kg)	Student's t	-3.5987	18.0	0.001	-0.1360	0.0378	Cohen's d	-1.6094
Width (Cm)	Student's t	-1.1067	18.0	0.141	-0.3800	0.3433	Cohen's d	-0.4950
Length (Cm)	Student's t	-0.0862	18.0	0.466	-0.0200	0.2320	Cohen's d	-0.0385
Shell Thickness (mm)	Student's t	0.2133	18.0	0.583	0.0500	0.2344	Cohen's d	0.0954
Pulp Thickness (mm)	Student's t	-1.8888	18.0	0.038	-2.9820	1.5788	Cohen's d	-0.8447
Sweetness (Brix)	Student's t	-2.4725*	18.0	0.012	-0.6900	0.2791	Cohen's d	-1.1058
W_Placenta (mm)	Student's t	-0.9241	18.0	0.184	-1.4050	1.5204	Cohen's d	-0.4133
L_Placenta (mm)	Student's t	1.4113	18.0	0.912	3.1040	2.1993	Cohen's d	0.6312

Note. H₀: $\mu_1 < \mu_2$

* Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ฤดูร้อน (รอบการเพาะปลูกที่ 2: เมษายน – มิถุนายน 2566)

ด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ผลผลิตในรอบการเพาะปลูกที่ 2 พบว่า น้ำหนักของผล ขนาดของผล ความหนาของเนื้อและความหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงมีปริมาณ ผลผลิตต่อไร่ที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 14.18 ดังตารางที่ 29 และกราฟที่ 11

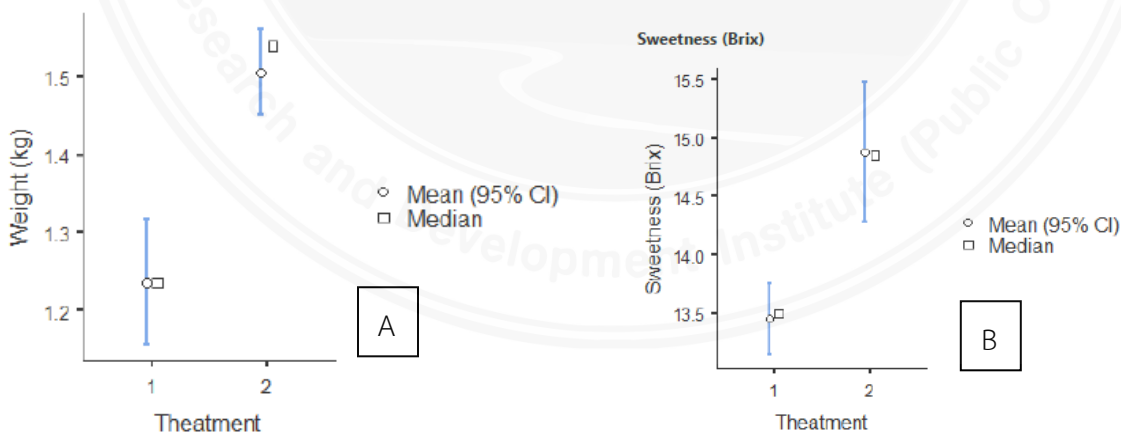
ตารางที่ 29 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบผลผลิตเมลอนระหว่าง 2 วิธีการในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน)

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference		Effect Size
Weight (kg)	Student's t	-5.40	18.0	< .001	-0.270	0.0500	Cohen's d	-2.417
Width (Cm)	Student's t	-6.01	18.0	< .001	-1.500	0.2494	Cohen's d	-2.690
Length (Cm)	Student's t	-5.70	18.0	< .001	-1.390	0.2440	Cohen's d	-2.548
Shell Thickness (mm)	Student's t	3.41	18.0	0.998	1.282	0.3757	Cohen's d	1.526
Pulp Thickness (mm)	Student's t	-4.14	18.0	< .001	-4.180	1.0103	Cohen's d	-1.850
Sweetness (Brix)	Student's t	-4.17*	18.0	< .001	-1.430	0.3426	Cohen's d	-1.867
W_Placenta (mm)	Student's t	1.75	18.0	0.952	2.600	1.4847	Cohen's d	0.783
L_Placenta (mm)	Student's t	3.35	18.0	0.998	6.900	2.0572	Cohen's d	1.500

Note. $H_0: \mu_1 < \mu_2$

* Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances



กราฟที่ 44 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพของผลผลิต(น้ำหนักผล)ในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 วิธีการ(A), การเปรียบเทียบด้านความหวานของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 วิธีการ(B)

ฤดูฝน (รอบการเพาะปลูกที่ 3 : กรกฎาคม – กันยายน 2566)

ด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ผลผลิตในรอบการเพาะปลูกที่ 3 พบว่า น้ำหนักของผล ความหนาของเนื้อและความหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงมีปริมาณผลผลิตต่อไร่เรือน ที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 12.19 ดังตารางที่ 30 และกราฟที่ 12

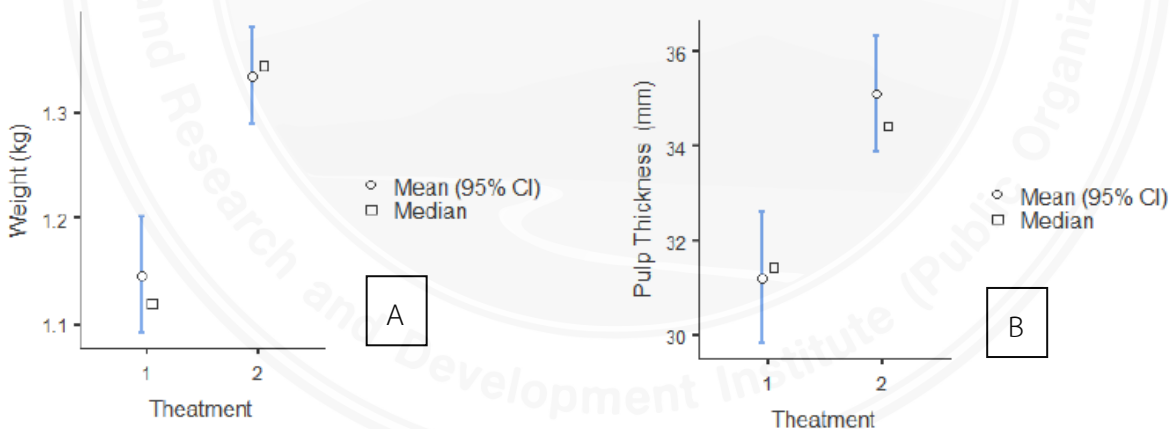
ตารางที่ 30 แสดงค่านัยสำคัญทางสถิติของคุณภาพผลผลิตระหว่าง 2 วิธีการในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน)

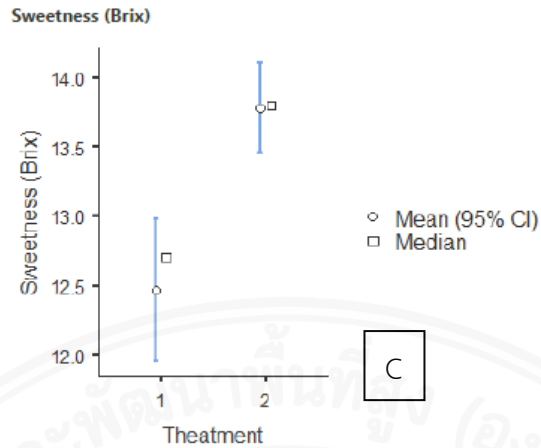
Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
Weight (kg)	Student's t	-5.124	28.0	< .001	-0.1876	0.0366
Width (Cm)	Student's t	-1.466	28.0	0.077	-0.2260	0.1542
Length (Cm)	Student's t	-0.442	28.0	0.331	-0.0933	0.2114
Shell Thickness (mm)	Student's t	2.431*	28.0	0.989	0.5447	0.2241
Pulp Thickness (mm)	Student's t	-4.123	28.0	< .001	-3.9013	0.9461
Sweetness (Brix)	Student's t	-4.216	28.0	< .001	-1.3133	0.3115
W_Placenta (mm)	Student's t	-1.111	28.0	0.138	-2.0487	1.8435
L_Placenta (mm)	Student's t	1.838	28.0	0.962	4.1200	2.2416

Note. $H_0: \mu_1 < \mu_2$

* Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances





กราฟที่ 45 เปรียบเทียบคุณภาพของผลผลิต(น้ำหนักผล)ในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 วิธีการ(A), เปรียบเทียบด้านความหนาเนื้อผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 วิธีการ(B), เปรียบเทียบด้านความหวานของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 3 (ฤดูฝน) ระหว่าง 2 วิธีการ(C)



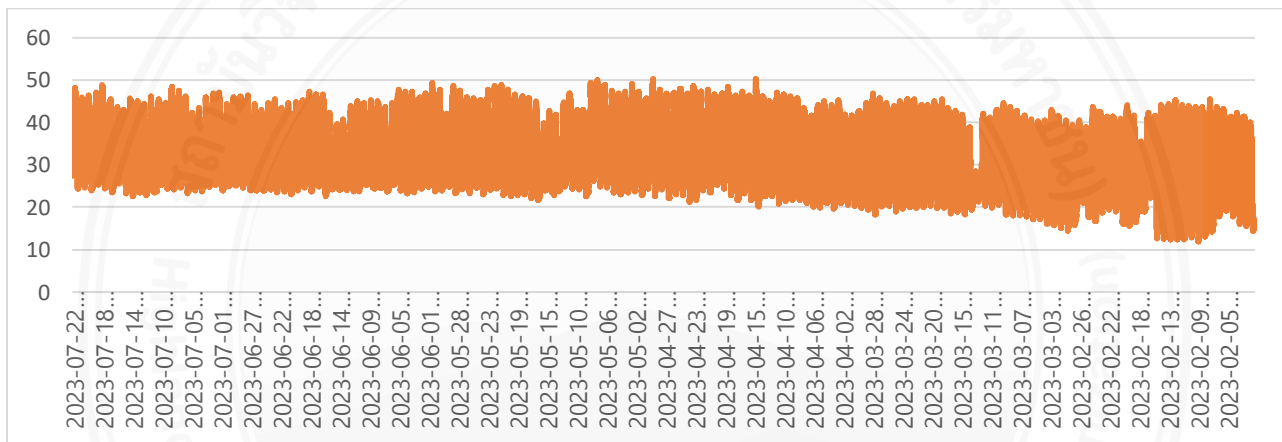
ภาพที่ 17 เมลอนพันธุ์ บารมี ในแปลงปลูกแบบกรรมวิธีควบคุม (ซ้าย) และแปลงปลูกโดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ (ขวา)

การทดลองในพีชชนิดที่ 3 : องุ่น (พันธุ์ไซมัสคัส)

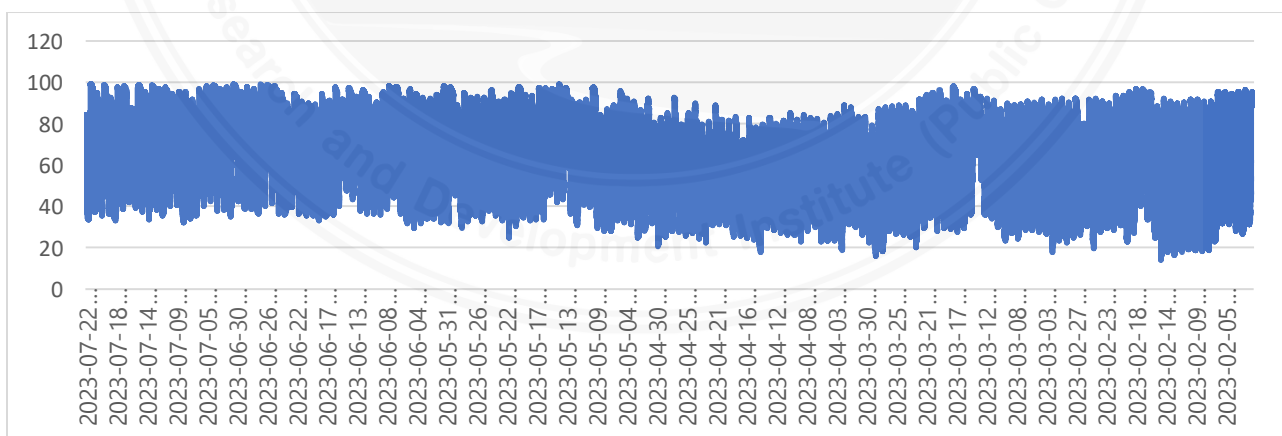
พื้นที่ดำเนินการ : อุทยานหลวงราชพฤกษ์ (แปลงทดสอบปลูกองุ่นด้วยระบบดิจิทัล) อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

การทดลอง : ข้อมูลสภาพดินและอากาศโดยใช้ระบบเซนเซอร์อัจฉริยะภายในโรงเรือน

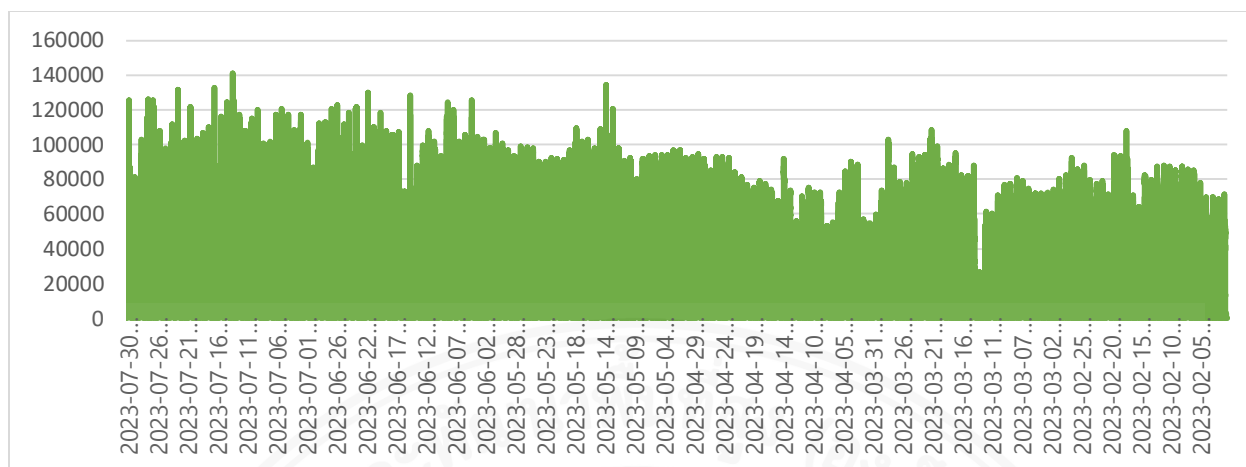
พบว่าเทคโนโลยีสามารถเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพดินและอากาศโดยใช้ระบบเซนเซอร์อัจฉริยะภายในโรงเรือน เดือน ก.พ.-ก.ค. 2566 มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 29.82 - 34.73 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยอยู่ในช่วง 40.44 - 74.89 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนสะสมเฉลี่ยในช่วง 5-344 มิลลิเมตร ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน 7.45 - 7.69 ปริมาณ CO₂ 372.86-482.16 ppm ปริมาณแสง 35,153-71,301 Lux



กราฟที่ 46 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด - ต่ำสุด ในโรงเรือนเซนเซอร์ทดสอบการปลูกองุ่น (องศาเซลเซียส)



กราฟที่ 47 แสดงข้อมูลความชื้นในอากาศ สูงสุด - ต่ำสุด ในโรงเรือนเซนเซอร์ทดสอบการปลูกองุ่น (%)



การแสดงผลข้อมูลปริมาณความเข้มแสงอาทิตย์สูงสุดในโรงเรือนเซนเซอร์ทดสอบการปลูกองุ่น (LUX)

กิจกรรมที่ 3 : การศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ จำนวน 3 ชนิดพืช

การทดลองในพืชชนิดที่ 1 : พริกหวาน (3 สี)

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว (บ้านปางแก้ว) อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน

การวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเซนเซอร์ตรวจวัดภายในพื้นที่ทดสอบพบว่า ในพื้นที่ทดสอบวิจัยมีสภาพฟ้าปิด อากาศร้อนชื้น มีปริมาณฝนชุกในช่วงเดือนสิงหาคมจนถึงกันยายนจำนวน 13 วัน มีค่าวิกฤติด้านปริมาณฝนที่ 60 มิลลิเมตรต่อวัน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยที่ร้อยละ 70 – 85 และมีอุณหภูมิสูงเฉลี่ยที่ 29 – 35 องศาเซลเซียส ค่าปริมาณแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่ 300 – 400 lux ในระยะต่อไป จะทำการ Implementation ลงในระบบเซนเซอร์ตรวจวัดเพื่อกำหนดค่าวิกฤติเพื่อให้เกิดการแจ้งเตือนการเกิดโรคและแมลง ส่งผลให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิต ลดการเสียหายในพืชต่อไป ทั้งนี้การทดสอบยังคงต้องทำการทดสอบอย่างต่อเนื่องในปีงบประมาณ 2567 เพื่อให้ได้ค่าที่แม่นยำมากขึ้น

การทดลองในพืชชนิดที่ 2 : เมล่อน (พันธุ์บาร์มี)

พื้นที่ดำเนินการ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า (พื้นที่วิจัย) ตำบลทุ่งข้าวพวง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

การสำรวจโรคและแมลงศัตรูพืช พบว่า การปลูกเมล่อนในช่วงฤดูฝน (มิถุนายน – กรกฎาคม 2566) ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการระบาดของโรคพืชมากกว่าศัตรูพืช ได้แก่ 1. โรคต้นแตกยางไหล เกิด

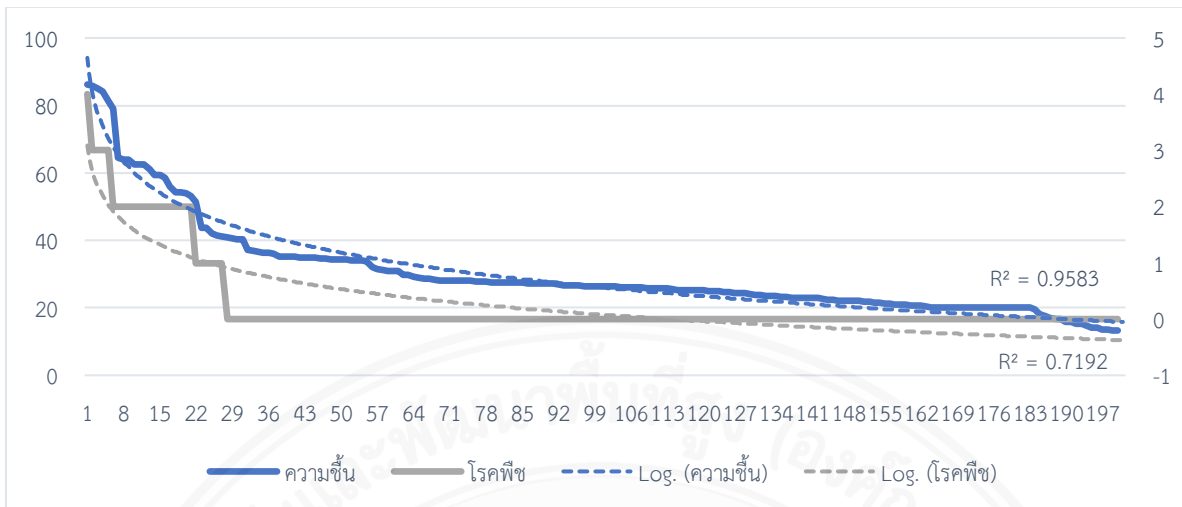
จากเชื้อรา *Didymella* sp. มักจะเป็นในช่วงฤดูฝน หรือ สภาพอากาศที่มีความชื้นสูงและอากาศเย็น อุณหภูมิและความชื้นสูง หรือสภาพแปลงที่มีอุณหภูมิกลางคืนต่ำ และมีความชื้นสูง อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 20-24 องศาเซลเซียส และความชื้นสูงมากกว่า 85 % 2. โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora* sp. พบการระบาดในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง มีปริมาณฝนและน้ำค้างพอเพียงกับระยะเวลาที่ก่อให้เกิดการระบาดของโรค สภาพอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา คือ อุณหภูมิ 16-22 องศาเซลเซียส และความชื้นสูง 86% 3. โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. พบการระบาดในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศสูง มักเกิดในระยะติดผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยว 4. โรครากเน่าโคนเน่า เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* (Phytophthora) โรคเหี่ยว ในเมลอน เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ใบเมลอนเหี่ยว เป็นสีเหลืองจากยอดลงมา ขอบใบเน่า โคนเน่า

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกเมลอนพันธุ์บาร์มี

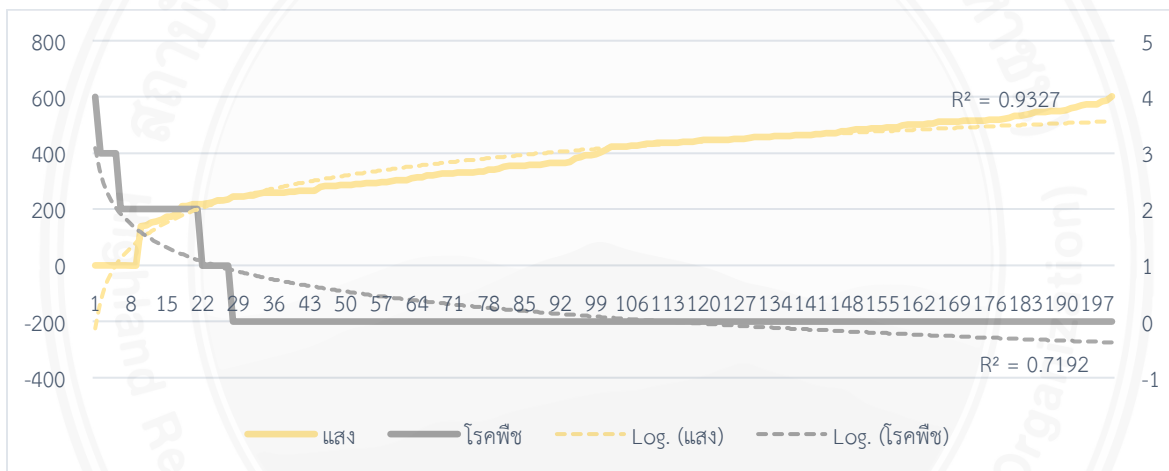
ด้านการเกิดโรคเนื่องจากฤดูหนาวเป็นฤดูที่มีการเกิดขึ้นของโรคประจำฤดู ได้แก่ โรคต้นแตกยางไหล ผลแตก โดยได้ทำการหาค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพีชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดโรคในพีชมีความสัมพันธ์กับความชื้นในโรงเรือนที่สูงขึ้นเฉลี่ย โดยที่ค่าวิกฤตเริ่มต้นที่ความชื้นในอากาศที่ร้อยละ 55 และแสงที่มีค่าต่ำลง มีค่าวิกฤตเฉลี่ยที่ 200 lux อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังกราฟที่ 16,17

ด้านการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากฤดูร้อนเป็นฤดูที่มีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก โดยแมลงที่พบมากจะเป็น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง แมลงหวี่ขาว โดยได้ทำการหาค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพีชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิในโรงเรือนที่สูงขึ้นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังกราฟที่ 16

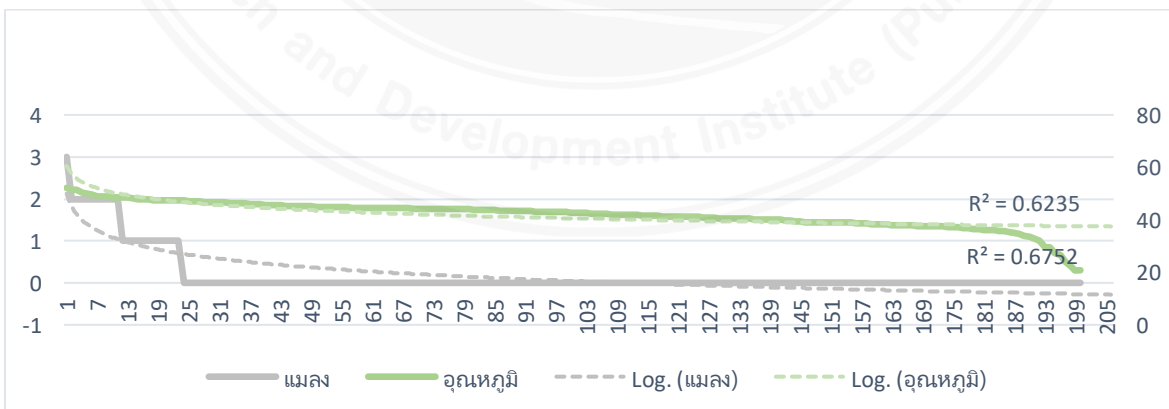
ในฤดูฝนด้านการเกิดโรคและแมลง ค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพีชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดของโรคและแมลงศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่สูงขึ้นและปริมาณฝนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณฝนที่เป็นค่าวิกฤตที่จำนวน 10 มิลลิเมตรขึ้นไปต่อวัน ดังกราฟที่ 17



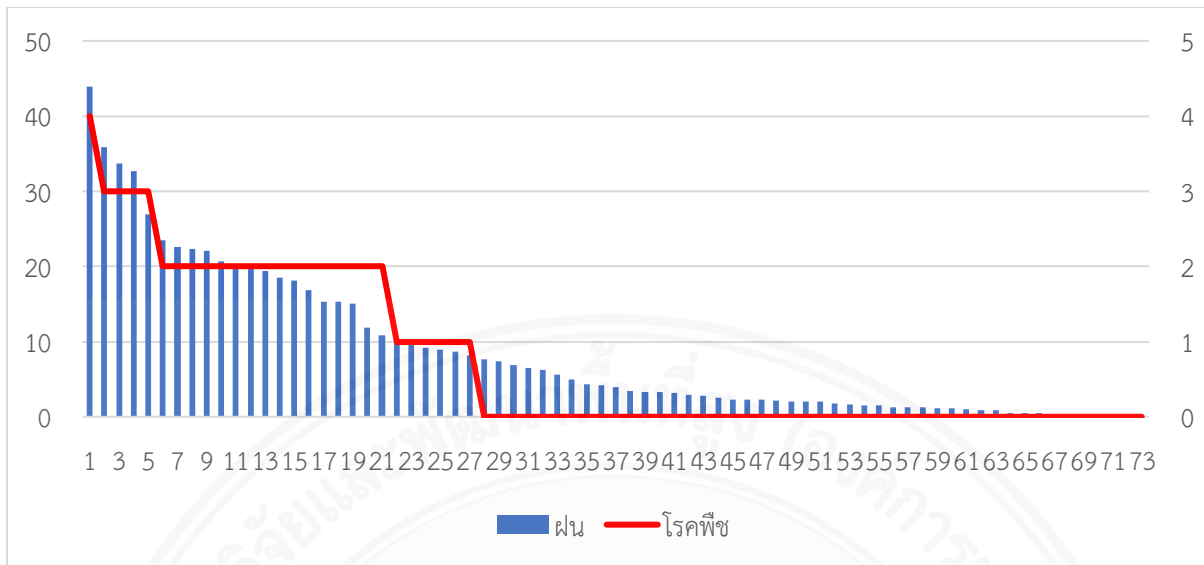
กราฟที่ 48 ความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดขึ้นกับความชื้นที่สูงขึ้นในโรงเรือนทดสอบ



กราฟที่ 49 แสดงความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดขึ้นกับปริมาณแสงที่ต่ำลงในโรงเรือนทดสอบ



กราฟที่ 50 ความสัมพันธ์ของแสงเข้าทำลายกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นในโรงเรือนทดสอบ



กราฟที่ 51 ความสัมพันธ์ของโรคในพืชทดสอบที่เกิดขึ้นกับปริมาณผลที่เพิ่มสูงขึ้น



ภาพที่ 18 โรคต้นแตกยางไหล



ภาพที่ 19 โรคราแป้ง



ภาพที่ 20 การระบาดของราน้ำค้าง



ภาพที่ 21 การเกิดโรครากเน่าโคนเน่า

การทดลองในพืชชนิดที่ 3 : องุ่น (พันธุ์ไซมัสคัส)

พื้นที่ดำเนินการ : อุทยานหลวงราชพฤกษ์ (แปลงทดสอบปลูกองุ่นด้วยระบบดิจิทัล) อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง : จากข้อมูลที่แสดงของพืช รวมถึงการเกิดโรค แมลงศัตรูพืชและสภาพภูมิอากาศ พบว่า ช่วงวันที่ 21-29 มีนาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32-42 เปอร์เซ็นต์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.53-36.54 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับการระบาดของเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นองุ่นแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก (ภาพที่ 53) และตั้งแต่ต้นเดือน พฤษภาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ นานติดต่อกัน 3 วัน สัมพันธ์กับการระบาดของโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายผลในช่วงกลางเดือนพ.ค.เป็นต้นไป (ภาพที่ 54) ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนํ้า ทำให้มีผลผลิตสูญเสียไปถึง 76.85 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 31 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูอยู่ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2566 ที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

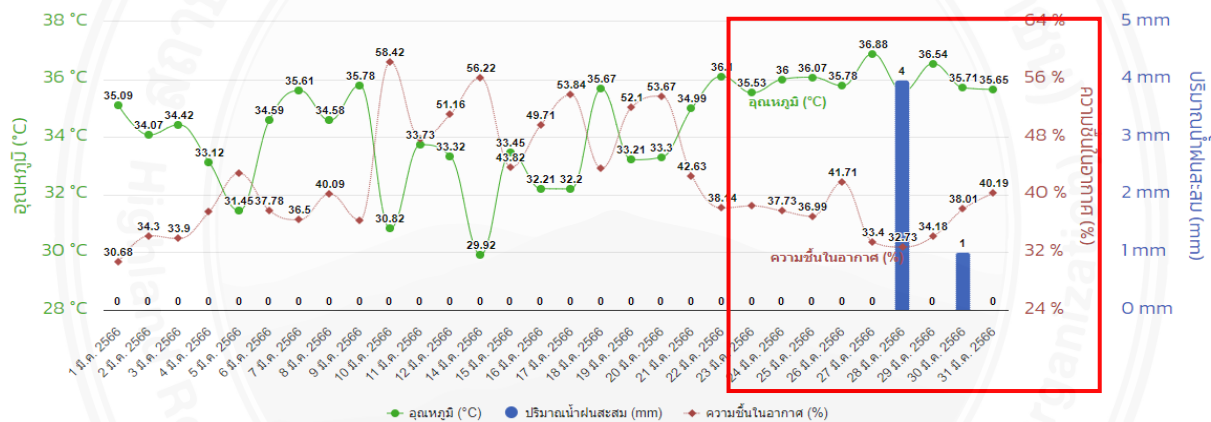
เดือน	ก.พ.				มี.ค.				เม.ย.				พ.ค.				มิ.ย.						
สัปดาห์	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
ระยะการเจริญเติบโต				ตัดแต่ง	แตกตาแทงดอก ดอกบาน				ติดผล								ผลนึ่ง			เก็บผล			
การระบาดของของโรค													แอนแทรคโนส										
การระบาดของของแมลงศัตรู	เพลี้ยแป้งเพลี้ยไฟ			เพลี้ยไฟ												เพลี้ยแป้ง							

ตารางที่ 32 จำนวนช่อดอกต่อต้นในเดือนมีนาคม และมิถุนายน 66 และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิตต่อต้นขององุ่นพันธุ์ไซมัสคัสที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

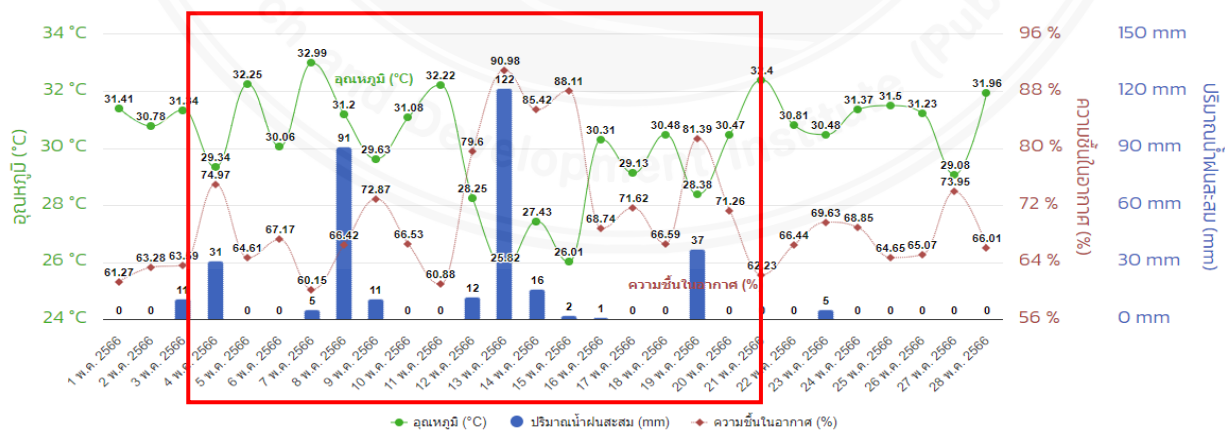
ต้นที่	จำนวนช่อดอกต่อต้นเดือนมี.ค. (ช่อ)	จำนวนช่อผลต่อต้นเดือน มิ.ย. (ช่อ)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียของ ผลผลิตต่อต้น (%)
1	27	9	66.67
2	44	13	70.45
3	24	4	83.33
4	46	6	86.96
ค่าเฉลี่ย	35.25	8	76.85

การวิเคราะห์การเกิดโรคและแมลงศัตรู ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์พบว่า ช่วงวันที่ 21-29 มีนาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32 - 42 เปอร์เซ็นต์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของความชื้นในอากาศต่ำ รวมถึงมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยที่ 37.53-41.54 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความสัมพันธ์ด้านอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผล

ให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือน มีนาคม – เมษายน 2566 ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นอ่อนแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก ในด้านของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศตั้งแต่ต้นเดือน พฤษภาคม 2566 มีค่าเฉลี่ยของความชื้นในอากาศเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 70 นานติดต่อกัน 3 วัน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับข้อมูล พบว่าเกิดการระบาดของโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายผลในช่วงกลางเดือน พฤษภาคม 2566 ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนํีส่งผลทำให้ให้มีผลผลิตสูญเสียไปร้อยละ 20 ของผลผลิต โดยในระยะอ่อนแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก พบการระบาดของเพลี้ยไฟ ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสขึ้นไป และพบราน้ำค้างและราแป้งในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ติดต่อกันเกิน 1 สัปดาห์ ในระยะติดผลจนถึงผลเริ่มนํีส่งผลพบการระบาดของโรคแอนแทรคโนส ในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ นานติดต่อกัน 3 วัน สัมพันธ์กับการระบาดของโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายผลในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนํีส่งผลทำให้ให้มีผลผลิตสูญเสียไปถึง 76.85 เปอร์เซ็นต์ ระยะต่อไปจะทำการนำข้อมูลค่าวิกฤติไป Implementation ลงในระบบเซนเซอร์เพื่อให้เกิดการแจ้งเตือนรวมถึงสามารถป้องกันการเกิดโรคในพืชต่อไป



กราฟที่ 52 สภาพอากาศเดือน มีนาคม 2566 ที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์



กราฟที่ 53 สภาพอากาศเดือนพฤษภาคม 2566 ที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาและทดสอบการตรวจวัดปัจจัยในการเจริญเติบโตในแต่ละพืช

1.1 การทดสอบเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำเพื่อการตรวจวัดปัจจัยในการเจริญเติบโตในการปลูกเมลอนพันธุ์บาร์มี ผลการทดสอบออกเป็น 3 ฤดูกาล ได้แก่

- ฤดูหนาว (รอบการเพาะปลูกที่ 1 : ตุลาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566) พบว่าในฤดูกาลที่มีความเสี่ยงต่อโรคที่เกิดขึ้นและทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโตส่งผลให้มีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น เมื่อนำข้อมูลปัจจัยต่างๆมาเปรียบเทียบระหว่าง 2 วิธีการ พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของต้นเมลอน ภายใต้โรงเรือนเกษตรแม่นยำ ในทุกระยะการเจริญเติบโต 7 วัน 14 วัน 21 วันและ 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงลำต้น ขนาดลำต้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าโรงเรือนที่ไม่มีเทคโนโลยีในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- ฤดูร้อน (รอบการเพาะปลูกที่ 2: เมษายน – มิถุนายน 2566) พบว่า พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงลำต้น และความเขียวของใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใช้เทคโนโลยีมาตรวจวัดทำให้ลดความเสียหายจากโรคที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ด้านการเจริญเติบโตของต้นเมลอนภายใต้โรงเรือนเกษตรแม่นยำ ในทุกระยะการเจริญเติบโต 7 วัน 14 วัน 21 วันและ 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงลำต้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าโรงเรือนที่ไม่มีเทคโนโลยีในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- ฤดูฝน (รอบการเพาะปลูกที่ 3: กรกฎาคม – กันยายน 2566) พบว่าการเจริญเติบโตของต้นเมลอนภายใต้โรงเรือนเกษตรแม่นยำ ในทุกระยะการเจริญเติบโต 7 วัน 14 วัน 21 วันและ 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านขนาดลำต้นและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าโรงเรือนที่ไม่มีเทคโนโลยีในการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 การทดสอบเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำเพื่อการตรวจวัดปัจจัยในการเจริญเติบโตในการปลูกพริกหวาน

การทดสอบการเจริญเติบโตด้านลำต้นด้านความสูงลำต้นและความกว้างลำต้น โดยมี 2 วิธีการ วิธีการที่ 1 คือการจัดการการเพาะปลูกแบบเดิมของเกษตรกร (ชุดควบคุม) และวิธีการที่ 2 การควบคุมและติดตามข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ พบว่า ผลการทดสอบในพืชมีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติรวมถึงผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการทดสอบยังคงเป็นแปลงของเกษตรกรที่ไม่ได้ทำการแยกหน่วยทดสอบชัดเจน ทั้งนี้ยังคงต้องทำการทดสอบซ้ำในปีงบประมาณ 2567

1.3 การทดสอบเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำเพื่อการตรวจวัดปัจจัยในการเจริญเติบโตในการปลูกองุ่น

บันทึกข้อมูลด้านการปลูกองุ่น เช่น การเจริญเติบโต ปริมาณการให้น้ำและปุ๋ย ปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรู และปริมาณการสูญเสียของผลผลิตทำการตัดแต่งกิ่ง วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 เก็บผลผลิต 22 มิถุนายน 2566 ด้านการเจริญเติบโตพบว่าในระยะ 5 เดือน (กุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2566) องุ่นพันธุ์โชนิ่มสแคทมีการเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้น 28.24 เปอร์เซ็นต์ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงไป 12 ครั้ง ให้ปุ๋ย 10 ครั้ง นอกจากนี้พบเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่ต้นองุ่นแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก และพบโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนิ่ม ทำให้มีผลผลิตสูญเสียไปถึง 76.85 เปอร์เซ็นต์

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาและทดสอบการใช้ระบบควบคุมด้วยเทคโนโลยีในการเจริญเติบโตของพืช

2.1 การศึกษาและทดสอบการใช้ระบบควบคุมด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกเมลอนพันธุ์บาร์มี

- **ฤดูหนาว** (รอบการเพาะปลูกที่ 1 : ตุลาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566) การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อควบคุมคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ผลผลิตพบว่า น้ำหนักของผล ความหนาของเนื้อและความหวานไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้มีปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 13.16 เมื่อเปรียบเทียบกับไร่ที่ไม่มีการควบคุมด้วยเทคโนโลยี
- **ฤดูร้อน** (รอบการเพาะปลูกที่ 2: เมษายน – มิถุนายน 2566) ด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ผลผลิตในรอบการเพาะปลูกที่ 2 พบว่า น้ำหนักของผล ขนาดของผล ความหนาของเนื้อและความหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงมีปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 14.18
- **ฤดูฝน** (รอบการเพาะปลูกที่ 3 : กรกฎาคม – กันยายน 2566) ด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ผลผลิตในรอบการเพาะปลูกที่ 3 พบว่า น้ำหนักของผล ความหนาของเนื้อและความหวานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงมีปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 12.19

2.2 การศึกษาและทดสอบการใช้ระบบควบคุมด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกพริกหวาน

ทำทดสอบด้านการใช้เทคโนโลยีในการจัดการแปลงปลูก เพื่อลดต้นทุนการผลิตพบว่า มีการลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรด้านน้ำ ปุ๋ย ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเซนเซอร์ได้ที่ร้อยละ 20 จากปริมาณการใช้น้ำและปุ๋ยเดิม และด้านการลดใช้แรงงานด้วยการควบคุมระบบการให้น้ำที่ร้อยละ 13 คิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 11,250 บาทจากค่าแรงงานทั้งหมด นอกจากนี้พบการเกิดโรคและแมลงในพืชทดสอบ โดยติดตามจากเทคโนโลยีกล้องติดตามแมลงที่ได้ติดตั้งในแปลงปลูก ได้แก่ ไรขาว เพลี้ยไฟ โรคแอนแทรคโนส โรคราขนแมว โรคเหี่ยวเหี่ยว ทำให้สูญเสียผลผลิตรอบสุดท้ายที่ร้อยละ 30 ของผลผลิตทั้งหมด

2.3 การศึกษาและทดสอบการใช้ระบบควบคุมด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกองุ่นพันธุ์ Shine Muscat

ทำการเปรียบเทียบข้อมูลการเกิดโรคและแมลงในแต่ละช่วงเวลาการเพาะปลูก (เดือนกุมภาพันธ์ 2566 – มิถุนายน 2566) ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงของพืชร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมจากเซนเซอร์ตรวจวัด โดยในรอบการเพาะปลูกนี้ ได้ทำการตัดแต่งกิ่งเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 และเก็บผลผลิต 22 มิถุนายน 2566 พบว่าด้านการเจริญเติบโตในระยะ 5 เดือน (กุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2566) องุ่นพันธุ์โชนัมสแคทมีการเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้น 28.24 เปอร์เซ็นต์ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงไป 12 ครั้ง ให้ปุ๋ย 10 ครั้ง นอกจากนี้พบเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่ต้นองุ่นแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก และพบโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนิ่ม ทำให้มีผลผลิตสูญเสียไป 10-20 เปอร์เซ็นต์

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

3.1 การศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกเมลอนพันธุ์บาร์มี

ด้านการเกิดโรคเนื่องจากฤดูหนาวเป็นฤดูที่มีการเกิดขึ้นของโรคประจำฤดู ได้แก่ โรคต้นแตกยางไหล ผลแตก โดยได้ทำการหาค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพืชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดโรคในพืชมีความสัมพันธ์กับความชื้นในโรงเรือนที่สูงขึ้นเฉลี่ย โดยที่ค่าวิกฤตเริ่มต้นที่ความชื้นในอากาศที่ร้อยละ 55 และแสงที่มีค่าต่ำลง มีค่าวิกฤตเฉลี่ยที่ 200 lux อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังกราฟที่ 26

ด้านการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากฤดูร้อนเป็นฤดูที่มีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก โดยแมลงที่พบมากจะเป็น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง แมลงหวี่ขาว โดยได้ทำการหาค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพืชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิในโรงเรือนที่สูงขึ้นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังกราฟที่

27

ในฤดูฝนด้านการเกิดโรคและแมลง ค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพืชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดของโรคและแมลงศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่สูงขึ้นและปริมาณฝนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณฝนที่เป็นค่าวิกฤติที่จำนวน 10 มิลลิเมตรขึ้นไปต่อวัน

3.2 การศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกพริกหวาน

การวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเซนเซอร์ตรวจวัดภายในพื้นที่ทดสอบพบว่า ในพื้นที่ทดสอบมีสภาพฟ้าปิดอากาศร้อนชื้น มีปริมาณฝนชุกในช่วงเดือนสิงหาคมจนถึงกันยายนจำนวน 13 วัน มีค่าวิกฤติด้านปริมาณฝนที่ 60 มิลลิเมตรต่อวัน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยที่ร้อยละ 70 – 85 และมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยที่ 29 – 35 องศาเซลเซียส ค่าปริมาณแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยต่ำที่ 300 – 400 lux ในระยะต่อไปจะทำการ Implementation ลงในระบบเซนเซอร์ตรวจวัดเพื่อกำหนดค่าวิกฤติเพื่อให้เกิดการแจ้งเตือนการเกิดโรคและแมลง ส่งผลให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิต ลดการเสียหายในพืชต่อไป ทั้งนี้การทดสอบยังคงต้องทำการทดสอบอย่างต่อเนื่องในปีงบประมาณ 2567 เพื่อให้เกิดการทดสอบซ้ำและให้ได้ค่าที่แม่นยำมากขึ้น

3.3 การศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกองุ่นพันธุ์ไซมัสคัส

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแจ้งเตือนจากข้อมูลของพืชการเกิดโรคและแมลงศัตรู และสภาพภูมิอากาศ พบว่า ช่วงวันที่ 21-29 มีนาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32-42 เปอร์เซ็นต์ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.53-36.54 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับการระบาดของเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นองุ่นแทงช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก และตั้งแต่ต้นเดือน พฤษภาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ นานติดต่อกัน 3 วัน สัมพันธ์กับการระบาดของโรคแอนแทรกโนสเข้าทำลายผลในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป (ภาพที่ 61) ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนึ่ง ทำให้มีผลผลิตสูญเสียไปถึง 76.85 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลของพืช การเกิดโรคและแมลงศัตรูและสภาพภูมิอากาศร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์พบว่า ช่วงวันที่ 21-29 มีนาคม 2566 มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32 - 42 เปอร์เซ็นต์ซึ่งอยู่ใน

เกณฑ์ของความชื้นในอากาศต่ำ รวมถึงมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยที่ 37.53 - 41.54 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความสัมพันธ์ด้านอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟระบาดหนักในช่วงเดือน มีนาคม - เมษายน 2566 ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นอ่อนทางช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก ในด้านของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศตั้งแต่ต้นเดือน พฤษภาคม 2566 มีค่าเฉลี่ยของความชื้นในอากาศเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 70 นานติดต่อกัน 3 วัน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับข้อมูล พบว่าเกิดการระบาดของโรคแอนแทรกคโนสเข้าทำลายผลในช่วงกลางเดือน พฤษภาคม 2566 ซึ่งเป็นช่วงที่ติดผลและผลเริ่มนิ่ม ส่งผลทำให้ให้มีผลผลิตสูญเสียไปร้อยละ 20 ของผลผลิต โดยในระยะอ่อนทางช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก พบการระบาดของเพลี้ยไฟ ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสขึ้นไป และพบราน้ำค้างและราแป้งในที่มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ติดต่อกันเกิน 1 สัปดาห์ ในระยะติดผลจนถึงผลเริ่มนิ่ม พบการระบาดของโรคแอนแทรกคโนส

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าในระยะอ่อนทางช่อดอก-ติดผลขนาดเล็ก พบการระบาดของเพลี้ยไฟ และจะระบาดหนักหากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ และมีอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ขึ้นไป และในระยะติดผลจนถึงผลเริ่มนิ่มพบการระบาดของโรคแอนแทรกคโนส หากมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ นานติดต่อกัน 3 วัน ระยะต่อไปจะทำการนำข้อมูลค่าวิกฤติไป Implementation ลงในระบบเซนเซอร์ เพื่อให้เกิดการแจ้งเตือนรวมถึงสามารถป้องกันการเกิดโรคในพืชต่อไป

บทเรียน/ปัญหาที่พบ

อุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีเมื่ออยู่ในพื้นที่จริงจะมีอายุการใช้งานที่สั้นลง เนื่องด้วยอายุของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เฉพาะทาง และเนื่องจากจากสภาวะอากาศภายนอก (ความร้อน ความชื้น) ดังนั้นควรมีงบประมาณในการปรับปรุงระบบและแผนจ้างซ่อมบำรุง เพื่อให้อุปกรณ์มีเสถียรภาพในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและเทคโนโลยีที่มีความเสถียรภาพมากขึ้น