

48075750

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือ
กาลอากาศที่มีต่อการปลงและงอกบนพื้นที่สูง

ดำเนินการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือกลางภาคต่อการปลูกมะม่วงบนพื้นที่สูง จำนวน 3 พื้นที่ คือ พื้นที่วนคำ พื้นที่โคกบ้นด และพื้นที่น้ำตอกมา ในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงห้วยป้อ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดเอียงและพื้นที่สูง ที่ดินส่วนใหญ่เป็นไร่ร้างและป่าเบญจพรรณและพื้นที่ปลูกผลไม้และพืชไร่ด้วยระบบ มีระดับความสูง 460 – 980 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะสภาพภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 31.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 17.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 89.7

จากการสำรวจจัดนิทรรศการภายในศูนย์ฯ และวางแผนเก็บข้อมูล พบว่า ภายในศูนย์ฯ มีนิทรรศการ 12 ชิ้น แบ่งเป็นแบบมีผู้ฟังอยู่ตลอดเวลา จำนวน 10 ชิ้น ผู้ฟังอายุค่า 3 ชั้น ผู้ฟังโรคชนิดที่ 1 จำนวน 3 ชิ้น ไม่ทราบพันธุ์ จำนวน 1 ชิ้น จากการสอบถามนายชาติ (คนงานภายในศูนย์ฯ) ทำให้ทราบว่านิทรรศการภายในศูนย์ฯ เริ่มแพร่หลายประมาณต้นเดือนกรกฎาคมปี 2558 และต่อจากนั้นหลังแพร่หลายมากขึ้น 1 อาทิตย์ ได้วางแผนการเก็บข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ดอกกำลังบานและเริ่มผลิตอาหารแต่ยังไม่ฉีด การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ จำนวน

กลุ่มที่ 2 พบข้อบกพร่อง การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ระยะเวลาการบำบัดของโรค, ความยาวของ
ดอก, จำนวนผลต่อช่อ

จากการเก็บบันทึกข้อมูล พบว่า มะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ มีระยะเวลาดอกบานของดอกเฉลี่ย ไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 8.13-11.13 วัน (ตารางที่ 1) สำหรับความยาวช่อดอก พบว่า พันธุ์ล้นเกล้า มีความยาวช่อดอกเฉลี่ยยาวที่สุด คือ 12.25 เซนติเมตร รองลงมา คือ พันธุ์โกลนบันด์ มีความยาวช่อดอกเฉลี่ย 4.35 เซนติเมตร พันธุ์โกลนบันด์ มีความยาวช่อดอกเฉลี่ยสั้นที่สุด คือ 3.07 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลระยะเวลาการบานของดอกเงี้ยว (วัน) และความยาวข้อดอกของมะม่วงต้นละพินต์

พันธุ์มะม่วง	ระยะเวลาการบานของดอก (วัน)	ความยาวข้อดอก (ซม.)
พันธุ์นวลคำ	8.13	12.25
พันธุ์เขียวมันต์	11.13	4.35
พันธุ์น้ำดอกไม้	11.00	3.07



ภาพที่ 3 ลักษณะการแพร่ของคณิก การออกดอก และการติดผลของมะม่วงในแปลงทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศในระยะเวลาสั้นหรือการอากาศต่อที่มีต่อการปลูกมะม่วงบนพื้นที่สูง แบ่งปัจจัยที่ศึกษาเป็น 2 ปัจจัย ได้แก่

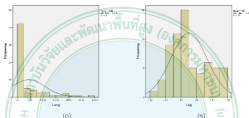
ตัวแปรตาม ได้แก่ ความยาวช่อดอก และจำนวนผลช่วง

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง (แต่ละตัวแปรแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล กลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก) และกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น) และปริมาณน้ำฝนสะสม

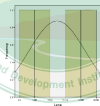
1.1) ความยาวข้อต่อ

1.1.1 การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรตามว่ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติหรือไม่

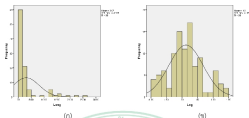
จากผลการตรวจสอบข้อมูล พบว่า ข้อมูลความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์นวลคำ มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ (ภาพที่ 5) แต่ข้อมูลความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์น้ำดอกไม้ มีการแจกแจงข้อมูลแบบเบ้ขวา ดังภาพที่ 4 (ก) และ 6 (ก) ตามลำดับ จึงได้แปลงข้อมูล (transform) โดยใช้ log ฐาน 10 ดังภาพที่ 4 (ข) และ 6 (ข) ตามลำดับ เพื่อทำให้ข้อมูลความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์น้ำดอกไม้มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ



ภาพที่ 4 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์



ภาพที่ 5 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์นวลคำ



ภาพที่ 6 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

1.1.2 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation analysis) ของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรืออากาศที่บันทึกด้วยความยาวข้อดอกของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์

โดยนำข้อมูลสภาพอากาศที่บันทึกจากเครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Data Logger) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง ปริมาณน้ำฝน (แต่ละตัวแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล กลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก) และกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น) มาหาความสัมพันธ์ทางสถิติกับข้อมูลความยาวข้อดอก

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (ตารางที่ 2) และความเข้มแสง (ตารางที่ 4) พบว่า ทั้งอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย ความเข้มแสงสูงสุด ความเข้มแสงต่ำสุด และความเข้มแสงเฉลี่ย ในช่วงระยะเวลา 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและในช่วงกลางวัน ต่างก็มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์เชิงลบเท่ากับ -0.501 ถึง -0.547 (อุณหภูมิ) และมีค่าความสัมพันธ์เชิงลบ เท่ากับ -0.344 ถึง -0.429 (ความเข้มแสง) สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและเฉลี่ยในช่วงกลางวัน มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.351 ถึง 0.384 (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พบว่า อุณหภูมิสูงสุดช่วงกลางวัน อุณหภูมิต่ำสุด ในช่วงระยะเวลา 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและในช่วงกลางวัน และอุณหภูมิเฉลี่ยช่วงกลางวัน มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.185 ถึง -0.347 (ตารางที่ 5) เช่นเดียวกับความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยช่วงกลางวัน ค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.223 ถึง -0.253 และความเข้มแสงสูงสุด ความเข้มแสงต่ำสุด และความเข้มแสงเฉลี่ย ในช่วงระยะเวลา 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและในช่วงกลางวัน ค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.254 ถึง -0.363 ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ดังตารางที่ 6 และ 7 ตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและเฉลี่ยช่วงกลางวัน มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.218 ถึง 0.245 (ตารางที่ 6) และความเข้มแสงต่ำสุดช่วงกลางวัน มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.217 (ตารางที่ 7) มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนสะสมต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ และ

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศต่อความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์นวลคำ ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ เนื่องจากมีข้อมูลน้อยและไม่สมบูรณ์พอที่จะวิเคราะห์ได้



ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) อุณหภูมิกลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และอุณหภูมิกลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อความยาวข้อศอกและแนวพื้นผิวคอนกรีต

			ความยาวข้อศอก	TmaxH	TmaxD	TmaxN	TminH	TminD	TminN	TaverH	TaverD	TaverN
ความยาวข้อศอก			1									
	TmaxH		-0.530**	1								
	TmaxD		-0.501**	0.822**	1							
	TmaxN		-0.172	0.043	0.175	1						
	TminH		-0.526**	0.995**	0.820**	0.035	1					
	TminD		-0.528**	0.859**	0.894**	0.116	0.882**	1				
	TminN		-0.198	0.056	0.192	0.998**	0.049	0.130	1			
	TaverH		-0.522**	0.998**	0.816**	0.026	0.998**	0.866**	0.039	1		
	TaverD		-0.547**	0.875**	0.918**	0.137	0.890**	0.995**	0.152	0.879**	1	
	TaverN		-0.185	0.49	0.182	0.999**	0.042	0.123	0.999**	0.033	0.144	1
หมายเหตุ	T	หมายเหตุ	อุณหภูมิ									
	max	หมายเหตุ	ค่าสูงสุดเฉลี่ย									
	min	หมายเหตุ	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย									
	aver	หมายเหตุ	ค่าเฉลี่ย									
	H	หมายเหตุ	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล									
	D	หมายเหตุ	ช่วงกลางวัน (พฤษภาคมถึงกันยายน)									
	N	หมายเหตุ	ช่วงกลางคืน (พฤษภาคมถึงกันยายน)									

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความชื้นสัมพัทธ์กลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อความยาวข้อศอกของมะม่วงพันธุ์โกลนพันธ์

			ความยาวข้อศอก	RHmaxH	RHmaxD	RHmaxN	RHminH	RHminD	RHminN	RHaverH	RHaverD	RHaverN
ความยาวข้อศอก			1									
	RHmaxH		0.125	1								
	RHmaxD		0.384**	0.843**	1							
	RHmaxN		-0.86	0.869**	0.553**	1						
	RHminH		-0.048	0.954**	0.680**	0.923**	1					
	RHminD		0.200	0.899**	0.942**	0.679**	0.825**	1				
	RHminN		-0.149	0.851**	0.503**	0.990**	0.940**	0.668**	1			
	RHaverH		0.035	0.986**	0.757**	0.916**	0.989**	0.856**	0.914**	1		
	RHaverD		0.351**	0.868**	0.996**	0.588**	0.718**	0.961**	0.594**	0.788**	1	
	RHaverN		-0.109	0.868**	0.539**	0.998**	0.936**	0.681**	0.997**	0.921**	0.577**	1
หมายเหตุ	RH	หมายถึง	ความชื้นสัมพัทธ์									
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเฉลี่ย									
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย									
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย									
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล									
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)									
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)									

ตารางที่ 4 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และปริมาณน้ำฝนสะสม ต่อความยาวช่วงศอกของแนวพื้นที่ใช้ประโยชน์

	ความยาวข้อศอก	INmaxH	INmaxD	INmaxN	INminH	INminD	INminN	INaverH	INaverD	INaverN	Rain
ความยาวข้อศอก	1										
INmaxH	-0.577 ^{***}	1									
INmaxD	-0.538 ^{***}	0.897 ^{***}	1								
INmaxN	0.143 ^{ns}	0.194 ^{ns}	0.152 ^{ns}	1							
INminH	-0.401 ^{ns}	0.615 ^{***}	0.350 ^{***}	-0.176 ^{ns}	1						
INminD	-0.429 ^{ns}	0.567 ^{***}	0.554 ^{***}	-0.217 ^{ns}	0.824 ^{***}	1					
INminN	-0.162 ^{ns}	-0.159 ^{ns}	-0.156 ^{ns}	0.505 ^{***}	-0.075 ^{ns}	-0.069 ^{ns}	1				
INaverH	-0.573 ^{***}	0.959 ^{***}	0.787 ^{***}	0.137 ^{ns}	0.753 ^{***}	0.637 ^{***}	-0.209 ^{ns}	1			
INaverD	-0.544 ^{***}	0.892 ^{***}	0.963 ^{***}	0.099 ^{ns}	0.474 ^{***}	0.665 ^{***}	-0.204 ^{ns}	0.853 ^{***}	1		
INaverN	0.028 ^{ns}	0.078 ^{ns}	0.049 ^{ns}	0.824 ^{***}	-0.118 ^{ns}	-0.141 ^{ns}	0.696 ^{***}	0.032 ^{ns}	0.006 ^{ns}	1	
Rain	^b	^b	^b	^b	^b	^b	^b	^b	^b	^b	^b

หมายเหตุ	IN	รวมเฉลี่ย	ความเข้มแสง
	Rain	รวมเฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนสะสม
	max	รวมเฉลี่ย	ค่าสูงสุดเฉลี่ย
	min	รวมเฉลี่ย	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย
	aver	รวมเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
	H	รวมเฉลี่ย	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	D	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)
	N	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)

ตารางที่ 5 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) อุณหภูมิกลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และอุณหภูมิกลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อความยาวข้อศอกและแนวพื้นน้ำตลิ่งได้

			ความยาวข้อศอก	TmaxH	TmaxD	TmaxN	TminH	TminD	TminN	TaverH	TaverD	TaverN
ความยาวข้อศอก			1									
	TmaxH		-0.146	1								
	TmaxD		-0.326**	0.813**	1							
	TmaxN		0.038	0.926**	0.558**	1						
	TminH		-0.185*	0.993**	0.824**	0.906**	1					
	TminD		-0.947**	0.814**	0.982**	0.551**	0.843**	1				
	TminN		-0.005	0.930**	0.573**	0.994**	0.915**	0.566**	1			
	TaverH		-0.165	0.998**	0.816**	0.920**	0.998**	0.826**	0.920**	1		
	TaverD		-0.936**	0.820**	0.994**	0.559**	0.840**	0.994**	0.573**	0.829**	1	
	TaverN		0.013	0.930**	0.567**	0.998**	0.913**	0.561**	0.999**	0.923**	0.568**	1
หมายเหตุ	T	หมายถึง	อุณหภูมิ									
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเฉลี่ย									
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย									
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย									
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล									
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พฤษภาคมถึงกันยายน)									
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พฤษภาคมถึงกันยายน)									

ตารางที่ 6 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความชื้นสัมพัทธ์กลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อความยาวข้อศอกของระบบวางพื้นฐานดิน

			ความยาวข้อศอก	RHmaxH	RHmaxD	RHmaxN	RHminH	RHminD	RHminN	RHaverH	RHaverD	RHaverN
ความยาวข้อศอก			1									
	RHmaxH		-0.022	1								
	RHmaxD		0.245**	0.814**	1							
	RHmaxN		-0.253**	0.899**	0.474**	1						
	RHminH		-0.109	0.974**	0.690**	0.969**	1					
	RHminD		0.101	0.807**	0.881**	0.552**	0.738**	1				
	RHminN		-0.223**	0.901**	0.504**	0.991**	0.971**	0.547**	1			
	RHaverH		-0.080	0.989**	0.732**	0.953**	0.995**	0.755**	0.951**	1		
	RHaverD		0.218	0.832**	0.997**	0.504**	0.715**	0.912**	0.529**	0.754**	1	
	RHaverN		-0.250**	0.897**	0.472**	0.999**	0.970**	0.556**	0.993**	0.952**	0.503**	1
หมายเหตุ	RH	หมายถึง	ความชื้นสัมพัทธ์									
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเฉลี่ย									
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย									
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย									
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล									
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)									
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)									

ตารางที่ 7 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และปริมาณน้ำฝนสะสม ต่อความยาวช่วงเวลาที่ของแบบพื้นที่ปลูกไม้

	ความยาวช่วงปลูก	INmaxH	INmaxD	INmaxN	INminH	INminD	INminN	INaverH	INaverD	INaverN	Rain
ความยาวช่วงปลูก	1										
INmaxH	-0.330 ^{**}	1									
INmaxD	-0.277 ^{**}	0.911 ^{**}	1								
INmaxN	0.013	-0.133	-0.189 [*]	1							
INminH	-0.254 ^{**}	0.506 ^{**}	0.286 ^{**}	-0.241 ^{**}	1						
INminD	-0.256 ^{**}	0.529 ^{**}	0.483 ^{**}	-0.298 ^{**}	0.845 ^{**}	1					
INminN	0.217 [*]	-0.579 ^{**}	-0.559 ^{**}	0.276 ^{**}	-0.236 [*]	-0.224 [*]	1				
INaverH	-0.345 ^{**}	0.958 ^{**}	0.799 ^{**}	-0.086	0.672 ^{**}	0.583 ^{**}	-0.591 ^{**}	1			
INaverD	-0.330 ^{**}	0.913 ^{**}	0.956 ^{**}	-0.110	0.405 [*]	0.570 ^{**}	-0.544 ^{**}	0.874 ^{**}	1		
INaverN	0.126	-0.427 ^{**}	-0.458 ^{**}	0.784 ^{**}	-0.299 ^{**}	-0.333 ^{**}	0.681 ^{**}	-0.384 ^{**}	-0.376 ^{**}	1	
Rain	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c	. ^c

หมายเหตุ	IN	รวมเฉลี่ย	ความเข้มแสง
	Rain	รวมเฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนสะสม
	max	รวมเฉลี่ย	ค่าสูงสุดเฉลี่ย
	min	รวมเฉลี่ย	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย
	aver	รวมเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
	H	รวมเฉลี่ย	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	D	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)
	N	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศที่มีผลต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยของอุณหภูมิและความชื้นแสง มีผลกระทบในเชิงลบ แต่ความสัมพันธ์มีผลกระทบในเชิงบวก ต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (ตารางที่ 8) สำหรับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยของสภาพอากาศส่วนใหญ่มิผลกระทบในเชิงลบ ยกเว้นความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดช่วงกลางวัน มีผลกระทบในเชิงบวก ต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ (ตารางที่ 9) จึงนำไปพิจารณาในการสร้างแบบจำลองความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์น้ำดอกไม้ต่อไป

ตารางที่ 8 สรุปผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศที่มีผลต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

Parameters	Yield	Parameters	Yield
TmaxH	-0.530**	RHaverD	0.351**
TmaxD	-0.501**	INmaxH	-0.377**
TminH	-0.526**	INmaxD	-0.338**
TminD	-0.528**	INminH	-0.401**
TaverH	-0.522**	INminD	-0.429**
TaverD	-0.547**	INaverH	-0.373**
RImaxD	0.384**	INaverD	-0.344**

ตารางที่ 9 สรุปผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศที่มีผลต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้

Parameters	Yield	Parameters	Yield
TmaxD	-0.326**	INmaxH	-0.330**
TminD	-0.347**	INmaxD	-0.277**
TaverD	-0.336**	INminH	-0.254**
RImaxD	0.245**	INminD	-0.256**
RImaxN	-0.253**	INaverH	-0.365**
RIaverN	-0.250**	INaverD	-0.330**

1.1.3 การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของความยาวช่อดอกกับปัจจัยสภาพอากาศจำนวน 14 ปัจจัย จากตารางที่ 8 ได้แสดงค่าความแปรปรวนของข้อมูลอากาศและข้อมูลผลผลิตสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.672 (แสดงถึงความสัมพันธ์ของ Y และ X มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแบบตามกัน) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

(R^2) เท่ากับ 0.452 (สามารถใช้ตัวแปร X, ในการอธิบายความผันแปรในตัวแปร Y ได้ 45%) ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลอากาศจำนวน 13 ปัจจัยกับความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

Product	Independent variable	R	R^2	Adjusted R^2
ความยาวช่อดอก	TmaxH TmaxD TminH TminD TaverH TaverD RHmaxD RHaverD IHmaxH IHmaxD IHminH IHminD IHaverH IHaverD	0.672	0.452	0.286

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยสภาพภูมิอากาศ จำนวน 13 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (ตารางที่ 10) ได้นำมาสร้างแบบจำลองพหุคูณการถดถอยเพื่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความยาวช่อดอก} = & -11.570 + 0.045 \text{ TmaxH} + 0.049 \text{ TmaxD} + 0.475 \text{ TminH} - \\ & 0.047 \text{ TminD} - 0.602 \text{ TaverH} + 0.359 \text{ TaverD} + 0.098 \\ & \text{RHmaxD} - 0.022 \text{ RHaverD} - 0.001 \text{ IHmaxH} + 0.000 \text{ IHmaxD} \\ & + 0.001 \text{ IHminH} - 0.001 \text{ IHminD} + 0.000 \text{ IHaverD} \end{aligned}$$

โดยที่	TmaxH	=	อุณหภูมิสูงสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	TmaxD	=	อุณหภูมิสูงสุดในช่วงกลางวัน
	TminH	=	อุณหภูมิต่ำสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	TminD	=	อุณหภูมิต่ำสุดในช่วงกลางคืน
	TaverH	=	อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	TaverD	=	อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงกลางวัน
	RHmaxD	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในช่วงกลางวัน
	RHaverD	=	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วงกลางวัน
	IHmaxH	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	IHmaxD	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วงกลางวัน
	IHminH	=	ความเข้มแสงต่ำสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	IHminD	=	ความเข้มแสงต่ำสุดในช่วงกลางคืน
	IHaverD	=	ความเข้มแสงเฉลี่ยในช่วงกลางวัน

สำหรับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ การหาค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของความยาวช่อดอกกับปัจจัยสภาพอากาศ จำนวน 12 ปัจจัย จากตารางที่ 9 ได้แสดงค่าความแปรปรวนของข้อมูลอากาศ

และข้อมูลผลผลิตพืชสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.565 (แสดงถึงความสัมพันธ์ของ Y และ X มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแบบพหุคูณ) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.319 (สามารถใช้ตัวแปร X ในการอธิบายความผันแปรในตัวแปร Y ได้ 32%) ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลอากาศจำนวน 12 ปัจจัยกับความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

Product	Independent variable	R	R^2	Adjusted R^2
ความยาวข้อดอก	TmaxD TminD TaverD RHmaxD RHminD RHaverH INmaxH INmaxD INminH INminD INaverH INaverD	0.565	0.319	0.220

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยสภาพภูมิอากาศ จำนวน 12 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ (ตารางที่ 11) ได้นำมาสร้างแบบจำลองพืชที่พยากรณ์ผลกระทบบต่อความยาวข้อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ได้ดังนี้

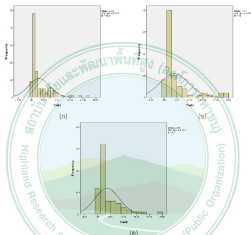
$$\begin{aligned} \text{ความยาวข้อดอก} = & -7.030 + 0.355 \text{ TmaxD} - 0.341 \text{ TminD} + 0.161 \text{ TaverD} + \\ & 0.033 \text{ RHmaxD} - 0.045 \text{ RHmaxH} + 0.060 \text{ RHaverH} + 0.000 \\ & \text{INmaxH} + 0.000 \text{ INmaxD} + 0.000 \text{ INminH} + 0.000 \\ & \text{INminD} - 0.001 \text{ INaverH} - 3.365E^{-025} \text{ INaverD} \end{aligned}$$

โดยที่	TmaxD	=	อุณหภูมิสูงสุดในช่วงกลางวัน
	TminD	=	อุณหภูมิต่ำสุดในช่วงกลางคืน
	TaverD	=	อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงกลางวัน
	RHmaxD	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในช่วงกลางวัน
	RHmaxH	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในช่วงกลางคืน
	RHaverH	=	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในช่วง 24 ชั่วโมงกับพืชปลูก
	INmaxH	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บพืชปลูก
	INmaxD	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วงกลางวัน
	INminH	=	ความเข้มแสงต่ำสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บพืชปลูก
	INminD	=	ความเข้มแสงต่ำสุดในช่วงกลางวัน
	INaverH	=	ความเข้มแสงเฉลี่ยในช่วง 24 ชั่วโมงกับพืชปลูก
	INaverD	=	ความเข้มแสงเฉลี่ยในช่วงกลางวัน

1.2) จำนวนผลร่วง

1.2.1 การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรตามว่ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติหรือไม่

จากผลการตรวจสอบข้อมูล พบว่า ข้อมูลจำนวนผลร่วงของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การพล็อตไดแกรมของข้อมูลจำนวนผลร่วงของมะม่วง (ก) พันธุ์ลอร์ด (ข) พันธุ์ลอร์ด และ (ค) พันธุ์ลอร์ด

1.2.2 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation analysis) ของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรืออากาศต่อที่มีต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์

โดยนำข้อมูลสภาพอากาศที่บันทึกจากเครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Data Logger) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง ปริมาณน้ำฝน (ในแต่ละตัวแปรแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล กลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก) และกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น) มาหาความสัมพันธ์ทางสถิติกับข้อมูลจำนวนผลร่วง

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ไม่มีผลกระทบต่อด้านจำนวนผลร่วงของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีผลกระทบต่อด้านจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์ลอร์ดและน้ำคอกไม้ แต่มี

ผลกระทบเชิงลบต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ มีความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.222 (ตารางที่ 16) สำหรับความเข้มแสง พบว่า ความเข้มแสงสูงสุด ความเข้มแสงเฉลี่ย และความเข้มแสงต่ำสุด ในช่วงกลางวัน มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ มีความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.209 ถึง -0.392 (ตารางที่ 17) แต่ความเข้มแสงสูงสุด มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.214 ถึง -0.229 (ตารางที่ 20)



ตารางที่ 12 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล (สูงสุด ค่าสุด เหนือ) อุณหภูมิกลางวัน (สูงสุด ค่าสุด เหนือ) และอุณหภูมิกลางคืน (สูงสุด ค่าสุด เหนือ) ต่อจำนวนแถวของขณะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

	จำนวนแถว	TmaxH	TmaxD	TmaxN	TminH	TminD	TminN	TaverH	TaverD	TaverN
จำนวนแถว	1									
TmaxH	0.002	1								
TmaxD	0.001	0.845**	1							
TmaxN	0.030	-0.789**	-0.549**	1						
TminH	0.015	0.996**	0.842**	-0.794**	1					
TminD	0.026	0.874**	0.973**	-0.618**	0.888**	1				
TminN	0.029	-0.794**	-0.553**	1.000**	-0.798**	-0.622**	1			
TaverH	0.012	0.998**	0.841**	-0.801**	0.999**	0.881**	-0.805**	1		
TaverD	0.020	0.871**	0.988**	-0.606**	0.877**	0.995**	-0.615**	0.874**	1	
TaverN	0.030	-0.791**	-0.550**	1.000**	-0.795**	-0.619**	1.000**	-0.802**	-0.610**	1

หมายเหตุ	T	หมายถึง	อุณหภูมิ
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเหนือ
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเหนือ
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พฤษภาคมถึง-กัน)
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พฤษภาคมถึง-กัน)

ตารางที่ 13 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความชื้นสัมพัทธ์กลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อจำนวนผลรวมของระยะยาวกับข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย)

	จำนวนผลรวม	RHmaxH	RHmaxD	RHmaxN	RHminH	RHminD	RHminN	RHaverH	RHaverD	RHaverN
จำนวนผลรวม	1									
RHmaxH	-0.058	1								
RHmaxD	-0.070	0.966 ^{***}	1							
RHmaxN	-0.026	0.915 ^{***}	0.797 ^{***}	1						
RHminH	-0.049	0.995 ^{***}	0.915 ^{***}	0.926 ^{***}	1					
RHminD	-0.062	0.942 ^{***}	0.993 ^{***}	0.784 ^{***}	0.917 ^{***}	1				
RHminN	-0.029	0.924 ^{***}	0.806 ^{***}	0.959 ^{***}	0.939 ^{***}	0.795 ^{***}	1			
RHaverH	-0.054	0.997 ^{***}	0.923 ^{***}	0.931 ^{***}	0.999 ^{***}	0.921 ^{***}	0.941 ^{***}	1		
RHaverD	-0.065	0.947 ^{***}	0.998 ^{***}	0.799 ^{***}	0.921 ^{***}	0.998 ^{***}	0.809 ^{***}	0.926 ^{***}	1	
RHaverN	-0.111	0.952 ^{***}	0.767 ^{***}	0.999 ^{***}	0.975 ^{***}	0.774 ^{***}	0.999 ^{***}	0.974 ^{***}	0.775 ^{***}	1

หมายเหตุ	RH	หมายถึง	ความชื้นสัมพัทธ์
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเฉลี่ย
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)

ตารางที่ 14 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด เต็มๆ) ความเข้มแสงกลางวัน (สูงสุด เต็มๆ) ความเข้มแสงกลางคืน (สูงสุด เต็มๆ) และปริมาณน้ำฝนสะสม ต่อจำนวนผลว่าวตอนเช้าที่อุบลราชธานี

		จำนวนผลว่าว	INmaxH	INmaxD	INmaxN	INminH	INminD	INminN	INaverH	INaverD	INaverN	Rain
จำนวนผลว่าว		1										
INmaxH		-0.101	1									
INmaxD		-0.115	0.621**	1								
INmaxN		-0.139	0.492**	0.457**	1							
INminH		-0.009	0.766**	0.058	0.005	1						
INminD		0.015	0.580**	0.500**	-0.062	0.640**	1					
INminN		-0.094	0.116	0.123	0.309**	-0.005	-0.004	1				
INaverH		-0.048	0.961**	0.579**	0.426**	0.915**	0.620**	0.005	1			
INaverD		-0.100	0.917**	0.963**	0.374**	0.749**	0.730**	0.006	0.989**	1		
INaverN		-0.153	0.363**	0.305**	0.818**	0.045	0.012	0.695**	0.312**	0.289**	1	
Rain		-0.110	0.030	0.053	0.048	-0.103	-0.178	0.060	-0.072	-0.077	-0.146	1
หมายเหตุ	IN	รวมเฉลี่ย	ความเข้มแสง									
	Rain	รวมเฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนสะสม									
	max	รวมเฉลี่ย	ค่าสูงสุดเฉลี่ย									
	min	รวมเฉลี่ย	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย									
	aver	รวมเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย									
	H	รวมเฉลี่ย	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล									
	D	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)									
	N	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)									

ตารางที่ 15 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล (สูงสุด ค่าสุด เด็ย) อุณหภูมิกลางวัน (สูงสุด ค่าสุด เด็ย) และอุณหภูมิกลางคืน (สูงสุด ค่าสุด เด็ย) ต่อจำนวนผลช่วงขณะมีวงพันนิ้วนก

	จำนวนผลช่วง	TmaxH	TmaxD	TmaxN	TminH	TminD	TminN	TaverH	TaverD	TaverN
จำนวนผลช่วง	1									
TmaxH	-0.019	1								
TmaxD	-0.071	0.796**	1							
TmaxN	0.044	-0.445**	-0.211*	1						
TminH	0.009	0.995**	0.810**	-0.046**	1					
TminD	0.001	0.797**	0.977**	-0.250**	0.854**	1				
TminN	0.038	-0.456**	-0.217*	0.999**	-0.457**	-0.256**	1			
TaverH	0.005	0.997**	0.797**	-0.456**	0.998**	0.812**	-0.469**	1		
TaverD	-0.014	0.807**	0.989**	-0.251**	0.835**	0.995**	-0.258**	0.819**	1	
TaverN	0.043	-0.441**	-0.213*	1.000**	-0.449**	-0.250**	1.000**	-0.460**	-0.252**	1
หมายเหตุ	T	พยายัง	อุณหภูมิ							
	max	พยายัง	ค่าสูงสุดเด็ย							
	min	พยายัง	ค่าต่ำสุดเด็ย							
	aver	พยายัง	ค่าเฉลี่ย							
	H	พยายัง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล							
	D	พยายัง	ช่วงกลางวัน (พยายัง 05.00-17.00)							
	N	พยายัง	ช่วงกลางคืน (พยายัง 17.00-05.00)							

ตารางที่ 16 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความชื้นสัมพัทธ์กลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อจำนวนผลรวมของมวลรวมกับดิน

	จำนวนผลรวม	RHmaxH	RHmaxD	RHmaxN	RHminH	RHminD	RHminN	RHaverH	RHaverD	RHaverN
จำนวนผลรวม	1									
RHmaxH	-0.179	1								
RHmaxD	-0.163	0.928**	1							
RHmaxN	-0.132	0.896**	0.755**	1						
RHminH	-0.184	0.992**	0.882**	0.917**	1					
RHminD	-0.149	0.934**	0.993**	0.763**	0.897**	1				
RHminN	-0.138	0.907**	0.760**	0.998**	0.931**	0.770**	1			
RHaverH	-0.172	0.995**	0.895**	0.918**	0.999**	0.907**	0.930**	1		
RHaverD	-0.140	0.934**	0.997**	0.767**	0.894**	0.998**	0.773**	0.905**	1	
RHaverN	-0.222**	0.962**	0.782**	0.999**	0.985**	0.800**	0.969**	0.982**	0.796**	1
หมายเหตุ	RH	หมายถึง	ความชื้นสัมพัทธ์							
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเฉลี่ย							
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย							
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย							
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล							
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)							
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)							

ตารางที่ 17 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางวัน (สูงสุด ค่าสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางคืน (สูงสุด ค่าสุด เฉลี่ย) และปริมาณน้ำฝนสะสม ต่อจำนวนผลว่าทองแดงน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

	จำนวนผลว่าทอง	INmaxH	INmaxD	INmaxN	INminH	INminD	INminN	INaverH	INaverD	INaverN	Rain
จำนวนผลว่าทอง	1										
INmaxH	-0.382 ^{**}	1									
INmaxD	-0.392 ^{**}	0.876 ^{**}	1								
INmaxN	-0.284 ^{**}	0.355 ^{**}	0.299 ^{**}	1							
INminH	-0.177	0.703 ^{**}	0.468 ^{**}	-0.056	1						
INminD	-0.209 [*]	0.662 ^{**}	0.694 ^{**}	-0.113	0.792 ^{**}	1					
INminN	-0.159	0.014	0.011	0.413 ^{**}	-0.040	-0.038	1				
INaverH	-0.319 ^{**}	0.960 ^{**}	0.768 ^{**}	0.243 ^{**}	0.868 ^{**}	0.721 ^{**}	-0.061	1			
INaverD	-0.350 ^{**}	0.948 ^{**}	0.965 ^{**}	0.181	0.817 ^{**}	0.815 ^{**}	-0.084	0.992 ^{**}	1		
INaverN	-0.298 ^{**}	0.264 [*]	0.249 [*]	0.878 ^{**}	0.010	-0.025	0.727 ^{**}	0.192 [*]	0.153	1	
Rain	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
หมายเหตุ	IN	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	Rain	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	max	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	min	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	aver	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	H	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	D	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย
	N	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย

ตารางที่ 18 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล (สูงสุด ค่าสุด เดียว) อุณหภูมิกลางวัน (สูงสุด ค่าสุด เดียว) และอุณหภูมิกลางคืน (สูงสุด ค่าสุด เดียว) ต่อจำนวนผลช่วงขณะมีฝนที่น้ำพอกไม้

		จำนวนผลช่วง	TmaxH	TmaxD	TmaxN	TminH	TminD	TminN	TaverH	TaverD	TaverN
จำนวนผลช่วง		1									
TmaxH		0.041	1								
TmaxD		-0.013	0.825**	1							
TmaxN		0.025	-0.726**	-0.475**	1						
TminH		0.023	0.996**	0.806**	-0.741**	1					
TminD		-0.058	0.862**	0.966**	-0.584**	0.869**	1				
TminN		0.032	-0.730**	-0.482**	1.000**	-0.745**	-0.591**	1			
TaverH		0.025	0.996**	0.813**	-0.747**	0.999**	0.868**	-0.751**	1		
TaverD		-0.051	0.850**	0.984**	-0.562**	0.849**	0.994**	-0.570**	0.852**	1	
TaverN		0.029	-0.727**	-0.478**	1.000**	-0.742**	-0.587**	1.000**	-0.749**	-0.566**	1
หมายเหตุ	T	หมายถึง	อุณหภูมิ								
	max	หมายถึง	ค่าสูงสุดเดี่ยวย								
	min	หมายถึง	ค่าต่ำสุดเดี่ยวย								
	aver	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย								
	H	หมายถึง	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนกับข้อมูล								
	D	หมายถึง	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)								
	N	หมายถึง	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)								

ตารางที่ 19 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ความชื้นสัมพัทธ์กลางวัน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืน (สูงสุด ต่ำสุด เฉลี่ย) ต่อจำนวนผลว่ารรณณณวนกับต้นน้ำตกผานี้

	จำนวนผลว่ารรณ	RHmaxH	RHmaxD	RHmaxN	RHminH	RHminD	RHminN	RHaverH	RHaverD	RHaverN
จำนวนผลว่ารรณ	1									
RHmaxH	0.071	1								
RHmaxD	0.096	0.934**	1							
RHmaxN	0.030	0.915**	0.796**	1						
RHminH	0.051	0.995**	0.916**	0.927**	1					
RHminD	0.076	0.939**	0.992**	0.777**	0.916**	1				
RHminN	0.037	0.927**	0.809**	0.999**	0.940**	0.792**	1			
RHaverH	0.055	0.997**	0.922**	0.931**	0.999**	0.919**	0.943**	1		
RHaverD	0.092	0.943**	0.998**	0.793**	0.918**	0.997**	0.807**	0.923**	1	
RHaverN	0.069	0.950**	0.762**	0.999**	0.971**	0.773**	0.999**	0.972**	0.769**	1

หมายเหตุ	RH	ความชื้นสัมพัทธ์
	max	ค่าสูงสุดเฉลี่ย
	min	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย
	aver	ค่าเฉลี่ย
	H	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	D	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)
	N	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)

ตารางที่ 20 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล (สูงสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางวัน (สูงสุด เฉลี่ย) ความเข้มแสงกลางคืน (สูงสุด ค่าสุด เฉลี่ย) และปริมาณน้ำฝนสะสม ต่อจำนวนผลวัดของสถานีอุบ้าคะกัณ

	จำนวนผลวัด	INmaxH	INmaxD	INmaxN	INminH	INminD	INminN	INaverH	INaverD	INaverN	Rain
จำนวนผลวัด	1										
INmaxH	0.226 ⁺	1									
INmaxD	0.214 ⁺	0.704 ⁺	1								
INmaxN	0.229 ⁺	0.491 ⁺	0.467 ⁺	1							
INminH	0.046	0.706 ⁺	0.091	0.271 ⁺	1						
INminD	0.045	0.606 ⁺	0.539 ⁺	0.219 ⁺	0.661 ⁺	1					
INminN	-0.135	0.155	0.142	0.176	-0.025	-0.044	1				
INaverH	0.147	0.905 ⁺	0.429 ⁺	0.555 ⁺	0.902 ⁺	0.670 ⁺	0.005	1			
INaverD	0.168	0.875 ⁺	0.906 ⁺	0.519 ⁺	0.808 ⁺	0.791 ⁺	-0.019	0.988 ⁺	1		
INaverN	0.120	0.322 ⁺	0.321 ⁺	0.805 ⁺	0.212 ⁺	0.195	0.506 ⁺	0.390 ⁺	0.378 ⁺	1	
Rain	-0.131	0.001	0.012	-0.147	-0.190	-0.312 ⁺	0.181	-0.152	-0.191	-0.272 ⁺	1

หมายเหตุ	IN	รวมเฉลี่ย	ความเข้มแสง
	Rain	รวมเฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝนสะสม
	max	รวมเฉลี่ย	ค่าสูงสุดเฉลี่ย
	min	รวมเฉลี่ย	ค่าต่ำสุดเฉลี่ย
	aver	รวมเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
	H	รวมเฉลี่ย	ข้อมูล 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	D	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก)
	N	รวมเฉลี่ย	ช่วงกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น)

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศที่มีผลต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และน้ำดอกไม้ สามารถสรุปได้ว่า ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพอากาศต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และน้ำดอกไม้ แต่สำหรับมะม่วงพันธุ์นวลคำ สามารถสรุปได้ว่า ความเข้มแสงสูงสุดและความเข้มแสงเฉลี่ยมีผลกระทบในเชิงลบต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ (ตารางที่ 21) จึงนำไปพิจารณาในการสร้างแบบจำลองจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำต่อไป

ตารางที่ 21 สรุปผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศที่มีผลต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ

Parameters	Yield	Parameters	Yield
INmaxH	-0.382**	INaverH	0.319**
INmaxD	-0.392**	INaverD	-0.350**
INmaxN	-0.284**	INaverN	-0.296**

1.2.3 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (regression analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของจำนวนผลร่วงกับปัจจัยสภาพอากาศ จำนวน 6 ปัจจัย จากตารางที่ 21 ได้แสดงค่าความแปรปรวนของข้อมูลอากาศและข้อมูลผลผลิตพืชสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.459 (แสดงถึงความสัมพันธ์ของ Y และ X มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแบบตามกัน) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.210 (สามารถใช้ตัวแปร X_i ในการอธิบายความผันแปรในตัวแปร Y ได้ 21%) ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลอากาศจำนวน 6 ปัจจัยกับจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

Product	Independent variable	R	R^2	Adjusted R^2
จำนวนผลร่วง	INmaxH INmaxD INmaxN INaverH INaverD INaverN	0.459	0.210	0.140

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยสภาพภูมิอากาศ จำนวน 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ (ตารางที่ 22) ได้นำมาสร้างแบบจำลองพืชที่พยากรณ์ผลกระทบต่อน้ำจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนผลร่วง} = & 22.830 + 0.010 \text{ IImaxH} - 0.007 \text{ IImaxD} + 0.311 \text{ IImaxN} - \\ & 0.022 \text{ INaverH} + 0.013 \text{ INaverD} - 1.337 \text{ INaverN} \end{aligned}$$

โดยที่	IImaxH	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วง 24 ชั่วโมงกับพืชอวบน้ำ
	IImaxD	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วงกลางวัน
	IImaxN	=	ความเข้มแสงสูงสุดในช่วงกลางคืน
	INaverH	=	ความเข้มแสงเฉลี่ยในช่วง 24 ชั่วโมงกับพืชอวบน้ำ
	INaverD	=	ความเข้มแสงเฉลี่ยในช่วงกลางวัน
	INaverN	=	ความเข้มแสงเฉลี่ยในช่วงกลางคืน

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือการคาดการณ์ที่มีต่อการปลูกต้นไม้ในพื้นที่สูง

คำนิยามการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือการอากาศต่อที่มีต่อการปลูกต้นไม้ในพื้นที่สูง ในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย อยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติที่มีพื้นที่รับผิดชอบครอบคลุม 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านดอยช้างหมู่ที่ 3 บ้านดอยถ้ำน้ำหมู่ที่ 4 และบ้านใหม่พัฒนาหมู่ที่ 25 สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชันสลับกับป่าดงดิบ มีพื้นที่ราบเป็นบางส่วน ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วน มีระดับความสูง 600 – 1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 29.55 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 12.43 องศาเซลเซียส เกษตรกรส่วนใหญ่มีการปลูกกาแฟ 2 แบบ คือ (1) ปลูกกลางแจ้ง และ (2) ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ ได้ดำเนินการสุ่มต้นกาแฟ จำนวน 40 ต้น/ลักษณะแปลง (แปลงกลางแจ้งและร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ) จากนั้นสุ่ม 5 ถึง 6 ต้นเพื่อเก็บข้อมูลการติดผลและจำนวนผลร่วง

จากการสังเกตและเก็บบันทึกข้อมูล พบว่า ต้นกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ มีการติดผลเฉลี่ย 22.07 เมล็ด/ช่อถึง น้อยกว่าต้นกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง ที่มีการติดผลเฉลี่ย 32.30 เมล็ด/ช่อถึง (ตารางที่ 23) แต่ต้นกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ มีการติดผลสูงกว่าเสมอ ผลมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการสุกแก่ของผลใกล้เคียงกัน ส่วนต้นกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งมีทั้งติดผลเล็กๆ ผลใหญ่ ผลเริ่มเปลี่ยนสีใบช่อนและกิ่งตายกัน ช่วงใกล้เก็บเกี่ยว พบปัญหาฝนแห้งต่ำ

ตารางที่ 23 แสดงจำนวนผลกาแฟเฉลี่ยต่อช่อกิ่งใบของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ

ลักษณะแปลง	จำนวนผลกาแฟเฉลี่ยต่อช่อกิ่ง
ปลูกกลางแจ้ง	32.30
ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ	22.07



ภาพที่ 8 ลักษณะการออกดอก ดอกบาน ดอกร่วง และการติดผลของกาแฟ



ภาพที่ 9 ลักษณะการติดผลของกาแฟในแปลงปลูกกาแฟ



ภาพที่ 10 ลักษณะการติดผลของกาแฟใบแปรงปูลูกว่ร่วมกับต้นไม้อื่นๆ

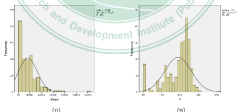
การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศในระยะเวลาสั้นหรือฤดูกาลต่อที่มีต่อการปลูกกาแฟบนพื้นที่สูง แบ่งปัจจัยที่ศึกษาเป็น 2 ปัจจัย ได้แก่ ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนผลที่ดี และจำนวนผลร่วง

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง (ผลัดตัวแปรแบ่งเป็น 5 ลักษณะ คือ 5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล)

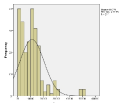
3.3) จำนวนผลที่ดี

3.3.1 การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรตามว่ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติหรือไม่

จากการตรวจสอบข้อมูล พบว่า ข้อมูลจำนวนผลที่ดีของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง มีการแจกแจงข้อมูลแบบเบ้ขวา ดังภาพที่ 11 (ก) จึงได้แปลงข้อมูล (transform) โดยใช้ Log₁₀ ตาม 10 ดังภาพที่ 11 (ข) เพื่อให้ข้อมูลจำนวนผลที่ดีของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งมีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ ส่วนจำนวนผลที่ดีของกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้อื่นๆ มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 11 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลจำนวนผลที่ดีของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง



ภาพที่ 12 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลจำนวนวันที่มีหมอกและการฟิตกับเส้นโค้งอื่น ๆ

1.3.2 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation analysis) ของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือภาวะอากาศต่อที่มีต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและการฟิตกับเส้นโค้งอื่น ๆ

โดยนำข้อมูลสภาพอากาศที่บันทึกจากเครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Data Logger) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง (แต่ละตัวแปรแบ่งเป็น 5 ลักษณะ คือ 5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) มาหาความสัมพันธ์ทางสถิติกับข้อมูลจำนวนผลที่ติด

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (ตารางที่ 24) และความเข้มแสง (ตารางที่ 26) พบว่า อุณหภูมิสูงสุด (1-5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) อุณหภูมิเฉลี่ย (1-5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ความเข้มแสงสูงสุด 3 และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล ความเข้มแสงเฉลี่ย 4 3 2 และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.108 ถึง -0.159 (อุณหภูมิสูงสุด) -0.116 ถึง -0.165 (อุณหภูมิเฉลี่ย) -0.121 ถึง -0.138 (ความเข้มแสงสูงสุด 3 และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) -0.106 ถึง -0.137 (ความเข้มแสงเฉลี่ย 4 3 2 และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) แต่ความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง เท่ากับ 0.141 ถึง 0.305 (ตารางที่ 25) สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ เนื่องจากมีข้อมูลน้อยและไม่สมบูรณ์พอที่จะวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 24 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลผลิตของงานพื้นที่ปลูกถั่วเขียว

จำนวนผล ผลิต	จำนวน พืช	Tmax					Tmin					Taver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลผลิต	1															
Tmax5W	-0.113'	1														
Tmax4W	-0.119'	0.980"	1													
Tmax3W	-0.108'	0.960"	0.964"	1												
Tmax2W	-0.159'	0.804"	0.724"	0.873"	1											
Tmax1W	-0.131'	0.810"	0.748"	0.904"	0.983"	1										
Tmin5W	0.088	0.082	-0.049	0.068	0.272"	0.218"	1									
Tmin4W	0.048	0.109"	-0.013	-0.082	0.254"	0.199"	0.985"	1								
Tmin3W	0.002	0.152"	0.044	0.141	0.304"	0.249"	0.949"	0.984"	1							
Tmin2W	0.051	0.104	-0.015	0.108"	0.196"	0.175"	0.908"	0.948"	0.980"	1						
Tmin1W	0.037	0.143"	-0.001	0.139"	0.282"	0.254"	0.894"	0.923"	0.945"	0.981"	1					
Taver5W	-0.118'	0.838"	0.751"	0.761"	0.757"	0.708"	0.530"	0.583"	0.627"	0.599"	0.629"	1				
Taver4W	-0.128'	0.821"	0.740"	0.740"	0.714"	0.669"	0.526"	0.591"	0.642"	0.610"	0.633"	0.995"	1			
Taver3W	-0.124'	0.787"	0.696"	0.772"	0.831"	0.793"	0.583"	0.629"	0.689"	0.685"	0.715"	0.970"	0.964"	1		
Taver2W	-0.165'	0.643"	0.519"	0.636"	0.837"	0.775"	0.628"	0.664"	0.720"	0.613"	0.680"	0.903"	0.888"	0.961"	1	
Taver1W	-0.116'	0.602"	0.480"	0.638"	0.818"	0.791"	0.667"	0.692"	0.747"	0.709"	0.762"	0.853"	0.842"	0.945"	0.970"	1

ตารางที่ 25 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนเฉลี่ยที่ติดของงานพื้นที่ปลูกถาวรแล้ว

จำนวนเฉลี่ยที่ติด	จำนวนเฉลี่ยที่ติด	RHmax					RHmin					RHaver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนเฉลี่ยที่ติด	1															
RHmax5W	0.233 ^{***}	1														
RHmax4W	0.229 ^{***}	0.991 ^{***}	1													
RHmax3W	0.196 ^{***}	0.956 ^{***}	0.956 ^{***}	1												
RHmax2W	0.290 ^{***}	0.944 ^{***}	0.949 ^{***}	0.985 ^{***}	1											
RHmax1W	0.305 ^{***}	0.890 ^{***}	0.857 ^{***}	0.925 ^{***}	0.954 ^{***}	1										
RHmin5W	0.155 ^{***}	0.904 ^{***}	0.887 ^{***}	0.941 ^{***}	0.912 ^{***}	0.856 ^{***}	1									
RHmin4W	0.157 ^{***}	0.875 ^{***}	0.844 ^{***}	0.894 ^{***}	0.862 ^{***}	0.841 ^{***}	0.989 ^{***}	1								
RHmin3W	0.141 ^{***}	0.809 ^{***}	0.774 ^{***}	0.839 ^{***}	0.862 ^{***}	0.883 ^{***}	0.961 ^{***}	0.968 ^{***}	1							
RHmin2W	0.217 ^{***}	0.776 ^{***}	0.751 ^{***}	0.906 ^{***}	0.870 ^{***}	0.920 ^{***}	0.889 ^{***}	0.845 ^{***}	0.928 ^{***}	1						
RHmin1W	0.180 ^{***}	0.656 ^{***}	0.610 ^{***}	0.893 ^{***}	0.765 ^{***}	0.862 ^{***}	0.820 ^{***}	0.812 ^{***}	0.927 ^{***}	0.971 ^{***}	1					
RHaver5W	0.193 ^{***}	0.978 ^{***}	0.970 ^{***}	0.971 ^{***}	0.969 ^{***}	0.870 ^{***}	0.968 ^{***}	0.938 ^{***}	0.842 ^{***}	0.831 ^{***}	0.725 ^{***}	1				
RHaver4W	0.191 ^{***}	0.972 ^{***}	0.969 ^{***}	0.970 ^{***}	0.960 ^{***}	0.862 ^{***}	0.971 ^{***}	0.944 ^{***}	0.888 ^{***}	0.823 ^{***}	0.720 ^{***}	0.997 ^{***}	1			
RHaver3W	0.170 ^{***}	0.917 ^{***}	0.903 ^{***}	0.984 ^{***}	0.963 ^{***}	0.926 ^{***}	0.970 ^{***}	0.930 ^{***}	0.931 ^{***}	0.947 ^{***}	0.880 ^{***}	0.958 ^{***}	0.958 ^{***}	1		
RHaver2W	0.263 ^{***}	0.901 ^{***}	0.889 ^{***}	0.979 ^{***}	0.959 ^{***}	0.963 ^{***}	0.926 ^{***}	0.878 ^{***}	0.908 ^{***}	0.965 ^{***}	0.885 ^{***}	0.930 ^{***}	0.922 ^{***}	0.983 ^{***}	1	
RHaver1W	0.238 ^{***}	0.757 ^{***}	0.709 ^{***}	0.860 ^{***}	0.857 ^{***}	0.947 ^{***}	0.851 ^{***}	0.846 ^{***}	0.939 ^{***}	0.972 ^{***}	0.974 ^{***}	0.792 ^{***}	0.786 ^{***}	0.916 ^{***}	0.935 ^{***}	1

ตารางที่ 26 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลผลิตของधानที่ปลูกตามใจ

จำนวนผลผลิต	ที่วัด	I _{max}					I _{min}					I _{aver}				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลผลิต	1															
I _{max} 5W	-0.072	1														
I _{max} 4W	-0.104	0.985 ^{***}	1													
I _{max} 3W	-0.121 [*]	0.974 ^{***}	0.995 ^{***}	1												
I _{max} 2W	-0.099	0.974 ^{***}	0.975 ^{***}	0.986 ^{***}	1											
I _{max} 1W	-0.138 [*]	0.930 ^{***}	0.939 ^{***}	0.962 ^{***}	0.955 ^{***}	1										
I _{min} 5W	0.015	-0.706 ^{***}	-0.693 ^{***}	-0.684 ^{***}	-0.694 ^{***}	-0.595 ^{***}	1									
I _{min} 4W	0.015	-0.706 ^{***}	-0.693 ^{***}	-0.684 ^{***}	-0.694 ^{***}	-0.595 ^{***}	1.000 ^{***}	1								
I _{min} 3W	0.015	-0.706 ^{***}	-0.693 ^{***}	-0.684 ^{***}	-0.694 ^{***}	-0.595 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1							
I _{min} 2W	0.038	-0.706 ^{***}	-0.693 ^{***}	-0.684 ^{***}	-0.692 ^{***}	-0.601 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1						
I _{min} 1W	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1					
I _{aver} 5W	-0.103	0.953 ^{***}	0.956 ^{***}	0.958 ^{***}	0.945 ^{***}	0.962 ^{***}	-0.512 ^{***}	-0.512 ^{***}	-0.512 ^{***}	-0.512 ^{***}	.	1				
I _{aver} 4W	-0.129 [*]	0.927 ^{***}	0.961 ^{***}	0.976 ^{***}	0.980 ^{***}	0.974 ^{***}	-0.531 ^{***}	-0.531 ^{***}	-0.531 ^{***}	-0.531 ^{***}	.	0.978 ^{***}	1			
I _{aver} 3W	-0.137 [*]	0.890 ^{***}	0.927 ^{***}	0.952 ^{***}	0.938 ^{***}	0.980 ^{***}	-0.489 ^{***}	-0.489 ^{***}	-0.489 ^{***}	-0.489 ^{***}	.	0.959 ^{***}	0.992 ^{***}	1		
I _{aver} 2W	-0.129 [*]	0.891 ^{***}	0.914 ^{***}	0.942 ^{***}	0.942 ^{***}	0.981 ^{***}	-0.481 ^{***}	-0.481 ^{***}	-0.481 ^{***}	-0.484 ^{***}	.	0.960 ^{***}	0.981 ^{***}	0.995 ^{***}	1	
I _{aver} 1W	-0.108 [*]	0.845 ^{***}	0.866 ^{***}	0.897 ^{***}	0.904 ^{***}	0.967 ^{***}	-0.430 ^{***}	-0.430 ^{***}	-0.430 ^{***}	-0.435 ^{***}	.	0.925 ^{***}	0.952 ^{***}	0.977 ^{***}	0.987 ^{***}	1

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศที่มีผลต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยของอุณหภูมิมีผลกระทบในเชิงลบต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง แต่ความสัมพันธ์มีผลกระทบในเชิงบวกต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง (ตารางที่ 27) จึงนำไปพิจารณาในการสร้างแบบจำลองจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งต่อไป

ตารางที่ 27 สรุปผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศที่มีผลต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง

Parameters	Yield	Parameters	Yield
Tmax2W	-0.159 ^{**}	RHmin4W	0.157 ^{**}
Taver2W	-0.165 ^{**}	RHmin2W	0.217 ^{**}
RHmax5W	0.233 ^{**}	RHmin1W	0.180 ^{**}
RHmax4W	0.229 ^{**}	RHaver5W	0.193 ^{**}
RHmax3W	0.196 ^{**}	RHaver7W	0.191 ^{**}
RHmax2W	0.290 ^{**}	RHaver3W	0.170 ^{**}
RHmax1W	0.305 ^{**}	RHaver2W	0.253 ^{**}
RHmin5W	0.155 ^{**}	RHaver1W	0.238 ^{**}

1.3.3 การวิเคราะห์สมการถดถอย (regression analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับ จำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง กับปัจจัยสภาพอากาศ จำนวน 16 ปัจจัย จากตารางที่ 27 ได้แสดงค่าความแปรปรวนของข้อมูลอากาศและข้อมูลผลผลิตพืชสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.305 (แสดงถึงความสัมพันธ์ของ Y และ X มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแบบตามกัน) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R²) เท่ากับ 0.093 (สามารถใช้อธิบาย X ในการอธิบายความผันแปรในตัวแปร Y ได้ 9%) ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลอากาศจำนวน 6 ปัจจัยกับจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

Product	Independent variable	R	R ²	Adjusted R ²
จำนวนผลที่ติด	Taver2W RHmax5W RHmax4W RHmin4W RHmin2W RHaver1W	0.305	0.093	0.070

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยสภาพภูมิอากาศ จำนวน 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง (ตารางที่ 28) ได้นำมาสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ผลกระทบต่อน้ำจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง ได้ดังนี้

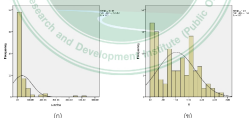
$$\begin{aligned}\text{จำนวนผลที่ติด} &= -27.975 + 0.140 \text{ Taver2W} + 0.006 \text{ RHmax5W} + 0.241 \\ &\text{RHmax4W} - 0.047 \text{ RHmin4W} - 0.001 \text{ RHmin2W} + 0.066 \\ &\text{RHaver1W}\end{aligned}$$

โดยที่	Taver2W	=	อุณหภูมิเฉลี่ย 2 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล
	RHmax5W	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล
	RHmax4W	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล
	RHmin4W	=	ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล
	RHmin2W	=	ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล
	RHaver1W	=	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล

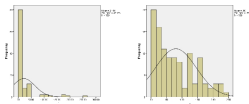
1.4) จำนวนผลร่วง

1.4.1 การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรตามว่ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติหรือไม่

จากการตรวจสอบข้อมูล พบว่า ข้อมูลจำนวนผลร่วงของกาแฟทั้งที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกร่วมกับต้นไม้ชนิดอื่นๆ มีการแจกแจงข้อมูลแบบเบ้ขวา ดังภาพที่ 13 (ก) และ 14 (ก) ตามลำดับ จึงได้แปลงข้อมูล (transform) โดยใช้ log₁₀ฐาน 10 ดังภาพที่ 13 (ข) และ 14 (ข) เพื่อให้ข้อมูลจำนวนผลร่วงของกาแฟทั้งที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกร่วมกับต้นไม้ชนิดอื่นๆ มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ



ภาพที่ 13 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง



ภาพที่ 14 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลจำนวนครั้งที่ฝนตกและวันที่ฝนไม่ตกอื่นๆ

14.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis) ของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรืออากาศต่อที่มีต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ

โดยนำข้อมูลสภาพอากาศที่บันทึกจากเครื่องมือวัดสภาพอากาศ (Data Logger) ได้มาคำนวณ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง (แต่ละตัวแปรแบ่งเป็น 5 ลักษณะ คือ 5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) มาหาความสัมพันธ์ทางสถิติกับข้อมูลจำนวนผลร่วง

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ พบว่า อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง ไม่มีผลต่อผลร่วงของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ (ตารางที่ 29-34) ยกเว้นอุณหภูมิล่าสุด 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล มีผลกระทบเชิงลบต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ มีค่าความสัมพันธ์ เท่ากับ -0.162 (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 29 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง

จำนวนผลร่วง	จำนวนผลร่วง	Tmax					Tmin					Taver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลร่วง	1															
Tmax5W	0.121	1														
Tmax4W	0.109	0.943**														
Tmax3W	0.057	0.914**	0.942**	1												
Tmax2W	0.051	0.538**	0.275**	0.408**	1											
Tmax1W	-0.019	0.588**	0.399**	0.626**	0.900**	1										
Tmin5W	-0.054	-0.109	-0.405**	-0.193**	0.637**	0.577**	1									
Tmin4W	-0.061	-0.071	-0.368**	-0.147**	0.670**	0.620**	0.998**	1								
Tmin3W	-0.074	-0.106	-0.391**	-0.154**	0.671**	0.637**	0.989**	0.995**	1							
Tmin2W	-0.052	-0.181**	-0.465**	-0.243**	0.608**	0.548**	0.974**	0.978**	0.989**	1						
Tmin1W	-0.045	-0.105	-0.404**	-0.195**	0.651**	0.577**	0.979**	0.985**	0.990**	0.995**	1					
Taver5W	0.070	0.672**	0.399**	0.494**	0.936**	0.852**	0.630**	0.660**	0.632**	0.590**	0.656**	1				
Taver4W	0.043	0.673**	0.403**	0.521**	0.923**	0.881**	0.643**	0.675**	0.651**	0.600**	0.664**	0.995**	1			
Taver3W	0.030	0.463**	0.174**	0.359**	0.942**	0.907**	0.799**	0.828**	0.821**	0.787**	0.829**	0.950**	0.961**	1		
Taver2W	0.003	0.249**	-0.066	0.094	0.921**	0.784**	0.866**	0.886**	0.883**	0.862**	0.896**	0.876**	0.870**	0.956**	1	
Taver1W	-0.054	0.127	-0.168**	0.061	0.817**	0.787**	0.935**	0.955**	0.962**	0.938**	0.955**	0.792**	0.808**	0.937**	0.960**	1

ตารางที่ 30 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลร่วงของกามณีที่ปลูกกลางแจ้ง

จำนวน ผลร่วง		RHmax					RHmin					RHaver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลร่วง	1															
RHmax5W	-0.111	1														
RHmax4W	-0.092	0.991**	1													
RHmax3W	-0.089	0.981**	0.995**	1												
RHmax2W	-0.043	0.985**	0.976**	0.960**	1											
RHmax1W	0.003	0.907**	0.855**	0.837**	0.909**	1										
RHmin5W	-0.125	0.905**	0.897**	0.896**	0.864**	0.795**	1									
RHmin4W	-0.115	0.797**	0.772**	0.769**	0.736**	0.751**	0.969**	1								
RHmin3W	-0.090	0.762**	0.737**	0.745**	0.678**	0.749**	0.943**	0.986**	1							
RHmin2W	-0.094	0.983**	0.964**	0.959**	0.964**	0.902**	0.920**	0.826**	0.789**	1						
RHmin1W	-0.058	0.788**	0.734**	0.745**	0.783**	0.897**	0.874**	0.902**	0.931**	0.869**	1					
RHaver5W	-0.126	0.983**	0.981**	0.976**	0.965**	0.852**	0.961**	0.869**	0.831**	0.979**	0.810**	1				
RHaver4W	-0.103	0.968**	0.974**	0.974**	0.935**	0.830**	0.972**	0.889**	0.862**	0.959**	0.817**	0.994**	1			
RHaver3W	-0.099	0.972**	0.978**	0.986**	0.935**	0.848**	0.950**	0.856**	0.843**	0.965**	0.828**	0.987**	0.993**	1		
RHaver2W	-0.074	0.989**	0.984**	0.976**	0.983**	0.881**	0.883**	0.756**	0.709**	0.989**	0.795**	0.976**	0.952**	0.957**	1	
RHaver1W	0.014	0.761**	0.705**	0.718**	0.774**	0.940**	0.773**	0.795**	0.848**	0.822**	0.966**	0.742**	0.752**	0.783**	0.762**	1

ตารางที่ 31 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลช่วงของกาฬที่ปลูกถาวรจริง

จำนวนผลช่วง		Pmax					Pmin					Paver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลช่วง	1															
Pmax5W	0.074	1														
Pmax4W	0.039	0.983 ^{***}	1													
Pmax3W	0.028	0.975 ^{***}	0.996 ^{***}	1												
Pmax2W	0.039	0.975 ^{***}	0.966 ^{***}	0.977 ^{***}	1											
Pmax1W	0.005	0.955 ^{***}	0.981 ^{***}	0.993 ^{***}	0.974 ^{***}	1										
Pmin5W	0.103	-0.767 ^{***}	-0.790 ^{***}	-0.814 ^{***}	-0.830 ^{***}	-0.829 ^{***}	1									
Pmin4W	0.103	-0.767 ^{***}	-0.790 ^{***}	-0.814 ^{***}	-0.830 ^{***}	-0.829 ^{***}	1.000 ^{***}	1								
Pmin3W	0.103	-0.767 ^{***}	-0.790 ^{***}	-0.814 ^{***}	-0.830 ^{***}	-0.829 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1							
Pmin2W	0.109	-0.767 ^{***}	-0.790 ^{***}	-0.814 ^{***}	-0.830 ^{***}	-0.825 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1						
Pmin1W	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paver5W	0.105	0.957 ^{***}	0.961 ^{***}	0.942 ^{***}	0.898 ^{***}	0.912 ^{***}	-0.592 ^{***}	-0.532 ^{***}	-0.592 ^{***}	-0.592 ^{***}	.	.	1			
Paver4W	0.040	0.918 ^{***}	0.968 ^{***}	0.945 ^{***}	0.897 ^{***}	0.955 ^{***}	-0.679 ^{***}	-0.679 ^{***}	-0.679 ^{***}	-0.679 ^{***}	.	0.959 ^{***}	.	1		
Paver3W	0.030	0.883 ^{***}	0.945 ^{***}	0.952 ^{***}	0.889 ^{***}	0.957 ^{***}	-0.683 ^{***}	-0.683 ^{***}	-0.683 ^{***}	-0.683 ^{***}	.	0.920 ^{***}	0.990 ^{***}	.	1	
Paver2W	0.041	0.921 ^{***}	0.959 ^{***}	0.969 ^{***}	0.934 ^{***}	0.975 ^{***}	-0.695 ^{***}	-0.695 ^{***}	-0.695 ^{***}	-0.695 ^{***}	.	0.938 ^{***}	0.981 ^{***}	0.989 ^{***}	.	1
Paver1W	0.020	0.837 ^{***}	0.900 ^{***}	0.920 ^{***}	0.873 ^{***}	0.948 ^{***}	-0.692 ^{***}	-0.692 ^{***}	-0.692 ^{***}	-0.691 ^{***}	.	0.855 ^{***}	0.948 ^{***}	0.979 ^{***}	0.975 ^{***}	1

ตารางที่ 32 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกทั่วพื้นที่ปลูกด้วยไม้ผลอื่นๆ

จำนวนผลร่วง	จำนวนผลร่วง	Tmax					Tmin					Taver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลร่วง	1															
Tmax5W	0.039	1														
Tmax4W	0.039	0.966 ^{**}	1													
Tmax3W	0.096	0.921 ^{**}	0.937 ^{**}	1												
Tmax2W	0.103	0.685 ^{**}	0.555 ^{**}	0.755 ^{**}	1											
Tmax1W	0.036	0.299 ^{**}	0.233 ^{**}	0.475 ^{**}	0.763 ^{**}	1										
Tmin5W	-0.137	-0.381 ^{**}	-0.562 ^{**}	-0.625 ^{**}	-0.146 [*]	0.001	1									
Tmin4W	-0.155	-0.372 ^{**}	-0.544 ^{**}	-0.630 ^{**}	-0.184 [*]	-0.036	0.995 ^{**}	1								
Tmin3W	-0.162 [*]	-0.433 ^{**}	-0.594 ^{**}	-0.682 ^{**}	-0.258 ^{**}	-0.083	0.983 ^{**}	0.993 ^{**}	1							
Tmin2W	-0.144	-0.476 ^{**}	-0.646 ^{**}	-0.704 ^{**}	-0.206 [*]	-0.086	0.968 ^{**}	0.974 ^{**}	0.990 ^{**}	1						
Tmin1W	-0.126	-0.379 ^{**}	-0.575 ^{**}	-0.586 ^{**}	-0.027	0.091	0.971 ^{**}	0.966 ^{**}	0.968 ^{**}	0.981 ^{**}	1					
Taver5W	-0.133	0.391 ^{**}	0.197 [*]	0.089 [*]	0.375 ^{**}	0.260 [*]	0.661 ^{**}	0.633 ^{**}	0.650 ^{**}	0.637 ^{**}	0.681 ^{**}	1				
Taver4W	-0.155	0.359 ^{**}	0.181 [*]	0.057 [*]	0.316 ^{**}	0.207 [*]	0.676 ^{**}	0.704 ^{**}	0.673 ^{**}	0.629 ^{**}	0.685 ^{**}	0.995 ^{**}	1			
Taver3W	-0.144	0.156	-0.046	-0.092	0.335 ^{**}	0.321 ^{**}	0.790 ^{**}	0.894 ^{**}	0.783 ^{**}	0.764 ^{**}	0.835 ^{**}	0.951 ^{**}	0.956 ^{**}	1		
Taver2W	-0.106	0.013	-0.215 [*]	-0.204 [*]	0.363 ^{**}	0.292 ^{**}	0.829 ^{**}	0.829 ^{**}	0.868 ^{**}	0.832 ^{**}	0.905 ^{**}	0.877 ^{**}	0.861 ^{**}	0.962 ^{**}	1	
Taver1W	-0.119	-0.184 [*]	-0.386 ^{**}	-0.342 ^{**}	0.239 [*]	0.386 ^{**}	0.883 ^{**}	0.877 ^{**}	0.867 ^{**}	0.875 ^{**}	0.946 ^{**}	0.758 ^{**}	0.765 ^{**}	0.918 ^{**}	0.955 ^{**}	1

ตารางที่ 33 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลร่วงของกามไผ่ที่ปลูกร่วมกับต้นมันสำปะหลัง

จำนวน ผลร่วง		RHmax					RHmin					RHaver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลร่วง	1															
RHmax5W	-0.086	1														
RHmax4W	-0.088	0.988 ^{***}	1													
RHmax3W	-0.095	0.950 ^{***}	0.986 ^{***}	1												
RHmax2W	-0.100	0.931 ^{***}	0.973 ^{***}	0.997 ^{***}	1											
RHmax1W	-0.086	0.843 ^{***}	0.904 ^{***}	0.954 ^{***}	0.971 ^{***}	1										
RHmin5W	0.012	0.455 ^{**}	0.390 ^{**}	0.288 ^{**}	0.224 ^{**}	0.001	1									
RHmin4W	0.009	0.629 ^{**}	0.570 ^{**}	0.472 ^{**}	0.410 ^{**}	0.202 ^{**}	0.975 ^{***}	1								
RHmin3W	-0.059	0.745 ^{**}	0.715 ^{**}	0.639 ^{**}	0.617 ^{**}	0.424 ^{**}	0.882 ^{***}	0.927 ^{***}	1							
RHmin2W	-0.092	0.572 ^{**}	0.559 ^{**}	0.537 ^{**}	0.509 ^{**}	0.327 ^{**}	0.789 ^{**}	0.788 ^{**}	0.940 ^{***}	1						
RHmin1W	-0.061	0.669 ^{**}	0.730 ^{**}	0.788 ^{**}	0.792 ^{**}	0.743 ^{**}	0.378 ^{**}	0.477 ^{**}	0.725 ^{**}	0.770 ^{**}	1					
RHaver5W	0.027	0.510 ^{**}	0.437 ^{**}	0.331 ^{**}	0.269 ^{**}	0.058	0.986 ^{***}	0.982 ^{***}	0.839 ^{**}	0.777 ^{**}	0.413 ^{**}	1				
RHaver4W	0.020	0.610 ^{**}	0.558 ^{**}	0.470 ^{**}	0.413 ^{**}	0.212 ^{**}	0.969 ^{***}	0.993 ^{***}	0.936 ^{***}	0.816 ^{**}	0.541 ^{**}	0.984 ^{***}	1			
RHaver3W	-0.040	0.731 ^{**}	0.713 ^{**}	0.670 ^{**}	0.630 ^{**}	0.452 ^{**}	0.863 ^{***}	0.913 ^{***}	0.992 ^{***}	0.936 ^{***}	0.783 ^{**}	0.877 ^{**}	0.935 ^{***}	1		
RHaver2W	-0.071	0.733 ^{**}	0.712 ^{**}	0.673 ^{**}	0.639 ^{**}	0.460 ^{**}	0.826 ^{**}	0.871 ^{**}	0.989 ^{***}	0.968 ^{***}	0.796 ^{**}	0.839 ^{**}	0.892 ^{**}	0.989 ^{***}	1	
RHaver1W	-0.078	0.893 ^{***}	0.918 ^{***}	0.937 ^{***}	0.939 ^{***}	0.896 ^{***}	0.331 ^{**}	0.496 ^{**}	0.714 ^{**}	0.655 ^{**}	0.900 ^{***}	0.404 ^{**}	0.527 ^{**}	0.743 ^{**}	0.762 ^{**}	1

ตารางที่ 34 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง (5 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 4 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 3 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล, 2 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล และ 1 สัปดาห์ก่อนเก็บข้อมูล) ต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกร่วมกับต้นไม้มอญ

จำนวน ผลร่วง	จำนวน	Pmax					Pmin					Pnaver				
		5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W	5W	4W	3W	2W	1W
จำนวนผลร่วง	1															
INmax5W	-0.047	1														
INmax4W	-0.037	0.996**	1													
INmax3W	0.001	0.966**	0.979**	1												
INmax2W	0.046	0.876**	0.891**	0.961**	1											
INmax1W	0.084	0.696**	0.732**	0.853**	0.946**	1										
INmin5W	b	b	b	b	b	b	1									
INmin4W	b	b	b	b	b	b	b	1								
INmin3W	b	b	b	b	b	b	b	b	1							
INmin2W	b	b	b	b	b	b	b	b	b	1						
INmin1W	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	1					
INnaver5W	-0.075	0.974**	0.973**	0.949**	0.856**	0.702**						1				
INnaver4W	-0.077	0.965**	0.969**	0.941**	0.852**	0.712**						0.998**	1			
INnaver3W	-0.050	0.937**	0.947**	0.962**	0.915**	0.860**						0.976**	0.982**	1		
INnaver2W	-0.015	0.886**	0.898**	0.950**	0.958**	0.906**						0.922**	0.926**	0.980**	1	
INnaver1W	-0.017	0.781**	0.802**	0.876**	0.905**	0.912**						0.850**	0.865**	0.943**	0.978**	1

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศที่มีผลต่อจำนวนผลร่วงของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและการที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ สามารถสรุปได้ว่า ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพอากาศต่อจำนวนผลร่วงของการกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและการที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ

การทดลองที่ 3 การศึกษานอกระบบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะต้นหรือกาลอากาศต่อที่มีต่อการเกิดมิกม่าของด้วงเข็มนและด้วงเข็มนพื้นที่สูง

ดำเนินการศึกษานอกระบบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะต้นหรือกาลอากาศต่อที่มีต่อการเกิดมิกม่าของด้วงเข็มนพื้นที่สูง ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่พาดเหนือ ตำบลแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบระหว่างหุบเขา พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณ ลักษณะดินเป็นดินเหนียวปนทรายละเอียด มีระดับความสูง 520 - 1,250 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 42 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 9 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,236 มิลลิเมตร/ปี

จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่และเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่พาดเหนือ เกี่ยวกับการผลิตและปัญหาการผลิตด้วงแขก พบว่า ด้วงแขกสามารถปลูกได้ทุกลูกภาค มีระยะเวลาตั้งแต่ปลูกถึงออกดอกและดอกบาน ประมาณ 33-38 วัน มีการติดฝัก 2-3 วันหลังดอกบาน แบ่งตามระยะเวลาการเก็บเกี่ยวได้ 2 ระยะ คือ (1) ระยะด้วงเข็มน มีระยะเก็บเกี่ยว 4 วันหลังดอกบาน และ (2) ระยะด้วงแขก มีระยะเก็บเกี่ยว 7 วันหลังดอกบาน

ปัญหาสำคัญของการผลิตด้วงแขก คือ ปัญหาฝักมิกม่าในช่วงฤดูฝน ฝนตก ทวีปัด โดยการปลูกด้วงแขก จะเพาะจากเมล็ดโดยตรง เมล็ดที่ใช้มี 2 ชนิด คือ (1) เมล็ดสีดำ มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง แต่พบปัญหาฝักที่บวมถ้าปลูกในช่วงฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม) และ (2) เมล็ดสีขาว เป็นเมล็ดที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์จากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ แต่ไม่พบปัญหาเรื่องฝักที่บวมสำหรับปัญหาฝักที่บวมเกิดทั้งในระยะด้วงเข็มนและด้วงแขก แต่พบในระยะด้วงเข็มนมากกว่าในระยะด้วงแขก ส่วนใหญ่ถ้าพบปัญหามิกม่าฝักบวมในระยะด้วงเข็มน เกษตรกรจะเลื่อนการเก็บเกี่ยวและผลิตออกไปประมาณ 3-4 วัน เพื่อเก็บเมล็ดผลิตในระยะด้วงแขกแทน ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเกิดฝักที่บวมจะลดลง ในเบื้องต้นสันนิษฐานว่าปัญหาฝักที่บวมเกิดจากต้นด้วงแขกที่ได้รับน้ำแฉะแฉะไม่เพียงพอ

ได้ดำเนินการคัดเลือกเมล็ดทดลองเกษตรกรร่วมกับเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ จำนวน ๒ แปลง คือ แปลงของนายใหม่ คำปาย และแปลงของนายดวงแก้ว ช่างซอ วางแผนการปลูกประมาณกลางเดือนมิถุนายน เกษตรกร 1 ราย ใช้เมล็ดด้วงแขก 1 กิโลกรัม แบ่งเป็น 2 ส่วน (ส่วนละครึ่ง กิโลกรัม) และขึ้นแปลงปลูกแยกกันเป็น 2 แปลงต่อเกษตรกร 1 ราย เพื่อปลูกและเก็บเกี่ยวในระยะด้วงเข็มนและระยะด้วงแขก



แปลงต้น

จากตารางที่ 35 แสดงให้เห็นว่า ตัวเต็มเกิดปัญหาฝักม่วงมากกว่าตัวแยก เมื่อเทียบเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของการเกิดฝักม่วงกับน้ำหนักผลผลิตรวม พบว่า ตัวเต็มมีเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของการเกิดฝักม่วง 3.80 % ของน้ำหนักผลผลิตรวม มากกว่าตัวแยก เกิดปัญหาฝักม่วง คิดเป็น 0.69 % ของน้ำหนักผลผลิตรวม เมื่อเทียบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ ฝักม่วง แผลง และดกเกรด ที่ใช้ต้นพันธุ์น้ำหนักและจำนวนฝัก พบว่า ตัวเต็มมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากฝักม่วง เท่ากับ 20.86% และจำนวนฝักม่วงเฉลี่ย 25.13 ฝัก สูงกว่าตัวแยกที่มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากฝักม่วง เท่ากับ 2.91% และจำนวนฝักม่วงเฉลี่ย 3.76 ฝัก แต่สำหรับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากแผลงและดกเกรด พบว่า ตัวแยกที่มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากแผลง (13.02% และ 11.96 ฝัก ตามลำดับ) และมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากการดกเกรด คิดเป็น 84.08% และ 84.29 ฝัก ตามลำดับ สูงกว่าตัวเต็มที่มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากแผลง (3.75% และ 4.22.96 ฝัก ตามลำดับ) และมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดจากการดกเกรด คิดเป็น 75.61% และ 70.65 ฝัก ตามลำดับ



ภาพที่ 15 ลักษณะความเสียหายที่เกิดจากฝักม่วง



ภาพที่ 16 ลักษณะความเสียหายที่เกิดจากแผลง



ภาพที่ 17 ลักษณะความเสียหายที่เกิดจากการตกกรด

ตารางที่ 35 แสดงเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของการเกิดฟิสิกส์ม่วงเทียบกับน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของเมล็ดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ ฟิสิกส์ม่วง แสง และผลกระทบของกัวเนอและตัวแมลง

เจ้าของแปลง	ชนิดถั่ว	%ฟิสิกส์ม่วง	% ความเสียหาย (ฟิสิกส์ม่วง)		% ความเสียหาย (แมลง)		% ความเสียหาย (ผลกระทบ)	
		(เทียบกับน้ำหนักเมล็ดแห้ง)	น้ำหนัก (กก.)	จำนวนฟีก	น้ำหนัก (กก.)	จำนวนฟีก	น้ำหนัก (กก.)	จำนวนฟีก
นายใหม่ คำปาย	ถั่วเขียว	7.31	27.92	33.73	2.40	3.56	69.69	62.71
นายดวงแก้ว ช่างซอ	ถั่วเขียว	0.29	13.79	16.53	5.10	4.88	81.12	78.59
เฉลี่ย		3.80	20.86	25.13	3.75	4.22	75.41	70.65
นายใหม่ คำปาย	ถั่วแขก	1.09	2.99	3.73	14.18	12.54	82.83	83.73
นายดวงแก้ว ช่างซอ	ถั่วแขก	0.28	2.82	3.78	11.86	11.38	85.32	84.84
เฉลี่ย		0.69	2.91	3.76	13.02	11.96	84.08	84.29

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือกาลอากาศต่อที่มีต่อการเกิดฝนของถ้ำเข็ญและถ้ำเขกบนพื้นที่สูง แบ่งปัจจัยที่ศึกษาเป็น 2 ปัจจัย ได้แก่

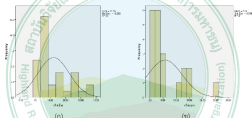
ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนฝั๊กม่วง

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง (แต่ละตัวแปรแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต กลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก) และกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น) และปริมาณน้ำฝนสะสม

1.5) จำนวนฝั๊กม่วง

1.5.1 การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรตามว่ามีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติหรือไม่

จากผลการตรวจสอบข้อมูล พบว่า ข้อมูลจำนวนฝั๊กม่วงของถ้ำเข็ญและถ้ำเขก มีการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ (ภาพที่ 18 (ก) และ (ข) ตามลำดับ)



ภาพที่ 18 กราฟฮิสโตแกรมของข้อมูลจำนวนฝั๊กม่วง (ก) ถ้ำเข็ญ และ (ข) ถ้ำเขก

1.5.2 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation analysis) ของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นหรือกาลอากาศต่อที่มีต่อจำนวนฝั๊กม่วงของถ้ำเข็ญและถ้ำเขก

โดยนำข้อมูลสภาพอากาศที่บันทึกจากเครื่องบันทึกสภาพอากาศ (Data Logger) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง ปริมาณน้ำฝน (แต่ละตัวแปรแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 24 ชั่วโมงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต กลางวัน (พระอาทิตย์ขึ้น-ตก) และกลางคืน (พระอาทิตย์ตก-ขึ้น) มาหาความสัมพันธ์ทางสถิติกับข้อมูลจำนวนฝั๊กม่วง

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศต่อจำนวนฝั๊กม่วงของถ้ำเข็ญและถ้ำเขก ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ เนื่องจากมีข้อมูลน้อยและไม่สมบูรณ์พอที่จะวิเคราะห์ได้

1.5.3 การวิเคราะห์สมการถดถอย (regression analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับจำนวนฝั๊กม่วงของถ้ำเข็ญ เพื่อหาค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของจำนวนฝั๊กม่วงของถ้ำเข็ญกับปัจจัยสภาพอากาศ จากตารางที่ 36 ได้แสดงค่าความแปรปรวนของข้อมูลอากาศและข้อมูลผลผลิตสำหรับการวิเคราะห์

การถดถอยเชิงเส้นโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.851 (แสดงถึงความสัมพันธ์ของ Y และ X มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงแบบพหุคูณ) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.724 (สามารถใช้อธิบายแปรผันในตัวแปร Y ได้ 72%)

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลอากาศกับจำนวนมีดงของกัวเขมสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

Product	Independent variable	R	R^2	Adjusted R^2
จำนวนมีดง	TmaxH TmaxD TminH RHmaxD RHmaxH HmaxN HminH HaverD Rain	0.851	0.724	0.311

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นของปัจจัยสภาพภูมิอากาศ จำนวน 9 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนมีดงของกัวเขม (ตารางที่ 36) ได้นำมาสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ผลกระทบของจำนวนมีดงของกัวเขม ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนมีดง} = & 995.149 - 2.108 \text{ TmaxH} - 11.338 \text{ TminD} - 0.435 \text{ TminN} - \\ & 2.746 \text{ RHmaxD} - 5.407 \text{ RHmaxH} + 0.073 \text{ HmaxN} + 5.811 \\ & \text{HminH} + 0.002 \text{ HaverD} + 0.022 \text{ Rain} \end{aligned}$$

โดยที่	TmaxH	=	อุณหภูมิสูงสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเริ่มเกี่ยวธัญพืช
	TminD	=	อุณหภูมิต่ำสุดในช่วงกลางวัน
	TminN	=	อุณหภูมิต่ำสุดในช่วงกลางคืน
	RHmaxD	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในช่วงกลางวัน
	RHmaxH	=	ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในช่วงกลางคืน
	HmaxN	=	ความชื้นเฉลี่ยสูงสุดในช่วงกลางวัน
	HminH	=	ความชื้นเฉลี่ยต่ำสุดในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนเริ่มเกี่ยวธัญพืช
	HaverD	=	ความชื้นเฉลี่ยอยู่ในช่วงกลางวัน
	Rain	=	ปริมาณน้ำฝนสะสม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในระยะสั้นเพื่อภาวะอากาศต่อการทำการเกษตรบนพื้นที่สูง จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มะม่วง กานพลู และปาล์มหักแบ่งของหัวเข้และหัวแขก ในพื้นที่ศึกษา จำนวน 3 พื้นที่ ได้แก่ โครงการขยายผลโครงการหลวงหัวขอเป่า (มะม่วง) โครงการขยายผลโครงการหลวงวาวี (กานพลู) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ (หัวเข้และหัวแขก)

จากการสังเกตและเก็บข้อมูล พบว่า ต้นกานพลูที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ มีการผลผลิตน้อยกว่าต้นกานพลูที่ปลูกกลางแจ้ง แต่มีขนาดผลใกล้เคียงกันในพื้นที่เดียวกัน มีการปลูกกานพลูเดี่ยวกันสำหรับหัวเข้และหัวแขก พบว่า หัวเข้เกิดปัญหาการเน่าเสียมากกว่าหัวแขก

นอกจากนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลสภาพอากาศจากเครื่องวัดสภาพอากาศ (Data Logger) ที่ติดตั้งในแปลงตัวอย่างทั้ง 3 พื้นที่ และเก็บรวบรวมข้อมูลพืชทั้ง 3 ชนิด จากนั้นนำข้อมูลทั้ง 2 ชุดมาหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง และปริมาณน้ำฝน ที่มีผลต่อความยาวช่อดอกและจำนวนผลร่วงของมะม่วง จำนวนผลที่ติดและจำนวนผลร่วงของกะหล่ำ และจำนวนผลร่วงของหัวเข้และหัวแขก นำข้อมูลความสัมพันธ์ที่ได้มาหาแนวโน้มของ

การหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่า อุณหภูมิสูงสุด (24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและช่วงกลางวัน) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและเฉลี่ยช่วงกลางวัน ความเข้มแสง (24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและช่วงกลางวัน) มีความสัมพันธ์เชิงลบ โดยอุณหภูมิสูงสุด (24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและช่วงกลางวัน) และความเข้มแสง (24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและช่วงกลางวัน) มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและเฉลี่ยช่วงกลางวัน มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สำหรับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พบว่า อุณหภูมิช่วงกลางวัน ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดช่วงกลางวัน ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยช่วงกลางวัน ความเข้มแสง (24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูลและช่วงกลางวัน) มีความสัมพันธ์เชิงลบต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ แต่ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดช่วงกลางวัน มีผลกระทบในเชิงบวก ต่อความยาวช่อดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ สำหรับมะม่วงพันธุ์นวลคำ มีข้อมูลไม่ครบถ้วนและต่อเนื่องเพียงจึงยังไม่สามารถพบความสัมพันธ์ทางสถิติได้ เช่นเดียวกับการหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศต่อจำนวนผลของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ไม่สามารถพบความสัมพันธ์ทางสถิติได้ แต่พบความสัมพันธ์เชิงลบของความเข้มแสงสูงสุดและเฉลี่ยต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ ยกเว้นความเข้มแสงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงก่อนเก็บข้อมูล มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลคำ

การหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศต่อจำนวนผลที่ติดของกานพลูที่ปลูกกลางแจ้ง พบว่า อุณหภูมิมีผลกระทบในเชิงลบ แต่ความชื้นสัมพัทธ์มีผลกระทบในเชิงบวกต่อจำนวนผลที่ติดของกานพลูที่ปลูกกลางแจ้ง สำหรับการหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศต่อจำนวนผลที่ติดของกานพลูที่ปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ จำนวนผลร่วงของกานพลูที่ปลูกกลางแจ้งและปลูกร่วมกับต้นไม้ผลอื่นๆ ตลอดจนจำนวนผลร่วงของหัวเข้และหัวแขก มีข้อมูลไม่ครบถ้วนและต่อเนื่องเพียงจึงยังไม่สามารถพบความสัมพันธ์ทางสถิติได้

สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของสภาพอากาศต่อความยาวข้อต่อของมะม่วงพันธุ์เขียวศอนันต์และพันธุ์น้ำดอกไม้ มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) คือ 0.452 (45%) และ 0.319 (32%) ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของสภาพอากาศต่อจำนวนผลร่วงของมะม่วงพันธุ์นวลค่า มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) คือ 0.210 (21%) ค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของสภาพอากาศต่อจำนวนผลที่ติดของกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) คือ 0.093 (9%) ค่าสหสัมพันธ์แบบเชิงเส้นของสภาพอากาศต่อจำนวนฝักม่วงของแก้วเจีย มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) คือ 0.724 (72%)

