บทที่ 4
ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัย

1.1 ผลการคัดเลือกแปลงวิจัย เพื่อใช้เก็บข้อมูลระยะยาวในการหาการจัดการแปลงแบบ Best practices จากศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 3 แห่ง ได้แก่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และสถานีวิจัยของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2 แห่ง ได้แก่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน และสถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย รายละเอียดของแต่ละแปลงดังตารางที่ 2 สำหรับภาพถ่ายของแต่ละแปลง ดังภาพที่ 1 และ 2

1.1.1 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

1.1.1.1 แปลงกลางแจ้ง แปลงของนายสุวรรณ เทโวชัติ เป็นแปลงกาแฟขนาดใหญ่ มีทั้งส่วนที่ปลูกกลางแจ้งและในร่มเงาของไม้ป่า พิกัด 18.93615 องศาเหนือและ 99.37679 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,432 เมตร ความลาดชันประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ทางตะวันออก ระบบการปลูกมีทั้งกลางแจ้งและปลูกภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พื้นที่ปลูกประมาณ 40 ไร่ อายุต้นกาแฟประมาณ 38 ปี จำนวนต้นกาแฟทั้งหมดประมาณ 12,000 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไป ดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 3 และ 6

1.1.1.2 แปลงในร่ม แปลงของนายทวี จันทร์แก้ว เป็นแปลงกาแฟที่ปลูกร่วมกับไม้ป่า พิกัด 18.93698 องศาเหนือและ 99.37660 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,422 เมตร ความลาดชันประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ทางตะวันออกเฉียงเหนือ ระบบการปลูกปลูกภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พื้นที่ปลูกประมาณ 20 ไร่ อายุต้นกาแฟประมาณ 32 ปี จำนวนต้นกาแฟทั้งหมดประมาณ 8,000 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 3 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 5 และ 8

1.1.2 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (เขต ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง)

1.1.2.1 แปลง กลางแจ้งแปลงของนายตั๋ว จางอรุณ บ้านแม่แจ๋ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง เป็นแปลงกาแฟกลางแจ้งมีกาแฟอย่างเดียว และเพิ่งตัดแต่งอย่างหนักเพื่อทำสาว เมื่อปี พ.ศ. 2558 พิกัด 18.91221 องศาเหนือและ 99.41367 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,045

เมตร ความลาดชันประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันตก ระบบการปลูกปลูกกาแฟกลางแจ้ง พื้นที่ปลูก 4 ไร่ อายุต้นกาแฟประมาณ 20 ปี จำนวนต้นกาแฟ 1,600 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 3 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 7 และ 10

1.1.2.2 แปลงในร่ม แปลงของนายสุวรรณ มูลคำดี เจ้าของไร่สุวรรณ ดอยแม่แจ่ม ซึ่งเป็นบ้านแบบโฮมสเตย์ บ้านแม่แจ่ม เป็นแปลงกาแฟที่ปลูกร่วมกับมะคาเดเมียนัท พิกัด 18.92099 องศาเหนือและ 99.42111 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,023 เมตร ความลาดชันประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันออก ระบบการปลูกปลูกภายใต้ร่มเงาของไม้ต้นมะคาเดเมียนัท พื้นที่ทั้งหมด 50 ไร่ อายุต้นกาแฟประมาณ 19 ปี จำนวนต้นทั้งหมดประมาณ 15,000 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 3 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 9 และ 12

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของลักษณะแปลงที่เก็บข้อมูลเพื่อหาการจัดการแบบ Best practices

ลำดับ	สถานที่	เจ้าของ/ชื่อแปลง	ผู้ให้ข้อมูล	Latitude	Longitude	MSL(m)	Slope (%)	Slope Aspect	ระบบปลูก	อายุ	พื้นที่(ไร่)	จำนวนต้น
1	ศูนย์ฯป่าเมี่ยง	นายสุวรรณ เทโวชัติ	นายสุวรรณ เทโวชัติ	18.93615	99.37679	1,432	40	ตะวันออก	กลางแจ้ง	38	40.0	28,000
2	ศูนย์ฯป่าเมี่ยง	นายทวี จักรแก้ว	นายทวี จักรแก้ว	18.93698	99.37660	1,422	30	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ร่มเงาไม้ป่า	32	20.0	8,000
3	ศูนย์ฯดีนดก	นายดัว จางอรุณ	นายดัว จางอรุณ	18.91221	99.41367	1,045	20	ตะวันตก	กลางแจ้ง	20	4.0	1,600
4	ศูนย์ฯดีนดก	นายสุวรรณ มูลค่าดี	นายสุวรรณ มูลค่าดี	18.92099	99.42111	1,023	10	ตะวันออก	ร่มเงาไม้ผล	19	50.0	15,000
5	สถานีฯอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)	แปลงกลางแจ้ง	นายวันชัย แก้ววิจิตร	18.46976	98.51709	1,404	20	ตะวันตก	กลางแจ้ง	15	3.0	1,200
6	สถานีฯอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)	แปลงในร่ม	นายวันชัย แก้ววิจิตร	18.47010	98.51882	1,422	15	ตะวันตก	กลางแจ้ง	4	2.5	830
7	สถานีฯขุนช่างเคี่ยน	แปลง 4 (P#4)	นายศรีนวล มีจินา	18.83951	98.89743	1,336	30	ตะวันออก	กลางแจ้ง	25	3.0	1,100
8	สถานีฯขุนช่างเคี่ยน	หลังโรงนอน	นายศรีนวล มีจินา	18.83786	98.89760	1,322	30	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ร่มเงาไม้ป่า	25	2.5	1,340
9	สถานีฯขุนช่างเคี่ยน	ร่วมลิ้นจี่	นายศรีนวล มีจินา	18.83256	98.89789	1,321	15	ตะวันออก	ร่มเงาไม้ผล	24	2.5	965
10	สถานีฯ หนองหอย-1	แปลงกลางแจ้ง	นายเชื่อ วงค์เสือ	18.92124	98.81646	1,040	20	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลางแจ้ง	20	3.0	1,200
11	สถานีฯ หนองหอย-2	แปลงในร่ม	นายเชื่อ วงค์เสือ	18.92176	98.81522	1,058	40	เหนือ	ร่มเงาไม้ป่า	20	6.0	2,400

ตารางที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของลักษณะแปลงที่เก็บข้อมูลเพื่อหาการจัดการแบบ Best practices

ลำดับ	สภาพทั่วไปของแปลง	ระยะปลูก	พันธุ์กาแฟ	การใส่ปุ๋ย	การให้น้ำ	การตัดแต่งกิ่ง	การปลูกซ่อม
1	ปลูกกลางแจ้ง ต้นกาแฟยอดชนกันหมด	2x2 เมตร	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 มิ.ย. และ ส.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่ง แต่ไม่ทุกปี	ไม่ปลูก
2	ปลูกร่วมกับไม้ป่า มีการตัดยอด จำกัดความสูง	2x2 เมตร	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 มิ.ย. และ ส.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่งกลังเก็บเกี่ยวทุกปี	ไม่ปลูก
3	กลางแจ้ง มีการจัดการดีมาก ต้นกาแฟสมบูรณ์	1.5x2 เมตร	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 ให้ 2 ครั้ง มิ.ย. และ ส.ค.	ปี 2559 ให้ 2 ครั้ง	มีการตัดแต่งอย่างหนักปี 58	ปลูก
4	ร่มเงาของต้นมะคาเดเมียนัท ปลูกกาแฟห่าง ๆ ระกว่างแถว	2x2 เมตร	ไม่ทราบพันธุ์	ปุ๋ยคอก มูลวัว 1 ครั้ง ในเดือน พ.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่ง แต่ไม่ทุกปี	ไม่ปลูก
5	ปลูกตามขั้นบันได ขั้นละ 2 แถว	1.5x2 เมตร	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 ให้ 3 ครั้งมิ.ย. ส.ค. และ ต.ค.	ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
6	ปลูกในร่มเงาของไม้ป่าธรรมชาติ ไม่มีขั้นบันได	1.5x2 เมตร	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 2 ครั้ง เดือน ก.ค. และ ก.ย.	ไม่ให้	ตัดแต่ง แต่ไม่ทุกปี	ไม่ปลูก
7	ปลูกตามขั้นบันได กลางแจ้ง	2x2 เมตร	POP4, POP5	15-15-15 ให้ 3 ครั้งมิ.ย. ส.ค. และ ต.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่งกลังเก็บเกี่ยวทุกปี	ปลูก
8	ปลูกตามขั้นบันได ใต้ร่มเงาไม้ป่า	2x2 เมตร	P88, P86	15-15-15 ให้ 3 ครั้งมิ.ย. ส.ค. และ ต.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่งกลังเก็บเกี่ยวทุกปี	ปลูก
9	ปลูกร่มกับลิ้นจี่	2x2 เมตร	P88	15-15-15 ให้ 3 ครั้งมิ.ย. ส.ค. และ ต.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่งกลังเก็บเกี่ยวทุกปี	ปลูก
10	ปลูกกลางแจ้ง ไม่มีขั้นบันได	2x2 เมตร	LC1662	15-15-15 ให้ 3 ครั้งมิ.ย. ส.ค. และ ต.ค.	ให้ เดือน มี.ค.-พ.ค. 59	ตัดแต่งกลังเก็บเกี่ยวทุกปี	ไม่ปลูก
11	ปลูกในร่มเงาของไม้ป่า ร่มเงาค่อนข้างทึบ	2x2 เมตร	LC1662	15-15-15 ให้ 3 ครั้งมิ.ย. ส.ค. และ ต.ค.	ไม่ให้	ตัดแต่งกลังเก็บเกี่ยวทุกปี	ไม่ปลูก

หมายเหตุ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าของสวน การวัด และสำรวจสภาพแปลงอย่างละเอียด

ตารางที่ 3 ขนาดต้น จำนวนกิ่ง ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยว ที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง นายสุวรรณ เทโวขัติ ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									คำนวณ	เก็บเกี่ยว
1	190	5.2	64	24	62.3	8.7	9.3	2.893	120,167	30,000
2	240	5.1	98	53	67.3	9.0	8.7	6.160		
3	220	4.6	46	24	80.0	12.3	7.7	3.381		
4	230	5.7	74	40	86.0	7.3	7.7	3.351		
5	250	10.6	156	68	52.7	6.0	9.3	5.674		
เฉลี่ย	226	6.24	87.6	41.8	69.7	8.7	8.5	4.292		

ตารางที่ 4 ขนาดต้น จำนวนกิ่ง ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยว ที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง นายสุวรรณ เทโวขัติ ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	320	6.5	24	10	60	5	7	0.52	43,459.13
2	350	6.3	35	14	80	6	11	1.38	
3	341	5.2	28	16	53	10	10	2.38	
4	380	9.41	35	21	60	9	11	3.10	
5	375	13.6	41	25	65	18	16	10.73	
เฉลี่ย	353.2	8.2	32.6	17.2	63.6	9.6	11	3.62	

ตารางที่ 5 ขนาดต้น จำนวนกิ่ง ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยว ที่ได้จากแปลงในร่ม นายทวี จันทร์แก้ว ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									คำนวณ	เก็บเกี่ยว
1	170	8.5	85	31	62.7	8.0	9.3	4.444	44,991	25,000
2	165	8.0	68	27	59.3	8.7	10.3	4.643		
3	145	3.0	90	37	62.7	10.7	8.0	6.062		
4	170	9.1	64	38	99.0	8.7	6.7	4.215		
5	145	4.5	89	57	55.7	8.0	10.0	8.755		
เฉลี่ย	159	6.6	79.2	38	67.9	8.8	8.9	5.624		

ตารางที่ 6 ขนาดต้น จำนวนกิ่ง ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยว ที่ได้จากแปลงในร่ม นายทวี จันทร์แก้ว ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	164	8.8	34	29	77	5	**2**	0.56	23,728.13
2	160	8.7	32	18	39	5	10	1.73	
3	208	4.2	41	38	49	9	8	5.25	
4	142	9.8	48	27	70	8	10	4.15	
5	182	4.7	42	26	60	7	9	3.14	
เฉลี่ย	171.2	7.24	39.4	27.6	59	6.8	6	2.97	

ตารางที่ 7 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล และความยาวกิ่ง ที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง นายตั๋ว จางอรุณ ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									ค่านวณ	เก็บเกี่ยว
1	180	7.8	107	38	87.3	14.7	14.0	14.8	18,625	5,670
2	200	7.2	151	51	77.7	13.3	11.0	14.2		
3	180	7.0	115	47	77.0	7.7	12.0	8.2		
4	220	8.0	107	29	76.7	8.3	12.3	5.7		
5	195	5.5	129	55	77.0	11.0	13.3	15.3		
เฉลี่ย	195	7.1	121.8	44	79.1	11.00	12.5	11.6		

ตารางที่ 8 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล และความยาวกิ่ง ที่ได้จากแปลงกลางแจ้งนายตั๋ว จางอรุณ ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	200	7.3	36	34	52	16	19	19.64	22,390.82
2	190	7.8	68	55	50	10	16	16.72	
3	193	7.7	50	47	69	11	19	18.66	
4	150	8.7	50	37	80	10	14	9.84	
5	160	5.9	46	24	92	7	16	5.11	
เฉลี่ย	178.6	7.48	50	39.4	68.6	16	16.80	13.99	

ตารางที่ 9 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ความยาวกิ่ง และองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยวที่ได้จากแปลงในร่ม นายสุวรรณ มูลคำดี ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน	
									ค่านวณ	เก็บเกี่ยว
1	400	5.9	86	38	86.0	7.0	6.3	2.5	57,701	35,000
2	280	6.2	98	56	81.7	6.7	7.7	4.2		
3	300	6.5	115	39	94.7	6.7	13.7	5.2		
4	350	6.7	85	41	86.3	3.7	5.0	1.1		
5	245	6.5	109	52	85.0	7.3	11.3	6.3		
เฉลี่ย	315	6.36	98.6	45.2	86.7	6.27	8.8	3.8		

ตารางที่ 10 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ความยาวกิ่ง และองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยวที่ได้จากแปลงในร่ม นายสุวรรณ มูลคำดี ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	270	6.8	86	25	100	10.8	16.8	7.35	60,788.88
2	250	7.2	49	28	60	7	7	2.22	
3	246	7	45	30	73	9	11	4.81	
4	300	7.4	40	35	35	5	12	3.40	
5	230	7.6	34	17	60	10	9	2.48	
เฉลี่ย	259.2	7.2	50.8	27	65.6	7	23	4.05	

1.1.3 สถานีเกษตรหลวงหลวงอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อย

1.1.3.1 แปลงกลางแจ้ง เป็นแปลงวิจัยโครงการ การคัดเลือกสายพันธุ์กาแฟอราบิก้าคุณภาพเยี่ยมในพื้นที่ส่งเสริมและพัฒนาของโครงการหลวง พิกัด 18.47010 องศาเหนือและ 98.51882 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,422 เมตร ความลาดชันประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันตก ระบบการปลูกปลูกกาแฟกลางแจ้ง พื้นที่ปลูกประมาณ 2.5 ไร่ อายุต้นกาแฟ 4 ปี มีต้นกาแฟทั้งสิ้น 832 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 11 และ 14

ตารางที่ 11 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ความยาวกิ่ง และองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง ที่สถานีเกษตรหลวงหลวงอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อยฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									คำนวณ	เก็บเกี่ยว
1	129	3.10	41	8	54.0	6	12	0.97	751	NA
2	119	3.62	45	10	57.7	8	10	1.34		
3	149	3.63	43	6	63.2	5	14	0.71		
4	132	3.53	42	10	59.8	4	8	0.54		
5	121	3.37	44	8	64.3	6	12	0.97		
เฉลี่ย	130.0	3.4	42.9	8.4	59.8	5.8	11.2	0.90		

ตารางที่ 12 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ความยาวกิ่ง และองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง ที่สถานีเกษตรหลวงหลวงอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อย ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	145	3.67	52	32	76	13	14	9.78	10,241.39
2	155	4.25	50	37	65	21	10	13.05	
3	142	4.33	48	38	70	14	19	16.98	
4	120	4.57	45	39	46	9	11	6.49	
5	160	4.2	52	42	66	12	18	15.24	
เฉลี่ย	144.4	4.2	49.4	37.6	64.6	13.8	20.4	12.31	

1.1.3.2 แปลงใน่ร่ม เป็นแปลงปลูกเพื่อการผลิตของสถานี พิกัด 18.46976 องศาเหนือและ 98.51709 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,404 เมตร ความลาดชันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันตก ระบบการปลูกปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พื้นที่ปลูก 3 ไร่ อายุต้นกาแฟประมาณ 15 ปี จำนวนต้นทั้งหมดประมาณ 1,000 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 13 และ 16

ตารางที่ 13 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ความยาวกิ่ง และองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณ ที่ได้จากแปลงในร่ม ที่สถานีเกษตรหลวงหลวงอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อย ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									ค่านวณ	เก็บเกี่ยว
1	200	3.1	75	37	76.33	8	6	2.9	6,626	NA
2	230	3.5	66	26	65.33	6	5	1.3		
3	165	2.6	35	29	57.00	7	8	2.7		
4	170	2.8	54	43	63.00	10	12	8.5		
5	204	3.2	55	44	74.00	12	14	12.2		
เฉลี่ย	193.8	3.04	57	35.8	67.13	11	10	5.5		

ตารางที่ 14 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 ความยาวกิ่ง และองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณ ที่ได้จากแปลงในร่ม ที่สถานีเกษตรหลวงหลวงอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อย ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	130	4	34	20	45	3	7	0.69	3,437.61
2	140	3.9	49	32	49	8	7	2.96	
3	132	3.1	38	29	50	6	6	1.72	
4	198	3.3	59	49	71	5	9	3.64	
5	219	3.7	73	59	76	7	12	8.18	
เฉลี่ย	163.8	3.6	50.6	37.8	58.2	5.8	8.2	3.44	

1.1.4 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

1.1.4.1 **แปลงกลางแจ้ง แปลง #4** และแปลงหน้าโรงครัวเป็นแปลงกลางแจ้ง พันธุ์ที่ปลูกเป็นพันธุ์ POP#4 และ POP#5 และ P 88 พื้นที่ประมาณ 3 ไร่ มีต้นกาแฟ 1,100 ต้น พิกัด 18.839508 องศาเหนือและ 98.897428 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,336 เมตร ความลาดชันประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันออก ระบบการปลูกปลูกกาแฟกลางแจ้ง อายุต้นกาแฟประมาณ 25 ปี ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 15 และ 16

ตารางที่ 15 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากแปลงกลางแจ้งที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									คำนวณ	**เก็บเกี่ยว**
1	230	8.5	54	30	59.3	11.7	10.3	6.329	3,133	1,027
2	190	11.3	84	32	56.3	11.7	10.7	6.969		
3	220	11.0	48	20	41.3	14.7	10.0	5.133		
4	220	10.5	123	45	63.0	12.3	9.3	9.065		
5	250	9.2	140	80	63.3	7.0	7.0	6.860		
เฉลี่ย	222	10.1	89.8	41.4	56.7	11.5	9.5	6.871		

ตารางที่ 16 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากแปลงกลางแจ้งที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	200	8.9	44	36	59.33	9.00	15.67	8.88	16,694.76
2	240	11.7	54	47	66.67	15.67	17.00	21.91	
3	170	12.0	44	32	48.33	9.00	15.00	7.56	
4	200	11.2	38	30	50.00	9.33	15.33	7.51	
5	250	9.0	62	52	70.67	17.67	18.67	30.02	
เฉลี่ย	212	10.56	48.4	39.4	59.00	12.13	16.33	15.18	

1.1.4.2 แปลงในร่มเงาไม้ป่า แปลงหลังโรงนอน เป็นแปลงในร่มเงาของไม้ป่า มีพื้นที่ 2.5 ไร่ มีต้นกาแฟทั้งหมด 1,340 ต้น พิกัด 18.83786 องศาเหนือและ 98.897596 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,322 เมตร ความลาดชันประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันออกเฉียงใต้ ระบบการปลูกปลูกกาแฟในร่มเงาของไม้ป่าธรรมชาติ อายุต้นกาแฟประมาณ 25 ปี ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 17 และ 18

ตารางที่ 17 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากแปลงในร่ม ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ฤดูการผลิตปี 2559/60 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน	
									คำนวณ	เก็บเกี่ยว
1	310	6.8	108	65	120.7	9.7	12.0	12.290	3,946	3,652
2	277	5.1	51	23	86.3	7.3	8.3	2.291		
3	260	3.5	80	35	75.0	11.7	7.0	4.659		
4	285	6.7	55	35	80.7	10.3	9.7	5.699		
5	340	6.6	64	50	140.3	13.7	6.0	6.683		
เฉลี่ย	294.4	5.7	71.6	41.6	100.6	10.5	9.3	6.324		

ตารางที่ 18 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากแปลงในร่ม ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	280	7.5	74	57	81.67	12.67	14.33	16.87	13,079.92
2	260	6	75	37	68.67	10.67	15	9.65	
3	210	3.7	56	40	48	14	15	13.69	
4	180	7.3	36	27	55	5.67	14.33	3.58	
5	181	7	38	28	51.67	7.67	14.33	5.02	
เฉลี่ย	222	6.3	55.8	37.8	61	10.13	14.6	9.76	

1.1.4.3 แปลงร่มเงาไม้ผล แปลงร่วมลิ้นจี่ เป็นแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาของต้นลิ้นจี่ พื้นที่ 2.5 ไร่ มีต้นกาแฟ 965 ต้น พิกัด 18.8372557 องศาเหนือและ 98.8978851 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,321 เมตร ความลาดชันประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเทไปทางตะวันออก ระบบการปลูกปลูกกาแฟร่วมกับลิ้นจี่ อายุต้นกาแฟประมาณ 23 ปี ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 19 และ 20

ตารางที่ 19 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากแปลงในร่มเงาไม้ผล ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก)	
									คำนวณ	เก็บเกี่ยว
1	280	9.8	126	69	124.3	8.3	6.3	6.482	3,069	1,036
2	250	12.2	61	35	110.0	10.3	8.0	5.150		
3	286	6.5	50	20	81.7	6.3	6.0	1.353		
4	210	4.0	88	28	63.0	9.7	14.7	7.066		
5	230	3.8	37	18	82.3	9.0	12.3	3.556		
เฉลี่ย	251.2	7.24	72.4	45.8	92.3	8.7	9.5	4.722		

ตารางที่ 20 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จากแปลงในร่มเงาไม้ผล ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก)
1	260	10	57	40	73.33	7.33	10	5.22	5,388.57
2	240	12.5	52	45	54.33	10	10.33	8.27	
3	220	4.5	53	33	60	8	11.67	5.48	
4	200	4.3	43	26	55	5.67	11.33	2.97	
5	250	5	52	34	72.33	8	12.33	5.97	
เฉลี่ย	234	7.26	51.4	35.6	63	7.8	11.13	5.58	

1.1.5 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย

1.1.5.1 แปลงกลางแจ้ง พิกัด 18.92124 องศาเหนือและ 98.81646 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,040 เมตร ความลาดชันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันออก ระบบการปลูกปลูกกาแฟกลางแจ้ง พื้นที่ปลูก 3 ไร่ มีต้นกาแฟประมาณ 1,200 ต้น อายุต้นกาแฟประมาณ 20 ปี ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิต และการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 21 และ 22

ตารางที่ 21 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									คำนวณ	เก็บเกี่ยว
1	220	9.9	198	85	62.0	7.3	14.0	15.533	4,684	NA
2	250	8.3	88	24	68.0	5.3	7.0	1.595		
3	220	4.5	60	26	59.0	4.3	11.3	2.273		
4	180	4.5	142	16	61.7	8.7	10.0	2.468		
5	275	7.0	114	79	67.7	7.3	14.0	14.437		
เฉลี่ย	229	6.8	120.4	46	63.7	6.6	11.3	7.261		

ตารางที่ 22 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ที่ได้จากแปลงกลางแจ้ง ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	270	10	198	82	64	5	18	13.14	8,517.94
2	280	8.5	86	21	73	4	6	0.90	
3	300	4.6	54	25	57	5	11	2.45	
4	320	5	144	14	57	10	12	2.99	
5	300	7.6	116	75	74	10	12	16.02	
เฉลี่ย	294	7.14	119.6	43.4	65	6.8	11.8	7.10	

1.1.5.2 แปลงใร่ม เป็นแปลงปลูกร่วมกับไม้ป่า พิกัด 18.92176 องศาเหนือและ 98.81522 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,058 เมตร ความลาดชันประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ไปทางตะวันออก ระบบการปลูกปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พื้นที่ปลูกประมาณ 8 ไร่ อายุต้นกาแฟประมาณ 26 ปี จำนวนต้นกาแฟทั้งหมดประมาณ 2,400 ต้น ข้อมูลสภาพทั่วไปดังตารางที่ 2 ข้อมูลของต้น ผลการวัดองค์ประกอบผลผลิตและการคำนวณปริมาณผลผลิตและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ดังตารางที่ 23 และ 24

ตารางที่ 23 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ที่ได้จากแปลงในร่ม ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย ฤดูการผลิตปี 2559/60

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)	
									ค่านวณ	เก็บเกี่ยว
1	170	10.5	138	92	77.0	6.0	7.3	7.408	4,2991	NA
2	270	7.3	98	35	116.3	5.0	15.7	5.017		
3	340	7.3	106	15	122.0	7.7	10.3	2.175		
4	320	9.2	112	24	94.3	8.0	5.7	1.991		
5	280	7.0	63	52	105.0	5.7	10.0	5.392		
เฉลี่ย	276	8.3	103.4	43.6	102.9	6.5	9.8	4.397		

ตารางที่ 24 ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่งแขนงที่ 1 กิ่งติดผล ความยาวกิ่ง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตโดยการประมาณและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ที่ได้จากแปลงในร่ม ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย ฤดูการผลิตปี 2560/61 (ผลผลิตจากการประมาณ)

No.	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนงที่1	กิ่งติดผล	ความยาวกิ่งกิ่งแขนงที่ 1	ข้อติดผลต่อกิ่ง	ผลต่อข้อ	ผลผลิตต่อต้น (กก.)	ผลผลิตทั้งสวน (กก.)
1	210	10.5	139	93	84	6	6	6.13	9,961.06
2	300	7.7	100	35	80	6	9	3.46	
3	380	7.6	109	17	124	8	18	4.48	
4	265	10	115	24	108	8	7	2.46	
5	290	7.25	65	55	103	6	7	4.23	
เฉลี่ย	289	8.61	105.6	44.8	99.8	6.8	9.4	4.15	

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

1.2 แปลงปลูกใหม่ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ภายใต้โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.)

แปลงที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ เป็นแปลงที่เก็บข้อมูลต่อเนื่องจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 มีบางแปลงที่การจัดการไม่เป็นไปตามเป้าหมายและต้นกาแฟเจริญเติบโตไม่ดี จึงมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าของแปลงเพื่อเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต รายละเอียดของแต่ละแปลงดังตารางที่ 25

1.2.1 กลุ่มที่ 1 แปลงที่เก็บข้อมูลต่อเนื่องจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

1.2.1.1 นายบือเก ปรีดาพนา พิกัด 18.43169 อาศาเหนือ 98.51250 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,084 เมตร ความลาดเท 20 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท เหนือ สภาพแปลงกลางแจ้ง อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 3.8 ไร่ จำนวนต้น 1,567 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ 25 26 และ 27

1.2.1.2 นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์ พิกัด 18.43047 อาศาเหนือ 98.51220 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,081 เมตร ความลาดเท 20 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ตะวันออก สภาพแปลง กลางแจ้ง อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 3.5 ไร่ จำนวนต้น 1,462 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ 25 26 และ 27

1.2.1.3 นายติ๊บ ดวงชีวิน พิกัด 18.42994 อาศาเหนือ 98.51283 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,077 เมตร ความลาดเท 20 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ตะวันออก สภาพแปลงกลางแจ้ง อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 3.0 ไร่ จำนวนต้น 1,253 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ 25 26 และ 27

1.2.1.4 นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน พิกัด 18.42166 อาศาเหนือ 98.50031 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,213 เมตร ความลาดเท 15 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ตะวันออก สภาพแปลง กลางแจ้ง อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 1.6 ไร่ จำนวนต้น 681 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ ดังตารางที่ 25 26 และ 27

ตารางที่ 25 ข้อมูลทั่วไปของลักษณะแปลงที่เก็บข้อมูลแปลงกาแฟปลูกใหม่ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ

ลำดับ	สถานที่	เจ้าของ/ชื่อแปลง	ผู้ให้ข้อมูล	Latitude	Longitude	MSL (m)	Slope (%)	Slope Aspect	ระบบปลูก	อายุ (ปี)	พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้น
1	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายบือเก ปรีดาพนา	นายบุญผิง กันจีนะ	18.43169	98.51250	1,084	20	เหนือ	กลางแจ้ง	2	3.8	1,567
2	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	นายบุญผิง กันจีนะ	18.43047	98.51220	1,081	20	ตะวันออก	กลางแจ้ง	2	3.5	1,462
3	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายดิ๊บ ดวงชีวิน	นายบุญผิง กันจีนะ	18.42994	98.51283	1,077	20	ตะวันออก	กลางแจ้ง	2	3.0	1,253
4	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	นายบุญผิง กันจีนะ	18.42166	98.50031	1,213	15	ตะวันออก	กลางแจ้ง	2	1.6	681
5	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายคำรณ แจวจำทึก	นายบุญผิง กันจีนะ	18.42500	98.50142	1,206	15	ตะวันตก	กลางแจ้ง	2	2.0	846
6	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายอะโล อุดมไพรวัลย์	นายบุญผิง กันจีนะ	18.42629	98.50179	1,208	40	ตะวันตก	กลางแจ้ง	2	1.8	770
7	บ้านป่ากล้วย(ขุนยะ)	นายเข่โน ตะจิริ	นายบุญผิง กันจีนะ	18.42671	98.52048	970	40	ตะวันตกเฉียงเหนือ	ร่มเงากล้วย	2	1.8	730

ตารางที่ 25 (ต่อ) ข้อมูลทั่วไปของลักษณะแปลงที่เก็บข้อมูลแปลงกาแฟปลูกใหม่ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ

ลำดับ	สภาพทั่วไปของแปลง	ระยะปลูก	พันธุ์กาแฟ	การใส่ปุ๋ย	การให้น้ำ	การตัดแต่งกิ่ง	การปลูกซ่อม
12	กาแฟกับถั่วมะแฮะ	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
13	กาแฟตามขั้นบันไดที่มีแถบหญ้าแฝก	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ไม่ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
14	กาแฟตามขั้นบันไดที่มีแถบหญ้าแฝก	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ไม่ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
15	กาแฟกับต้นพลับขนาดค่อนข้างใหญ่	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ไม่ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
16	กาแฟกับอะโวกาโด้และพืชสัมลูกอายุสั้น	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
17	กาแฟตามขั้นบันไดที่มีแถบหญ้าแฝก	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ไม่ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก
18	กาแฟร่วมกับกล้วยน้ำว้าตามขั้นบันไดที่มีแถบหญ้าแฝก	1.5x1.5 ม.	ไม่ทราบพันธุ์	15-15-15 1 ครั้ง ในเดือน ก.ค.	ให้	ยังไม่เคยตัดแต่งกิ่ง	ไม่ปลูก

1.2.1.5 นายคำรณ แจวจำทึก พิกัด 18.42500 อาศาเหนือ 98.50142 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,206 เมตร ความลาดเท 15 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ตะวันตก สภาพแปลง กลางแจ้ง อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 2.0 ไร่ จำนวนต้น 846 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ 25 26 และ 27

1.2.1.6 นายอะโล อุดมไพรวัลย์ พิกัด 18.42629 อาศาเหนือ 98.50179 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,208 เมตร ความลาดเท 40 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ตะวันตก สภาพแปลง กลางแจ้ง อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 1.8 ไร่ จำนวนต้น 770 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ 25 26 และ 27

1.2.1.7 นายเช่โน ตะจิริ พิกัด 18.42671 อาศาเหนือ 98.52048 องศาตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเล 970 เมตร ความลาดเท 40 เปอร์เซ็นต์ ทิศทางของความลาดเท ตะวันตกเฉียงเหนือ สภาพแปลง ร่มเงากล้วย อายุ 2 ปี ขนาดพื้นที่ปลูก 1.8 ไร่ จำนวนต้น 730 ต้น สภาพแปลงและข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่ม ดังตารางที่ 25 26 และ 27

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ปลูกในแปลงทดสอบของเกษตรกร 7 ราย ซึ่งปลูกในปีพ.ศ. 2558 และ 2559 ข้อมูล ณ เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม พ.ศ. 2560

ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ขนาดลำต้นล่าต้น (ซม.)					ความสูง (ซม.)				
		ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
ดิ๊บ ดวงชีวิน	-	0.65	0.70	0.76	-	-	27.9	27.3	30.0	-	-
พิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	-	0.82	0.96	1.15	1.18	1.95	39.2	48.5	60.5	62.3	63.0
บือเก ปรีดาพนา	P-88	2.12	2.24	2.54	2.77	2.46	82.4	86.5	87.8	95.7	99.0
	P-90	2.20	2.38	2.52	2.89	2.61	78.4	87.2	111.4	94.1	99.9
วิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	-	1.14	1.23	1.58	1.90		46.9	57.0	59.8	62.5	
อะโล อุดมไพรวัลย์	-	0.66	0.68	0.77	0.85	1.93	27.4	30.0	32.3	33.8	78.4
ค่ารณ แจวจำทึก	-	1.15	1.93	1.77	2.08	2.10	50.4	58.7	67.7	73.5	61.8
เช่โน คะจิริ	-	1.66	2.19	2.39	2.61	2.10	67.2	68.5	92.0	96.0	96.4

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจากแปลงทดสอบของเกษตรกร 5 ต้นต่อราย

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยเจริญเติบโตของต้นไม้บังร่มต้นกาแฟในแปลงปลูกทดสอบของเกษตรบ้านป่ากล้วย-ขุนยะข้อมูล ณ เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม พ.ศ. 2560

ชื่อเกษตรกร	ไม้บังร่ม	ขนาดลำต้น (ซม)					ความสูง (ซม)				
		ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
ติ๊บ ดวงชีวิน	ซิลเวอร์โอ๊ค	0.98	3.05	7.70	-	-	95.0	105.0	118.0	-	-
พิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	ซิลเวอร์โอ๊ค	1.80	2.01	2.21	2.24	3.05	150.2	166.2	173.8	175.4	196.3
บือเก ปรีดาพนา	ซิลเวอร์โอ๊ค	3.29	3.73	3.94	2.77	3.45	187.2	190.0	195.4	107.6	151.3
	กางขี้มอด	1.09	1.99	2.35	3.12	4.09	38.0	92.0	104.0	120.0	254.0
	เหรียง	1.21	1.47	1.63	1.82	2.08	41.8	44.0	59.8	70.3	114.8
	ถั่วมะแฮะ	2.12	2.22	3.04	3.73	-	106.3	136.5	174.0	120.0	-
วิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	ซิลเวอร์โอ๊ค	1.52	2.36	2.92	2.97	-	114.6	159.5	183.3	151.8	-
	กางขี้มอด	0.22	0.62	0.66	0.50	-	14.6	42.5	48.5	35.0	-
อะโล อุดมไพรวัลย์	ซิลเวอร์โอ๊ค	1.04	1.11	1.38	1.51	2.41	62.4	78.6	93.6	103.6	122.0
	กางขี้มอด	0.48	0.55	0.73	0.71	0.85	36.4	20.7	34.3	38.3	40.5
ค่ารณ แจวจ่าทึก	ซิลเวอร์โอ๊ค	0.45	1.15	1.38	1.18	1.98	49.8	113.3	132.3	83.8	168.0
	กางขี้มอด	0.43	0.56	0.75	0.62	0.80	22.0	35.8	55.5	35.6	40.0
เปโน ตะริ	ซิลเวอร์โอ๊ค	0.70	1.08	1.17	1.22	1.35	76.8	89.6	101.0	103.0	114.8
	มะขามป้อม	0.60	0.70	0.86	0.86	0.94	40.0	60.0	58.0	58.0	86.5

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยจากแปลงทดสอบของเกษตรกร 5 ต้นต่อราย

1.2.2 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟสายพันธุ์ที่เก็บตัวอย่าง ในปี พ.ศ. 2559 ในเรือนเพาะชำ

ต้นกล้ากาแฟกลุ่มนี้ได้ขยายถุงเพาะชำจากขนาด 2.5X7.0 นิ้ว เป็นขนาด 4.0X10 นิ้ว และเพาะเลี้ยงอยู่ในเรือนเพาะชำที่เรือนเพาะชำของหน่วยที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และความสูง ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟ จากต้นกล้าที่เพาะเมล็ดจากพื้นที่เป้าหมาย 5 แห่ง ข้อมูล ณ เดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และมิถุนายน พ.ศ. 2560

แหล่งเมล็ดพันธุ์	สายพันธุ์	ขนาดลำต้น (mm)			ความสูง (cm)			จำนวนคู่ใบ (คู่)		
		ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.
ป่าเมี่ยง		4.12	5.5	6.7	23.12	34.1	45.1	6.40	8.4	8.6
ดีนตก		4.18	5.5	7.3	30.22	42.9	47.6	7.60	8.2	8.7
อ่างขาง		3.92	5.1	6.2	20.10	29.1	33.1	7.60	7.6	8.0
แม่ลาน้อย	ยอดแดง	5.01	6.0	6.5	29.82	38.6	48.0	6.80	7.2	7.6
	ยอดเขียว	4.42	6.6	7.4	28.68	42.2	47.0	7.20	8.8	10.0
ช่างเคี่ยน	P-88	4.12	5.1	6.0	22.70	33.7	40.0	6.20	8.2	8.5
	P-90	3.99	5.8	6.1	22.08	34.8	42.0	6.20	9.2	9.7
	LC-1662	3.97	4.7	5.2	20.50	32.8	39.0	6.00	8.2	9.0
	C-1669-31	4.97	6.2	6.8	27.34	39.8	47.0	6.40	7.8	8.5

หมายเหตุ [1]แต่ละสายพันธุ์ เฉลี่ยจาก 5 ต้น [2] ต้นกล้ากลุ่มนี้ได้นำปลูกลงดินแล้วในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

1.3 แปลงที่ปลูกใหม่ปีเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

แปลงปลูกใหม่ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ภายใต้โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) เป็นแปลงที่นำสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ได้คัดเลือกไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 นำไปปลูกลงดินในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 รายชื่อและพันธุ์ปลูกดังตารางที่ 30

ตารางที่ 29 ข้อมูลชื่อเกษตรกร ขนาดพื้นที่ พื้นที่ปลูกกาแฟ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและของสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	โซน	ข้อมูลพื้นที่/พันธุ์									
			พื้นที่ (ไร่)	P88	P90	LC1662	C1669	ป่าเมี่ยง	ดินตก	แม่ลาน้อย	อ่างขาง	จำนวน (ต้น)
1	นายไพโรจน์ ดวงชีวิน	A	0.55	59	60	57	54					230
2	นายสมพร เสกสิทธิ์วรกุล	A	0.32					44	45		44	133
3	นายสาคร ปรีดาพนา	A	0.40					56	56	53		165
4	นายคำรน แจวจันทึก	B	0.34	36				42		36		114
5	นายอะโล อุดมไพรวัลย์	B	0.30			40	41		42			123
6	นายชนะจิตต์ สารทอง	B	0.30		47	50					55	152
7	นายเข่โน คะจิริ	C	0.38		62		49				47	158
8	นายสุทอง มะก่า	D	0.36	45				56		51		152

ในการวัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่ปลูกใหม่ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น และความสูงของแต่ละสายพันธุ์ ในแปลงปลูกของเกษตรกรแต่ละราย ได้ผลดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการวัดขนาดลำต้นเบื้องต้นจากแปลงปลูกเพื่อเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและของสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	P88		P90		LC1662		C1669		ป่าเมี่ยง		ตีนตก		แม่ลาน้อย		อ่างขาง	
		[1]Dim	[2]HT	Dim	HT	Dim	HT	Dim	HT	Dim	HT	Dim	HT	Dim	HT	Dim	HT
1	นายไพโรจน์ ดวงชีวิน	[3]1.03	47.5	0.90	35.8												
2	นายสมพร เสกสิทธิ์วรกุล											1.09	49.5			0.91	51.5
3	นายสาคร ปรีดาพนา											1.10	44.6	6.07	41.9		
4	นายคำรน แจวจันทึก	1.10	52.0											1.16	54.3		
5	นายอะโล อุดมไพรวัลย์					0.74	33.4					0.83	36.7				
6	นายชนะจิตต์ สารทอง					0.67	30									0.88	38.9
7	นายเซโน คะจิริ			0.87	43.8			0.98	52.7								
8	นายสุทอง มะก่า	0.86	50.1							0.89	47.0						
เฉลี่ย		1.00	49.9	0.89	39.8	0.71	31.7	0.98	52.7	0.89	47.0	1.00	43.6	3.62	48.1	0.90	45.2

หมายเหตุ [1]Dim=Stem diameter เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น [2]HT = Height ความสูง [3]ข้อมูลแต่ละจุดของแต่ละสายพันธุ์เฉลี่ยจาก 5 ต้น

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ภาพที่ 1 สภาพแปลงที่ใช้เก็บข้อมูลศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา 5 แห่ง

แปลงกลางแจ้งของนายตั๋ว จางอรุณ

แปลงในร่มเงาของมะคาเดเมีย นายสุวรรณ มูลคำดี

แปลงกลางแจ้งสถานีฯหนองหอย

แปลงในร่มสถานีฯหนองหอย

แปลงกลางแจ้งศูนย์ฯอินทนนท์ หน่วยแม่ยะน้อย

แปลงในร่มศูนย์ฯอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อย

ภาพที่ 1 (ต่อ) สภาพแปลงที่ใช้เก็บข้อมูลศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา 5 แห่ง

ภาพที่ 2 สภาพแปลงของเกษตรกรในพื้นที่โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.)

นายเขโน คะจิริ

ภาพที่ 2 (ต่อ)

ภาพที่ 3 สภาพแปลงของเกษตรกรในพื้นที่โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ เดือนกรกฎาคม 2560

ภาพที่ 3 (ต่อ)

ภาพที่ 4 ภาพการกระจายตัวของแปลงที่เก็บข้อมูล แปลงของเกษตรกรในพื้นที่โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.)

2. ผลการวัดสภาพแวดล้อมรอบต้นกาแฟ (Microclimate)

2.1. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

2.1.1 อุณหภูมิ

2.1.1.1 ฤดูหนาว ผลช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ศูนย์ฯป่าเมี่ยง พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด การวัดอุณหภูมิ16.4, 14.0 และ 20.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 16.6, 14.6 และ 21.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิโดยรวมของทั้งสองแปลงไม่ต่างกัน (ตารางที่ 31)

2.1.1.2 ฤดูร้อน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 21.01, 18.72 และ 23.93 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 21.39, 19.70 และ 23.44 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม (ตารางที่ 31)

2.1.1.3 ฤดูฝน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 19.9, 18.8 และ 21.3 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 19.9, 18.8 และ 21.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดจากแปลงกลางแจ้งและในร่ม ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

แปลง	ฤดูหนาว °C			ฤดูร้อน °C			ฤดูฝน °C		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	16.4	14.0 [1]B	20.9	21.01 B	18.72 B	23.93 A	19.9	18.8	21.3
ในร่ม	16.6	14.6 A	21.0	21.39 A	19.70 A	23.44 B	19.9	18.8	21.7
LSD.05	NS	0.45	NS	0.30	0.28	0.39	NS	NS	NS
[2]Sig	NS	*	NS	**	**	**	NS	NS	NS
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	16.5	14.3	21.0	21.2	19.2	23.7	19.9	18.8	21.5
SD	5.3	5.4	5.7	4.9	4.4	5.0	1.3	0.8	2.9
C.V.	31.8	37.6	27.4	23.1	22.8	21.0	6.7	4.4	13.5
Minimum	10.6	6.9	12.1	14.5	12.7	17.6	17.8	17.5	18.1
Maximum	32.2	24.9	37.2	31.1	28.6	34.1	23.6	20.9	31.2

หมายเหตุ [1]ตัวอักษรภาษาอังกฤษหลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างทางสถิติ [2]ระดับนัยสำคัญ *=95% ,**=99%, NS=ไม่แตกต่าง

2.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์

2.1.2.1 ฤดูหนาว แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 65.7, 51.0 และ 78.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 62.4, 49.4 และ 68.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยและสูงสุดแปลงกลางแจ้งสูงกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 32)

2.1.2.2 ฤดูร้อน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 60.6, 44.4 และ 62.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 60.0, 47.2, 78.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างชัดเจนเฉพาะความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (ตารางที่ 32)

2.1.2.3 ฤดูฝน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 96.2, 91.2 และ 99.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 92.6, 83.9 และ 96.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แปลงกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดจากแปลงกลางแจ้งและในร่ม ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

แปลง	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	65.7 A	51.0	78.1 A	60.7	44.4	62.5 B	96.2 A	91.2 A	99.0 A
ในร่ม	62.4 B	49.4	59.9 B	60.0	47.2	78.0 A	92.6 B	83.9 B	96.3 B
LSD.05	3.02	NS	5.67	NS	NS	5.04	2.11	3.02	1.42
Sig	NS	NS	**	NS	NS	**	**	**	**
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	64.0	50.2	69.0	45.8	70.3	70.3	94.4	87.6	97.6
SD	16.4	14.1	22.8	22.9	24.5	24.5	6.7	12.3	4.2
C.V.	25.6	28.1	33.0	49.9	34.8	34.8	7.1	14.0	4.3
Minimum	30.2	20.3	17.6	9.9	19.1	19.1	71.8	51.6	84.3
Maximum	89.9	84.7	100.0	88.1	99.5	99.5	100.0	100.0	100.0

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.1.3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน

2.1.3.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่ศูนย์ฯป่าเมี่ยง ในรอบวัน ช่วงฤดูหนาว จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00–07.00 น. อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกัน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 11.00-14.00 น. (ตารางที่ 33 และ ภาพที่ 5) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดในช่วงเวลากลางคืนมีลักษณะ

คล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 20.00-07.00 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่ำสุดในช่วง 11.00-15.00 น. (ตารางที่ 34 และ ภาพที่ 5)

ตารางที่ 33 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝน จากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่า ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

เวลา	ฤดูหนาว °C			ฤดูร้อน °C			ฤดูฝน °C		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
0	13.0 HI	10.0 IJK	20.0 DE	17.9 HI	16.2 IJK	20.8 GHI	19.0 HIJ	18.4 FG	19.6 GH
1	12.7 I	9.9 IJK	19.5 DE	17.2 IJK	15.8 JKL	19.4 JKLM	18.9 HIJ	18.3 FG	19.5 GH
2	12.6 I	9.9 IJK	19.3 E	16.7 JKL	15.2 KLM	19.1 KLM	18.8 J	18.4 FG	19.2 GH
3	12.4 I	9.5 JK	19.2 E	16.6 JKL	15.1 LM	19.3 JKLM	18.7 J	18.3 FG	19.1 GH
4	12.3 I	9.3 JK	19.0 E	16.3 KL	14.7 M	18.9 KLM	18.7 J	18.3 FG	19.0 H
5	12.3 I	9.3 JK	18.8 EF	16.1 L	14.7 M	18.6 LM	18.6 J	18.2 G	18.9 H
6	12.0 I	9.0 K	18.5 EFG	16.0 L	14.8 M	18.5 M	18.6 J	18.2 G	19.0 H
7	12.1 I	9.2 K	18.2 EFGH	17.6 HIJ	15.6 JKLM	20.0 IJK	18.8 IJ	18.3 FG	19.5 GH
8	15.3 G	13.1 EF	20.4 DE	21.8 F	19.0 F	25.5 F	19.2 HIJ	18.4 EFG	20.2 FGH
9	19.1 E	17.7 C	21.8 CDE	25.4 E	20.5 E	30.1 BC	19.6 GH	18.6 EFG	21.0 EFG
10	26.0 AB	22.1 AB	29.0 A	26.9 D	22.9 D	30.5 ABC	20.3 EFG	18.9 CDEF	23.0 CD
11	26.1 A	22.6 A	27.7 A	28.7 AB	25.8 BC	31.5 A	20.7 DEF	19.4 ABCD	22.7 CDE
12	24.8 BC	22.7 A	27.5 AB	29.2 A	26.3 AB	31.6 A	21.0 CDE	19.5 ABCD	25.6 AB
13	24.5 C	23.1 A	26.0 ABC	29.2 A	27.0 A	31.0 AB	21.5 BC	19.8 AB	25.5 AB
14	24.2 C	22.5 A	27.2 AB	28.0 BC	26.2 AB	29.3 CD	21.9 AB	19.9 A	24.4 BC
15	21.9 D	20.6 B	25.8 ABC	27.3 CD	24.9 C	28.6 D	22.4 A	20.0 A	26.4 A
16	19.4 E	18.1 C	24.3 ABCD	25.0 E	22.7 D	26.9 E	21.5 BC	19.6 AB	24.1 BC
17	17.2 F	15.7 D	22.7 BCDE	22.4 F	20.8 E	24.4 F	21.3 BCD	19.5 ABC	24.3 BC
18	15.2 G	13.3 E	21.9 CDE	19.9 G	18.2 FG	21.5 GH	20.8 CDEF	19.1 BCDE	23.6 CD
19	14.1 GH	12.2 EFG	20.8 DE	18.4 H	17.4 GH	20.1 HIJK	20.1 FG	18.8 DEFG	21.8 DEF
20	12.7 I	11.6 FGH	13.4 H	18.1 HI	17.1 HI	19.9 IJKL	19.6 GHI	18.6 EFG	20.5 FGH
21	12.6 I	11.1 GHI	13.8 GH	18.0 HI	16.9 HI	20.6 GHIJ	19.2 HIJ	18.3 FG	20.0 FGH
22	12.5 I	10.8 GHIJ	14.1 FGH	18.2 HI	16.8 HI	21.6 G	19.1 HIJ	18.1 G	19.8 GH
23	12.2 I	10.3 HIJK	14.2 FGH	17.9 HI	16.5 HIJ	21.0 GHI	19.1 HIJ	18.5 EFG	19.6 GH
LSD.05	1.25	1.55	4.84	1.05	1.00	1.40	0.77	0.71	1.93
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ [1] อุณหภูมิแต่ละชั่วโมงเฉลี่ยจากทุก 15 นาที เป็นเวลา 5 วัน [2]ตัวอักษรภาษาอังกฤษหลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างทางสถิติ [3] ระดับนัยสำคัญ *=95% และ **=99%

2.1.3.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวันช่วงฤดูร้อน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกัน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 11.00-15.00 น. (ตารางที่ 33 และภาพที่ 5) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 20.00-07.00 ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 11.00-16.00 น. (ตารางที่ 34 และ ภาพที่ 5)

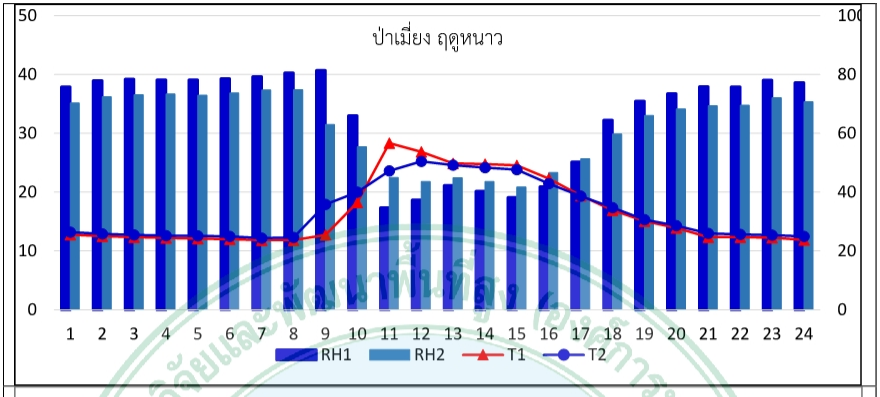
2.1.3.3 ฤดูฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่ป่าเมี่ยง ในรอบวันช่วงฤดูฝน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00 น. ถึง 09.00 น. ของวัน

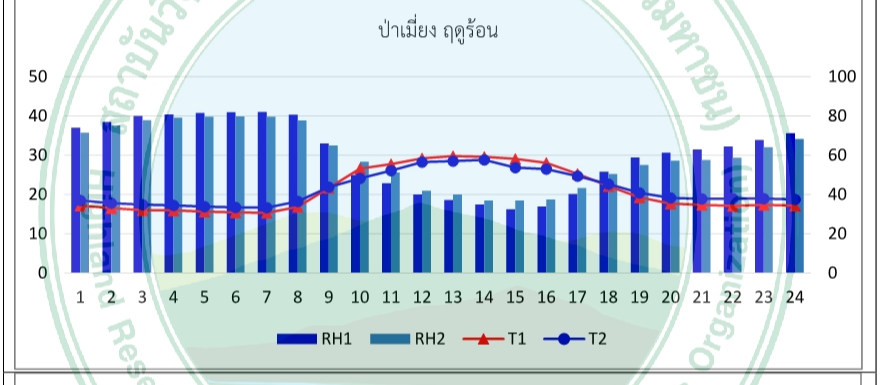
ถัดมา อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 14.00-15.00 น. (ตารางที่ 33 และภาพที่ 5) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และสูงสุดในรอบวันไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดในช่วง 10.00-16.00 น. (ตารางที่ 34 และภาพที่ 5)

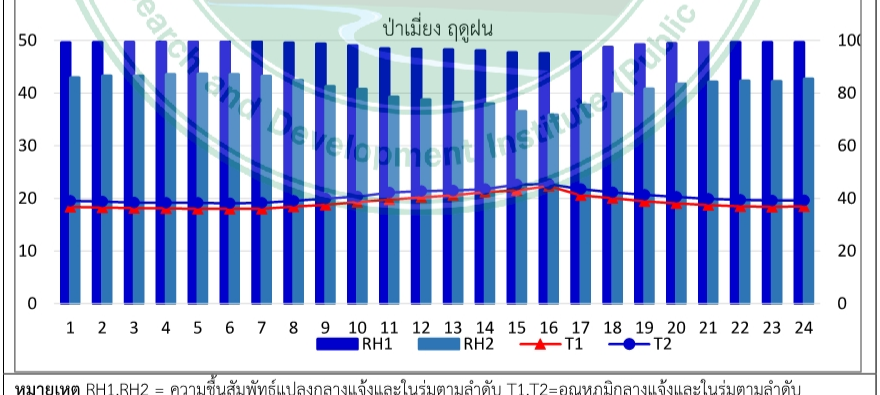
ตารางที่ 34 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

เวลา	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	73.1 A	56.8 AB	78.3 A	72.7 CD	60.6 ABC	76.0 ABCD	96.6	93.5 AB	98.2
1	75.2 A	58.5 AB	80.0 A	76.1 BC	62.0 AB	76.4 ABCD	96.8	94.0 AB	98.1
2	75.8 A	59.3 AB	80.9 A	78.9 AB	64.6 AB	78.8 ABC	96.9	94.7 AB	98.2
3	75.8 A	58.7 AB	81.6 A	79.9 AB	67.0 A	78.8 ABC	97.0	95.4 A	98.1
4	75.6 A	58.3 AB	82.0 A	80.5 A	66.5 A	81.6 AB	97.1	95.7 A	98.0
5	76.2 A	58.6 AB	82.0 A	80.8 A	66.4 A	81.7 AB	97.0	95.8 A	97.9
6	77.0 A	58.9 AB	81.9 A	80.8 A	65.4 AB	82.1 AB	96.9	95.7 A	97.8
7	77.7 A	59.5 AB	82.6 A	79.2 AB	61.4 AB	83.4 A	96.5	94.0 AB	97.9
8	72.2 AB	57.0 AB	79.5 A	65.5 FG	45.4 DEF	77.5 ABCD	95.7	91.4 AB	97.7
9	60.7 CD	51.5 BC	69.9 AB	53.3 JK	35.8 EFG	75.8 ABCD	94.9	88.9 ABC	97.7
10	39.9 F	28.8 F	47.8 C	48.4 L	33.4 FG	65.2 BCDEFG	92.7	80.3 CDEF	97.6
11	40.5 EF	27.5 F	49.7 C	40.9 M	26.5 G	55.6 EFG	91.8	79.2 CDEF	96.9
12	43.6 EF	32.1 EF	49.7 C	38.5 MN	26.6 G	56.4 EFG	91.2	74.9 EF	96.7
13	42.0 EF	33.6 EF	47.2 C	35.9 N	26.8 G	50.9 G	90.2	70.6 F	96.7
14	40.0 F	32.3 EF	46.0 C	34.7 N	23.8 G	52.0 FG	89.3	76.2 DEF	96.4
15	44.3 EF	35.7 EF	48.6 C	35.7 N	22.3 G	53.9 FG	88.3	72.2 F	96.3
16	50.8 DE	37.8 DE	54.8 BC	41.8 M	25.5 G	60.1 DEFG	90.7	77.4 DEF	97.2
17	62.1 BC	44.7 CD	64.8 ABC	51.0 KL	34.4 FG	62.9 CDEFG	92.9	86.7 ABCD	97.6
18	68.5 ABC	50.6 BC	70.4 AB	56.9 IJ	42.6 DEF	66.6 ABCDEFG	93.1	84.6 BCDE	97.7
19	70.9 ABC	53.9 B	72.4 AB	59.2 HI	44.9 DEF	69.4 ABCDEF	94.9	89.5 ABC	98.0
20	72.6 A	64.5 A	74.7 A	60.2 HI	46.3 CDEF	71.6 ABCDE	95.9	92.3 AB	98.1
21	72.7 A	63.3 A	75.4 A	61.5 GH	44.4 DEF	75.2 ABCD	96.2	92.9 AB	98.1
22	75.1 A	64.0 A	77.1 A	65.9 EF	50.6 BCDE	77.4 ABCD	96.3	93.0 AB	98.3
23	74.0 A	59.0 AB	78.5 A	69.7 DE	56.5 ABCD	77.1 ABCD	96.5	93.4 AB	98.3
LSD.05	10.45	8.96	19.66	4.20	14.90	17.47	NS	10.49	NS
Sig	**	**	**	**	**	**	NS	**	NS

หมายเหตุ [1] ความชื้นสัมพัทธ์แต่ละชั่วโมงเฉลี่ยจากทุก 15 นาที เป็นเวลา 5 วัน [2]ตัวอักษรภาษาอังกฤษหลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างทางสถิติ [3] ระดับนัยสำคัญ *=95% และ **=99% NS= ไม่แตกต่างกัน







หมายเหตุ RH1,RH2 = ความชื้นสัมพัทธ์แปลงกลางแจ้งและในร่มตามลำดับ T1,T2=อุณหภูมิกลางแจ้งและในร่มตามลำดับ

ภาพที่ 5 กราฟเส้นของอุณหภูมิและแผนภูมิแท่งความชื้นสัมพัทธ์ในฤดู หนาว ร้อน และฝน ที่เก็บจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่มจากศูนย์ฯ ป่าเมี่ยง

2.1.4 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำ และความเข้มแสง

ผลการวัดความชื้นของดินพบว่าในฤดูหนาว แปลงกาแฟที่อยู่กลางแจ้งและในร่มมีความชื้นของดิน 17.94 และ 15.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งมีความชื้นสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ในฤดูร้อนวัดได้ 11.73 และ 12.89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และฤดูฝนวัดได้ 25.07 และ 19.98 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 35)

สำหรับน้ำระเหยในฤดูหนาวแปลงกลางแจ้งและในร่มวัดได้ 5.8 และ 2.0 มิลลิเมตร ต่อวัน ตามลำดับ ส่วนในฤดูร้อนวัดได้ 4.83 และ 3.00 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ ส่วนในฤดูฝนวัดได้ 2.50 และ 2.50 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ (ตัวเลขการระเหยของน้ำไม่ได้วิเคราะห์สถิติ) (ตารางที่ 35)

ความเข้มแสงในฤดูหนาวที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่ม มีค่า 4,500 และ 3,500 LUX ตามลำดับ ในฤดูร้อนวัดได้ 4,500 และ 3,500 LUX ตามลำดับ และในฤดูฝนวัดได้ 1,308 และ 268 LUX ตามลำดับ (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 ความชื้นของดินและค่าการระเหยของน้ำในฤดูหนาว ร้อนและฝน ของแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและในร่มที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

แปลง	ความชื้นของดิน (%)			การระเหยของน้ำ (มม./วัน)			ความเข้มของแสง (LUX)		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
กลางแจ้ง	17.94 A	11.73	25.07	5.8	4.83	2.50	4,500	4,500	1,308
ร่มเงาไม้ป่า	15.29 B	12.89	19.98	2.0	3.00	2.50	3,500	3,500	268
LSD.05	0.785	NS	NS	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sig	**	NS	NS						

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31 NA=ไม่ได้วิเคราะห์สถิติ

2.2 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก

2.2.1 อุณหภูมิ

2.2.1.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิในฤดูหนาวในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (บ้านแม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง) พบว่าแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งมีอุณหภูมิสูงกว่าแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 18.8, 15.0 และ 24.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 17.9, 16.0 และ 21.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ตารางที่ 36)

2.2.1.2 ฤดูร้อน พบว่าแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 23.2, 19.2 และ 26.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 22.3, 20.6 และ 24.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยและสูงสุดจากแปลงกลางแจ้งสูงกว่า แต่อุณหภูมิต่ำสุดจากแปลงในร่มสูงกว่า (ตารางที่ 36)

2.2.1.3 ฤดูฝน พบว่าแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 23.9, 21.2 และ 26.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 22.1, 20.8 และ 23.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดจากแปลงทั้งสองไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาวจากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่า ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (บ้านแม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง)

แปลง	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	18.8 A	15.0 B	24.4 A	23.2 A	19.2 B	26.9 A	23.9	21.2	26.7
ในร่ม	17.9 B	16.0 A	21.6 B	22.3 B	20.6 A	24.0 B	22.1	20.8	23.8
LSD.05	0.47	0.46	0.89	0.4	0.37	0.59	NS	NS	NS
Sig	**	**	**	**	**	**	NS	NS	NS
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	18.4	15.5	23.0	22.9	19.8	25.7	22.9	21.0	25.1
SD	8.1	8.2	7.3	7.4	5.6	8.0	3.0	1.7	4.5
C.V.	44.0	53.0	31.7	32.2	28.2	31.1	13.0	7.9	17.8
Minimum	8.9	4.6	11.9	14.0	11.6	15.9	19.7	17.9	20.1
Maximum	37.4	34.5	40.6	41	31.8	45.5	30.4	25.7	35.7

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์

2.2.2.1 ฤดูหนาว พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 67.0, 54.3 และ 74.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์

เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 63.2, 53.8 และ 69.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยแปลงกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 37)

2.2.2.2 ฤดูร้อน พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 66.5, 54.6 และ 79.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 60.5, 46.9 และ 75.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงที่ปลูกกลางแจ้งมีมากกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 37)

2.2.2.3 ฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 94.9, 70.4 และ 91.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 82.3, 83.6 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงทั้งสองไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (บ้านแม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง)

แปลง	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	67.0 A	54.3 A	74.4 A	66.5 A	54.6 A	79.5 A	82.3	70.4	91.6
ในร่ม	63.2 B	53.8 A	69.6 B	60.5 B	46.9 B	75.0 B	94.9	83.6	100
LSD.05	1.70	3.14	1.48	1.53	1.64	1.97	NS	NS	NS
Sig	**	**	**	**	**	**	NS	NS	NS
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	65.1	54.1	72.0	63.0	49.9	77.1	88.5	77.1	95.4
SD	23.2	20.8	22.0	24.8	27.6	18.7	12.5	15.1	8.4
C.V.	35.6	38.4	30.5	39.3	55.4	24.2	14.1	19.5	8.7
Minimum	10	5.7	16.4	16.7	5.1	39.1	51.9	34.4	66.3
Maximum	96.8	96.3	100	99.4	97.3	100	99.3	95.7	100

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.2.3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน

2.2.3.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในรอบวันช่วงฤดูหนาว จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 22.00 น. ถึง 08.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกัน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 12.00-16.00 น. (ตารางที่ 38 และภาพที่ 6) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 21.00-08.00 น. ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 12.00-16.00 น. (ตารางที่ 39 และภาพที่ 6)

2.2.3.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (บ้านแม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง) ในรอบวันช่วงฤดูร้อน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง

และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 10.00-17.00 น. (ตารางที่ 38 และภาพที่ 6) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 19.00-08.00 ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 13.00-17.00 น. (ตารางที่ 39 และภาพที่ 6)

ตารางที่ 38 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่า ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (บ้านแม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง)

เวลา	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	12.8 GHI	9.6 IJK	20.4 FG	17.1 HIJ	15.9 IJK	18.3 G	20.5 LM	19.7 KL	21.4 J
1	12.4 GHI	8.8 JKL	20.0 FG	17.0 HIJ	16.0 IJK	18.1 G	20.5 LM	19.7 KL	21.4 J
2	12.1 HI	8.2 JKL	19.5 FG	16.9 HIJ	15.6 JKL	18.4 G	20.5 LM	19.8 IJK	21.3 J
3	11.9 HI	8.1 KL	19.3 FG	16.7 HIJ	15.3 JKLM	18.5 G	20.6 LM	20.1 I	21.3 J
4	11.8 HI	7.9 L	19.1 FG	16.4 IJ	14.8 KLM	19.5 G	20.4 M	19.9 IJK	21.1 J
5	11.6 I	7.7 L	18.9 FG	16.2 IJ	14.4 LM	19.8 G	20.4 M	19.8 IJK	21.0 J
6	11.5 I	7.5 L	18.8 G	15.9 J	14.2 M	19.5 G	20.6 LM	19.9 IJK	21.5 IJ
7	11.6 I	7.7 L	18.7 G	16.6 HIJ	14.5 LM	19.7 G	21.5 IJ	20.5 H	23.2 G
8	13.0 GHI	9.8 IJ	19.0 FG	20.6 G	17.1 HI	25.2 E	22.8 H	21.1 G	25.1 F
9	16.3 F	14.1 EF	20.4 FG	26.5 E	22.4 F	31.0 D	24.0 G	21.8 F	27.2 E
10	21.8 E	19.2 C	23.8 DE	29.6 D	25.3 DE	32.8 CD	25.6 E	22.4 E	28.5 D
11	28.4 C	26.3 A	30.2 BC	30.5 CD	26.1 CD	33.3 C	26.5 CD	22.8 CD	30.0 C
12	29.7 BC	27.6 A	31.4 ABC	31.6 BC	27.1 BC	33.9 BC	26.9 BC	23.4 A	30.7 BC
13	28.9 BC	27.1 A	30.2 BC	32.1 B	27.9 AB	34.1 BC	28.7 A	23.3 A	34.5 A
14	29.5 BC	27.3 A	31.6 ABC	32.8 AB	28.0 AB	35.7 AB	26.5 CD	23.0 BC	29.9 C
15	31.5 A	27.6 A	33.7 A	33.9 A	27.4 B	36.8 A	27.2 B	23.2 AB	31.5 B
16	30.4 AB	27.0 A	33.0 AB	33.8 A	29.0 A	36.5 A	26.2 D	22.5 DE	31.4 B
17	26.1 D	23.8 B	28.9 C	29.2 D	24.4 E	33.5 C	24.4 F	21.8 F	27.9 DE
18	20.7 E	17.5 D	25.4 D	23.0 F	19.8 G	27.2 E	22.7 H	20.7 H	24.9 F
19	16.5 F	14.1 E	21.9 EF	19.4 G	17.5 H	22.2 F	21.6 I	20.5 H	23.2 G
20	14.1 G	12.5 FG	18.2 G	17.9 H	16.5 HIJ	20.1 G	21.2 JK	20.0 IJ	22.6 GH
21	13.3 GH	11.7 GH	18.0 G	17.3 HI	16.2 IJ	19.4 G	21.0 K	19.8 JK	22.6 GH
22	13.0 GHI	11.1 GHI	18.1 G	17.1 HIJ	16.1 IJ	18.7 G	20.8 KL	19.5 LM	22.5 GH
23	11.9 HI	10.4 HI	14.3 H	17.0 HIJ	16.0 IJK	18.4 G	20.6 LM	19.4 M	22.3 HI
LSD.05	1.62	1.6	3.09	1.4	1.3	2.1	1.15	0.73	1.90
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 33

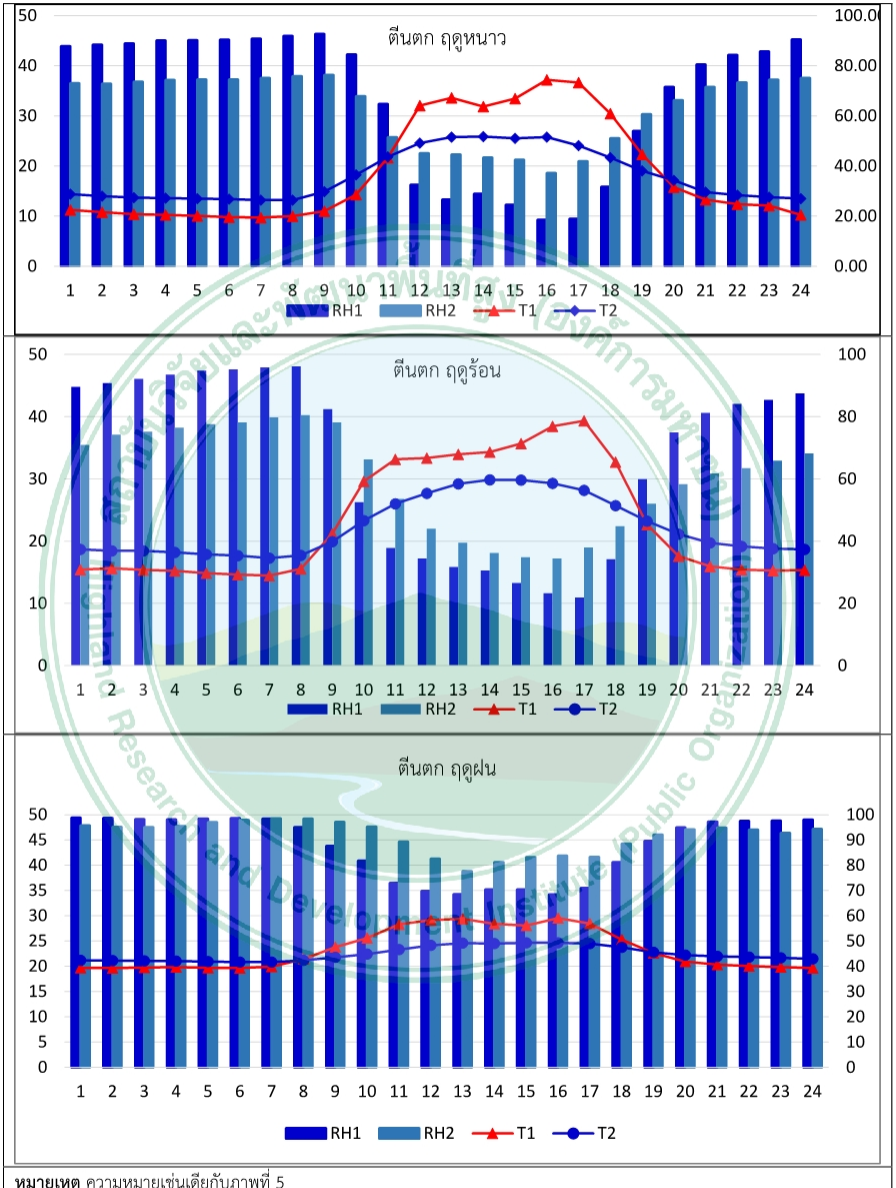
2.2.3.3 ฤดูฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวันช่วงฤดูฝน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 10.00-17.00 น. (ตารางที่ 38 และภาพที่ 6) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 20.00-07.00 ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 12.00-16.00 น. (ตารางที่ 39 และภาพที่ 6)

ตารางที่ 39 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่า ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก (บ้านแม่แจ่ม ต.แจ้ซ้อน อ.เมืองปาน จ.ลำปาง)

เวลา	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	80.4 AB	65.7 BC	85.7 ABCDE	80.2 CDE	69.7 CDE	90.1 AB	95.6 AB	86.9 AB	98.0 B
1	80.6 AB	65.0 BC	86.7 ABCD	82.5 BCD	71.9 CD	90.9 AB	95.3 AB	87.0 AB	98.0 B
2	81.3 AB	65.2 BC	87.0 ABCD	83.7 ABC	71.7 CD	91.0 AB	95.1 ABC	86.3 B	97.9 B
3	82.2 A	65.9 BC	87.9 ABC	85.0 ABC	73.2 BC	91.2 AB	95.1 ABC	86.3 B	97.9 B
4	82.4 A	66.4 B	88.2 AB	86.2 AB	78.2 AB	91.5 AB	95.4 AB	87.7 AB	97.5 B
5	82.5 A	66.4 B	88.7 AB	86.7 AB	79.3 A	91.7 AB	95.8 A	89.4 A	97.5 B
6	83.0 A	66.8 B	89.0 AB	87.8 A	81.2 A	92.0 AB	95.9 A	89.7 A	97.7 B
7	83.9 A	67.5 B	89.1 AB	88.4 A	82.4 A	93.1 A	93.5 BC	85.0 BCD	97.1 BC
8	84.5 A	69.5 B	90.1 A	80.3 CDE	62.2 FG	91.5 AB	89.5 D	80.3 E	96.3 C
9	76.2 B	65.5 BC	82.9 CDE	59.4 I	38.2 I	79.2 DE	85.8 E	74.4 F	92.9 E
10	58.1 D	49.4 D	69.6 G	45.7 J	25.2 J	68.3 GH	80.5 F	67.7 G	90.8 F
11	38.8 EF	31.0 EF	46.6 HI	39.2 K	20.4 JKL	62.1 HI	77.5 GHI	63.2 H	89.4 H
12	35.6 EFG	30.0 EF	44.2 IJ	35.6 KL	18.7 KL	58.6 IJ	75.8 I	58.6 I	89.5 GH
13	36.2 EFG	30.8 EF	44.7 HIJ	33.4 LM	20.2 JKL	55.5 IJK	78.7 FG	58.4 I	100 A
14	33.5 FGH	26.2 EF	41.5 JK	30.7 LM	16.7 KL	51.2 K	77.7 GHI	62.9 H	90.6 FG
15	27.9 H	21.7 F	38.3 K	28.9 M	16.1 L	52.1 JK	76.1 HI	61.0 HI	91.5 F
16	30.4 GH	24.5 EF	40.7 JK	29.9 M	16.5 KL	49.2 K	78.1 GH	59.6 I	94.1 D
17	41.5 E	34.6 E	49.6 H	39.5 K	22.1 JK	60.0 I	84.8 E	70.7 G	96.3 C
18	57.3 D	46.6 D	67.3 G	56.0 I	38.9 I	71.7 FG	89.7 D	77.3 F	97.0 BC
19	68.9 C	55.3 CD	77.2 F	66.6 H	54.4 H	78.2 EF	93.1 C	82.5 DE	97.6 B
20	76.0 B	64.6 BC	80.9 EF	71.5 GH	61.4 G	83.0 CDE	94.4 ABC	85.8 BC	97.3 BC
21	78.8 AB	68.4 B	82.8 DE	73.8 FG	65.2 EFG	85.7 BCD	94.3 ABC	82.9 CDE	97.6 B
22	80.1 AB	69.8 B	84.3 BCDE	75.6 EFG	66.8 DEFG	87.8 ABC	94.2 ABC	81.8 E	97.8 B
23	82.8 A	80.8 A	85.3 ABCDE	77.8 DEF	67.2 DEF	89.4 ABC	94.8 ABC	83.1 CDE	97.7 B
LSD.05	5.88	10.89	5.12	5.28	5.68	6.82	NS	2.01	NS
Sig	**	**	**	**	**	**	NS	**	NS

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 34

Research and Development Institute (Public



หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียกับภาพที่ 5

ภาพที่ 6 กราฟเส้นของอุณหภูมิและแผนภูมิแท่งความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่เก็บจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและ ในร่มจากโครงการหลวงตีนตก

2.2.4 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำและความเข้มแสง

ผลการวัดความชื้นของดิน พบว่าในฤดูหนาวแปลงกาแฟที่อยู่กลางแจ้งและในร่มมีความชื้นของดิน 21.32 และ 14.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งมีความชื้นสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ในฤดูร้อนวัดได้ 10.80 และ 10.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและในฤดูฝนวัดได้ 25.0 และ 21.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แปลงกลางแจ้งชื้นกว่าแปลงในร่ม (ตารางที่ 40)

สำหรับน้ำระเหยในฤดูหนาวแปลงกลางแจ้งและในร่มวัดได้ 3.7 และ 3.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในฤดูร้อนวัดได้ 6.83 และ 4.42 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ และในฤดูฝนวัดได้ 1.87 และ 1.00 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ (ตัวเลขการระเหยของน้ำไม่ได้วิเคราะห์สถิติ) (ตารางที่ 40)

ความเข้มแสงในฤดูหนาวที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่ม มีค่า 5,000 และ 2,000 LUX ตามลำดับ ในฤดูร้อนวัดได้ 5,000 และ 2,000 LUX ตามลำดับ และในฤดูฝนวัดได้ 1,312 และ 445 LUX ตามลำดับ (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 ความชื้นของดินและค่าการระเหยของน้ำในฤดูหนาว ร้อน และฝนของแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงดีนตก

แปลง	ความชื้นของดินดีนตก (%)			การระเหยของน้ำ (มม./วัน)			ความเข้มแสง (LUX)		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	
กลางแจ้ง	21.32 A	10.80	25.0	3.7	6.83	1.87	5,000	5,000	1,312
ร่มเงาไม้ป่า	14.39 B	10.12	21.8	3.2	4.42	1.00	2,000	2,000	445
LSD.05	0.246	NS	2.97	NA	NA	NA	NA	NA	
Sig	**	NS	*						

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 35

2.3 สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

2.3.1 อุณหภูมิ

2.3.1.1 ฤดูหนาว ในการวัดอุณหภูมิช่วงฤดูหนาว จากแปลงปลูกกาแฟในสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 16.8, 15.4 และ 18.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่แปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 17.4, 15.7 และ 19.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิของแปลงกลางแจ้งจะต่ำกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 41)

2.3.1.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิช่วงฤดูร้อน จากแปลงปลูกกาแฟในสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 22.0, 21.0 และ 23.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่แปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 20.7, 20.0 และ 21.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิของแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงที่อยู่ในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 41)

2.3.1.3 ฤดูฝน อุณหภูมิช่วงฤดูฝน จากแปลงปลูกกาแฟในสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 20.6, 18.6 และ 24.1 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในขณะที่แปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 19.9, 18.6 และ 22.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิของแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงที่อยู่ในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 41)

ตารางที่ 41 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่า ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

แปลง	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	16.8 B	15.4 A	18.7 B	22.0 A	21.0 A	23.0 A	20.6 A	18.6	24.1 A
ในร่ม	17.4 A	15.7 A	19.7 A	20.7 B	20.0 B	21.5 B	19.9 B	18.6	22.8 B
LSD.05	0.48	NS	0.77	0.36	0.37	0.37	0.31	NS	0.68
Sig	*	NS	*	**	**	**	**	NS	**
N	144.0	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	17.1	15.6	19.2	21.34	20.48	22.24	20.3	18.6	23.5
SD	5.6	4.9	6.6	6.8	6.4	7.3	1.8	1.2	4.2
C.V.	33.1	31.3	34.2	31.7	31.3	32.9	8.9	6.4	17.9
Minimum	10.6	9.3	11.0	12.3	12.2	12.5	17.8	15.7	18.5
Maximum	33.9	27.2	40.5	35.9	34.8	37.1	25.0	22.1	33.8

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.3.2 ความชื้นสัมพัทธ์

2.3.2.1 ฤดูหนาว ความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาว พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 77.5, 68.3 และ 82.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 72.5, 60.8 และ 79.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 42)

2.3.2.2 ฤดูร้อน สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูร้อน พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 52.19, 49.49 และ 55.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 58.99, 56.86 และ 61.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แปลงกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 42)

2.3.2.3 ฤดูฝน สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูฝน พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 93.3, 83.9 และ 99.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 98.5, 92.3 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แปลงกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

แปลง	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	77.5 A	68.3 A	82.8 A	52.2 B	49.5 B	55.1 B	93.3 B	83.9 B	99.2 B
ในร่ม	72.5 B	60.8 B	79.6 B	59.0 A	56.9 A	61.1 A	98.5 A	92.3 A	100 A
LSD.05	1.75	2.31	1.75	1.52	1.52	1.58	1.24	2.38	0.42
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	75.0	64.6	81.2	55.6	53.2	58.1	95.9	88.1	99.6
SD	20.3	25.1	17.3	18.3	18.6	18.0	5.8	12.8	1.4
C.V.	27.1	38.9	21.3	32.8	35.1	30.9	6.1	14.5	1.4
Minimum	28.5	11.2	36.4	24.3	21.8	24.9	77.1	53.4	90.8
Maximum	99.4	98.1	100	86.3	84.9	87.7	100	100	100

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.3.3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน

2.3.3.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานี เกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย) ในรอบวันช่วงฤดูหนาว จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 21.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดไม่มีความแตกต่าง

กันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 13.00-15.00 น. (ตารางที่ 43 และภาพที่ 7) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 22.00 น. ถึง 08.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 12.00-16.00 น. (ตารางที่ 44 และภาพที่ 7)

2.3.3.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานี เกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย) ในรอบวันช่วงฤดูร้อน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00 น. ถึง 08.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 13.00-16.00 น. (ตารางที่ 43 และภาพที่ 7) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 21.00 น. ถึง 08.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 14.00-16.00 น. (ตารางที่ 44 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 43 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

เวลา	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	12.5 KLM	12.1 HIJKLM	13.1 JK	16.4 KL	16.1 JK	16.8 KLM	18.8 FG	17.8 GHI	19.6 GH
1	12.3 KLM	11.9 IJKLM	13.0 JK	15.9 L	15.6 JKL	16.2 LM	18.7 FG	17.9 FGHI	19.2 H
2	12.2 LM	11.7 IJKLM	12.7 K	15.6 LM	15.4 KLM	15.9 LMN	18.5 FG	17.9 FGHI	19.0 H
3	12.0 LM	11.4 JKLM	12.5 K	15.3 LM	15.1 KLM	15.6 MN	18.4 FG	17.8 GHI	19.0 H
4	11.8 LM	11.1 KLM	12.3 K	14.7 MN	14.4 LMN	14.9 NO	18.4 FG	17.3 IJ	18.9 H
5	11.4 M	10.8 LM	12.1 K	13.9 NO	13.6 N	14.2 O	18.3 G	16.7 J	19.0 H
6	11.9 LM	10.7 M	15.6 HIJ	13.5 NO	13.3 N	13.7 O	18.3 G	16.7 J	19.0 H
7	12.3 KLM	10.9 LM	16.1 HI	13.4 O	13.1 N	13.8 O	18.9 EFG	17.6 HI	20.4 GH
8	14.3 HIJ	12.6 HIJ	18.0 GH	15.6 LM	14.2 MN	17.0 JKL	19.9 DE	18.6 DEF	22.2 FG
9	17.6 G	15.2 F	20.9 F	23.3 F	18.5 GH	26.8 E	21.1 BC	18.7 DE	24.2 EF
10	20.3 F	17.0 E	24.2 DE	29.0 CD	27.6 C	30.6 CD	21.8 ABC	19.6 BC	24.6 DEF
11	23.2 DE	20.3 D	26.6 CD	28.7 D	27.6 C	30.9 CD	21.9 ABC	19.9 ABC	23.9 EF
12	24.6 CD	22.3 C	27.2 BC	28.9 CD	28.1 C	29.7 D	22.3 A	20.4 A	25.3 CDE
13	27.2 A	24.1 A	30.3 A	30.3 B	29.6 B	31.1 BC	22.2 AB	20.0 AB	25.7 CDE
14	26.7 AB	24.0 AB	29.7 AB	31.6 A	30.5 AB	32.9 A	22.5 A	20.2 AB	29.2 A
15	25.4 BC	22.7 ABC	27.9 ABC	32.3 A	31.6 A	32.9 A	22.2 A	20.0 AB	27.2 ABCD
16	24.6 CD	22.6 BC	27.5 BC	30.0 BC	28.2 C	32.2 AB	22.0 ABC	19.8 ABC	26.2 BCDE
17	21.7 EF	20.4 D	23.8 E	26.8 E	25.9 D	27.8 E	21.5 ABC	19.2 CD	26.2 BCDE
18	18.0 G	16.7 E	19.6 FG	23.7 F	21.9 E	25.3 F	21.0 CD	18.8 DE	27.0 ABCD
19	15.5 H	14.1 FG	17.3 GH	20.3 G	19.8 F	21.0 G	21.1 C	18.6 DEF	27.8 ABC
20	14.5 HI	13.4 GH	16.2 HI	19.3 GH	19.0 FG	19.6 H	21.0 CD	18.5 EF	28.6 AB
21	13.9 HIJK	13.0 GHI	15.8 HI	18.7 HI	18.3 GH	19.0 HI	19.4 EF	18.5 EFG	27.1 ABCD
22	13.3 IJKL	12.5 HIJK	14.6 IJK	17.8 IJ	17.6 HI	18.1 IJ	19.3 EFG	18.5 EF	24.2 EF
23	12.8 JKLM	12.2 HIJKL	13.5 IJK	17.2 JK	16.8 IJ	17.6 JK	18.9 EFG	18.2 EFGH	19.8 GH
LSD.05	1.68	1.46	2.67	1.26	1.29	1.27	1.08	0.68	2.68
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

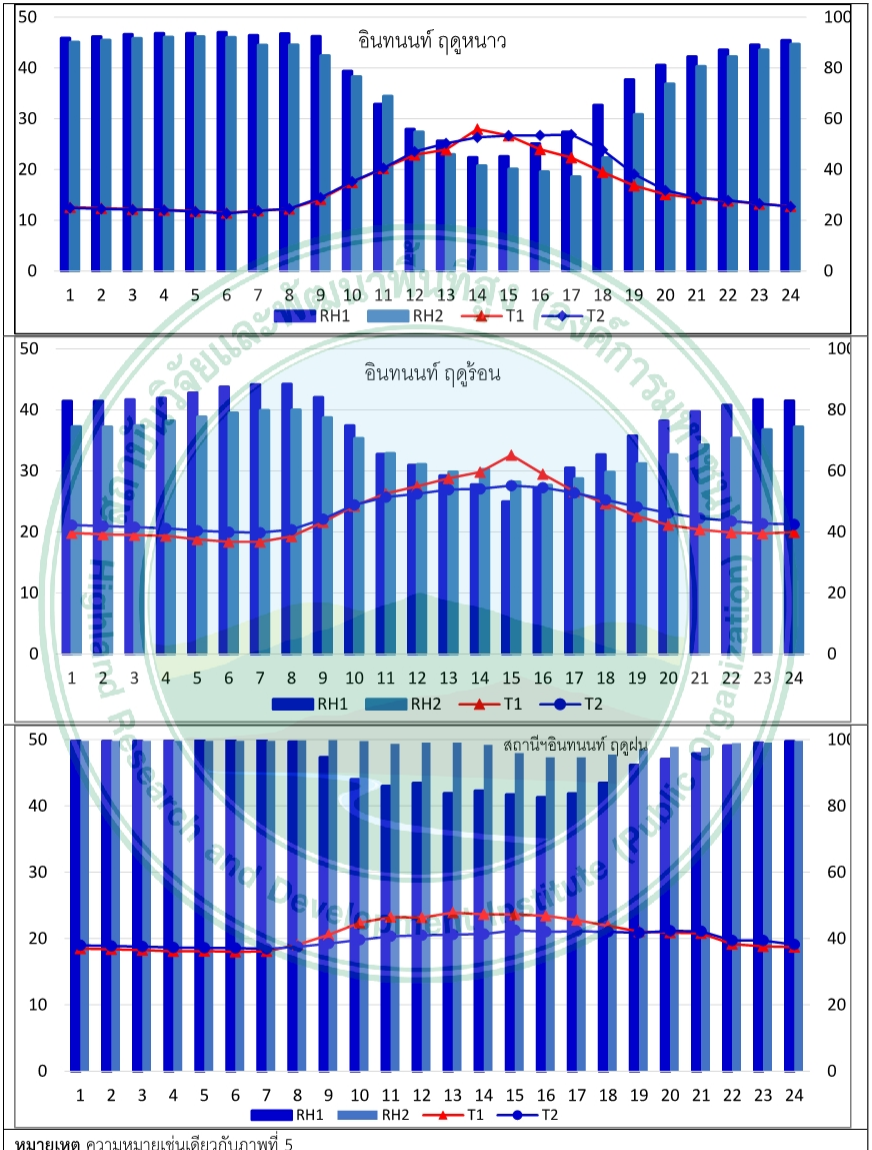
หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 33

2.3.3.3 ฤดูฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานี เกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย) ในรอบวันช่วงฤดูฝน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่า หลังเวลา 22.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกัน ชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 10.00-17.00 น. (ตารางที่ 43 และภาพที่ 7) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 20.00 น. ถึง 08.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 11.00-12.00 น. (ตารางที่ 44 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 44 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

เวลา	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	91.0 AB	87.7 AB	93.7 AB	70.4 DE	68.7 CD	71.6 CD	99.7 A	98.6 A	100 A
1	91.7 AB	88.5 AB	94.2 A	70.3 DE	69.6 BCD	71.2 CD	99.6 A	98.5 AB	100 A
2	92.5 A	90.3 A	94.6 A	70.6 DE	68.9 CD	71.8 C	99.6 A	98.5 AB	100 A
3	93.0 A	91.2 A	95.0 A	70.3 DE	69.0 CD	71.3 CD	99.7 A	98.9 A	100 A
4	93.0 A	91.3 A	95.0 A	73.3 CD	71.9 BC	74.9 BC	99.8 A	99.1 A	100 A
5	93.1 A	89.5 A	94.9 A	76.4 ABC	74.8 AB	77.8 AB	99.8 A	99.1 A	100 A
6	91.0 AB	75.8 C	95.4 A	79.1 AB	77.9 A	80.3 A	99.9 A	99.6 A	100 A
7	91.4 AB	75.5 CD	95.9 A	81.1 A	79.7 A	82.2 A	99.6 A	97.2 AB	100 A
8	88.7 AB	73.5 CD	95.3 A	74.3 BCD	68.5 CD	79.6 AB	97.3 ABC	91.9 ABCD	100 A
9	77.7 D	58.9 E	85.9 CDE	52.1 I	43.2 HI	64.3 E	93.8 CDEF	83.7 DEF	100 A
10	67.4 E	47.2 F	80.6 EF	38.6 JK	35.7 JK	41.7 HI	92.4 DEFGH	80.5 FG	100 A
11	55.4 F	34.4 GH	69.6 G	37.6 JK	33.8 JKL	40.1 I	93.1 CDEFG	84.2 DEF	98.9 ABC
12	48.7 G	30.0 H	60.1 HI	37.7 JK	35.7 JK	39.8 I	91.5 EFGH	83.2 EF	98.3 BC
13	43.2 G	27.4 H	54.6 IJ	35.1 KL	33.5 JKL	36.7 IJ	91.5 EFGH	80.6 FG	98.8 ABC
14	42.7 G	29.4 H	53.5 J	31.0 L	29.0 L	33.6 J	89.7 FGH	68.5 H	98.8 ABC
15	44.8 G	31.9 H	54.4 IJ	32.2 L	30.9 KL	34.0 J	88.7 H	70.4 H	98.9 ABC
16	46.0 G	32.4 H	53.6 J	31.4 L	29.2 L	33.7 J	89.2 GH	73.2 GH	97.5 C
17	55.1 F	42.0 FG	61.8 H	35.0 KL	32.9 KL	37.2 IJ	91.2 EFGH	73.7 GH	99.3 AB
18	68.6 E	59.2 E	75.0 FG	42.0 J	38.6 IJ	45.8 H	94.8 BCDE	80.2 FG	99.9 A
19	77.5 D	67.8 D	83.2 DE	49.6 I	47.3 GH	52.0 G	96.1 ABCD	85.2 DEF	100 A
20	82.6 CD	74.6 CD	87.6 BCD	54.7 HI	52.4 FG	56.8 FG	96.7 ABCD	86.6 CDEF	99.9 A
21	85.9 BC	80.6 BC	90.5 ABC	59.3 GH	56.8 F	61.7 EF	98.6 AB	90.3 BCDE	100 A
22	88.2 ABC	84.3 AB	92.1 AB	64.5 FG	62.8 E	66.3 DE	99.1 A	93.9 ABC	100 A
23	90.2 AB	87.1 AB	93.1 AB	67.7 EF	65.5 DE	69.8 CD	99.6 A	98.4 AB	100 A
LSD.05	6.05	8.00	6.07	5.25	5.28	5.49	4.3	8.25	1.44
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	*

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 34



หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับภาพที่ 5

ภาพที่ 7 กราฟเส้นของอุณหภูมิและแผนภูมิแท่งความชื้นสัมพัทธ์ในฤดู หนาว ร้อน และฝน ที่เก็บจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและ ในร่มจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

2.3.4 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำ และความเข้มแสง

ผลการวัดความชื้นของดิน พบว่าในฤดูหนาวแปลงกาแฟที่อยู่กลางแจ้งและในร่มมีความชื้นของดิน 14.84 และ 14.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูร้อนวัดได้ 5.18 และ 6.92 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งมีความชื้นต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และในฤดูฝนวัดได้ 21.94 และ 18.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 45)

สำหรับน้ำระเหยในฤดูหนาวแปลงกลางแจ้งและในร่มวัดได้ 2.30 และ 4.90 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในฤดูร้อนวัดได้ 8.33 และ 4.25 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ และในฤดูฝนวัดได้ 3.13 และ 0.83 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ (ตัวเลขการระเหยของน้ำไม่ได้วิเคราะห์สถิติ) (ตารางที่ 45)

ความเข้มแสงในฤดูหนาวที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่ม มีค่า 5,000 และ 3,500 LUX ตามลำดับ ในฤดูร้อนวัดได้ 4,500 และ 3,000 LUX ตามลำดับ ในฤดูร้อนวัดได้ 1,603 และ 1,199 LUX ตามลำดับ (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 ความชื้นของดินและค่าการระเหยของน้ำในฤดูหนาว ร้อน และฝน ของแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและในร่มที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

แปลง	ความชื้นของดินอินทนนท์ (%)			การระเหยของน้ำ (มม./วัน)			ความเข้มแสง (LUX)		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
กลางแจ้ง	14.84	5.18 B	21.94	2.30	8.33	3.13	5,000	4,500	1,603
ร่มเงาไม้ป่า	14.83	6.92 A	18.13	4.90	4.25	0.83	3,500	3,000	1,199
LSD.05	NS	0.88	NS	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sig	NS	**	NS						

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 35

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

2.4 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

2.4.1 อุณหภูมิ

2.4.1.1 ฤดูหนาว ในการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวของสถานีฯ ขุนช่างเคี่ยน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง ในร่มเงาของไม้ป่า และในร่มเงาของไม้ผล พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด ของแปลงที่ปลูกกลางแจ้งวัดได้ 19.4, 17.6 และ 20.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่าวัดได้ 17.5, 16.2 และ 18.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ผล วัดได้17.6, 15.0 และ 19.1 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิจากแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงที่อยู่ในร่มทั้งร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผลอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแปลงที่มีร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผลไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน (ตารางที่ 46)

2.4.1.2 ฤดูร้อน ในการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูร้อนของสถานีฯ ขุนช่างเคี่ยน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง ในร่มเงาของไม้ป่า และในร่มเงาของไม้ผล พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด ของแปลงที่ปลูกกลางแจ้งวัดได้ 23.2, 20.9 และ 25.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงา ไม้ป่าวัดได้ 22.1, 19.8 และ 24.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ผล วัดได้22.2, 19.3 และ 25.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิจากแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงที่อยู่ในร่มทั้งร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผลอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนร่มเงาของไม้ป่าและไม้ผล ไม่แตกต่างกันชัดเจน (ตารางที่ 46)

2.4.1.3 ฤดูฝน ในการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูฝนของสถานีฯ ขุนช่างเคี่ยน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง ในร่มเงาของไม้ป่า และในร่มเงาของไม้ผล พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด ของแปลงที่ปลูกกลางแจ้งวัดได้ 21.5 , 20.0 และ 23.3 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงา ไม้ป่าวัดได้ 21.2, 20.0 และ 22.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ผล วัดได้21.1, 19.8 และ 22.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิจากแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงที่อยู่ในร่มทั้งร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผลอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนร่มเงาของไม้ป่าและไม้ผล ไม่แตกต่างกันชัดเจน (ตารางที่ 46)

ตารางที่ 46 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง ร่มเงาไม้ป่าและร่มเงาไม้ผลที่สถานีฯขุนช่างเคี่ยน

แปลง	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	19.4 A	17.6 A	20.9 A	23.2 A	20.9 A	25.8 A	21.5 A	20.0	23.3 A
ร่มเงาไม้ป่า	17.5 B	16.2 B	18.7 B	22.1 B	19.8 B	24.9 A	21.2 B	20.0	22.8 B
ร่มเงาไม้ผล	17.6 B	15.0 C	19.1 B	22.2 B	19.3 C	25.7 A	21.1 B	19.8	22.5 B
LSD.05	0.29	0.24	0.43	0.625	0.431	NS	0.22	NS	0.37
Sig	**	**	**	**	**	NS	**	NS	**
N	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Mean	18.2	16.3	19.6	22.5	20.0	25.5	21.3	19.9	22.8
SD	4.2	3.7	4.7	4.24	3.89	4.66	2.3	2.0	3.2
C.V.	23.1	23.0	23.8	18.9	19.4	18.3	10.6	9.8	14.0
Minimum	13.4	11.2	14.0	16.3	14.6	18.0	18.3	17.1	19.1
Maximum	32.7	29.8	37.6	33.8	30.0	37.6	26.9	24.9	30.3

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.4.2 ความชื้นสัมพัทธ์

2.4.2.1 ฤดูหนาว ความชื้นสัมพัทธ์ช่วงฤดูหนาวในแปลงกาแฟที่สถานี ฯ ขุนช่างเคี่ยน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 58.0, 52.2 และ 66.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 61.6, 56.8 และ 67.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ผล มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 62.1, 56.8 และ 69.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงกลางแจ้งต่ำกว่าแปลงในร่มเงาของไม้ป่าและไม้ผลส่วนแปลงที่มีร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผลไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 47)

2.4.2.2 ฤดูร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ช่วงฤดูร้อนในแปลงกาแฟที่สถานี ฯ ขุนช่างเคี่ยน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 51.7, 38.9 และ 66.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 71.3, 57.1 และ 85.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ผล มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 61.9, 46.3 และ 77.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงกลางแจ้งต่ำกว่าแปลงในร่มเงาของไม้ป่าและไม้ผล ในขณะเดียวกันในแปลงไม้ป่าและไม้ผลความชื้นสัมพัทธ์ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 47)

2.4.2.3 ฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ช่วงฤดูฝนในแปลงกาแฟที่สถานี ฯ ขุนช่างเคี่ยน แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 91.51, 82.81 และ 97.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 93.23, 84.36 และ

98.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ผล มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 92.09, 83.65 และ 97.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงในร่มเงาของไม้ป่าสูงกว่าแปลงกลางแจ้งและไม้ผลอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 47)

ตารางที่ 47 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง ร่มเงาไม้ป่าและร่มเงาไม้ผลที่สถานีฯ ขุนช่างเคี่ยน

แปลง	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	58.0 B	52.2 B	66.1 C	51.7 C	38.9 C	66.0 C	91.5 B	82.8	97.6 AB
ร่มเงาไม้ป่า	61.6 A	56.8 A	67.2 B	71.3 A	57.1 A	85.4 A	93.2 A	84.4	98.2 A
ร่มเงาไม้ผล	62.1 A	56.8 A	69.1 A	61.9 B	46.3 B	77.4 B	92.1 B	83.6	97.3 B
LSD.05	0.81	0.88	1.04	2.57	2.73	7.27	0.99	NS	0.61
SIG	**	**	**	**	**	**	**	NS	*
N	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Mean	60.6	55.3	67.5	61.6	47.4	76.3	92.3	83.6	97.7
SD	11.9	12.8	10.8	16.4	15.9	17.4	7.0	10.6	4.8
C.V.	19.7	23.2	16.0	26.6	33.4	22.9	7.6	12.6	4.9
Minimum	29.9	17.6	31.2	24.7	13.5	38.8	72.0	55.7	81.5
Maximum	76.2	71.3	86.8	90.9	83.2	100	99.9	99.2	100

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.4.3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน

2.4.3.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ในรอบวันช่วงฤดูหนาว จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า และร่มเงาของไม้ผล พบว่าหลังเวลา 18.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 10.00-15.00 น. (ตารางที่ 48 และภาพที่ 8) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 18.00 น. ถึง 07.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 10.00-14.00 น. (ตารางที่ 49 และภาพที่ 8)

2.4.3.2 ฤดูร้อนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ในรอบวันช่วงฤดูร้อน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า และร่มเงาของไม้ผล พบว่าหลังเวลา 18.00 น. ถึง 06.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 09.00-15.00 น. (ตารางที่ 48 และภาพที่ 8) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 20.00 น. ถึง 06.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 09.00-15.00 น. (ตารางที่ 49 และภาพที่ 8)

2.4.3.3 ฤดูฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน ในรอบวันช่วงฤดูฝน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า และร่มเงาของไม้ผล

พบว่าหลังเวลา 18.00 น. ถึง 06.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 09.00-15.00 น. (ตารางที่ 48 และภาพที่ 8) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 20.00 น. ถึง 06.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 09.00-15.00 น. (ตารางที่ 49 และภาพที่ 8)

ตารางที่ 48 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง ร่มเงาไม้ป่าและร่มเงาไม้ผลที่สถานีฯ ขุนช่างเคี่ยน

เวลา	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	15.7 HI	14.1 FG	16.9 GH	19.8 EFG	17.0 HIJ	23.5 EFG	19.2 HIJ	18.0 IJK	20.2 JKLM
1	15.7 HI	13.6 GH	17.2 GH	19.4 EFGH	16.6 HIJK	23.5 EFG	19.3 GHI	18.2 HIJK	20.3 JKLM
2	16.0 H	13.3 HI	17.8 FG	18.9 FGH	16.3 IJK	22.8 FGH	19.3 GHIJ	18.3 HI	20.2 JKLM
3	15.2 I	13.1 HIJ	16.4 HI	18.5 FGH	16.1 JK	22.1 FGH	19.1 HIJ	18.2 HIJ	19.6 LM
4	14.3 J	12.8 IJK	15.2 IJ	18.1 GH	15.8 JK	21.5 GH	18.8 IJ	17.9 IJK	19.4 M
5	13.9 J	12.5 JK	14.6 J	17.7 H	15.7 K	20.8 GH	18.7 J	17.8 JK	19.4 M
6	13.6 J	12.2 K	14.4 J	17.8 H	15.8 JK	20.2 H	18.7 J	17.7 K	19.8 KLM
7	14.2 J	13.1 HIJ	15.2 J	20.9 DE	17.5 GHI	24.4 DEF	19.6 GH	18.2 HIJK	21.1 IJ
8	18.4 G	16.6 D	21.0 E	24.6 C	21.6 D	27.3 BCD	21.2 E	19.7 F	23.3 FG
9	21.8 E	20.5 B	23.4 D	26.6 AB	23.8 BC	29.1 ABC	21.7 E	20.7 E	23.5 F
10	23.4 CD	21.8 A	24.7 C	27.9 A	25.3 A	30.0 AB	22.5 D	21.0 E	24.7 DE
11	24.5 B	21.8 A	26.5 B	28.1 A	24.6 ABC	30.9 A	23.5 C	21.6 D	25.9 C
12	25.6 A	20.5 B	28.1 A	27.8 A	24.4 ABC	30.7 A	24.1 BC	22.2 C	27.2 B
13	24.2 BC	20.7 B	26.6 B	28.0 A	25.0 AB	30.7 A	24.5 AB	22.5 BC	28.2 A
14	23.2 D	20.4 B	25.2 C	27.4 A	25.1 A	30.0 AB	24.9 A	23.5 A	28.9 A
15	22.9 D	20.2 B	24.6 C	26.7 AB	24.4 ABC	29.4 AB	24.6 AB	22.9 B	26.9 BC
16	20.7 F	19.4 C	21.5 E	25.4 BC	23.7 C	27.7 BC	24.1 BC	22.3 C	25.9 C
17	17.8 G	16.8 D	18.6 F	24.1 C	22.2 D	26.3 CDE	23.5 C	22.1 C	24.8 D
18	16.2 H	14.9 E	17.2 GH	22.2 D	20.1 E	24.6 DEF	22.4 D	20.7 E	23.7 EF
19	15.7 HI	14.4 EF	16.6 GH	20.8 DE	18.8 F	22.9 FGH	21.2 E	19.9 F	22.4 GH
20	15.8 HI	14.3 EF	17.1 GH	20.0 EF	18.3 FG	22.7 FGH	20.4 F	19.5 F	21.4 HI
21	15.9 HI	14.3 EF	17.0 GH	19.6 EFG	17.6 GH	23.1 FGH	19.8 FG	18.9 G	20.7 IJK
22	16.0 H	14.6 EF	17.0 GH	19.4 EFGH	17.0 HIJ	23.2 FG	19.6 GH	18.5 GH	20.6 IJKL
23	16.1 H	14.4 EF	16.9 GH	20.0 EF	17.6 FGH	23.5 EFG	19.5 GH	18.2 HIJ	20.4 JKLM
LSD.05	0.82	0.68	1.21	1.77	1.22	2.98	0.63	0.48	1.04
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

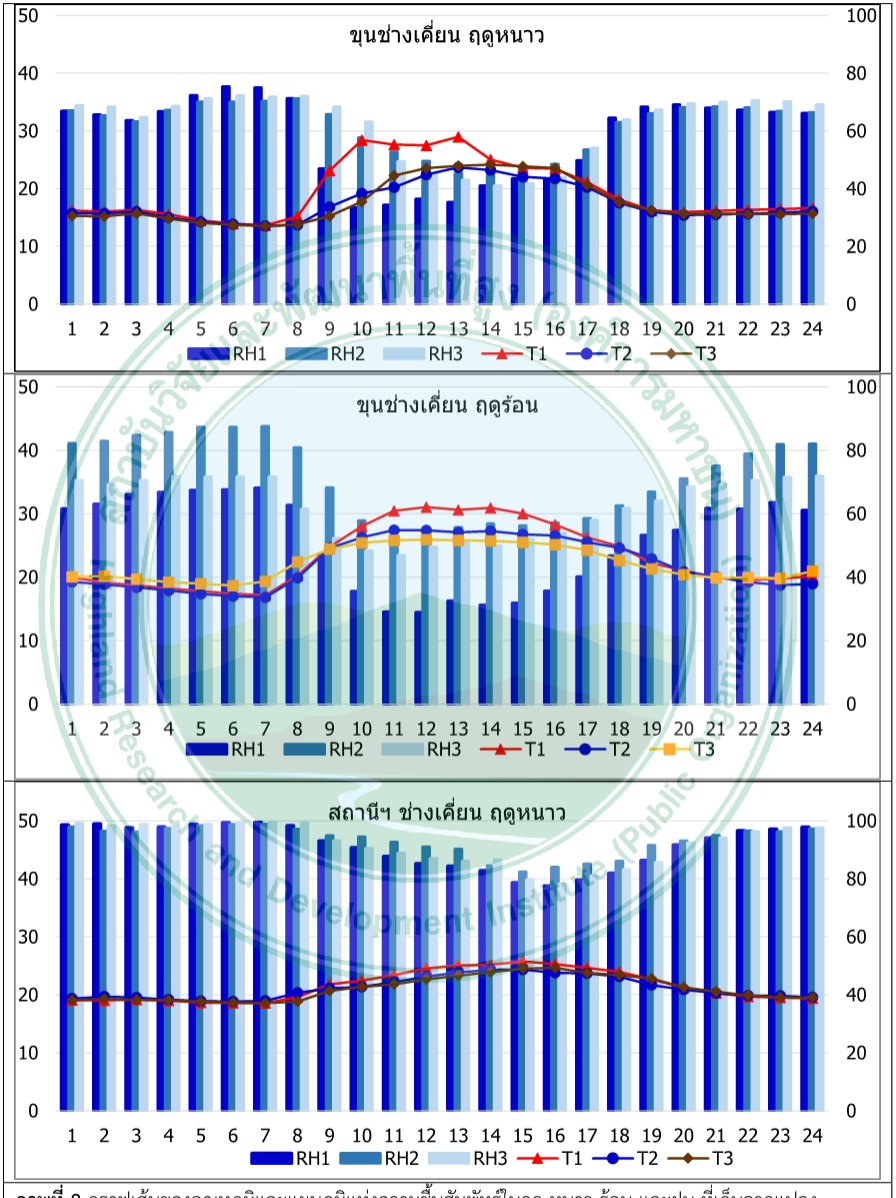
หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 33

ตารางที่ 49 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง ร่มเงาไม้ป่าและร่มเงาไม้ผล ที่สถานีฯขุนช่างเคี่ยน

เวลา	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	67.7 BC	63.2 CDE	73.9 BCD	71.5 ABCD	55.2 BCD	86.5 AB	98.6 AB	93.6 ABCD	100 A
1	66.5 C	61.5 EF	73.1 CDE	71.8 ABCD	55.7 BCD	86.9 AB	98.0 AB	90.4 CDE	100 A
2	63.9 D	58.3 G	72.4 DE	73.9 ABC	59.3 ABC	88.1 A	97.6 AB	88.8 DEF	100 A
3	67.6 BC	62.2 DEF	75.3 ABCD	74.8 AB	63.5 A	87.2 AB	97.8 AB	91.8 BCDE	100 A
4	71.3 A	67.4 AB	76.8 AB	75.5 AB	65.5 A	87.6 A	98.7 AB	94.5 ABC	100 A
5	72.6 A	68.8 A	77.8 A	75.6 AB	63.8 A	87.7 A	99.2 AB	96.7 AB	100 A
6	72.4 A	68.8 A	76.8 AB	75.8 A	62.3 AB	88.4 A	99.4 A	97.4 A	100 A
7	71.6 A	67.3 AB	75.6 ABC	68.4 BCDE	50.6 DE	87.8 A	98.4 AB	91.7 CDE	100 A
8	60.4 E	51.2 H	67.9 F	56.0 FGH	38.7 FG	78.4 BC	93.7 DE	79.7 IJ	100 A
9	51.5 F	46.5 I	55.6 HI	47.3 IJ	32.6 GH	69.1 DE	92.0 EF	79.8 IJ	100 A
10	45.6 G	40.8 J	49.4 K	42.5 J	31.0 H	61.4 EF	89.8 FG	78.5 IJ	99.4 A
11	43.7 GH	36.9 KL	52.3 JK	43.5 J	33.1 GH	62.0 EF	87.8 GH	76.0 JK	99.1 A
12	41.3 I	32.7 M	58.6 G	46.4 IJ	32.3 GH	61.6 EF	87.0 HI	75.1 JK	99.0 A
13	42.3 HI	35.1 LM	55.9 GHI	46.1 IJ	35.2 GH	59.4 F	84.7 IJ	65.5 L	99.8 A
14	44.4 GH	37.6 KL	53.7 IJ	46.7 IJ	38.0 FGH	58.4 F	80.3 K	63.9 L	89.6 C
15	45.2 G	39.3 JK	56.1 GHI	49.0 HIJ	39.8 FG	59.9 F	80.0 K	72.7 K	86.2 E
16	52.5 F	46.7 I	58.2 GH	52.3 GHI	43.8 EF	62.4 EF	82.0 JK	75.3 JK	87.6 DE
17	63.9 D	60.0 FG	67.7 F	57.1 FG	48.9 DE	67.4 DEF	83.8 J	78.9 IJ	88.8 CD
18	67.3 BC	63.1 CDE	70.7 EF	61.4 EF	50.0 DE	71.6 CD	87.9 GH	81.5 HI	96.3 B
19	69.0 B	65.5 BC	72.4 DE	64.9 DE	52.6 CD	78.4 BC	92.4 EF	84.9 FGH	99.8 A
20	68.9 B	64.0 CD	73.5 CDE	68.7 ABCD	49.2 DE	86.6 AB	94.5 CDE	83.1 GHI	99.9 A
21	68.7 BC	64.8 C	73.7 CD	70.4 ABCD	54.5 CD	87.7 A	96.5 BCD	87.7 EFG	99.9 A
22	67.9 BC	63.4 CDE	75.3 ABCD	72.4 ABC	51.6 CD	86.2 AB	97.0 ABC	89.3 DEF	100 A
23	67.3 BC	62.3 DEF	77.0 A	67.4 CDE	30.9 H	79.8 ABC	97.6 AB	89.8 CDE	100 A
LSD.05	2.30	2.49	2.95	7.27	7.72	9.02	2.80	4.89	1.71
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 34

Royal Project Research and Development Institute (Public Organization)



ภาพที่ 8 กราฟเส้นของอุณหภูมิและแผนภูมิแท่งความชื้นสัมพัทธ์ในฤดู หนาว ร้อน และฝน ที่เก็บจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและ ในร่มจากสถานีฯ ขุนช่างเคี่ยน

2.4.4 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำ และความเข้มแสง

ผลการวัดความชื้นของดิน พบว่าในฤดูหนาวแปลงกาแฟที่อยู่กลางแจ้ง ในร่มเงาของไม้ป่า และในร่มเงาของไม้ผล มีความชื้นของดิน 16.37, 23.77 และ 29.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งมีความชื้นต่ำสุด และตัวอย่างดินจากแปลงไม้ผลมีความชื้นของดินสูงสุด และทุกตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในฤดูร้อนวัดได้ 11.42, 13.13 และ 18.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 50)

สำหรับน้ำระเหยในฤดูหนาวแปลงกลางแจ้ง ในร่มเงาไม้ป่า และร่มเงาไม้ผล วัดได้ 3.20, 2.80 และ 2.40 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนในฤดูร้อนวัดได้ 5.40, 2.40 และ 1.87 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ (ตัวเลขการระเหยของน้ำไม่ได้วิเคราะห์สถิติ) (ตารางที่ 50)

ความเข้มแสงในฤดูหนาวที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้ง ในร่มเงาไม้ป่า และร่มเงาไม้ผล มีค่า 4,500, 2,000 และ 3,000 LUX ตามลำดับ ส่วนในฤดูร้อนวัดได้ 5,000, 1,500 และ 2,000 LUX ตามลำดับ (ตารางที่ 50)

ตารางที่ 50 ความชื้นของดินและค่าการระเหยของน้ำในฤดูหนาว ร้อน และฝน ของแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง ในร่มเงาไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผล ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

แปลง	ความชื้นของดิน (%)			การระเหยของน้ำ (มม./วัน)			ความเข้มแสง (LUX)		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
กลางแจ้ง	16.37 C	11.42	25.74	3.20	5.40	2.85	4,500	5,000	1,408
ร่มเงาไม้ป่า	23.77 B	13.13	28.68	2.80	2.40	1.00	2,000	1,500	125
ร่มเงาไม้ผล	29.88 A	18.02	25.81	2.40	1.87	1.55	3,000	2,000	64
LSD.05	0.7868	NS	1.23	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sig	**	NS	*						

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 35

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

2.5 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย

2.5.1 อุณหภูมิ

2.5.1.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิจากแปลงปลูกกาแฟในสถานีฯ หนองหอย ที่ปลูกกลางแจ้ง พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด สูงสุด 20.50, 19.15 และ 21.75 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 19.65, 18.77 และ 20.48 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิแปลงที่อยู่กลางแจ้งสูงกว่าแปลงที่อยู่ในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 51)

2.5.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิจากแปลงปลูกกาแฟในสถานีฯ หนองหอย แปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 22.86, 19.90 และ 25.65 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 23.20, 20.42 และ 26.11 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยจากแปลงที่อยู่กลางแจ้งต่ำว่าแปลงในร่ม แต่อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดในร่มสูงกว่ากลางแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 51)

2.5.3 ฤดูฝน อุณหภูมิจากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 23.4, 20.7 และ 26.3 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่า มีอุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 21.8, 20.5 และ 23.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยจากแปลงที่อยู่กลางแจ้งต่ำว่าแปลงในร่ม แต่อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดในร่มสูงกว่ากลางแจ้งอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 51)

ตารางที่ 51 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่สถานีฯหนองหอย

แปลง	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	20.5 A	19.1 A	21.8 A	22.9 B	19.9 B	25.7 B	23.4 A	20.7	26.3 A
ในร่ม	19.6 B	18.8 A	20.5 B	23.2 A	20.4 A	26.1 A	21.8 B	20.5	23.4 B
LSD.05	0.64	NS	0.65	0.16	0.14	0.21	0.46	NS	0.84
SIG	*	NS	**	**	**	**	**	NS	**
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	20.1	19.0	21.1	23.0	20.2	25.9	22.6	20.6	24.9
SD	4.4	4.0	4.7	3.6	2.5	4.8	3.2	1.6	5.2
C.V.	21.8	21.3	22.0	15.5	12.6	18.4	13.9	7.6	20.8
Minimum	13.8	11.9	14.6	18.1	16.0	19.7	19.1	18.2	19.9
Maximum	33.8	30.1	35.8	34.3	26.5	40.9	30.2	25.0	43.7

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.5.2 ความชื้นสัมพัทธ์

2.5.2.1 ฤดูหนาว ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 48.45, 38.85 และ 59.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน

แปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวเฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุด 54.45, 47.79 และ 61.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงที่อยู่กลางแจ้งน้อยกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 52)

2.5.2.2 ฤดูร้อน สำหรับความความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูร้อนเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 74.6, 53.6 และ 90.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 69.1, 43.0 และ 89.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 52)

2.5.2.3 ฤดูฝน สำหรับความความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูฝนเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 89.28, 80.33 และ 97.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงกาแฟที่ปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด 94.29, 85.78 และ 99.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 52)

ตารางที่ 52 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดที่วัดในฤดูหนาว ร้อน และฝน จากแปลงกลางแจ้ง ร่มเงาไม้ป่าที่สถานีฯหนองหอย

แปลง	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
กลางแจ้ง	48.4 B	38.9 B	59.1	74.6 A	53.6 A	90.8 A	89.3 B	80.3 B	97.8 B
ในร่ม	54.4 A	47.8 A	61.1	69.1 B	43.0 B	89.7 B	94.3 A	85.8 A	99.8 A
LSD.05	2.94	3.19	NS	1.23	1.29	1.09	1.37	2.11	0.75
Sig	**	**	NS	**	**	**	**	**	**
N	144	144	144	144	144	144	144	144	144
Mean	51.4	43.3	60.1	71.8	48.3	90.3	91.8	83.1	98.8
SD	13.6	13.2	14.3	11.4	13.9	9.3	9.4	15.4	3.2
C.V.	26.4	30.4	23.8	15.9	28.7	10.3	10.3	18.5	3.2
Minimum	21.8	14.2	32.0	43.4	16.7	66.3	67.0	42.2	84.7
Maximum	78.9	66.2	91.2	88.8	74.7	100	100	100	100

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 31

2.5.3 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน

2.5.3.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย ในรอบวันช่วงฤดูหนาว จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 20.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 10.00-15.00 น. (ตารางที่ 53 และภาพที่ 9) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 18.00 น. ถึง 08.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 10.00-14.00 น. (ตารางที่ 54 และภาพที่ 9)

2.5.3.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย

ในรอบวันช่วงฤดูร้อน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 19.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 13.00-15.00 น. (ตารางที่ 53 และภาพที่ 9) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 18.00 น. ถึง 08.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 12.00-16.00 น. (ตารางที่ 54 และภาพที่ 9)

2.5.3.3 ฤดูฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย ในรอบวันช่วงฤดูฝน จากแปลงปลูกกาแฟกลางแจ้ง และภายใต้ร่มเงาของไม้ป่า พบว่าหลังเวลา 19.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดมา อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันชัดเจน อุณหภูมิสูงสุดในรอบวันอยู่ในช่วง 13.00-15.00 น. (ตารางที่ 53 และภาพที่ 9) ความความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุดและสูงสุดก็มีลักษณะคล้ายอุณหภูมิ คือหลังจาก 18.00 น. ถึง 08.00 ของวันถัดมา ไม่มีความแตกต่างกัน และต่ำสุดในช่วง 12.00-16.00 น. (ตารางที่ 54 และภาพที่ 9)

ตารางที่ 53 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง และร่มเงาไม้ป่าที่สถานีฯ หนองหอย

แปลง	ฤดูหนาว (°C)			ฤดูร้อน (°C)			ฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	17.2 HI	16.3 HIJK	18.0 IJKL	20.5 LMN	18.4 LM	22.8 IJ	20.2 FG	19.5 IJ	20.9 H
1	17.0 HI	16.3 HIJK	17.7 IJKL	20.3 LMNO	18.2 LMN	22.4 IJK	20.0 FG	19.3 IJ	20.7 H
2	16.8 HI	16.2 HIJK	17.3 IJKL	20.2 MNO	18.0 MNO	21.9 KL	19.9 FG	19.2 IJ	20.6 H
3	16.5 HI	15.8 HIJK	17.1 JKL	20.0 NOP	17.8 NOP	22.0 K	19.8 FG	19.2 IJ	20.5 H
4	16.3 I	15.6 IJK	16.9 KL	19.5 PQ	17.5 PQ	21.2 LM	19.7 FG	19.1 J	20.3 H
5	16.1 I	15.4 JK	16.6 L	19.2 Q	17.3 PQ	20.9 M	19.7 G	19.1 J	20.3 H
6	15.9 I	14.7 K	16.6 L	19.1 Q	17.3 Q	20.9 M	20.0 FG	19.2 IJ	20.8 H
7	16.3 HI	15.1 JK	17.4 IJKL	19.9 OP	17.7 OPQ	22.3 JK	21.2 EFG	20.1 GHI	24.2 EF
8	19.9 DEF	17.7 GH	21.8 EFG	21.9 IJ	19.3 HIJ	26.0 G	23.5 CD	20.7 EFG	27.8 CD
9	23.4 BC	21.3 CDE	25.0 BC	24.4 G	19.8 GH	28.6 E	24.8 BC	21.1 DEF	28.2 BC
10	25.2 AB	23.4 BC	26.6 AB	26.0 E	20.7 F	30.1 D	26.8 A	21.5 DE	31.0 AB
11	26.1 A	24.8 AB	27.2 AB	26.9 D	21.2 E	31.6 C	26.9 A	22.6 ABC	30.8 AB
12	27.3 A	26.0 A	28.5 A	27.9 C	22.7 D	32.8 B	27.3 A	23.0 A	31.6 A
13	26.8 A	25.6 A	27.9 A	28.4 B	22.9 D	32.4 B	26.8 A	22.9 AB	30.9 AB
14	26.2 A	24.6 AB	27.2 AB	30.1 A	24.8 A	36.1 A	26.6 A	22.5 ABC	31.1 AB
15	23.4 BC	22.1 CD	24.2 CD	28.4 BC	24.7 AB	32.9 B	26.1 AB	22.7 ABC	31.3 A
16	21.9 CD	20.8 DE	23.7 CDE	26.5 DE	24.2 B	29.2 E	24.3 C	21.9 CD	29.2 ABC
17	20.8 DE	19.9 EF	22.1 DEF	25.0 F	23.4 C	27.4 F	23.4 CD	22.0 BCD	25.2 DE
18	19.4 EFG	18.6 FG	20.5 FGH	23.4 H	21.5 E	25.4 G	22.4 DE	21.1 DEF	23.8 EFG
19	18.5 FGH	17.6 GHI	19.5 GHI	22.1 I	20.3 FG	23.9 H	21.3 EF	20.4 FGH	22.5 EFGH
20	18.1 FGHI	17.0 GHIJ	19.2 HIJ	21.3 JK	19.7 HI	23.1 I	20.8 EFG	19.8 HIJ	21.5 FGH
21	17.9 FGHI	16.9 GHIJ	18.9 HIJK	20.8 KL	19.2 IJ	22.6 IJK	20.6 FG	19.5 HIJ	21.3 FGH
22	17.6 GHI	16.8 GHIJ	18.6 HIJKL	20.6 LM	18.9 JK	22.2 JK	20.4 FG	19.4 IJ	21.2 GH
23	17.3 GHI	16.4 HIJK	18.2 HIJKL	20.6 LM	18.6 KL	22.8 IJ	20.3 FG	19.5 HIJ	21.0 GH
LSD.05	2.23	2.04	2.26	0.56	0.49	0.74	1.59	0.93	2.89
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

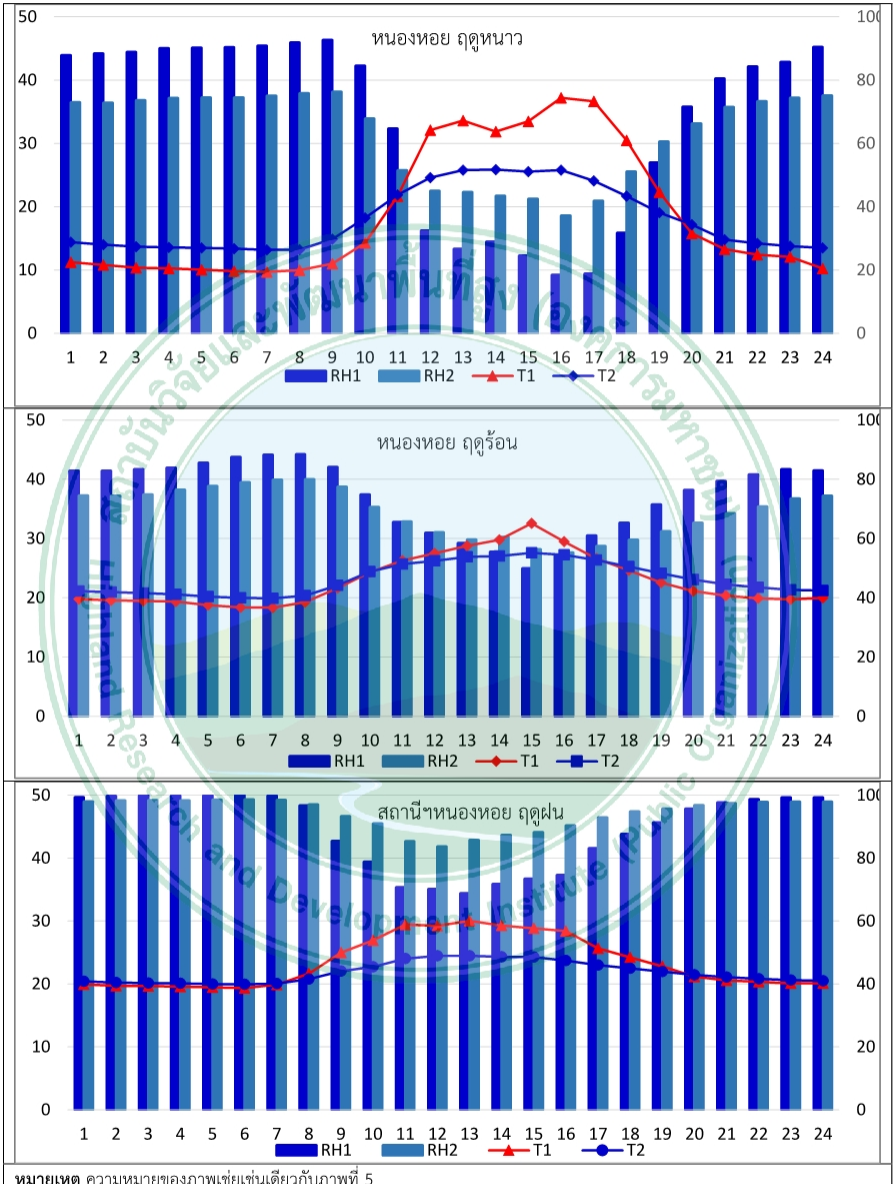
หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 33

ตารางที่ 54 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในรอบวันที่วัดในฤดูหนาว ร้อนและฝนจากแปลงกลางแจ้ง ร่มเงา ไม้ป่า ที่สถานีฯหนองหอย

เวลา	ฤดูหนาว (%)			ฤดูร้อน (%)			ฤดูฝน (%)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	57.9 ABC	48.5 AB	68.1 AB	78.7 CD	58.0 BC	96.4 ABC	98.7 A	94.8 AB	100 A
1	58.3 ABC	48.4 AB	68.7 AB	78.7 CD	57.5 CD	96.8 AB	99.1 A	96.6 A	100 A
2	58.5 ABC	48.8 AB	69.2 AB	79.2 BCD	58.4 BC	97.0 AB	99.2 A	97.7 A	100 A
3	59.4 ABC	49.5 AB	69.5 A	80.2 ABCD	58.5 BC	97.3 AB	99.1 A	97.0 A	100 A
4	59.7 AB	50.2 AB	69.3 A	81.7 ABC	62.0 AB	97.5 AB	99.3 A	97.7 A	100 A
5	61.4 AB	51.6 AB	69.7 A	83.3 AB	64.8 A	97.7 AB	99.3 A	97.8 A	100 A
6	62.7 A	51.2 AB	71.0 A	84.1 A	66.4 A	97.9 AB	99.2 A	96.8 A	100 A
7	63.8 A	52.4 A	72.0 A	84.3 A	63.3 A	98.7 A	96.9 AB	87.3 CDE	100 A
8	56.9 ABCD	45.8 ABCD	68.5 AB	80.8 ABC	54.1 CDE	98.4 AB	89.4 CDE	75.5 FG	100 A
9	45.6 EFGH	35.8 DEF	57.0 CDEF	72.8 EF	42.8 GH	96.4 ABC	85.0 EF	74.4 FG	99.3 A
10	38.7 GHI	30.6 EF	49.2 FGH	65.7 HI	40.4 HI	90.9 DE	78.1 GH	60.3 I	98.1 AB
11	35.5 HI	29.7 F	44.7 GHI	62.1 IJK	37.7 IJ	88.6 EF	77.0 H	59.9 I	95.8 BC
12	33.0 I	27.1 F	40.0 HI	59.1 JKL	35.5 JK	83.1 GH	77.3 H	61.6 I	93.1 D
13	32.2 I	26.4 F	38.8 I	58.0 KL	35.4 JK	80.6 HI	79.6 GH	64.4 HI	94.2 CD
14	35.4 HI	30.5 EF	40.8 HI	53.2 M	28.8 L	74.0 K	80.9 FGH	63.9 I	97.4 AB
15	43.7 FGH	37.1 CDEF	48.8 FGH	54.9 LM	31.3 KL	73.5 K	82.5 FG	66.2 HI	93.9 CD
16	47.0 DEFG	41.0 BCDE	53.5 EFG	59.2 JK	33.2 JKL	75.3 JK	88.1 DE	71.6 GH	99.3 A
17	49.4 CDEF	43.2 ABCD	56.1 DEF	62.5 IJ	36.3 IJ	78.7 IJ	91.3 CD	81.5 EF	99.7 A
18	52.2 BCDEF	45.2 ABCD	59.4 BCDE	67.0 GH	40.6 HI	81.3 HI	93.5 BC	84.3 DE	99.8 A
19	54.6 ABCDE	48.1 ABC	63.2 ABCDE	70.9 FG	47.3 FG	85.9 FG	96.3 AB	89.1 BCD	100 A
20	55.8 ABCD	49.5 AB	64.8 ABCD	74.0 EF	48.9 F	92.8 CD	97.6 AB	91.7 ABC	100 A
21	56.5 ABCD	51.1 AB	64.6 ABCD	76.2 DE	50.1 EF	94.8 BC	98.3 A	94.1 ABC	100 A
22	57.6 ABC	49.5 AB	66.4 ABC	78.5 CD	53.5 DE	96.0 ABC	98.6 A	94.8 AB	100 A
23	58.8 ABC	48.7 AB	67.9 AB	78.7 CD	55.1 CD	96.3 ABC	98.6 A	94.7 AB	100 A
LSD.05	10.20	11.06	9.88	4.25	4.47	3.77	4.75	7.31	2.61
Sig	**	**	**	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 33

Research and Development Institute (Public Org.)



หมายเหตุ ความหมายของภาพเช่ยเช่นเดียวกับภาพที่ 5

ภาพที่ 9 กราฟเส้นของอุณหภูมิและแผนภูมิแท่งความชื้นสัมพัทธ์ในฤดู หนาว ร้อน และฝน ที่เก็บจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและ ในร่มจากสถานีฯ หนองหอย

2.5.4 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำ และความเข้มของแสง

ในการวัดความชื้นของดินพบว่าความชื้นของดินในฤดูหนาว ร้อน และฝนตัวอย่างดินที่ได้จากแปลงกลางแจ้งมีความชื้นเฉลี่ย 18.69, 13.38 และ 22.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตัวอย่างดินที่ได้จากแปลงในร่มมีความชื้นเฉลี่ย 20.64, 7.02 และ 25.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดินจากแปลงกลางแจ้งในฤดูหนาวมีความชื้นน้อยกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนฤดูร้อนและฝนความชื้นในดินไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 55)

การระเหยของน้ำพบว่าในฤดูหนาว ร้อน และฝน น้ำระเหยจากแปลงกลางแจ้ง 3.60, 4.57 และ 1.67 มิลลิเมตร ต่อวันตามลำดับ ส่วนแปลงในร่ม น้ำระเหยจากแปลง 2.80, 3.43 และ 1.25 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ (ข้อมูลน้ำระเหยไม่ได้วิเคราะห์สถิติ) (ตารางที่ 55)

ความเข้มแสงในฤดูหนาว ร้อนและฝน วัดได้จากแปลงกลางแจ้ง มีค่า 5,000, 5000 และ 1531 LUX ตามลำดับ ส่วนส่วนแปลงในร่มวัดได้ 3,000, 2,500 และ 609 LUX ตามลำดับ (ตารางที่ 55)

ตารางที่ 55 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำ และความเข้มของแสง ที่เกิดจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่มที่สถานีฯหนองหอย

แปลง	ความชื้นของดิน (%)			การระเหยของน้ำ (มม./วัน)			ความเข้มแสง (LUX)		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
กลางแจ้ง	18.69 B	13.38	22.02	3.60	4.57	1.67	5,000	5,000	1,531
ร่มเงาไม้ป่า	20.64 A	7.02	25.44	2.80	3.43	1.25	3,000	2,500	609
LSD.05	1.1902	NS	NS	NA	NA	NA	NA	NA	
Sig	**	NS	NS						

หมายเหตุ ความหมายเช่นเดียวกับตารางที่ 42

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

2.6 โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัท ปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

2.6.1 แปลงนายบือเก ปรีดาพนา

2.6.1.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาวของแปลงของนายบือเก ปรีดาพนา คือ 21.28, 13.30 และ 37.65 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 63.88, 25.25 และ 90.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 56 และ 57)

2.6.1.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อนของแปลงของนายบือเก ปรีดาพนา คือ 25.0, 17.3 และ 34.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 32.5, 1.0 และ 66.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 56 และ 57)

2.6.1.3 ฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝนของแปลงของนายบือเก ปรีดาพนา คือ 22.4, 20.6 และ 25.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝน วัดได้ 86.0, 71.6 และ 95.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 56 และ 57)

ตารางที่ 56 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายบือเก ปรีดาพนา ในฤดูหนาว ร้อนและฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา	อุณหภูมิอากาศฤดูหนาว (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูร้อน (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูฝน (°C)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	15.9	14.7	17.3	21.2	19.3	22.4	20.7	20.2	21.2
1	15.6	14.6	16.9	20.4	18.2	21.5	20.5	20.0	21.0
2	15.5	14.3	17.1	19.8	17.6	21.0	20.3	19.7	21.0
3	15.3	14.0	16.5	19.9	18.3	21.0	20.3	19.7	21.0
4	14.9	13.7	16.2	19.4	18.0	20.6	20.2	19.6	21.0
5	14.4	13.3	15.7	18.8	17.6	20.4	20.1	19.6	20.7
6	15.4	13.4	21.6	18.3	17.3	19.7	20.2	19.6	21.1
7	16.3	14.6	20.6	21.9	17.7	26.2	21.0	20.0	22.8
8	24.1	20.4	28.2	26.5	20.2	31.5	22.1	20.5	24.5
9	27.8	20.8	33.8	28.3	24.1	30.9	23.9	21.1	28.2
10	28.9	23.2	34.1	29.4	26.3	31.4	24.8	22.1	27.6
11	28.6	26.7	32.5	30.2	27.9	32.1	24.8	22.4	28.3
12	28.1	26.7	31.2	30.9	27.9	32.9	25.5	22.0	33.6
13	30.7	28.1	35.0	32.0	29.4	34.2	25.6	21.0	30.5
14	32.8	30.0	37.7	32.2	29.6	34.1	24.8	21.7	30.1
15	31.3	29.1	34.6	31.8	29.3	33.5	25.9	21.6	35.3
16	26.6	24.7	28.9	30.4	27.3	32.2	25.3	21.6	36.1
17	22.9	21.3	24.5	28.3	26.2	30.4	24.2	20.7	31.0
18	19.9	18.6	21.3	25.6	24.0	27.3	21.9	20.5	24.6
19	18.1	16.8	20.0	24.0	21.8	25.0	21.1	19.9	22.8
20	17.7	16.2	19.7	23.4	21.6	24.3	20.9	20.1	22.0
21	17.2	15.8	19.2	22.8	22.0	23.5	20.9	20.0	22.0
22	16.7	15.4	18.7	22.2	21.1	22.9	20.9	20.2	21.9
23	16.3	15.1	17.9	21.8	20.3	22.7	20.8	20.2	21.7
เฉลี่ย	21.28	19.22	24.12	25	22.6	26.7	22.4	20.6	25.4
ต่ำสุด	14.42	13.3	15.7	18.3	17.3	19.7	20.1	19.6	20.7
สูงสุด	32.76	30	37.65	32.2	29.6	34.2	25.9	22.4	36.1

ตารางที่ 57 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายบือเก ปรีดาพนา ในฤดูหนาว ร้อนและฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา	ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูหนาว (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูร้อน (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูฝน (%)		
(นาฬิกา)	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	80.3	71.7	86.3	46.3	29.1	63.1	92.7	85.2	96.9
1	81.3	75.4	87.0	49.0	32.0	64.7	93.5	85.6	97.2
2	81.5	73.7	88.5	45.9	31.8	64.0	94.0	87.2	97.0
3	81.7	73.4	87.3	45.0	32.4	63.4	93.9	90.6	97.1
4	81.8	74.4	88.0	47.8	35.5	65.6	94.7	89.1	98.4
5	83.0	78.2	89.8	51.6	38.1	63.7	95.5	90.9	98.7
6	81.4	66.5	90.6	53.4	38.4	66.8	95.2	87.9	99.3
7	78.6	65.1	86.4	43.3	26.3	66.5	90.7	78.2	97.3
8	58.1	43.4	69.2	33.4	5.8	64.4	85.8	74.2	95.4
9	47.7	30.8	69.1	25.9	7.1	46.7	79.0	62.4	94.6
10	45.5	30.2	64.5	21.9	10.5	34.5	75.9	60.1	93.1
11	44.0	31.9	48.0	20.1	9.9	29.3	77.0	61.3	90.3
12	44.6	33.8	48.6	17.0	7.7	25.9	74.2	45.7	90.7
13	38.6	27.9	44.2	13.1	3.9	21.0	72.8	47.8	95.7
14	35.2	26.4	41.6	12.0	1.0	19.3	74.9	49.6	91.6
15	36.4	25.3	42.8	12.5	4.1	22.2	71.3	36.0	92.5
16	44.2	30.8	51.2	15.5	9.9	27.7	73.7	31.4	91.5
17	52.9	40.0	60.7	18.7	10.8	28.7	78.0	46.8	94.1
18	63.4	49.8	70.8	23.6	14.4	35.5	89.7	81.9	95.4
19	69.9	57.6	78.0	27.6	16.3	35.5	91.5	84.2	96.0
20	72.3	61.3	80.3	32.1	26.7	39.8	92.8	84.0	96.1
21	75.1	67.8	83.0	37.8	32.0	44.8	92.1	85.0	96.8
22	77.0	71.0	83.9	43.4	33.0	52.6	93.0	86.6	97.6
23	78.6	68.9	84.6	44.2	35.5	57.2	92.8	87.1	97.3
เฉลี่ย	63.9	53.1	71.8	32.5	20.5	46.0	86.0	71.6	95.4
ต่ำสุด	35.2	25.3	41.6	12.0	1.0	19.3	71.3	31.4	90.3
สูงสุด	83.0	78.2	90.6	53.4	38.4	66.8	95.5	90.9	99.3

2.6.2 แปลงนายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์

2.6.1.2 ฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาวของแปลงของนายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์ คือ 19.93, 12.70 และ 34.55 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 73.83, 34.73 และ 99.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 58 และ 59)

2.6.1.3 ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อนของแปลงของนายนายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์ คือ 24.4, 17.0 และ 33.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 33.8, 8.0 และ 63.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 58 และ 59)

2.6.1.4 ฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อนของแปลงของนายนายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์ คือ 23.2, 21.6 และ 25.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝน วัดได้ 80.4, 66.6 และ 91.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 58 และ 59)

ตารางที่ 58 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์ ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิอากาศฤดูหนาว (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูร้อน (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	14.9	13.6	15.9	20.2	18.9	21.7	21.5	21.0	21.8
1	14.7	13.4	15.7	19.5	18.4	21.0	21.2	20.8	21.8
2	14.5	13.1	15.7	19.2	17.9	20.6	21.1	20.7	21.7
3	14.1	12.9	15.5	19.2	17.9	20.4	21.2	20.8	21.7
4	13.9	12.7	15.3	18.8	17.7	19.9	21.0	20.6	21.9
5	15.2	13.9	15.9	18.3	17.5	19.5	20.9	20.2	21.3
6	21.2	16.7	25.6	18.1	17.0	19.2	21.0	20.3	21.8
7	27.3	25.8	30.0	23.5	18.1	27.5	22.2	20.9	24.7
8	29.3	28.2	32.7	28.5	20.3	31.7	23.4	21.5	25.2
9	29.5	27.3	34.6	30.5	27.8	31.6	25.6	22.0	30.1
10	28.0	24.6	32.0	31.3	30.4	32.7	26.2	23.1	28.8
11	25.2	23.5	27.2	31.9	30.9	33.6	25.8	23.9	28.8
12	24.8	22.4	27.3	32.3	31.2	33.3	26.4	23.6	31.5
13	24.1	22.0	26.5	31.1	29.4	33.2	26.4	22.3	30.8
14	23.2	21.4	24.5	29.5	28.5	30.3	25.7	23.6	30.6
15	22.4	20.2	23.9	28.5	27.6	29.7	26.3	22.5	33.5
16	20.5	17.7	22.2	27.3	26.1	28.4	25.8	22.4	35.3
17	18.4	16.1	20.3	25.6	24.6	26.7	24.5	21.9	29.9
18	17.2	15.3	18.8	23.8	22.6	25.2	22.5	21.4	24.5
19	16.7	15.1	18.8	22.5	21.3	23.5	21.9	20.9	23.4
20	16.4	14.8	18.4	22.1	21.1	22.6	21.7	21.0	22.6
21	16.0	14.5	17.6	21.7	21.0	22.2	21.7	20.9	22.7
22	15.7	14.2	16.9	21.3	20.5	22.0	21.6	21.0	22.4
23	15.3	14.0	16.3	20.8	19.6	21.9	21.5	21.1	22.2
เฉลี่ย	19.93	18.04	21.98	24.4	22.8	25.8	23.2	21.6	25.8
ต่ำสุด	13.94	12.7	15.33	18.1	17	19.2	20.9	20.2	21.3
สูงสุด	29.51	28.15	34.55	32.3	31.2	33.6	26.4	23.9	35.3

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 59 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์ ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูหนาว (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูร้อน (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	92.3	86.9	96.6	45.5	34.8	56.5	88.0	79.2	93.9
1	93.2	86.6	97.5	47.0	34.9	58.0	89.7	81.0	94.4
2	93.4	86.3	97.3	47.4	38.0	57.6	90.5	83.9	94.0
3	93.8	88.4	98.0	48.4	35.5	57.4	88.9	84.3	94.3
4	94.3	89.4	99.5	50.9	35.2	61.7	90.0	82.3	96.8
5	95.6	91.4	99.8	53.5	41.1	63.1	91.6	85.4	97.4
6	86.9	76.5	95.8	54.5	42.5	63.8	91.3	80.5	98.7
7	56.8	44.7	69.8	41.8	22.0	63.8	83.9	65.9	94.7
8	48.5	38.3	54.7	29.3	12.5	58.8	77.3	64.9	90.9
9	46.9	34.7	55.3	22.2	10.7	35.7	68.5	53.5	89.3
10	46.6	37.3	50.2	19.4	11.3	27.6	66.3	51.3	86.3
11	52.0	43.3	55.2	18.3	9.4	26.0	69.2	56.8	80.7
12	52.5	45.0	58.3	16.8	8.0	23.5	66.6	42.8	81.5
13	54.3	41.1	60.3	16.1	9.7	20.9	66.7	45.5	91.4
14	55.9	44.8	62.4	16.2	8.0	22.3	67.4	43.3	83.2
15	57.8	45.4	65.9	18.7	13.5	24.4	65.3	37.3	86.8
16	63.1	50.1	69.1	22.1	16.2	29.4	68.8	31.1	87.3
17	73.6	57.7	81.1	25.0	18.4	34.0	74.5	44.2	88.3
18	80.3	65.2	88.0	28.0	19.8	37.4	84.9	79.2	90.9
19	82.8	69.0	90.3	30.4	23.0	39.5	86.7	80.7	92.0
20	84.9	74.6	92.7	34.6	29.3	41.4	88.5	80.9	92.2
21	86.9	79.6	94.2	38.5	34.3	44.0	87.5	80.8	93.6
22	89.2	82.1	95.0	43.0	36.3	48.9	88.8	81.8	95.3
23	90.3	84.6	95.0	44.5	36.7	52.3	88.1	81.7	94.6
เฉลี่ย	73.8	64.3	80.1	33.8	24.2	43.7	80.4	66.6	91.2
ต่ำสุด	46.6	34.7	50.2	16.1	8.0	20.9	65.3	31.1	80.7
สูงสุด	95.6	91.4	99.8	54.5	42.5	63.8	91.6	85.4	98.7

2.6.3 แปลงนายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน

2.6.3.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาวของแปลงของนายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน คือ 18.77, 10.98 และ 32.50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 75.56, 30.28 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 60)

ตารางที่ 60 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิอากาศ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	18.9	13.4	26.1	75.2	50.2	94.6
1	18.8	13.0	24.8	80.9	56.1	96.6
2	18.5	12.6	25.7	82.0	55.0	98.4
3	19.0	12.3	26.2	79.1	53.4	99.8
4	19.4	12.1	27.4	76.5	52.4	99.8
5	18.5	11.7	26.0	74.2	48.1	100
6	18.2	11.5	26.1	75.2	49.5	100
7	18.1	11.2	25.7	77.3	48.4	100
8	18.6	11.0	28.0	78.2	45.0	100
9	18.0	12.0	28.1	75.8	43.4	99.5
10	18.9	11.6	29.1	74.0	40.1	99.9
11	19.1	11.3	29.6	75.6	38.2	100
12	19.0	11.5	28.9	75.8	39.4	100
13	17.4	12.6	22.5	78.5	44.1	99.9
14	19.3	12.0	30.0	69.3	40.1	100
15	19.2	11.9	28.8	72.4	37.3	100
16	19.4	11.9	29.8	69.7	33.8	100
17	20.7	13.4	32.5	69.0	30.3	100
18	18.8	12.7	24.5	74.1	54.0	96.5
19	17.8	12.4	25.7	72.4	49.2	91.6
20	18.7	12.4	26.3	73.9	46.8	96.3
21	18.4	15.5	25.0	80.9	62.0	99.1
22	18.8	14.8	25.0	78.5	55.5	89.1
23	19.0	14.0	25.7	75.1	55.1	93.2
เฉลี่ย	18.77	12.45	26.98	75.6	47.0	98.1
ต่ำสุด	17.38	10.98	22.50	69.0	30.3	89.1
สูงสุด	20.70	15.52	32.50	82.0	62.0	100

หมายเหตุ แปลงนายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน วัดครั้งเดียว เนื่องจากแปลงขาดการดูแล และไปวัดแปลงนายเชโน คะจิริ

2.6.4 แปลงนายคำรณ แจวจันทึก

2.6.4.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาวของแปลงของนายคำรณ แจวจันทึก คือ 19.71, 11.73 และ 38.88 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 70.96, 24.23 และ 96.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 61 และ 62)

2.6.4.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อนของแปลงของนายนายคำรณ แจวจำทึก คือ 23.5, 15.6 และ 37.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อน วัดได้ 35.9, 2.3 และ 78.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 61 และ 62)

2.6.4.3 ฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝนของแปลงของนายนายคำรณ แจวจำทึก คือ 21.5, 19.5 และ 25.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝน วัดได้ 91.7, 76.6 และ 99.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 61 และ 62)

ตารางที่ 61 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายคำรณ แจวจันทึก ในฤดูหนาว ร้อนและฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิอากาศฤดูหนาว (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูร้อน (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	15.2	13.5	17.1	20.2	18.6	20.9	19.9	19.3	20.5
1	15.0	13.3	16.8	19.6	17.4	20.6	19.8	19.1	20.1
2	14.7	13.0	16.7	18.6	16.4	20.4	19.7	18.7	20.2
3	14.5	12.8	16.8	18.1	16.0	20.4	19.5	18.6	20.3
4	14.0	12.5	16.7	18.0	16.0	20.1	19.4	18.6	20.1
5	13.8	12.3	16.9	17.4	15.6	20.1	19.3	18.9	20.0
6	13.5	11.7	16.7	17.3	15.6	18.6	19.4	18.9	20.3
7	14.9	11.8	21.5	17.9	16.0	19.5	19.8	19.1	20.8
8	16.6	14.0	20.8	19.9	18.1	21.7	20.7	19.4	23.8
9	18.2	16.4	20.5	21.9	19.6	23.9	22.3	20.1	26.3
10	20.5	19.1	22.4	24.2	21.3	27.3	23.5	21.0	26.4
11	24.2	21.2	27.6	27.4	24.5	30.3	23.9	20.9	27.7
12	26.7	25.1	28.8	29.5	27.6	31.3	24.6	20.4	35.6
13	27.0	26.6	27.7	31.2	28.9	33.6	24.8	19.7	30.2
14	28.8	28.3	29.4	31.8	29.3	33.0	23.9	19.8	29.6
15	32.0	29.0	34.9	31.7	28.0	33.7	25.6	20.6	37.0
16	32.1	30.2	36.2	33.9	27.1	37.2	24.8	20.8	36.9
17	29.0	26.7	38.9	31.9	26.1	36.7	24.0	19.5	32.0
18	20.4	17.8	28.0	24.8	22.4	27.0	21.4	19.5	24.7
19	17.1	15.4	18.8	23.0	20.9	24.3	20.3	18.8	22.1
20	16.9	14.9	19.4	22.5	21.5	23.2	20.2	19.1	21.4
21	16.6	14.7	18.5	21.9	21.1	22.5	20.1	19.1	21.3
22	16.3	14.4	18.5	21.3	20.5	21.7	20.1	19.3	21.3
23	15.4	13.8	17.6	20.9	19.7	21.4	20.1	19.3	21.2
เฉลี่ย	19.71	17.85	22.78	23.50	21.20	25.40	21.50	19.50	25.00
ต่ำสุด	13.45	11.73	16.68	17.30	15.60	18.60	19.30	18.60	20.00
สูงสุด	32.09	30.23	38.88	33.90	29.30	37.20	25.60	21.00	37.00

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 62 ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายคำรณ แจวจันทึก ในฤดูหนาว ร้อนและฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูหนาว (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูร้อน (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	84.4	74.1	91.3	48.2	36.8	68.2	97.5	91.1	99.9
1	85.2	75.4	92.6	49.6	39.4	69.7	97.3	90.2	99.9
2	85.9	76.9	94.8	51.7	40.1	70.7	97.5	90.5	99.9
3	85.7	76.2	94.1	50.5	39.3	68.7	98.8	96.8	99.9
4	86.4	78.2	94.5	53.1	43.8	73.7	99.3	95.8	99.9
5	87.2	74.8	96.2	58.2	43.8	78.9	99.4	96.3	99.9
6	89.3	76.1	96.3	57.2	41.8	77.7	99.1	95.2	99.9
7	85.9	67.6	95.3	57.3	36.8	77.7	97.5	90.5	99.9
8	79.8	61.5	90.2	51.3	26.6	76.1	94.2	83.5	99.9
9	75.3	56.6	83.4	40.2	21.3	67.8	89.6	71.3	99.9
10	67.9	51.5	74.3	33.6	20.9	54.4	85.5	68.9	99.9
11	57.8	43.6	71.5	23.8	11.6	39.4	84.7	65.7	99.9
12	50.0	42.0	54.6	17.1	9.2	25.5	81.8	48.5	99.9
13	49.7	42.4	53.1	12.7	6.2	20.4	78.8	50.0	99.9
14	45.5	37.6	49.2	11.0	2.3	19.0	82.4	55.9	99.9
15	39.2	34.3	46.9	11.7	4.7	25.4	77.4	34.7	98.2
16	39.0	28.6	43.0	10.3	4.7	26.6	78.5	31.7	95.6
17	45.1	24.2	52.0	12.3	4.7	27.4	81.6	49.4	99.9
18	69.1	58.2	75.2	22.8	13.8	37.0	94.5	84.6	99.9
19	78.2	65.2	83.6	27.8	18.7	36.1	96.4	87.7	99.9
20	76.4	62.2	84.8	31.8	27.4	40.4	97.0	87.1	99.9
21	77.9	64.0	88.4	38.8	31.9	48.1	96.7	89.1	99.9
22	79.6	68.6	90.3	43.7	32.4	54.7	97.2	91.3	99.9
23	82.7	70.9	90.5	45.7	35.9	60.8	97.5	92.4	99.9
เฉลี่ย	71.0	58.8	78.6	35.9	24.8	51.9	91.7	76.6	99.7
ต่ำสุด	39.0	24.2	43.0	10.3	2.3	19.0	77.4	31.7	95.6
สูงสุด	89.3	78.2	96.3	58.2	43.8	78.9	99.4	96.8	99.9

2.6.5 แปลงนายอะโล อุดมไพรวัลย์

2.6.5.1 ฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาวของแปลงของนายอะโล อุดมไพรวัลย์ คือ 20.15, 13.78 และ 30.12 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูหนาว วัดได้ 50.27, 15.48 และ 72.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 63 และ 64)

2.6.5.2 ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อนของแปลงของนายนายอะโล อุดมไพรวัลย์ คือ 24.3, 16.7 และ 33.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อน วัดได้ 34.0, 3.3 และ 72.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 63 และ 64)

2.6.5.3 ฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝนของแปลงของนายนายอะโล อุดมไพรวัลย์ คือ 2221.1 และ 25.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝน วัดได้ 83.1, 69.4 และ 92.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 63 และ 64)

ตารางที่ 63 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายอะโล อุดมไพรวัลย์ ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิอากาศ (°C)			อุณหภูมิอากาศ (°C)			อุณหภูมิอากาศ (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	16.8	15.5	18.7	20.3	18.4	21.2	21.2	20.8	21.6
1	16.6	15.2	18.4	19.7	18.0	20.7	21.0	20.4	21.4
2	16.3	14.8	18.5	19.2	17.5	20.7	20.9	20.2	21.5
3	16.1	14.3	18.3	18.7	17.0	20.5	20.8	20.1	21.5
4	15.7	14.0	18.2	18.4	16.8	20.3	20.7	20.1	21.5
5	15.4	13.8	18.4	18.0	16.7	19.5	20.6	19.8	21.1
6	15.6	13.9	18.2	20.1	16.9	22.4	20.6	19.9	21.3
7	16.1	14.4	18.8	22.5	18.5	24.5	21.4	20.5	23.1
8	18.6	17.1	20.4	24.2	21.3	26.0	22.7	21.1	25.2
9	21.0	19.2	22.7	25.7	23.2	27.7	24.7	21.5	28.3
10	23.6	21.7	25.0	27.2	25.0	29.5	25.9	22.4	28.8
11	25.4	24.4	27.5	29.3	26.9	30.9	25.9	22.4	29.0
12	25.4	24.4	27.1	30.9	29.2	32.6	25.6	22.8	28.4
13	25.2	24.0	26.1	31.9	29.4	33.9	25.8	22.1	31.1
14	25.6	24.1	26.7	31.8	29.4	33.1	25.4	22.4	29.8
15	25.6	24.4	26.9	31.1	28.0	32.5	25.7	22.2	32.3
16	27.5	26.1	30.1	30.9	26.9	32.7	25.5	22.2	33.9
17	26.6	25.1	28.8	28.6	25.1	31.6	24.8	21.3	31.5
18	20.3	19.1	21.6	24.4	22.1	26.0	22.8	21.1	27.2
19	18.6	17.0	20.2	23.1	21.7	24.3	21.8	20.7	23.6
20	18.7	16.6	20.7	22.7	21.9	23.3	21.4	20.6	22.3
21	18.3	16.0	20.3	22.1	21.1	22.7	21.4	20.7	22.2
22	17.6	15.5	20.0	21.5	20.4	22.1	21.3	20.7	22.3
23	17.0	15.3	19.2	21.0	19.5	21.8	21.3	20.7	22.2
เฉลี่ย	20.15	18.58	22.12	24.30	22.10	25.80	22.90	21.10	25.40
ต่ำสุด	15.40	13.78	18.22	18.00	16.70	19.50	20.60	19.80	21.10
สูงสุด	27.50	26.08	30.12	31.90	29.40	33.90	25.90	22.80	33.90

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 64 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ของแปลงนายอะโล อุดมไพรวัลย์ ในฤดูหนาว ร้อน และฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	61.7	51.0	68.8	48.4	35.5	66.4	89.3	81.5	94.5
1	62.3	55.9	69.9	48.3	37.4	66.9	90.6	83.8	95.8
2	62.7	57.5	71.2	48.3	37.8	67.3	90.5	83.1	95.7
3	62.0	55.6	70.8	48.8	38.5	67.2	90.5	82.3	95.5
4	62.0	52.4	71.0	52.8	41.1	68.7	90.8	83.1	95.6
5	63.0	50.5	72.3	55.9	41.1	72.7	92.1	86.1	95.4
6	63.4	51.6	72.2	49.2	35.2	70.9	91.7	85.4	95.0
7	62.4	47.3	71.0	44.2	21.6	66.5	87.9	80.4	93.4
8	54.5	38.1	63.2	37.8	18.5	60.5	82.7	72.2	93.5
9	48.5	32.0	57.6	30.5	17.0	51.2	75.7	63.3	89.6
10	41.1	29.9	49.3	26.8	15.4	41.2	70.8	59.0	87.6
11	35.0	28.6	39.9	20.2	10.0	32.0	70.7	56.3	87.0
12	34.7	28.3	39.5	14.4	7.3	21.2	73.1	58.9	86.4
13	34.9	28.2	39.3	11.7	5.4	18.6	73.0	47.5	91.3
14	33.0	24.6	41.3	11.6	3.3	20.5	73.4	48.1	89.7
15	33.1	23.2	40.0	13.4	7.9	25.4	71.7	43.0	88.0
16	28.5	15.5	34.5	14.4	8.8	27.5	72.6	39.2	86.7
17	32.4	22.6	37.9	17.7	9.6	31.4	75.8	46.2	92.4
18	48.7	37.3	55.8	24.8	15.7	36.0	84.6	70.0	95.2
19	53.3	41.4	63.5	30.0	23.7	37.7	87.5	76.9	95.1
20	53.8	41.3	64.9	35.1	30.7	42.1	89.5	78.9	94.3
21	56.6	43.6	67.5	41.4	33.1	50.8	89.6	80.4	95.2
22	58.6	46.1	67.9	43.9	34.0	56.0	89.7	79.9	95.9
23	60.8	48.1	68.0	46.0	35.0	62.0	89.8	80.6	95.8
เฉลี่ย	50.3	39.6	58.2	34.0	23.5	48.3	83.1	69.4	92.7
ต่ำสุด	28.5	15.5	34.5	11.6	3.3	18.6	70.7	39.2	86.4
สูงสุด	63.4	57.5	72.3	55.9	41.1	72.7	92.1	86.1	95.9

2.6.5 นายเชโน คะจิริ

2.6.5.1 ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อนของแปลงของนายนายเชโน คะจิริ คือ 25.5, 17.0 และ 38.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูร้อน วัดได้ 29.8, 10.2 และ 52.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 65 และ 66)

2.6.5.2 ฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝนของแปลงของนายนายเชโน คะจิริ คือ 23.9, 22.1 และ 26.6 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุดในฤดูฝน วัดได้ 75.7, 63.9 และ 86.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 65 และ 66)

ตารางที่ 65 อุณหภูมิเฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ที่วัดได้ในรอบวันช่วงฤดูร้อนจากแปลงนายเข่โน คะจิริ ในฤดูร้อนและฝน ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิอากาศฤดูร้อน (°C)			อุณหภูมิอากาศฤดูฝน (°C)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	22.5	21.3	23.5	22.0	21.6	22.3
1	21.3	20.4	22.2	21.8	21.3	22.3
2	20.5	18.9	21.9	21.7	21.0	22.4
3	19.7	18.2	21.1	21.6	20.8	22.5
4	18.8	17.6	20.8	21.5	20.9	22.5
5	17.4	17.3	17.5	21.2	20.3	21.9
6	17.1	17.0	17.2	21.3	20.3	22.0
7	17.7	17.0	18.5	22.4	21.4	24.0
8	21.4	19.5	23.6	23.7	21.9	26.4
9	29.7	26.0	33.0	25.8	22.6	29.1
10	34.4	30.4	37.3	27.0	23.6	29.9
11	35.5	31.0	38.8	27.2	23.3	29.9
12	32.6	30.8	36.0	26.9	24.0	29.6
13	31.2	30.7	31.6	27.1	23.9	30.7
14	31.8	31.4	32.2	26.6	23.9	30.8
15	32.0	31.5	32.4	27.1	23.2	33.9
16	30.5	30.2	31.0	26.7	23.1	37.7
17	29.4	28.3	30.1	26.4	22.7	34.9
18	26.8	25.8	27.7	23.9	22.2	29.2
19	25.5	24.9	26.1	22.6	21.7	24.5
20	24.8	24.5	25.0	22.2	21.5	22.9
21	24.2	24.0	24.4	22.1	21.4	22.6
22	23.8	23.5	24.1	22.1	21.6	22.7
23	23.2	22.5	23.8	22.1	21.4	22.7
เฉลี่ย	25.50	24.30	26.70	23.90	22.10	26.60
ต่ำสุด	17.10	17.00	17.20	21.20	20.30	21.90
สูงสุด	35.50	31.50	38.80	27.20	24.00	37.70

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 66 ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย ต่ำสุด และสูงสุด ที่วัดได้ในรอบวันช่วงฤดูร้อนจากแปลงนายเข่โน คะจิริ ในฤดูร้อนและฝนที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

เวลา (นาฬิกา)	ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูร้อน (%)			ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูฝน (%)		
	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด
0	40.7	34.2	49.1	81.6	74.0	89.1
1	43.7	35.6	52.4	82.7	76.0	91.7
2	41.6	38.4	50.7	83.2	75.7	91.5
3	41.7	39.0	45.7	83.3	74.4	91.0
4	43.1	39.6	46.1	83.9	75.8	91.2
5	46.1	45.3	47.9	85.9	79.0	90.9
6	47.0	45.6	49.6	85.4	77.6	90.0
7	46.2	44.4	47.2	79.2	69.5	86.8
8	36.3	34.1	39.1	74.3	64.3	87.1
9	20.4	17.3	23.4	68.6	60.1	79.3
10	15.7	12.8	17.6	65.1	53.6	75.4
11	13.6	10.2	17.0	63.6	54.3	79.2
12	14.9	10.6	17.8	64.9	53.0	77.9
13	17.3	14.0	19.4	65.5	51.3	82.6
14	15.6	14.0	16.8	66.4	46.1	85.5
15	13.9	13.0	15.2	63.5	41.1	81.1
16	16.6	13.6	22.3	65.1	32.8	78.0
17	17.4	14.7	21.0	66.8	39.0	84.9
18	19.8	16.4	23.4	76.5	62.4	90.5
19	22.6	19.2	25.1	80.1	73.8	90.2
20	28.2	25.8	30.0	82.5	74.0	88.7
21	33.7	30.1	37.2	83.4	76.1	90.4
22	39.4	36.4	41.2	83.3	74.1	91.8
23	40.5	35.1	44.7	83.2	74.5	91.7
เฉลี่ย	29.8	26.6	33.3	75.7	63.9	86.5
ต่ำสุด	13.6	10.2	15.2	63.5	32.8	75.4
สูงสุด	47.0	45.6	52.4	85.9	79.0	91.8

2.6.4 ความชื้นในดิน

2.6.4.1 ฤดูหนาว

ความชื้นของดินที่วัดได้ในฤดูหนาวจากแปลงปลูกของเกษตรกรโครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ) สรุปดังตารางที่ 67

ตารางที่ 67 ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินในฤดูหนาว

ลำดับ	ชื่อแปลงแปลง (เจ้าของ)	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ซ้ำ 4	เฉลี่ย
1	นายบือเก ปรีดาพนา	13.06	12.96	13.53	13.52	13.27
2	นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	12.90	13.44	13.53	13.65	13.38
3	นายตี๋บ ดวงชีวิน	14.02	13.85	14.45	14.29	14.15
4	นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	11.65	11.77	12.39	12.69	12.12
5	นายอะโล อุดมไพรวัลย์	18.49	27.88	26.83	26.70	24.98
6	นายคำรณ แจวจ่าทึก	21.06	21.06	21.71	22.44	21.57
7	นายเข่โน คะจิริ	22.98	23.02	23.24	23.87	23.28

2.6.4.2 ฤดูร้อน

ความชื้นของดินที่วัดได้ในฤดูร้อนจากแปลงปลูกของเกษตรกรโครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ) สรุปดังตารางที่ 68

ตารางที่ 68 ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินในฤดูร้อน

ลำดับ	ชื่อแปลงแปลง (เจ้าของ)	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ซ้ำ 4	เฉลี่ย
1	นายบือเก ปรีดาพนา	9.11	9.70	8.95	9.44	9.30
2	นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	10.89	10.13	10.12	10.29	10.36
3	นายดิ๊บ ดวงชีวิน	10.86	10.81	10.96	10.91	10.88
4	นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	13.46	15.81	14.34	14.04	14.41
5	นายอะโล อุดมไพรวัลย์	17.79	18.75	18.30	10.37	16.30
6	นายค่ารณ แจวจ่าทึก	18.86	18.29	18.47	20.13	18.94
7	นายเปโน ตะจิริ	20.16	18.08	19.59	18.03	18.97

2.6.4.3 ฤดูฝน

ความชื้นของดินที่วัดได้ในฤดูร้อนจากแปลงปลูกของเกษตรกรโครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ) สรุปดังตารางที่ 69

ตารางที่ 69 ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินในฤดูร้อน

ลำดับ	ชื่อ	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ซ้ำ 4	เฉลี่ย
1	นายบือเก ปรีดาพนา	25.00	24.81	25.94	25.63	25.35
2	นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	28.54	26.67	26.08	27.47	27.26
3	นายดิ๊บ ดวงชีวิน	26.42	25.27	26.24	27.34	26.31
4	นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	28.04	27.99	28.25	28.73	28.25
5	นายค่ารณ แจวจ่าทึก	28.20	25.95	24.93	25.31	26.10
6	นายอะโล อุดมไพรวัลย์	30.24	31.16	29.38	33.43	31.39
7	นายเคโน ตะจิริ	29.79	22.99	21.58	22.54	24.22

2.6.5 ความเข้มแสง

ความเข้มแสงที่วัดได้ฤดูหนาวและร้อน จากแปลงปลูกของเกษตรกรโครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ) สรุปดังตารางที่ 70

ตารางที่ 70 ค่าความเข้มแสงในแปลงที่ทำการวิจัยในฤดูหนาวและฤดูร้อน

ลำดับ	ชื่อแปลงแปลง (เจ้าของ)	ความเข้มแสงฤดูหนาว (LUX)	ความเข้มแสงฤดูร้อน (LUX)	ความเข้มแสงฤดูฝน (LUX)
1	นายบือเก ปรีดาพนา	5,000	4,500	1,440
2	นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	5,000	4,000	1,600
3	นายดิ๊บ ดวงชีวิน	5,000	4,000	1,573
4	นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	5,000	4,000	1,445
5	นายค่ารณ แจวจ่าทึก	5,000	4,500	1,441
6	นายอะโล อุดมไพรวัลย์	5,000	3,000	1,045
7	นายเข่โน ตะจิริ	5,000	4,000	790

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

3. ผลวิเคราะห์ค่า pH, Bulk density อินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน

3.1 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งและในร่มของเกษตรกร จากศูนย์ฯป่าเมี่ยง พบว่าแปลงกลางแจ้งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารทุกชนิดที่วิเคราะห์แปลงกลางแจ้งมีมากกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นธาตุแมกนีเซียม ที่แปลงในร่มมีมากกว่า ส่วนค่า pH นั้นไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 71)

ตารางที่ 71 ผลวิเคราะห์ pH อินทรียวัตถุ (OM) และธาตุอาหารในดินจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่ม ที่เก็บจากศูนย์ฯป่าเมี่ยง

แปลง	pH	Bulk density (g/cm^3)	OM (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
กลางแจ้ง	5.03	0.84	4.26 A	0.23 A	269.48 A	293.04 A	720.93 A	53.52 B
ในร่ม	4.95	0.89	2.81 B	0.16 B	98.84 B	161.46 B	538.37 B	59.94 A
LSD.05	NS	NA	0.0763	0.0262	51.147	13.523	117.390	2.037
Sig	NS	NA	**	**	**	**	*	**
N	6		6	6	6	6	6	6
Mean	4.99		3.53	0.19	184.16	227.25	629.65	56.73
SD	0.08		0.79	0.04	95.62	72.27	110.20	3.61
C.V.	1.66		22.50	20.72	51.92	31.80	17.50	6.36
Minimum	4.84		2.79	0.15	86.23	154.71	518.02	53.48
Maximum	5.06		4.30	0.24	298.79	298.10	791.28	61.21

3.2 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งและในร่มของเกษตรกร จากศูนย์ฯตีนตก พบว่าแปลงในร่มมีค่า pH มากกว่ากลางแจ้ง ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณของธาตุอาหารทุกชนิดที่วิเคราะห์แปลงกลางแจ้งมีมากกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 72)

ตารางที่ 72 ผลวิเคราะห์ pH อินทรียวัตถุ (OM) และธาตุอาหารในดินจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่ม ที่เก็บจากศูนย์ฯตีนตก

แปลง	pH	Bulk density (g/cm^3)	OM (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
กลางแจ้ง	4.60 B	0.85	4.33 A	0.21 A	199.20 A	147.97 A	597.68 A	56.53 A
ในร่ม	4.66 A	0.86	3.10 B	0.18 B	27.23 B	86.40 B	277.04 B	33.33 B
LSD.05	0.0515	NA	0.2438	0.0093	19.433	11.551	66.821	5.3436
Sig	*	NA	**	**	**	**	**	**
N	6		6	6	6	6	6	6
Mean	4.63		3.71	0.19	113.21	117.18	437.36	44.93
SD	0.04		0.68	0.02	94.50	34.03	177.59	12.88
C.V.	0.80		18.38	9.63	83.47	29.04	40.61	28.67
Minimum	4.58		3.07	0.17	25.34	83.86	265.70	32.73
Maximum	4.68		4.48	0.21	211.17	154.71	637.79	59.81

3.3 สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงกลางแจ้งและในร่ม จากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย) พบว่าแปลงในร่มมีค่า pH มากกว่ากลางแจ้ง ปริมาณอินทรียวัตถุไม่มีความแกต่างกันกัน ความเข้มข้นของธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากแปลงกลางแจ้งมีมากกว่า ส่วนธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมแปลงในร่มมีมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 73)

ตารางที่ 73 ผลวิเคราะห์ pH อินทรียวัตถุ (OM) และธาตุอาหารในดินจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่ม ที่เก็บจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยแม่ยะน้อย)

แปลง	pH	Bulk density (g/cm^3)	OM (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
กลางแจ้ง	5.19 B	0.97	3.81	0.18 A	35.62 A	110.01 A	420.64 B	37.52 B
ในร่ม	5.38 A	0.97	3.88	0.16 B	4.03 B	78.81 B	778.49 A	47.17 A
LSD.05	0.1422	NA	NS	0.0185	0.3072	22.98	77.962	NS
Sig	*	NA	NS	*	**	*	**	NS
N	6		6	6	6	6	6	6
Mean	5.28		3.84	0.17	19.82	94.41	599.57	42.34
SD	0.12		0.17	0.01	17.30	19.35	198.40	5.95
C.V.	2.24		4.40	8.74	87.28	20.49	33.09	14.05
Minimum	5.1		3.57	0.15	3.98	72.06	380.81	33.38
Maximum	5.4		4.04	0.19	35.8	122.66	806.4	48.4

3.4 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากสถานีฯขุนช่างเคี่ยน พบว่าแปลงกลางแจ้งมีค่า pH และ ฟอสฟอรัสมากกว่าแปลงในร่มเงาไม้ป่าและไม้ผล ในแปลงรมเงาของไม้ป่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนมากว่าแปลงกลางแจ้งและแปลงไม้ผล ส่วนธาตุโพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมแปลงในร่มเงาของไม้ผลมีมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 74)

ตารางที่ 74 ผลวิเคราะห์ pH อินทรียวัตถุ (OM) และธาตุอาหารในดินจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่ม ที่เก็บจากสถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

แปลง	pH	Bulk density (g/cm^3)	OM (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
กลางแจ้ง	4.93 A	0.91	7.08 C	0.30 C	446.30 A	213.76 B	616.76 B	48.70 B
ร่มไม้ป่า	4.42 B	0.55	9.27 A	0.41 A	316.13 B	158.09 C	501.71 C	23.13 C
ร่มเงาไม้ผล	4.51 B	0.58	8.97 B	0.35 B	197.62 C	274.49 A	710.23 A	81.39 A
LSD.05	0.0947	NA	0.2432	0.0457	112.92	36.091	51.801	3.8001
Sig	**	NA	**	**	**	**	**	**
N	9		9	9	9	9	9	9
Mean	4.62		8.44	0.35	320.01	215.44	609.56	51.07
SD	0.24		1.03	0.05	118.32	52.79	93.20	25.35
C.V.	5.20		12.26	14.34	36.97	24.50	15.29	49.63
Minimum	4.40		6.96	0.29	188.48	151.34	494.32	22.27
Maximum	4.97		9.43	0.44	484.12	277.86	725.00	82.63

3.5 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากสถานีฯหนองหอย พบว่าแปลงกลางแจ้งมีปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่าแปลงในร่ม ส่วนค่า pH ปริมาณอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมแปลงในร่มมีมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 75)

ตารางที่ 75 ผลวิเคราะห์ pH อินทรียวัตถุ (OM) และธาตุอาหารในดินจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่ม ที่เก็บจากสถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย

แปลง	pH	Bulk density (g/cm^3)	OM (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
กลางแจ้ง	4.51 B	0.89	4.17 B	0.20 B	188.17 A	132.79 B	360.40 B	36.45 B
ในร่ม	5.45 A	0.89	5.99 A	0.29 A	66.95 B	399.32 A	2127.30 A	199.31 A
LSD.05	0.696	NA	0.1721	0.016	31.432	43.601	86.361	10.719
Sig	*	NA	**	**	**	**	**	**
N	6		6	6	6	6	6	6
Mean	4.98		5.08	0.25	127.56	266.05	1243.80	117.88
SD	0.58		1.00	0.05	67.54	147.00	968.41	89.30
C.V.	11.72		19.64	20.29	52.95	55.25	77.86	75.76
Minimum	4.45		4.12	0.19	47.40	129.41	345.35	34.35
Maximum	5.88		6.08	0.29	189.74	426.31	2179.10	205.66

3.6 โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัท ปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

ผลวิเคราะห์ค่าดินจากตัวอย่างแปลงเกษตรกรบ้านป่ากล้วย-ขุนยะ พบว่ามีค่า pH เฉลี่ย 4.95 (4.22-5.58) ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 5.09 เปอร์เซ็นต์ (2.36-9.19) ไนโตรเจนเฉลี่ย 0.20 เปอร์เซ็นต์ (0.09-0.41) ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 6.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (1.99-21.05) โพแทสเซียมเฉลี่ย 155.44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (43.38-333.53) แคลเซียมเฉลี่ย 288.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (35.81-623.84) และแมกนีเซียมเฉลี่ย 64.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (10.17-134.46) ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 76

เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงของเกษตรกรมีปริมาณอินทรียวัตถุ และธาตุอาหารหลักเช่นไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้มีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับแปลงจากศูนย์และสถานีอื่น ๆ ดังนั้นในการส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้า ควรแนะนำเกษตรให้รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟต

ตารางที่ 76 ผลวิเคราะห์ pH อินทรียวัตถุ (OM) และธาตุอาหารในดินจากแปลงกาแฟกลางแจ้งและในร่ม ที่เก็บจากแปลงของเกษตรกรจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วยขุนยะ)

ชื่อ	pH	Bulk density (g/cm^3)	OM (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
นายบือเก ปรีดาพนา	5.31	0.97	3.00	0.11	3.13	157.25	313.37	69.42
นายพิเชษฐ์ อุดมไพรวัลย์	5.55	0.89	4.76	0.20	3.56	330.16	604.66	129.90
นายดิ๊บ ดวงชีวัน	5.36	0.70	4.87	0.19	2.47	193.52	414.42	98.35
นายวิรัตน์ พงษ์พนาชีวิน	4.60	0.67	4.20	0.18	20.24	164.00	76.98	24.52
นายอะโล ปรีดาพนา	4.33	0.39	8.90	0.34	2.04	47.60	38.84	20.14
นายคำรณ แจวจันทึก	4.43	0.54	5.88	0.21	10.33	93.14	134.77	10.71
นายเชโน คะจิริ	5.05	0.82	4.02	0.18	5.98	102.42	437.50	100.16
N	21		21	21	21	21	21	21
Mean	4.95		5.09	0.20	6.82	155.44	288.65	64.74
SD	0.48		1.82	0.07	6.32	88.70	205.47	45.35
C.V.	9.61		35.69	34.69	92.69	57.06	71.18	70.04
Minimum	4.22		2.36	0.09	1.99	43.38	35.81	10.17
Maximum	5.58		9.19	0.41	21.05	333.53	623.84	134.46

4. การชะล้างหน้าดิน (Erosion)

ในการตรวจสอบการช้างล้างหน้าดินของแต่ละแปลง ใช้วิธีเดินขวางทิศทางความลาดชัน ตลอดความยาวของแปลง เพื่อดูการร่องรอยของการเกิดการช้างล้างหน้าดิน ซึ่งถ้ามีการชะล้างหน้าดินจะเห็นเป็นร่องขนาดเล็กแบบไม่ต่อเนื่อง (Rill) ร่องขนาดใหญ่และต่อเนื่อง (Gully) อาจพบก้อนหินโผล่ ความแตกต่างระหว่าง 2 ด้านของโคนต้นไม้หรือตอไม้ อาจมีกับดักดินตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถวัดการเกิดการชะล้างดินออกจากแปลงได้

ในการออกสำรวจแบบละเอียด (Field Assessment) ของทุกแปลงที่ใช้เก็บข้อมูล ไม่พบการเกิดการชะล้างหน้าดิน (Erosion) ซึ่งผลการสำรวจดังตารางที่ 87

4.1 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

4.1.1 แปลงกลางแจ้ง จากการสำรวจเพื่อหาร่องรอยการเกิดการชะล้างหน้าดินระยะ 60 เมตร ตามแนวขวางของความลาดเท ไม่พบว่ามีการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.1.2 แปลงในร่ม ผลการเดินสำรวจระยะ 75 เมตร ตามแนวขวางของความลาดเท ไม่พบว่ามีการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.2 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก

4.2.1 แปลงกลางแจ้ง ผลการเดินสำรวจระยะทาง 45 เมตรตามแนวขวางของความลาดเท ไม่พบว่าร่องรอยมีการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.2.2 แปลงในร่ม ผลการเดินสำรวจระยะทาง 80 เมตรตามแนวขวางของความลาดเท ไม่พบว่าร่องรอยมีการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.3 สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

4.3.1 แปลงกลางแจ้ง ผลการเดินสำรวจตามขั้นบันได 19 ขั้น ระยะประมาณ 80 เมตร ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.3.2 แปลงในร่ม ผลการเดินสำรวจระยะ 40 เมตร ตามขวางของความลาดเท ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.4 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

4.4.1 แปลงกลางแจ้ง ผลการเดินสำรวจระยะ 90 เมตร ตามขวางของความลาดเท ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.4.2 แปลงในร่มเงาไม้ป่า ผลการเดินสำรวจระยะ 30 เมตร ตามขวางของความลาดเท ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.4.3 แปลงในร่มเงาไม้ผล ผลการเดินสำรวจระยะ 25 เมตร ตามขวางของความลาดเท ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.5 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย

4.5.1 แปลงกลางแจ้ง ผลการเดิน ระยะ 75 เมตร จามแนวขวางของความลาดเท ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

4.5.2 แปลงในร่ม ผลการเดินสำรวจระยะ 30 เมตร ตามขวางของความลาดเท ไม่พบร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 77 ผลการสำรวจการเกิดการชะล้างหน้าดินจากแปลงกาแฟ

แปลง	ระยะเดินสำรวจ (เมตร)	การชะล้างหน้าดิน	หมายเหตุ
ศูนย์ฯป่าเมี่ยง			
กลางแจ้ง (นายสุวรรณ เทโวชัติ)	60	ไม่พบ	
ในร่ม (นายทวี จักรแก้ว)	75	ไม่พบ	
ศูนย์ฯตีนตก			
กลางแจ้ง (นายตั๋ว จางอรุณ)	45	ไม่พบ	
ในร่ม (นายสุวรรณ คำมูลดี)	80	ไม่พบ	
สถานีฯอินทนนท์			
กลางแจ้ง	80	ไม่พบ	
ในร่ม	40	ไม่พบ	
สถานีฯขุนช่างเคี่ยน			
กลางแจ้ง P4	90	ไม่พบ	
ร่มเงาไม้ป่า	30	ไม่พบ	
ร่มเงาไม้ผล	25	ไม่พบ	
สถานีฯหนองหอย			
กลางแจ้ง	75	ไม่พบ	
ในร่ม	30	ไม่พบ	

4.6 โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัท ปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

4.6.1 การชะล้างหน้าดิน เนื่องจากเป็นแปลงกาแฟปลูกใหม่ ส่วนใหญ่เกษตรกรจะปลูกพืชล้มลุกแซมระหว่างต้นและแถวของต้นกาแฟ (ภาพที่ 3) ทำให้ไม่เห็นร่องรอยของการเกิดการชะล้างหน้าดิน ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ดังนั้นจะทำการสำรวจอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วอีกครั้งหนึ่ง

5. การระบาดของโรคและแมลง

5.1 แปลงที่ใช้ศึกษาการหาการจัดการแปลงแบบ Best practices

การสำรวจการระบาดของโรคและแมลงทำไปพร้อมกับการวัดขนาดของต้น นับกิ่งแขนงที่ 1 นับข้อที่ติดผลต่อกิ่ง ผลต่อข้อ และดูในภาพรวมของของแปลง โดยใช้การเติมใน Passport data และนำข้อมูลมารายงานเป็นตาราง ผลการสำรวจได้ดังตารางที่ 78

ตารางที่ 78 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูกาแฟ ในพื้นที่เป้าหมาย 5 แห่ง ข้อมูล ณ เดือน กรกฎาคมพ.ศ. 2560

แปลง	แมลง			เชื้อรา	
	มอดเจาะผล	เพลี้ยแป้ง	เพลี้ยหอย	ราสนิม	ราดำ
ศูนย์ฯป่าเมี่ยง					
กลางแจ้ง (นายสุวรรณ เทโวชัติ)	0	0	0	0	0
ในร่ม (นายทวี จักรแก้ว)	1	0	3	0	3
ศูนย์ฯตีนตก					
กลางแจ้ง (นายตั๋ว จางอรุณ)	2	0	0	0	0
ในร่ม (นายสุวรรณ คำมูลดี)	3	0	0	0	0
สถานีฯอินทนนท์					
กลางแจ้ง	0	0	0	1	0
ในร่ม	0	0	0	0	0
สถานีฯขุนช่างเคี่ยน					
กลางแจ้ง P4	3	0	0	0	0
ร่มเงาไม้ป่า	2	0	0	0	0
ร่มเงาไม้ผล	0	0	0	0	0
สถานีฯหนองหอย					
กลางแจ้ง	7	3	0	0	0
ในร่ม	3	5	3	0	3

หมายเหตุ 0 คะแนน หมายถึง ไม่พบการระบาด 1 คะแนน หมายถึง พบการระบาดน้อยมาก
3 คะแนน หมายถึง พบการระบาดน้อย 5 คะแนน หมายถึง พบการระบาดปานกลาง
7 คะแนน หมายถึง พบการระบาดมาก 9 คะแนน หมายถึง พบการระบาดมากที่สุด

5.2 โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงในทุกแปลง ยกเว้นมีอาการผิดปกติจากสภาพแวดล้อมบ้าง เช่นใบไหม้ ต้นกาแฟแคระแกรน เจริญเติบโตช้า

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการวิจัย

1. คำนำ

เป้าหมายหลักของโครงการวิจัยนี้คือ การศึกษาการปลูกและการผลิตกาแฟอราบิก้าบนพื้นที่สูง ในระบบการจัดการแบบอนุรักษ์ทั้งทรัพยากรป่าไม้ ดิน และน้ำ บนพื้นที่สูง ซึ่งรวมถึงการจัดการเพื่อไม่ให้เกิดการเสื่อมสภาพของทรัพยากร และการศึกษาข้อมูลต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่เป็นผลการปฏิบัติงานของเกษตรกรเจ้าของสวนหรือสถานี ในการปลูกและจัดการแปลงกาแฟกลางแจ้งและภายใต้ร่มเงา ที่ประกอบด้วยข้อมูลของสภาพแวดล้อมใกล้ต้นพืช (Micro climate) ของพื้นที่ปลูกที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน และการปลูกในสภาพกลางแจ้งและในร่ม ผลของการจัดการระบบและการจัดการแปลงต่อปริมาณผลผลิตที่ได้และคุณภาพของผลผลิตทั้งทางกายภาพและการชงดื่ม

การศึกษาในปีที่ 2 นี้ เน้นการศึกษาระบบ การจัดการระบบ การจัดการแปลง และการบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมใกล้ต้นพืช ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟ แต่ข้อมูลการศึกษายังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด เช่นยังไม่สามารถวัดผลตอบสนองทางสรีรวิทยา การเจริญเติบโต และการเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพของกาแฟทั้งทางกายภาพและการชงดื่ม เนื่องจากระยะเวลาที่ทำโครงการวิจัยไม่อยู่ในระยะเวลาที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

งานในปีที่ 2 ที่ผ่านมาจึงเป็นงานที่ทำเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิจัยในปีที่ 3 และ 4 ของโครงการ ซึ่งต้องทำอย่างต่อเนื่องต่อไป

2. แปลงวิจัยเพื่อใช้เก็บข้อมูลระยะยาวในการหาการจัดการแปลงแบบ Best practices

แปลงวิจัยที่ใช้เก็บข้อมูลจากศูนย์หรือสถานีวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง 3 แห่ง คือศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2 แห่ง คือสถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน และสถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย แต่ละแปลงและสถานที่มีความเหมาะสมสำหรับการเก็บข้อมูลในระยะยาว ทั้งนี้เพราะแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันของสภาพแวดล้อม ความสูงจากระดับน้ำทะเล พืชพรรณธรรมชาติ ตลอดจนการจัดการของเกษตรกรหรือหน่วยงานเจ้าของแปลงกาแฟ

2.1 สภาพทั่วไปของแปลงกาแฟ

แปลงกาแฟที่ใช้ศึกษาแต่ละแปลง เป็นการจัดการตามที่เจ้าของสวนทำมานาน สภาพที่เห็นและข้อมูลสภาพทั่วไปของต้นกาแฟโครงการวิจัยไม่มีการจัดการเพิ่มเติม พบว่าต้นกาแฟแปลงในร่มมี

ความสูง ความยาวกิ่งแขนงที่ 1 มากกว่าแปลงกลางแจ้ง แต่การประมาณการผลผลิตจะได้ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่า ยกเว้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ หน่วยฯแม่ยะน้อย ที่แปลงกลางแจ้งให้ผลผลิตน้อยกว่าเนื่องจากเป็นการติดผลครั้งแรกของต้นกาแฟ (ตารางที่ 5-26)

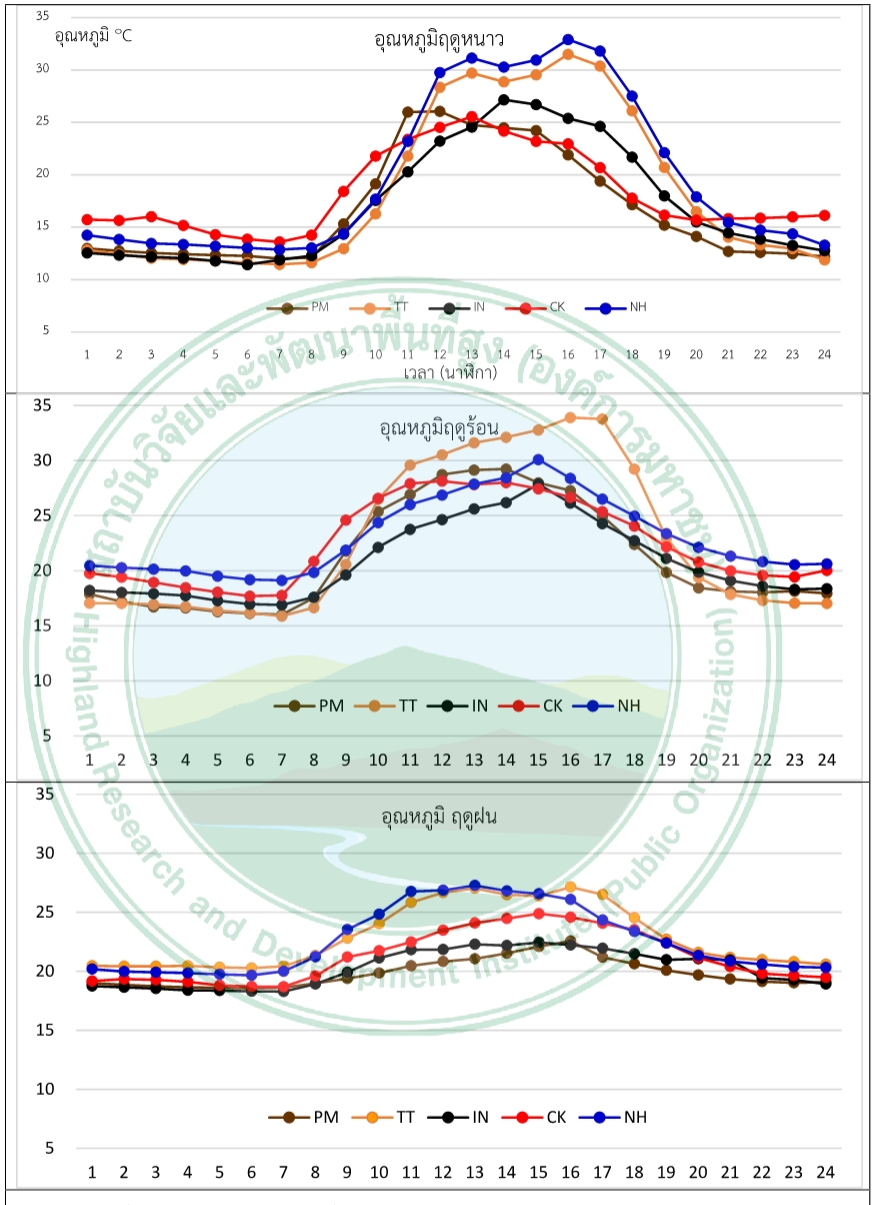
การที่ต้นกาแฟที่ปลูกอยู่ในร่มสูงกว่า และมีความยาวของกิ่งแขนงมากกว่า เชื่อว่าเกิดจากในสภาพแสงน้อย ๆ ต้นกาแฟต้องยืดกิ่งให้ยาวขึ้น เพื่อออกไปหาแสง การต้องยืดกิ่งเพื่อออกไปหาแสงทำให้ข้อยาวมากขึ้น นอกจากนั้นมีรายงานว่าในสภาพร่มเงาของไม้ป่าธรรมชาติในเม็กซิโก เปอร์เซ็นต์ร่มเงาเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตต่อต้นจะเริ่มลดลง (Soto-Pinto et al, 2000)

2.2 ภาพรวมของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของแต่ละสถานี

อุณหภูมิอากาศในฤดูหนาวและร้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในระหว่างเวลากลางวันและกลางคืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงกลางแจ้ง ส่วนในฤดูฝนความแตกต่างไม่มากตลอดวัน พื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมาก การเปลี่ยนแปลงจะน้อย ในขณะที่พื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลน้อย การเปลี่ยนแปลงจะมีมากกว่า (ภาพที่ 10)

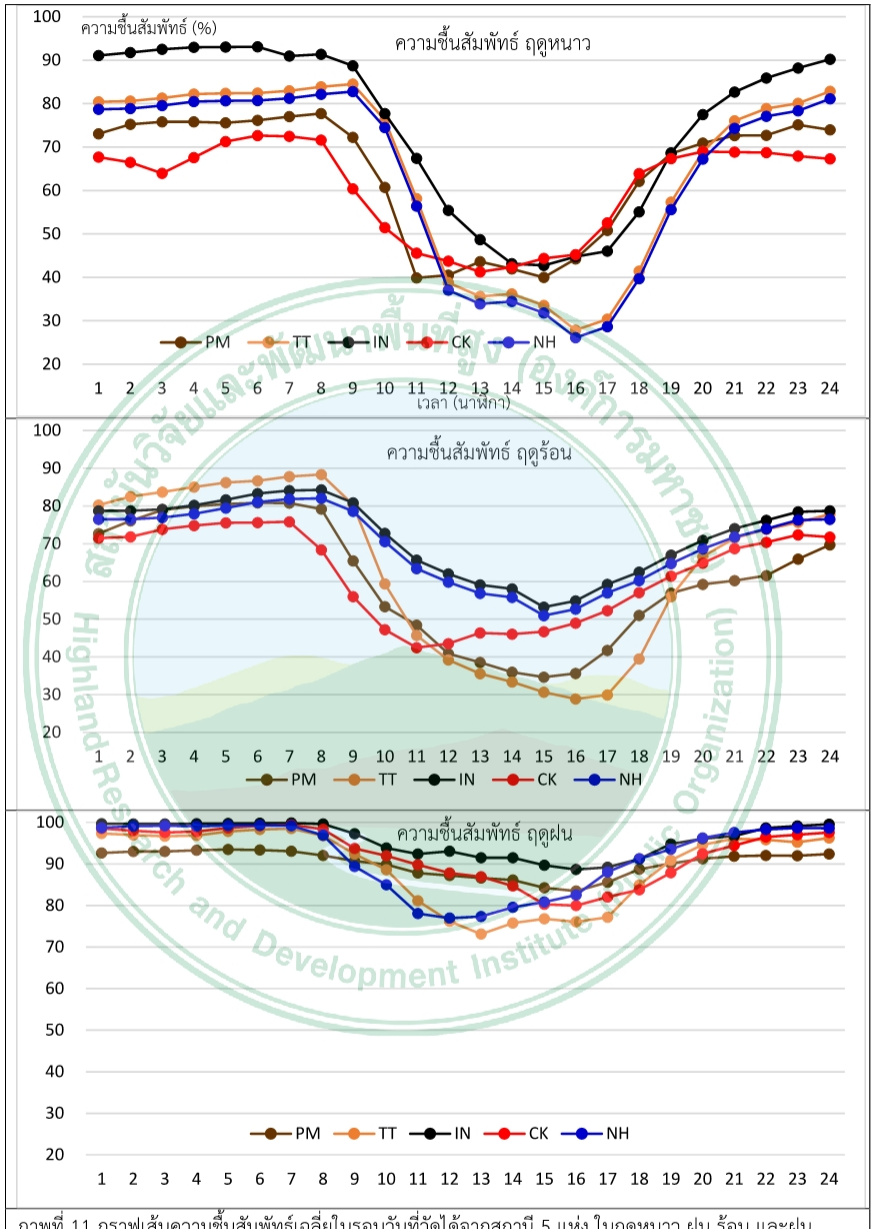
อุณหภูมิอากาศในรอบวันของทุกสถานี มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือจะขึ้นสูงสุดในช่วงประมาณ 11.00-16.00 น. และลดต่ำลงจนถึงประมาณ 20.00 น. อุณหภูมิจะคงที่จนถึง 07.00 น. ของวันใหม่ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยฯแม่ยะน้อย) จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าสถานีอื่น ๆ ทั้ง 3 ฤดู (ภาพที่ 10) สาเหตุคงเป็นเพราะสถานีนี้อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่าสถานีอื่น ๆ และแวดล้อมด้วยป่าไม้ธรรมชาติ ที่ไม่เคยถูกทำลายมาก่อน

ความชื้นสัมพัทธ์อากาศมีการเปลี่ยนแปลงตรงข้ามกับอุณหภูมิ กล่าวคือหลังเวลา 18.00 น. เป็นต้นไป จะมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่จะสูงมากเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ และจะเริ่มลดลองหลัง 8.00 น. ของวันใหม่ ในภาพรวมความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้จากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ มีค่าสูงกว่าสถานีอื่น ๆ ทั้งในฤดูหนาว ร้อน และฝน (ภาพที่ 11) เหตุผลน่าจะเป็นเช่นเดียวกับอุณหภูมิ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดวัดได้จากศูนย์ฯตีนตกและสถานีฯหนองหอย เป็นที่น่าสังเกตว่าในฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้จากทุกสถานีมีเปอร์เซ็นต์สูงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ตลอดเวลา และจะสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลากลางคืน



หมายเหตุ PM=ป่าเมี่ยง TT=ตีนตก IN=อินทนนท์ CK=ช่างเคี่ยน NH=หนองหอย

ภาพที่ 10 กราฟเส้นอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบวันที่วัดได้จากสถานี 5 แห่ง ในฤดูหนาว ฝน ร้อน และฝน



ภาพที่ 11 กราฟเส้นความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบวันที่วัดได้จากสถานี 5 แห่ง ในฤดูหนาว ฝน ร้อน และฝน

จากภาพที่ 10 อาจสรุปได้ว่าลักษณะพื้นที่ พืชพรรณธรรมชาติและความสูงจากระดับน้ำทะเล มีผลต่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลมาก ๆ เช่นที่อินทนนท์ มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง อุณหภูมิต่ำขณะที่ผลกาแฟกำลังเจริญเติบโต Bertrand et al (2012) ซึ่งทำวิจัยที่เกาะรียูเนี่ยน รายงานว่ามีผลโดยตรงต่อองค์ประกอบของสารหอมระเหยในเมล็ดกาแฟดิบ และมีผลต่อกลิ่นและรสชาติของกาแฟคั่ว สำหรับงานวิจัยแบบเจาะลึกของโครงการนี้จะดำเนินการในฤดูการผลิตปีต่อ ๆ ไป

2.3 ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม กับ Microclimate

อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสงและความชื้นในดิน เป็นปัจจัยร่วมที่มีผลต่อกระบวนการทางชีวเคมีภายในต้นพืชที่แยกออกจากกันไม่ได้ และส่งผลการเจริญเติบโตของพืชในระยะยาว เนื่องจากต้องใช้ร่วมกันตลอดเวลา การเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างวัน อาจมีผลโดยตรงต่อการหยุดและเร่งกระบวนการทางชีวเคมีโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสังเคราะห์แสง และการสะสมผลิตภัณฑ์จากการสังเคราะห์แสง อุณหภูมิสูงกว่า 24 °C ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และจะหยุดเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 34 °C ในการวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซ CO_2 พบว่าที่อุณหภูมิ 10 °C มีอัตราการแลกเปลี่ยนมากกว่าที่ 35 °C (Kumar and Tiezen., 1976, Nunes et al. 1968) ส่วน Barros et al. (1997) สรุปว่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเป็นปัจจัยจำกัดของการการปิดเปิดของปากใบ ส่วนความเข้มแสงนั้นพบว่า ต้นกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งจะมีศักยภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซ CO_2 มากกว่า Farqubar et al. (1989) พบว่าอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซของใบกาแฟในร่มถูกจำกัดด้วยความเข้มของแสง แต่ก็มีรายงานจำนวนหนึ่งที่บอกว่ากาแฟที่ปลูกในร่มและกลางแจ้งมีอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซ CO_2 ไม่ต่างกัน (Kumar and Tieszen, 1980) Carelli et al. (1999) พบว่าอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซจากใบที่อยู่กลางแจ้งและร่มเงา 50 % ไม่ต่างกัน แต่แตกต่างจากที่ปลูกในสภาพร่มเงา 80 % DaMatta et al. (2002) พบว่านอกจากความเข้มแสงแล้วยังมีปัจจัยของธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจน พบว่าต้นกล้ากาแฟที่นำออกจากเรือนเพาะชำไปไว้กลางแจ้งเป็นเวลา 130 วัน มีชีวิตรอดได้ ถ้าให้ไนโตรเจนเพิ่ม แต่กลุ่มที่ไม่ได้ให้ไนโตรเจนตายทั้งหมด

มีรายงานการวิจัยผลของร่มเงาและกลางแจ้งจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่จะวัดผลจากคุณภาพของผลผลิตกาแฟ ทั้งคุณภาพภายนอกและกลิ่นและรสชาติของกาแฟ แต่ไม่ค่อยพบรายงานความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมใกล้ต้นพืชต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมของกาแฟบนพื้นที่สูงของไทย พบว่ามีรายงานไว้น้อย จากการวัดสภาพแวดล้อมใกล้ต้นกาแฟ (Microclimate) ของงานวิจัยครั้งนี้พบว่า ในสภาพกลางแจ้ง เวลากลางวันอุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว บางแห่งสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส แต่พอถึงเวลากลางคืน ก็จะลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาวและร้อน ในขณะที่อุณหภูมิของแปลงในร่ม

ค่อย ๆ ขึ้นและค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ สำหรับในฤดูฝนพบว่าอุณหภูมิ ไม่แตกต่างกันมากทั้งเวลากลางวันและกลางคืน

การที่อุณหภูมิขึ้นและลงอย่างรวดเร็วนี้ อาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชและการให้ผลผลิตในระยะยาว เนื่องจากอุณหภูมิมีผลเร่งหรือชะลอกระบวนการทางชีวเคมีตามกฎ Q_{10} แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะมีผลต่อการปิดเปิดของปากใบ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสังเคราะห์แสง และมีผลโดยตรงทั้งต่อการเจริญทางกิ่งใบ การเจริญของระบบราก และผลผลิตในระยะยาว (Kuma,1979 Berry and Bjorkman, 1980 and Steponkus, 1981)

ความชื้นสัมพัทธ์อากาศจะขึ้นและลงตรงข้ามกับอุณหภูมิ โดยแปลงกลางแจ้งความชื้นสัมพัทธ์ในเวลากลางวันจะลดลงอย่างรวดเร็ว และขึ้นอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน แปลงกลางแจ้งในฤดูหนาวและร้อนในช่วงเวลากลางคืนความชื้นสัมพัทธ์จะสูงกว่าแปลงในร่ม ทั้งนี้คาดว่าเกิดจากน้ำค้างลงหรืออาจเป็นหมอก ทำให้ความชื้นในอากาศมีมาก สำหรับในฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์ไม่แตกต่างกันมากระหว่างกลางวันและกลางคืนและไม่แตกต่างกันระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม Barros et al. (1997) ในสภาพแวดล้อมที่ปัจจัยอื่นเกี่ยวกับการสังเคราะห์ไม่ถูกจำกัด ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเป็นปัจจัยจำกัดของการการปิดเปิดของปากใบ พบว่าการตอบสนองนี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งเชื่อว่าเป็นผลดีกับต้นกาแฟในการปรับตัวต่อสภาพที่ดินมีน้ำน้อย กล่าวคือปากใบจะปิดเพื่อไม่ให้คายน้ำ แต่การปิดของปากใบก็มีผลโดยตรงกับการสังเคราะห์แสงและการการเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Bote and Struik (2011) ร่มเงาช่วยป้องกันต้นกาแฟจากการเปลี่ยนสภาวะอากาศที่ไม่เหมาะสมแบบทันที เช่นอุณหภูมิสูงเกิน ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ทำให้การสังเคราะห์แสงเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เพิ่มพื้นที่ใบ และในระยะยาวจะทำให้ได้ผลผลิตปริมาณมากและแบบยั่งยืน

งานวิจัยนี้ไม่ได้วัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซ แต่เชื่อว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศในรอบวันแบบฉับพลัน ทำให้การอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซแตกต่างกันระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม

2.3.1 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง

อุณหภูมิ แปลงที่ใช้เก็บข้อมูลอยู่ติดกัน ความแตกต่างอยู่ที่สภาพร่มเงาอย่างเดียว พบว่าแปลงกลางแจ้งอุณหภูมิจะขึ้นและลงอย่างรวดเร็ว เวลากลางวันอุณหภูมิแปลงกลางแจ้งจะสูงกว่าแปลงในร่ม แต่พอกลางคืนอุณหภูมิจะลดลงและต่ำกว่าแปลงในร่ม การขึ้นและลงก็เร็วกว่าโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาว เส้นกราฟของแปลงกลางแจ้งเกือบเป็นเส้นตรงขึ้นเมื่อเวลาเปลี่ยนไป (ภาพที่ 12)

ความชื้นสัมพัทธ์ ทิศทาง (trend) ของความชื้นสัมพัทธ์ เป็นแบบเดียวกับอุณหภูมิ แต่เวลาตรงข้ามกัน เวลากลางวันแปลงที่อยู่กลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า แต่พอกลางคืนพบว่าความชื้น

สมพัทธ์แปลงกลางแจ้งกลับสูงกว่า ยกเว้นในฤดูฝนที่ความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงในร่มจะสูงกว่าแปลงกลางแจ้ง และจะอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์เกือบจะตลอดเวลา (ภาพที่ 13)

2.3.2 ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก

จากภาพที่ 14 จะเห็นว่าอุณหภูมิของแปลงกลางแจ้งและในร่มมีความแตกต่างกันมากทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ในเวลากลางวันอุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าอุณหภูมิที่จุดสูงสุดมีการขึ้นลงในช่วงเวลาสั้น ๆ ทั้งในฤดูหนาว ร้อน และฝน ซึ่งลักษณะเส้นกราฟแบบนี้ไม่พบในพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งจะได้ศึกษาอย่างเจาะลึกต่อไป (ภาพที่ 14)

เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงกลางแจ้งและในร่มของที่วัดได้จากศูนย์ฯนี้ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับอุณหภูมิคือมีความแปรปรวนในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด ในช่วงที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด แปลงกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ทั้งฤดูหนาว ร้อน และฝน ส่วนแปลงในร่มความชื้นสัมพัทธ์จะมีความแปรปรวนน้อยกว่า (ภาพที่ 15)

2.3.3 สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

อุณหภูมิของแปลงกลางแจ้งและในร่มมีความแตกต่างกันมากทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน แปลงกลางแจ้งในเวลากลางวันอุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน ส่วนแปลงในร่มแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน แต่การเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างช้า ๆ และจุดสูงสุดและต่ำสุดห่างกันน้อยกว่า สำหรับในฤดูฝนอุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงแคบ ๆ ทั้งแปลงกลางแจ้งและในร่ม (ภาพที่ 16)

ความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวและร้อนของแปลงกลางแจ้งและในร่มมีความแตกต่างกันน้อย ส่วนในฤดูฝนในช่วงเวลากลางวันแปลงที่อยู่กลางแจ้งความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง ส่วนแปลงในร่มความชื้นสัมพัทธ์จะสูง 100 เปอร์เซ็นต์ เกือบตลอดเวลา (ภาพที่ 17)

2.3.4 สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน

อุณหภูมิที่บันทึกได้ที่สถานีฯขุนช่างเคี่ยน มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างกลางวันและกลางคืนน้อย แปลงกลางแจ้งมีอุณหภูมิสูงกว่าแปลงในร่มของไม้ป่าและไม้ผล แต่ความแตกต่างนี้มีไม่มากนัก สำหรับในฤดูฝนอุณหภูมิของทั้ง 3 แปลง แทบจะไม่มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 18)

ความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาวทั้ง 3 แปลงไม่แตกต่างกันมาก และไม่สูงมาก ส่วนฤดูร้อนแปลงร่มเงาของไม้ป่ามีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าอีก 2 แปลง แปลงที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดตลอดวันคือแปลงกลางแจ้ง สำหรับฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์ของทั้ง 3 แปลง เกือบจะเท่ากันตลอดเวลา (ภาพที่ 19)

2.3.5 สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย

อุณหภูมิที่บันทึกได้ที่สถานีฯหนองหอยในฤดูหนาวและร้อน มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างกลางวันและกลางคืนน้อย แปลงกลางแจ้งมีอุณหภูมิสูงกว่าแปลงในร่ม แต่ความแตกต่างนี้น้อยกว่าพื้นที่อื่น ๆ สำหรับในฤดูฝนอุณหภูมิของแปลงกลางแจ้งสูงกว่าแปลงในร่มอย่างชัดเจน (ภาพที่ 20)

ความชื้นสัมพัทธ์ที่ในฤดูหนาวได้จากแปลงในร่มมีค่าน้อยกว่าแปลงกลางแจ้ง ส่วนในฤดูร้อนและฝนแปลงในร่มมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าแปลงกลางแจ้ง (ภาพที่ 21)

2.4 วิเคราะห์ผลของ Microclimate และร่มเงาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

กาแฟเป็นผลิตภัณฑ์ที่มูลค่าขึ้นอยู่กับรสชาติ ยิ่งทำให้รสชาติดีและมีความพิเศษมากเท่าไหร่จะยิ่งทำให้ราคาแพงขึ้นและเพิ่มยอดขายได้มากขึ้น ในการวิเคราะห์คุณภาพของกาแฟ จะวิเคราะห์ 3 ลักษณะ คือรูปลักษณ์ภายนอกหรือลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และการชิมรสชาติ การจัดการสวนกาแฟเพื่อผลิตกาแฟที่มีคุณภาพคือการทำให้ผลผลิตถึงผู้บริโภคที่พร้อมด้วยลักษณะทั้งสาม อย่างไรก็ตามคุณภาพการชงดื่มที่ยอดเยี่ยมของกาแฟ มาจากปัจจัยร่วมหลายอย่าง เช่นสายพันธุ์ สิ่งแวดล้อมและการจัดการแปลง

ลักษณะทางกายภาพใช้ประสาทสัมผัสในการเปรียบเทียบร่วมกับเครื่องมือ เช่นสีของเมล็ดกลิ่น ความผิดปกติ การทำลายของโรคและแมลง ความเสียหายจากเครื่องมือแปรรูป ส่วนการวิเคราะห์ทางเคมี มีองค์ประกอบของสารเคมี 2 กลุ่ม คือสารที่เพิ่มคุณภาพทำให้คุณภาพดี เช่น Caffeine, Sucrose, Lipids or fat, Trigonelline และ Chlorogenic acids ส่วนสารที่ทำให้คุณภาพด้อยเช่น caffeoylquinic acids (predominantly 5-caffeoyilquinic acid), feruloylquinic acids, และ อนุพันธุ์ของสารกลุ่มนี้ (Farah et al, 2006) สำหรับการชิมรสชาติต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกมาอย่างดี

องค์ประกอบหลักที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตคือ สิ่งแวดล้อม สายพันธุ์และการจัดการ สำหรับสิ่งแวดล้อมมหาภาค (Macroclimate) ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่สามารถจัดการเพื่อให้สิ่งแวดล้อมระดับจุลภาค (Microclimate) เหมาะสมกับการให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตได้ เช่นการจัดการร่มเงา เพื่อปรับสภาพแวดล้อมรอบต้นพืชไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อยเกินไปจนกระทบกับการสังเคราะห์แสง และการเจริญเติบโต

ร่มเงาทำให้ลดปริมาณการติดผลต่อต้น (Fruit load) โดยมีผลต่อทางสรีรวิทยา เช่นข้อยาวมากขึ้น ข้อติดผลต่อกิ่งน้อยลง จำนวนของดอกต่อข้อลดลง ทำให้ผลมีขนาดใหญ่ และคุณภาพดีขึ้น ซึ่งเชื่อว่าเกิดจากการลดความเครียดจากสิ่งแวดล้อมโดยร่มเงา ทำให้ผลกาแฟมีเวลาสะสมสารหอมระเหยนานขึ้น เนื่องจากร่มเงาทำให้สุกช้ากว่า (Beer et al, 1998, Decazy et al, 2003 and Muschler, 2001)

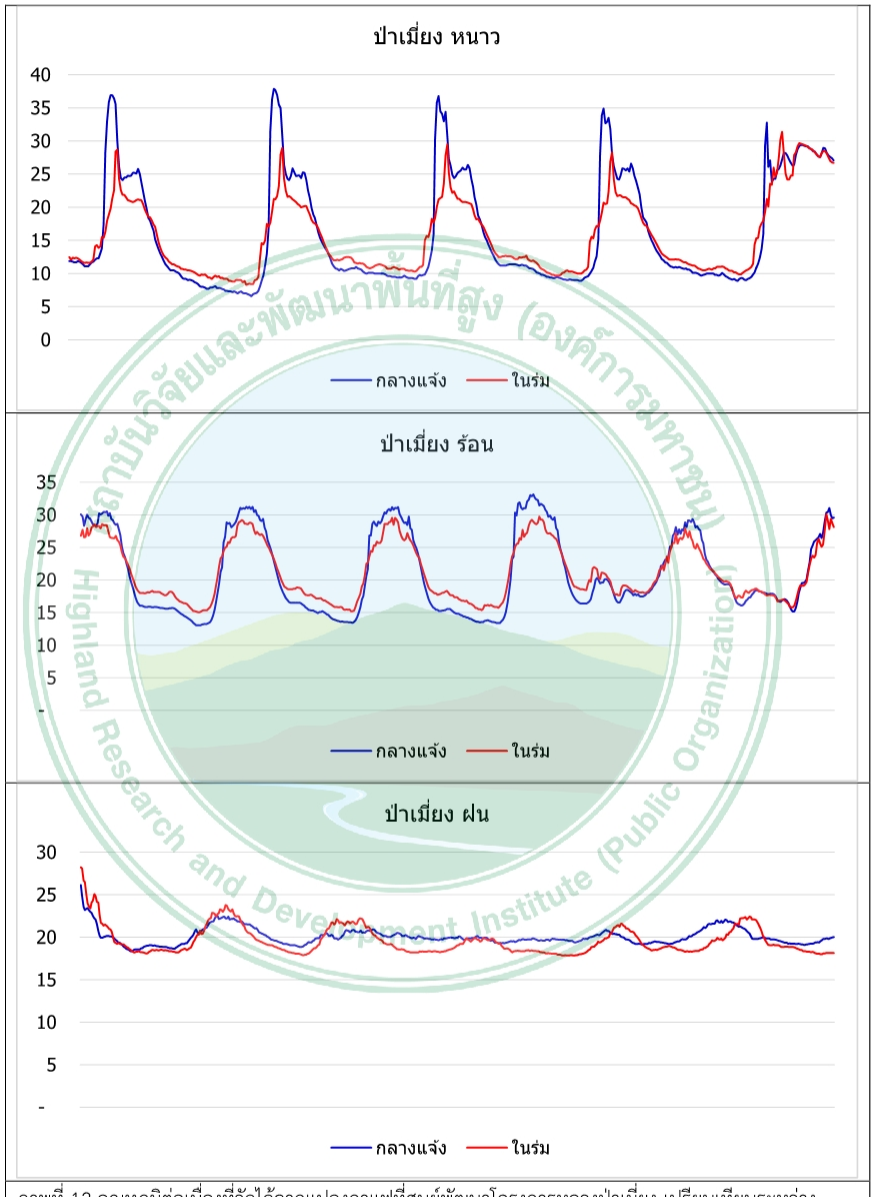
ในสภาพร่มเงาที่ต่างกัน Cheng et al (2016) สรุปว่า น้ำหนักต่อผลของผลสด ขนาดเมล็ดและน้ำหนักของเมล็ด ความพึงพอใจของผู้ดื่มกาแฟ (Preference) ปริมาณคาเฟอีน (Caffeine) ปริมาณ Sucrose และ ปริมาณไขมัน (Lipids or fat) จะมีเพิ่มขึ้นตามความเข้มของร่มเงาที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณ Trigonelline และปริมาณ Chlorogenic acids จะลดลงเมื่อเพิ่มร่มเงา

ในภาพรวมของการศึกษาครั้งนี้อุณหภูมิสูงสุดแปลงกลางแจ้งจะมีค่าสูงสุดสูงกว่าแปลงในร่ม แต่ค่าค่าต่ำสุดในร่มจะสูงกว่าแปลงกลางแจ้ง อาจอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลของอุณหภูมิแปลงกลางแจ้งเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่มีร่มเงาเป็นกันชน (buffer) ส่วนในร่มเมื่ออุณหภูมิสูงมาก ๆ ในช่วงเวลากลางวัน หรือต่ำมากในช่วงเวลากลางคืน มีร่มเงาของไม้หรือสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้นช่วยเป็นเสมือนกันชนไม่ให้สูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นสัมพัทธ์ก็มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะเดียวกัน ซึ่งเชื่อว่ามีผลต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตในระยะยาว Bote and Struik (2011) ซึ่งทำวิจัยในเอธิโอเปียและสรุปว่า อุณหภูมิดิน เข้มแสงในแปลงกลางแจ้งมีมากกว่าในร่ม ส่วนความชื้นสัมพันธ์ ในแปลงกลางแจ้งจำต่ำว่าในร่ม ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยไม่ต่างกันมาก

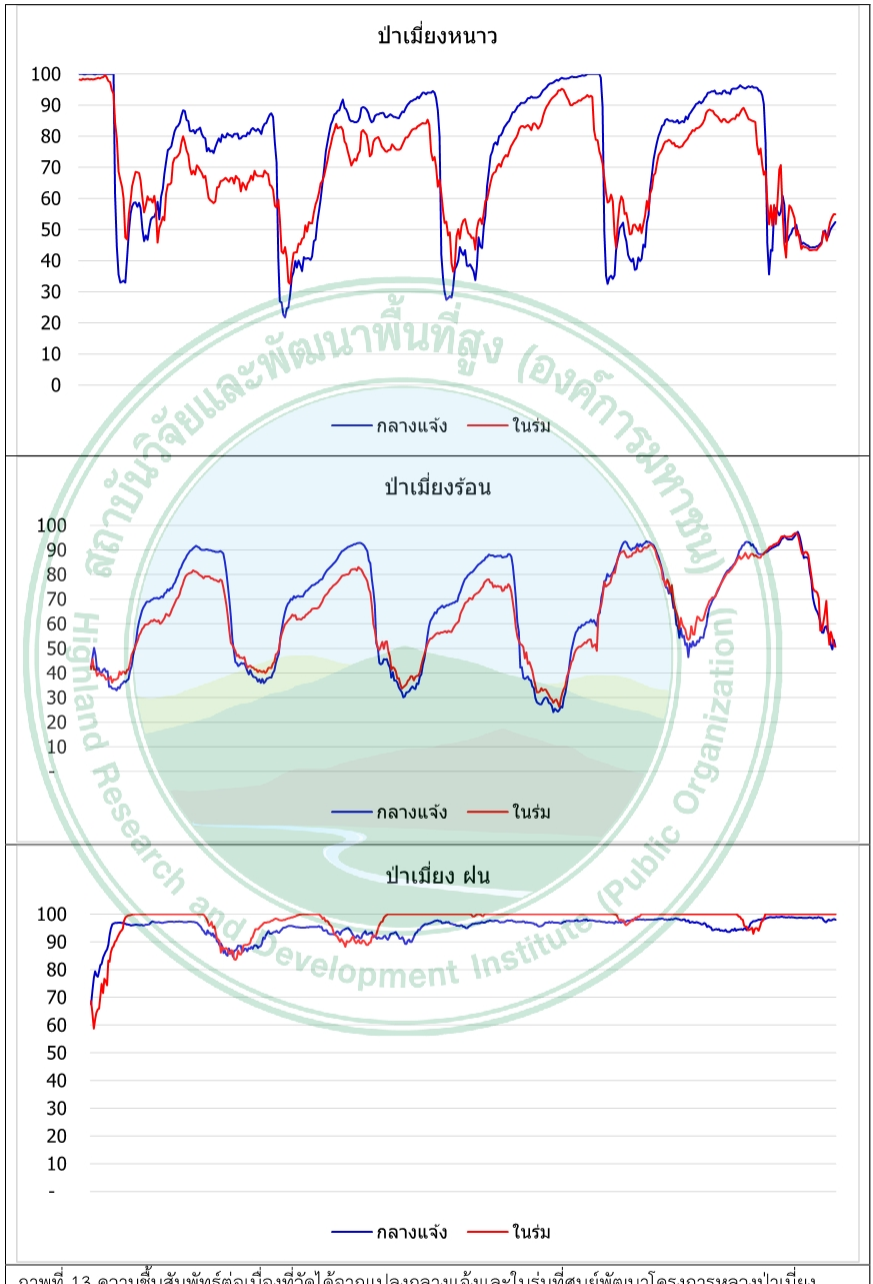
จากการวัดขนาดต้น ความยาวกิ่งแขนงที่ 1 โดยรวมพบว่าแปลงในร่มมีขนาดและความยาวมากกว่าแปลงกลางแจ้ง ซึ่งอธิบายว่าเมื่อต้นกาแฟได้รับแสดงน้อยกว่า จะพยายามเข้าหาแสงโดยการขยายหรือเพิ่มเซลทำให้กิ่งยาวมากขึ้น ในงานวิจัยนี้ไม่ได้วัดความยาวของข้อ แต่เชื่อว่าแปลงกลางแจ้งข้อของกิ่งจะสั้นกว่า ซึ่งงานวัดละเอียดนี้จะทำในปีต่อไป

โดยสรุปการวัดสภาพแวดล้อมใกล้ต้นพืชของแปลงกาแฟจากสถานีต่าง ๆ ในสภาพกลางแจ้งและร่มเงาของโครงการวิจัยนี้ วิเคราะห์ได้เฉพาะบางส่วน เนื่องจากการเก็บข้อมูลลักษณะทางสรีรวิทยาของต้นกาแฟ ปริมาณผลผลิตต่อต้น และคุณภาพของผลผลิตทั้งทางกายภาพ เคมี และการชงดื่ม

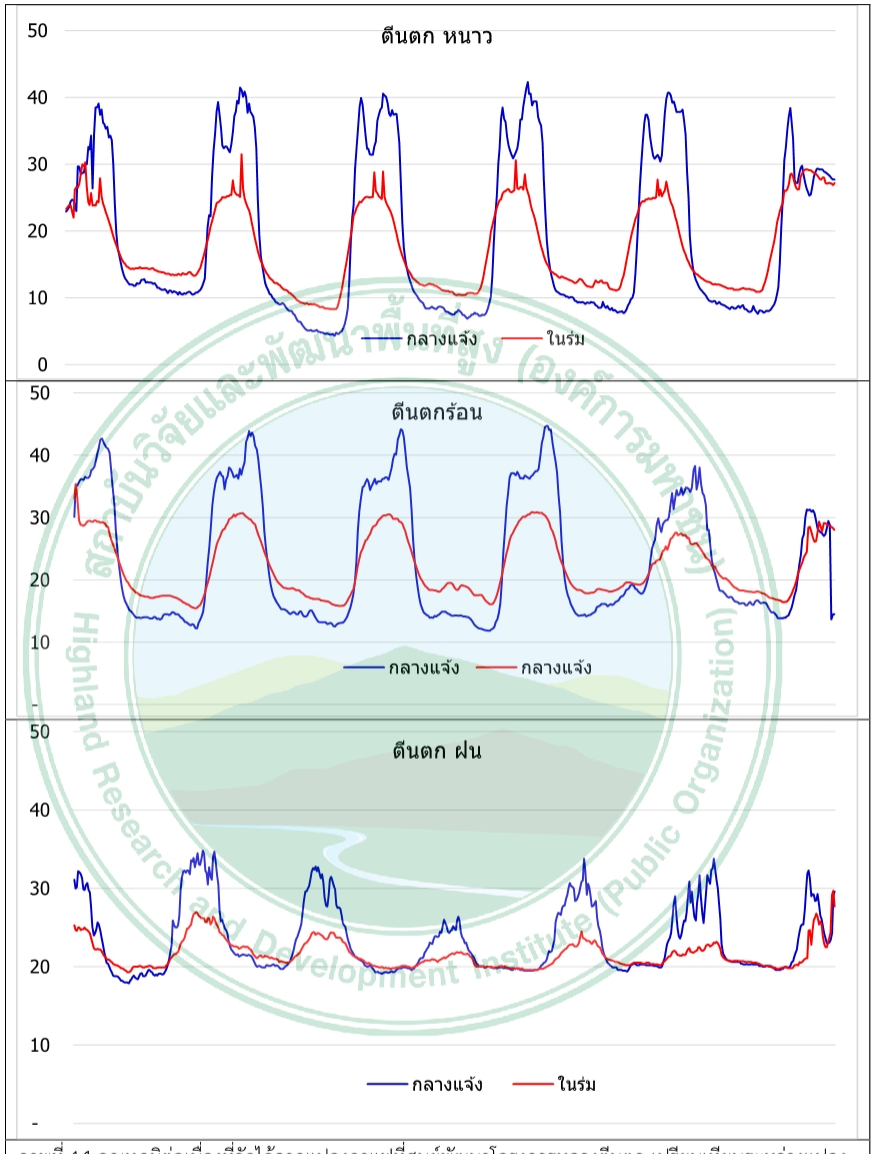
Highland Research and Development Institute (Public Organization)



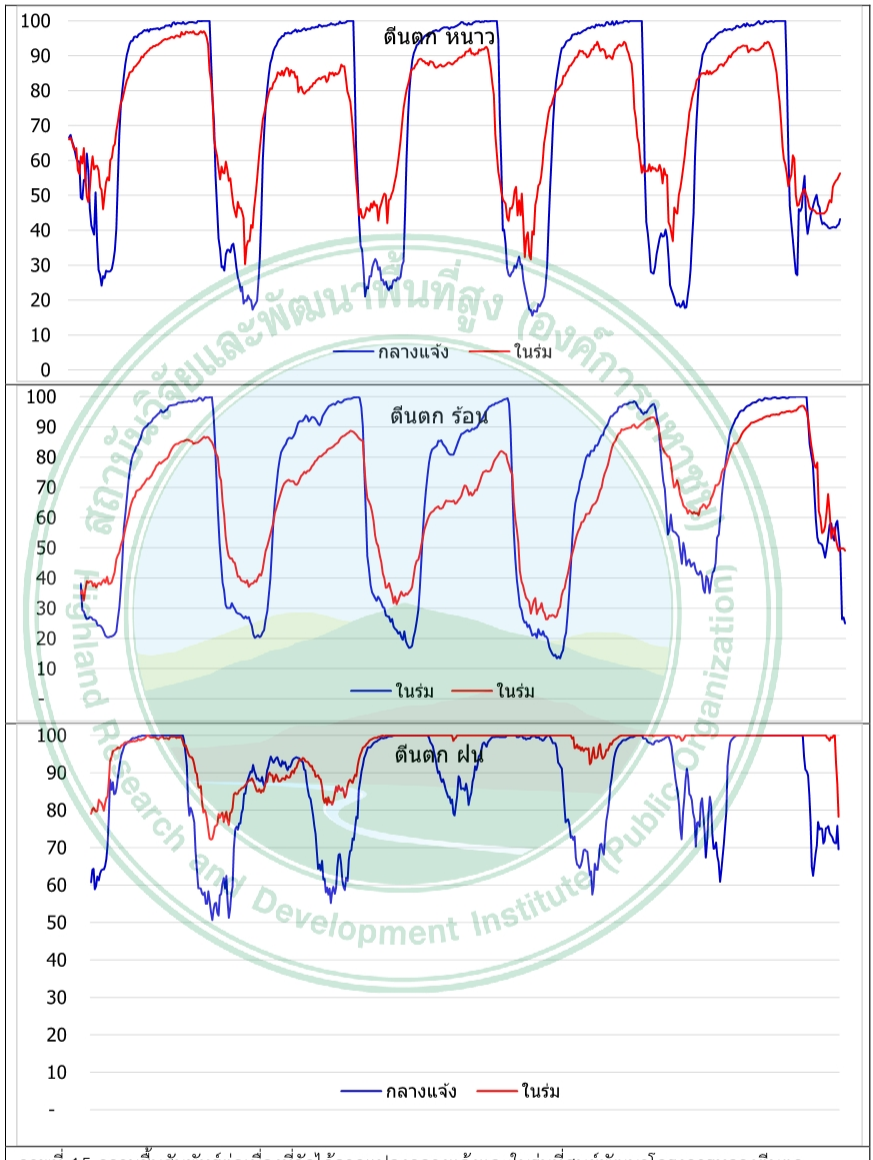
ภาพที่ 12 อุณหภูมิต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกาแฟที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง เปรียบเทียบระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม



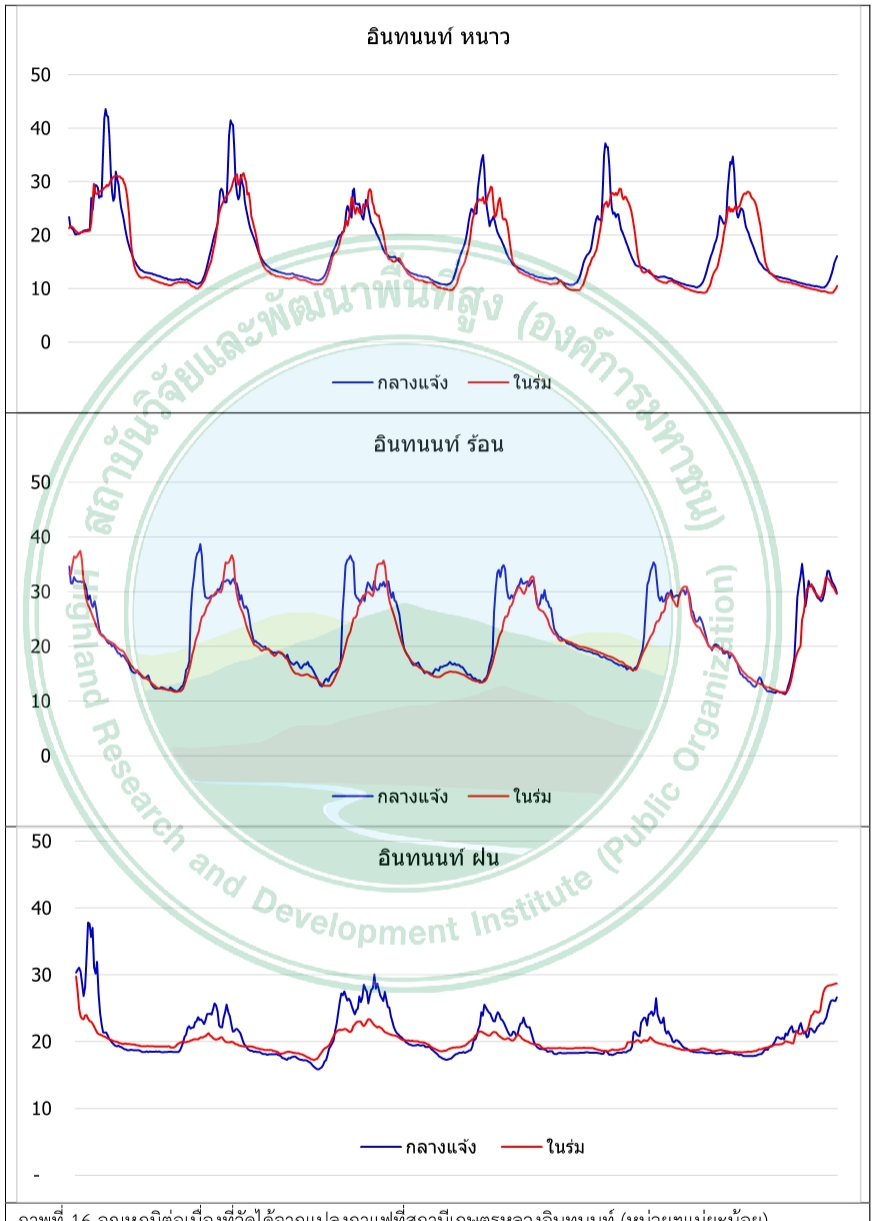
ภาพที่ 13 ความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่มที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง



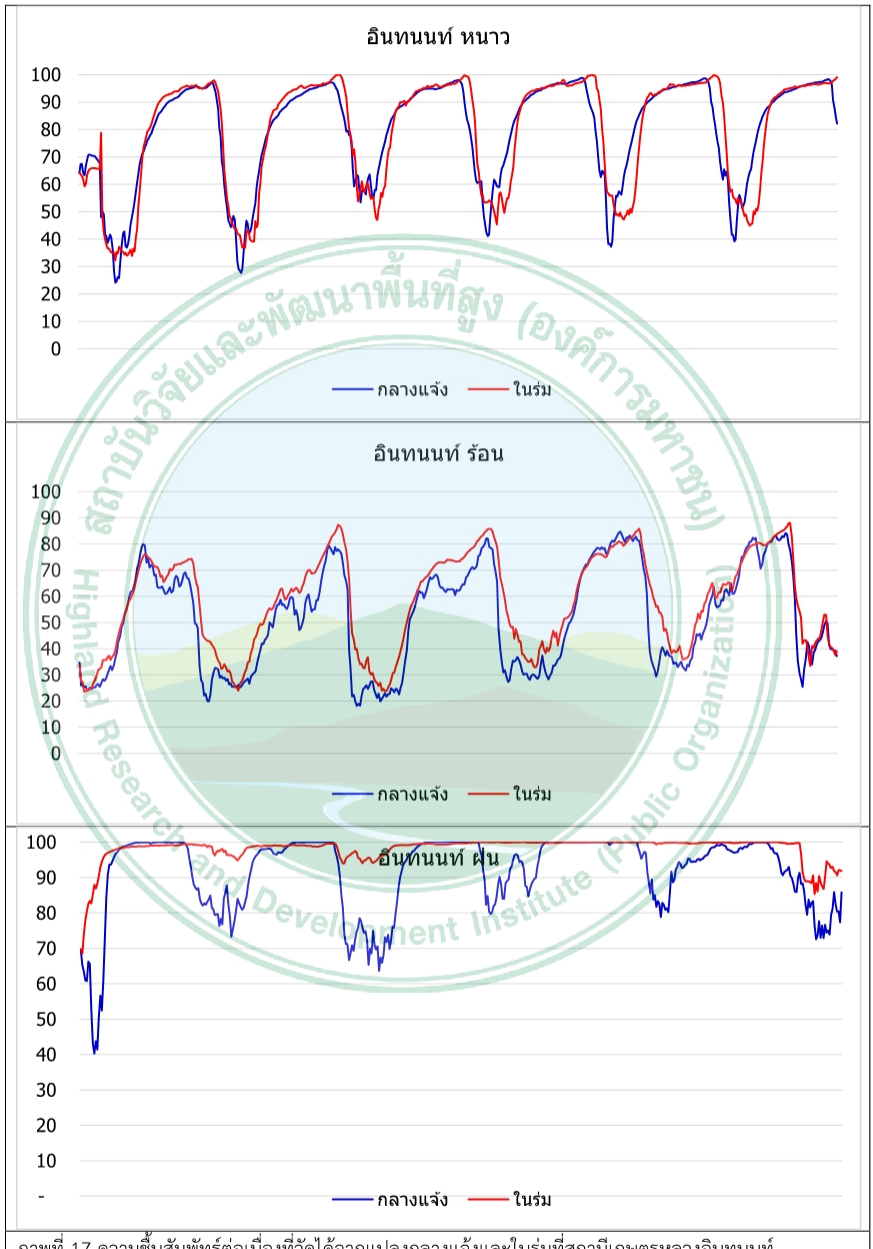
ภาพที่ 14 อุณหภูมิต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกาแฟที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงดีนตก เปรียบเทียบระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม



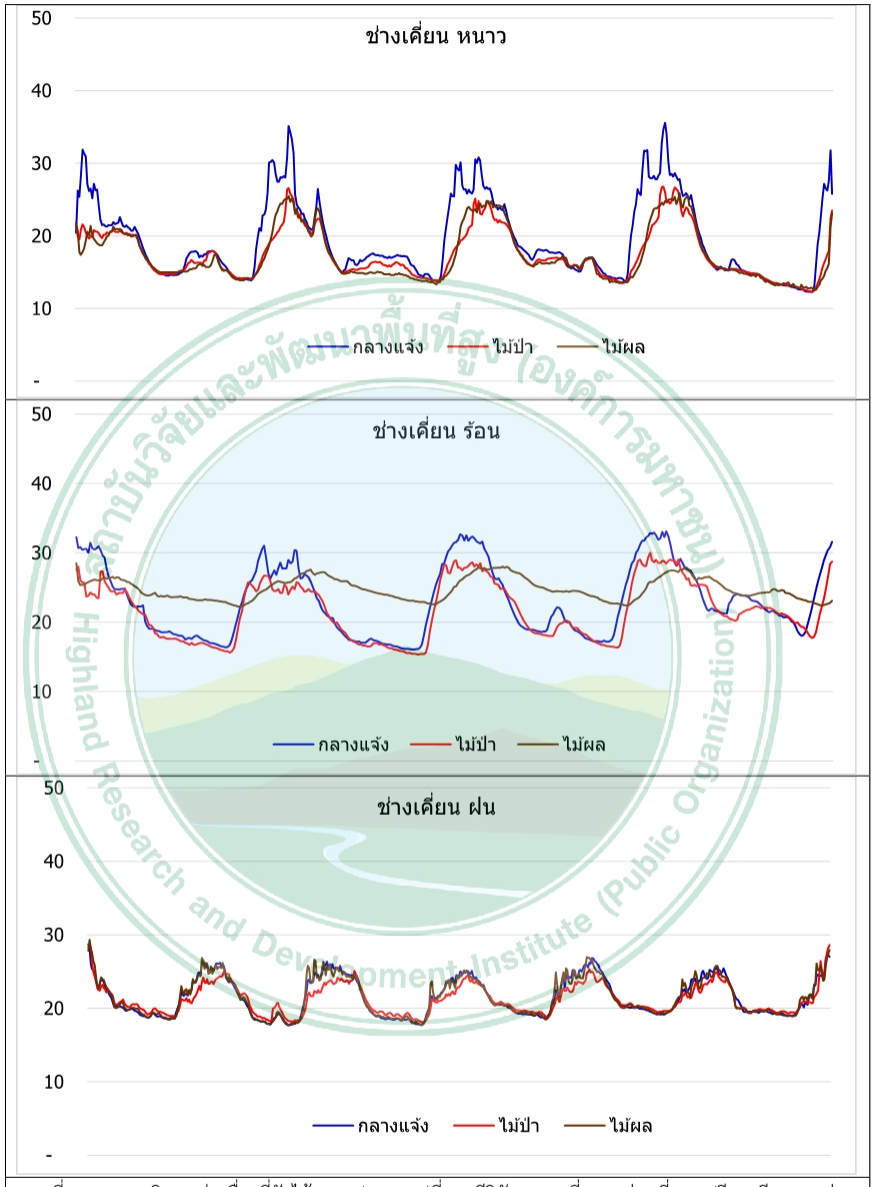
ภาพที่ 15 ความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่มที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงดีนตก



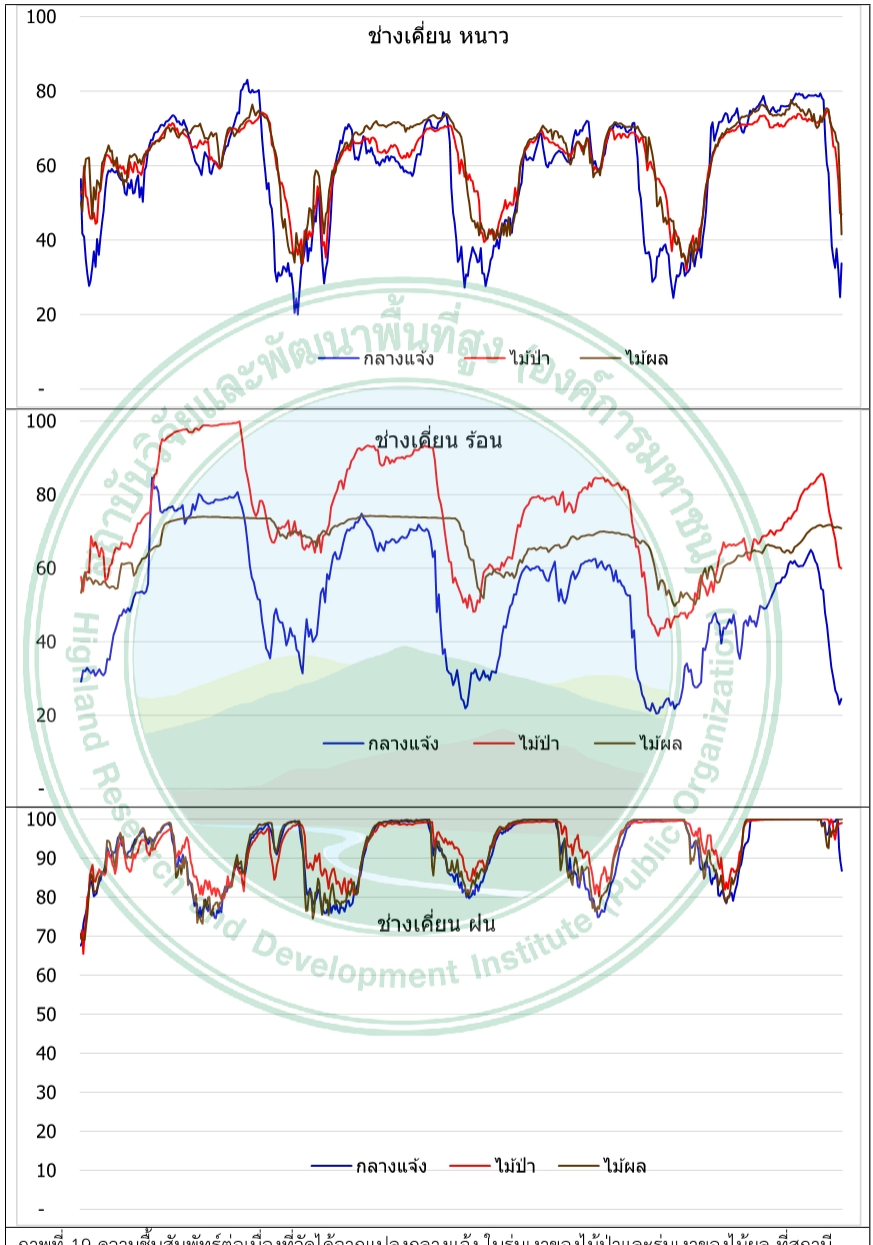
ภาพที่ 16 อุณหภูมิต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยฯแม่ยะน้อย) เปรียบเทียบระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม



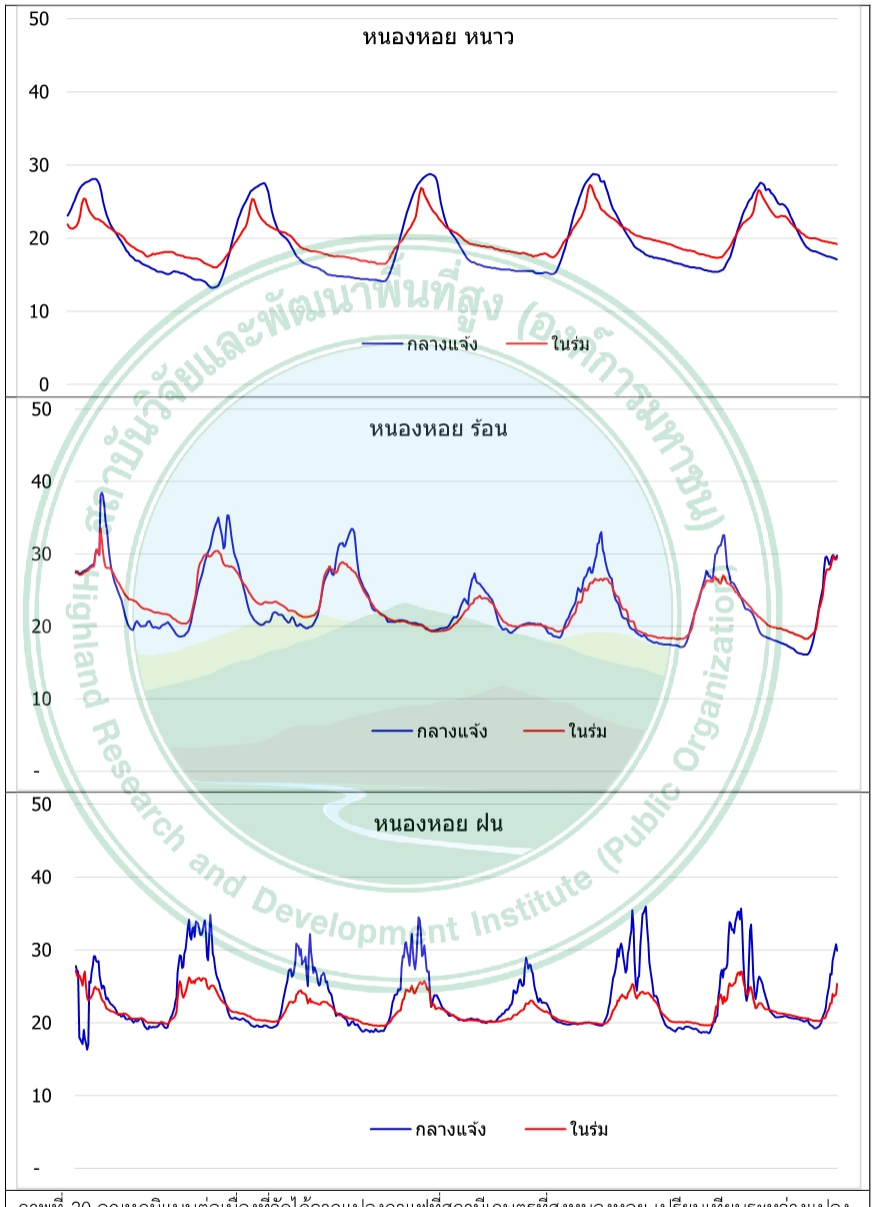
ภาพที่ 17 ความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่มที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์



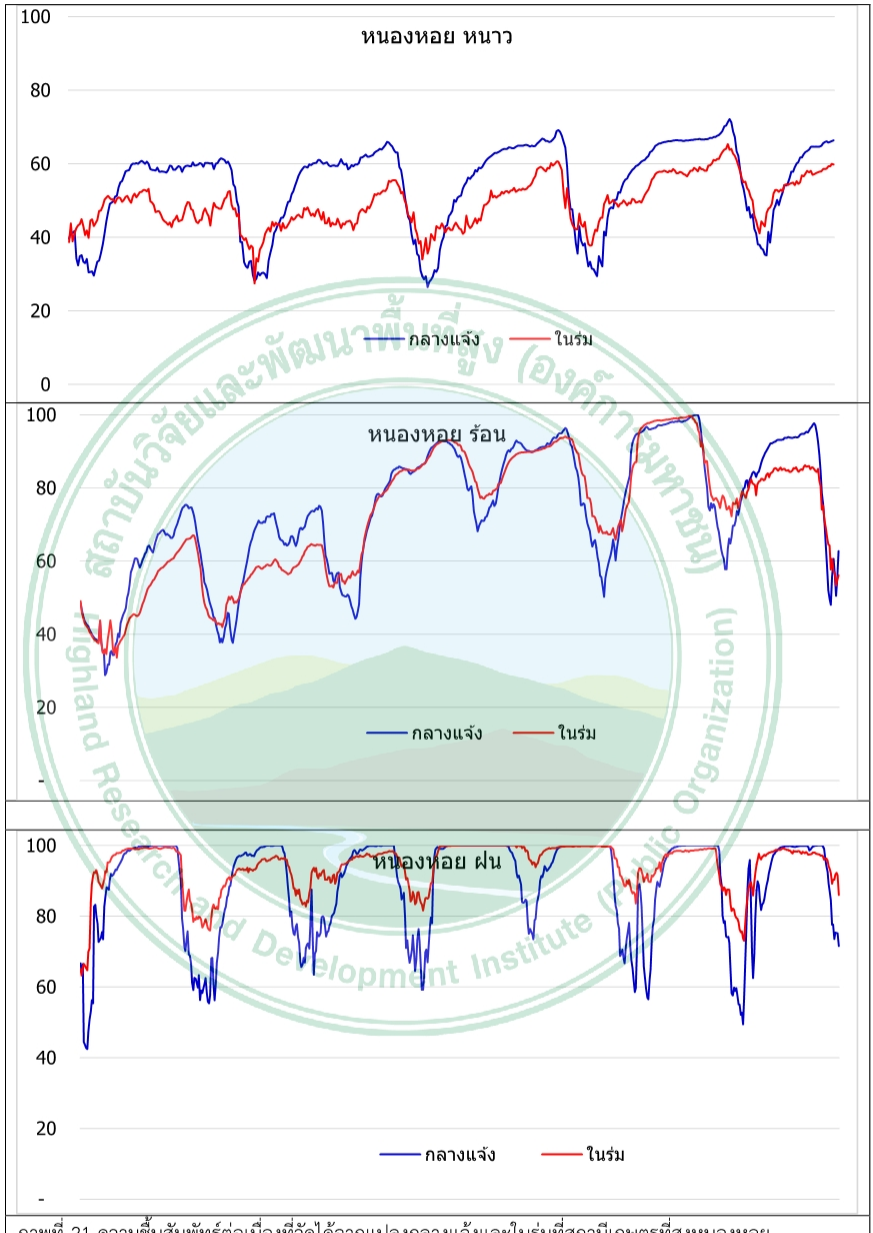
ภาพที่ 18 อุณหภูมิแบบต่มเนื่องที่วัดได้จากแปลงกาแฟที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน เปรียบเทียบระหว่างแปลงกลางแจ้ง ในร่มเงาไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผล



ภาพที่ 19 ความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้ง ในร่มเงาของไม้ป่าและร่มเงาของไม้ผล ที่สถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน



ภาพที่ 20 อุณหภูมิแบบต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกาแฟที่สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย เปรียบเทียบระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม



ภาพที่ 21 ความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งและในร่มที่สถานีเกษตรที่สูงหนองหอย

2.5 ความชื้นของดิน ความเข้มแสงและการระเหยของน้ำ

ความชื้นของดินที่วัดได้ในฤดูหนาว ร้อน และฝนมีความแตกต่างกันน้อย เชื่อว่ากิดจากการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียว ดังนั้นจึงไม่พบเห็นการเปลี่ยนแปลง งานวิจัยในโอกาสต่อไปอาจต้องวัดข้อมูลแบบต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เปลี่ยนจากฤดูฝนไปเป็นฤดูหนาวและร้อน เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่มในช่วงระยะเวลาหนึ่ง อาจเห็นความแตกต่างหรือแนวโน้มของความแตกต่าง ซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลของต้นกาแฟ

สำหรับการระเหยของน้ำและความเข้มของแสงที่วัดได้ ข้อมูลมิได้วิเคราะห์สถิติ แต่พบว่าโดยรวมแล้วแปลงกลางแจ้งมีอัตราการระเหยของน้ำมากกว่าและมีความเข้มของแสงมากกว่าแปลงในร่ม

2.6 ค่า pH, Bulk density และธาตุอาหารในดิน

ค่า pH ที่วัดได้ค่อนข้างต่ำคืออยู่ระหว่าง 4.5-5.5 แต่ค่า Bulk density ค่อนข้างต่ำ แสดงว่าดินมีความร่วนซุยสูง และแปลงที่ปลูกกาแฟมานาน จากศูนย์หรือสถานีต่าง ๆ จะมีค่าอินทรียวัตถุปริมาณสูง ซึ่งอินทรีย์วัตถุสูงจะช่วยทำให้ดินมีความเป็นบัฟเฟอร์มาก ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารมีมากขึ้น

ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่วิเคราะห์ได้จากแปลงที่ทรงพุ่มเต็มพื้นที่แล้ว มีความเข้มข้นสูงมาก มากกว่าดินทั่วไปที่ ดุสิตและคณะ (2528) วิเคราะห์ไว้ ถึง 10 เท่าหรือมากกว่า คาดว่าเกิดจากการใช้ปุ๋ยสูตรเสมอที่มีขายอยู่ในท้องตลาด เช่น 15-15-15 หรือ 16-16-16 หรือแม้แต่ 13-13-21 ทำให้ธาตุที่เคลื่อนย้ายยากอย่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดิน ผลการวิเคราะห์นี้อาจต้องมีการเปลี่ยนสูตรปุ๋ยสำหรับกาแฟอราบิก้า เพื่อให้ใส่ปุ๋ยให้ถูกชนิดและปริมาณ ซึ่งจะเป็นการประหยัดต้นทุนสำหรับเกษตรกร นอกจากนั้นอาจต้องมีการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบร่วมกับการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน เพื่อตรวจสอบว่าขาดธาตุใดบ้าง

3. โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัท ปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ)

3.1 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศ

สำหรับแปลงวิจัยเพื่อศึกษาการจัดการแปลงของเกษตรกรต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟที่บ้านป่ากล้วยขุนยะ เนื่องจากเป็นปีที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่กาแฟบางส่วนกำลังฟื้นตัวและมีเกษตรกรหลายรายที่ไม่ได้จัดการแปลงตามที่เจ้าหน้าที่ภาคสนามแนะนำ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็นการนำเสนอให้เห็นภาพโดยที่ยังไม่มีการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3.2 ความชื้นของดิน การระเหยของน้ำและความเข้มแสง

ในระยะที่อากาศแห้งมากอย่างเช่นในฤดูหนาว พบว่าความชื้นของดินจากแปลงที่อยู่ในร่มมีมากกว่าแปลงที่อยู่กลางแจ้ง ส่วนในฤดูร้อนที่ดินแห้งมาก และในฤดูฝนที่ความชื้นสูงมาก ความชื้นของดินจะไม่แตกต่างกัน การวัดความชื้นของดินนี้เกิดจากการวัดครั้งเดียวตลอดฤดู ทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลง ในอนาคตน่าจะวัดการเปลี่ยนแปลงเป็นช่วงเวลาเพื่อดูแนวโน้มของความชื้นในดินที่เปลี่ยนแปลงไปของแปลงกลางแจ้งและในร่ม

น้ำระเหยที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งจะมากกว่าแปลงในร่ม ตลอดทั้ง 3 ฤดู ทั้งนี้เพราะกลางแจ้งมีลมพัดได้สะดวกกว่า พร้อมกับเมื่อมีแสงแดดส่องด้วย จะทำให้น้ำระเหยออกจากเครื่องวัดได้มากขึ้น

3.3 ค่า pH, Bulk density ปริมาณอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน

ผลวิเคราะห์ค่าดินจากตัวอย่างแปลงเกษตรกรบ้านป่ากล้วย-ขุนยะ พบว่ามีค่า pH ค่อนข้างต่ำ (4.22-5.58) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินไม่สูง (2.36-9.19 %) เหมือนแปลงที่ปลูกกาแฟมานาน ไนโตรเจน (0.09-0.41 %) ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 6.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (1.99-21.05) โพแทสเซียมเฉลี่ย 155.44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (43.38-333.53) แคลเซียมเฉลี่ย 288.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (35.81-623.84) และแมกนีเซียมเฉลี่ย 64.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (10.17-134.46)

เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงของเกษตรกรมีปริมาณอินทรียวัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้มีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับแปลงจากศูนย์และสถานีอื่น ๆ ดังนั้นในการส่งเสริมการปลูกกาแฟอราบิก้า ควรแนะนำเกษตรให้รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟต

3.4 การวิเคราะห์ระบบและการจัดการ

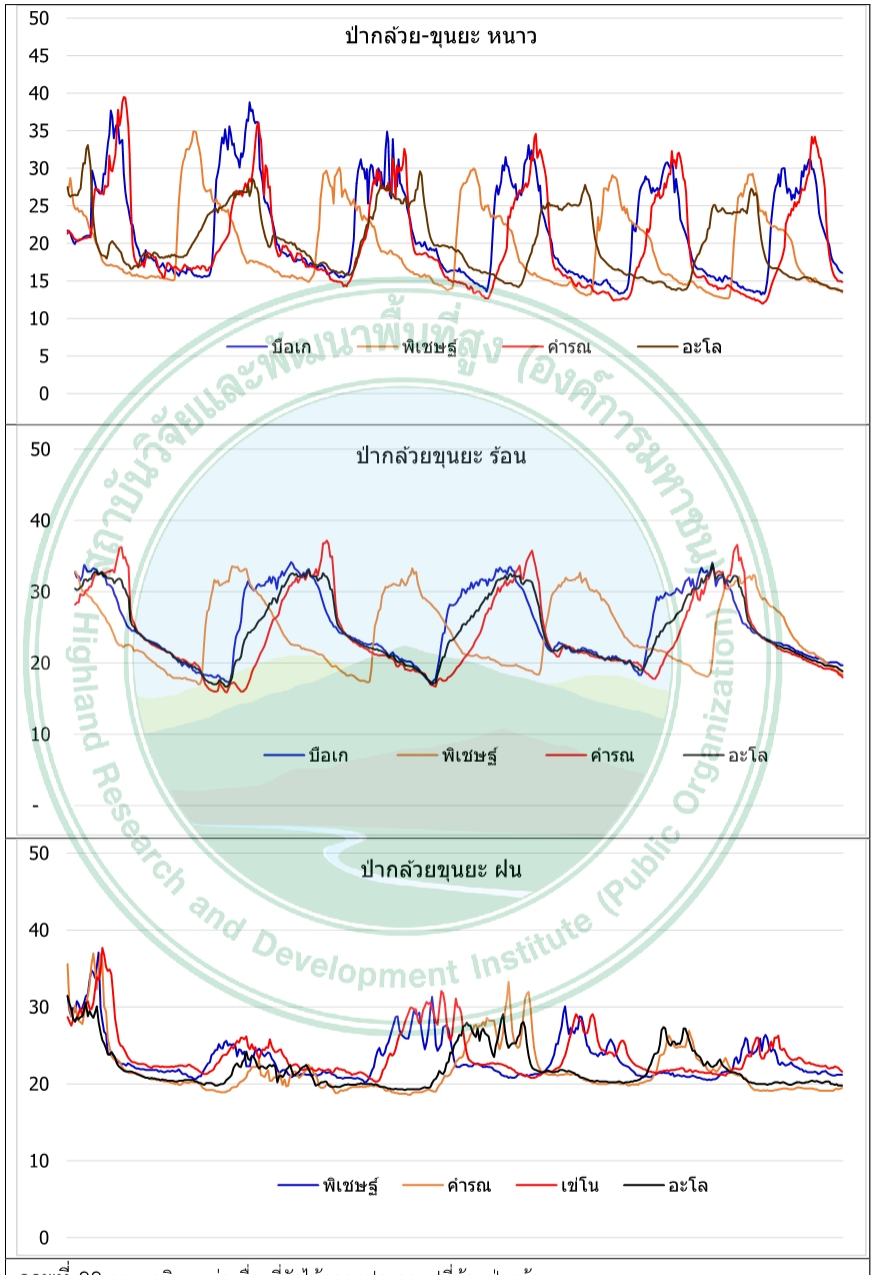
แปลงวิจัยนี้อยู่ภายใต้การปลูกในโครงการการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติร่วมระหว่างโครงการหลวงและบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ภายในสถานเกษตรหลวงอินทนนท์ ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ เป็นกาแฟที่ปลูกใหม่พร้อมกับไม้บังร่มทั้งหมดอยู่สภาพกลางแจ้ง เนื่องจากพื้นที่ก่อนปลูกกาแฟเกษตรกรใช้พื้นที่ปลูกพืชล้มลุกมาก่อน ตัวอย่างดินที่วิเคราะห์ได้มีธาตุโพแทสเซียมต่ำเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานทั่วไป การวัดสภาพแวดล้อมรอบต้นพืชของแต่ละแปลงจึงมีความแตกต่างกันน้อย

เกษตรกรแต่ละรายจัดการแปลงในระดับความประณีตที่ต่างกัน มีเกษตรกรตัวอย่างที่นำกล้วยน้ำว้าไปปลูกพร้อมกาแฟและไม้บังร่ม กล้วยน้ำว้าใช้เป็นไม้บังร่มในปีแรกได้ ทำให้กาแฟมีการ

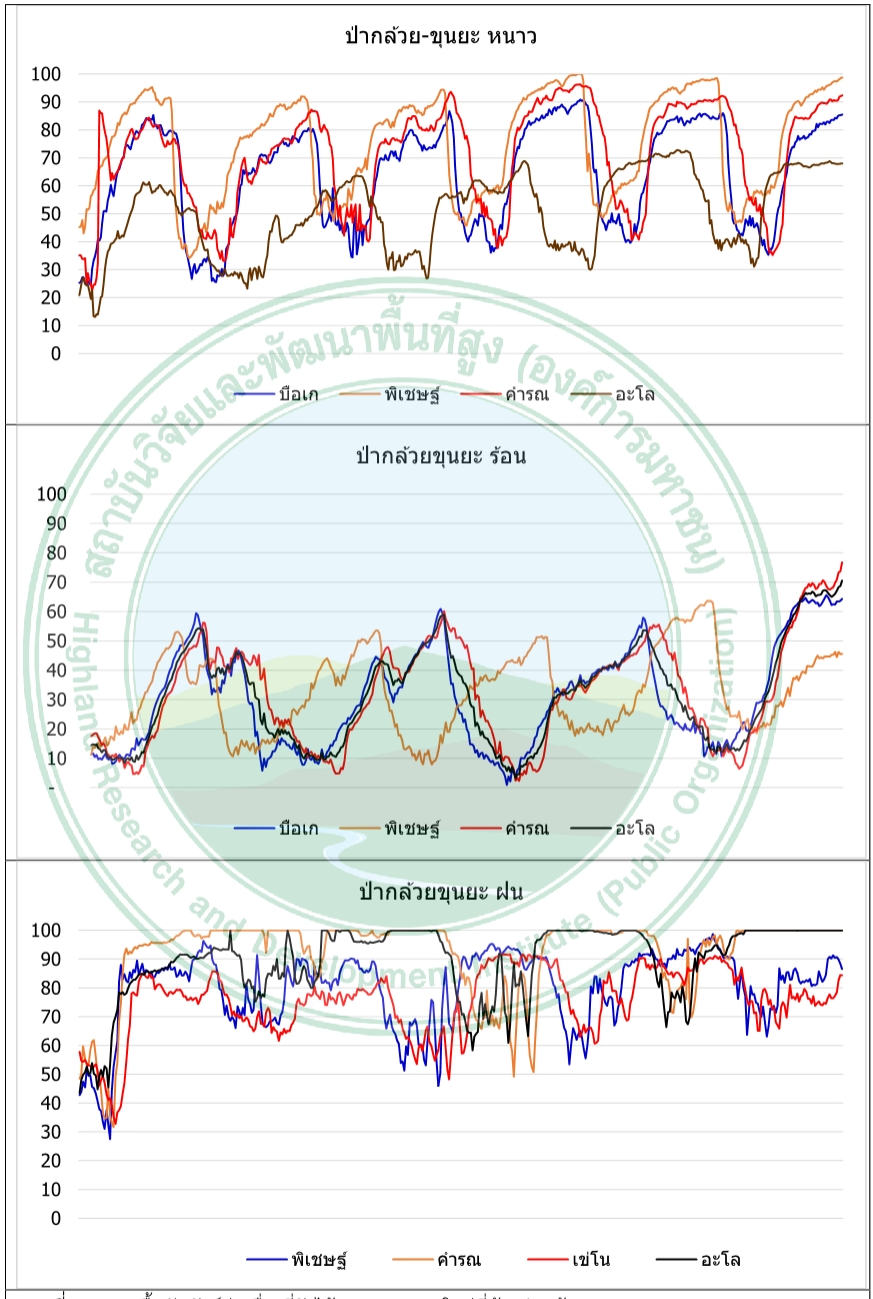
เจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตก่อนแปลงอื่น ๆ การจัดการแบบนี้ควรได้รับการส่งเสริมสำหรับเกษตรกรรายใหม่ที่จะปลูกกาแฟในพื้นที่โล่ง

การวางแผนและการจัดการแปลงปลูกกาแฟของพื้นที่นี้ทำให้เกษตรกรตื่นตัวหันมาปลูกพืชยืนต้นมากขึ้น แต่การนำไม้บังร่มต่างถิ่นที่เกษตรกรอาจจะไม่ได้ใช้ประโยชน์ในระยาวมาปลูกในพื้นที่อาจต้องศึกษาผลกระทบและการยอมรับของเกษตรกรในพื้นที่ในโอกาสต่อไป

สำหรับไม้บังร่มนั้นมีคุณประโยชน์ที่หลากหลาย เป็นไม้พี่เลี้ยงของกาแฟ ป้องกันลม ฝนตกหนัก การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบฉัดพลัน แต่ต้องคิดถึงระยะยาวก่อนนำต้นไม้ลงปลูกในพื้นที่ อาจต้องคำนึงถึงไม้ยืนต้นเพื่ออาหาร สมุนไพรท้องถิ่น ไม้ผลที่สามารถขายหรือรับประทานในครัวเรือนได้ ไม้เพื่อการใช้เนื้อไม้ในการก่อสร้าง ไม้ฟืน ไม้ที่มีส่วนประกอบที่สามารถขายได้ เช่นเปลือกของต้นอบเชย เป็นต้น สำหรับในแง่การอนุรักษ์ กิ่งแห้งและใบป้องกันการชะล้างหน้าดินได้ เมื่อเน่าสลายก็กลายเป็นปุ๋ย และที่สำคัญเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ของชุมชน



ภาพที่ 22 อุณหภูมิแบบต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงกาแฟที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ



ภาพที่ 23 ความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่องที่วัดได้จากแปลงปลูกใหม่ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

ผลงานวิจัยในปีที่ 2 ส่วนใหญ่เป็นการเก็บข้อมูลและบันทึกข้อมูลสภาพอากาศรอบต้นพืช (Microclimate) จากแปลงวิจัยของศูนย์ฯและสถานีวิจัยทั้ง 5 แห่ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อการศึกษาอย่างเจาะลึกถึงผลของสภาพแวดล้อมของแต่ละระบบและการจัดการต่อการผลิตกาแฟอราบก้าบนพื้นที่สูง ซึ่งต้องใช้ข้อมูลเหล่านี้ประกอบการวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและส่งเสริมการปลูกและผลิตกาแฟอราบิก้าต่อไป

1. แปลงกาแฟที่ทำการศึกษาของแปลงต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

1.1 ข้อมูลทั่วไป

แปลงวิจัยที่ใช้เก็บข้อมูลจากสถานีวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง 3 แห่ง คือศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงตีนตก สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ของคณะเกษตรศาสตร์ 2 แห่ง คือสถานีวิจัยเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน และสถานีวิจัยเกษตรที่สูงหนองหอย มีความเหมาะสมสำหรับการเก็บข้อมูลในระยะยาว ทั้งนี้เพราะแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกันของสภาพแวดล้อม ความสูงจากระดับน้ำทะเล พืชพรรณธรรมชาติ ตลอดจนการจัดการของเกษตรกรหรือหน่วยงานเจ้าของแปลงกาแฟ

แปลงกาแฟที่ใช้ศึกษาแต่ละแปลง เป็นการจัดการตามที่เจ้าของสวนทำมานาน โครงการวิจัยไม่ได้มีการจัดการแปลงเพิ่ม เกษตรกรทุกรายใช้เครื่องตัดหญ้าตัดเมื่อมีวัชพืชขึ้น ไม่มีเกษตรกรรายใดใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือใช้จอบถาก มีการใส่ปุ๋ยทั้งปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี ต้นกาแฟส่วนใหญ่ที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นต้นกาแฟที่มีอายุมาก มีตอขนาดใหญ่ มีหลายลำต้น ทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นมาก อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่ทำงานในสภาพแปลง ไม่ใช่ฤดูเก็บเกี่ยว ทำให้ยังไม่สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตต่อต้นและไม่มีตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพ

1.2 สภาพแวดล้อมใกล้ต้นพืช

สภาพแวดล้อมใกล้ต้นพืช พบว่าอุณหภูมิอากาศในฤดูหนาวและร้อนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในระหว่างเวลากลางวันและกลางคืน แปลงกลางแจ้งบางแปลงอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงกว่า 40 °C ส่วนในฤดูฝนความแตกต่างของอุณหภูมิเวลากลางวันและกลางคืนไม่มีความแตกต่างกันมาก พื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมาก การเปลี่ยนแปลงจะน้อย ในขณะที่พื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลน้อย การเปลี่ยนแปลงจะมีมากกว่า

อุณหภูมิอากาศในรอบวันของทุกสถานี มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือจะขึ้นสูงสุดในช่วงประมาณ 11.00-16.00 น. และลดต่ำลงจนถึงประมาณ 20.00 น. อุณหภูมิจะคงที่จนถึง 07.00 น.

ของวันใหม่ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยฯแม่ยะน้อย) จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าสถานีอื่น ๆ ทั้ง 3 ฤดู เมื่อนำอุณหภูมิแบบต่อเนื่องมาเขียนเป็นกราฟเส้น จะพบว่าแปลงกลางแจ้งและในร่มมีการขึ้นลงในรูปแบบและทิศทางเดียวกัน แต่กราฟจากแปลงกลางแจ้งจะมีความชันมากกว่า ซึ่งเป็นผลมาจากมีการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างรวดเร็วกว่า

ความชื้นสัมพัทธ์อากาศมีการเปลี่ยนแปลงตรงข้ามกับอุณหภูมิ กล่าวคือหลังเวลา 18.00 น. เป็นต้นไป จะมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่จะสูงมากเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ และจะเริ่มลดลองหลัง 8.00 น. ของวันใหม่ ในภาพรวมความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้จากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ มีค่าสูงกว่าสถานีอื่น ๆ ทั้งในฤดูหนาว ร้อน และฝน ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดวัดได้จากศูนย์ฯตีนตกและสถานีฯหนองหอย เป็นที่น่าสังเกตว่าในฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้จากทุกสถานีสูงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ตลอดเวลา และจะสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลากลางคืน

เส้นกราฟการขึ้นลงของความชื้นสัมพัทธ์อากาศในรอบวัน รูปแบบความชันเกือบจะเหมือนกัน แต่แปลงที่อยู่กลางแจ้งในเวลากลางวันความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำกว่าแปลงที่อยู่ในร่ม ในขณะที่เวลากลางคืนความชื้นสัมพัทธ์ส่วนใหญ่จะสูงกว่า

1.3 ความชื้นของดิน ความเข้มแสงและการระเหยของน้ำ

ความชื้นของดินที่วัดได้ในฤดูหนาวพบว่าความชื้นของดินจากแปลงที่อยู่ในร่มมีมากกว่าแปลงที่อยู่กลางแจ้ง ส่วนในฤดูร้อนที่ดินแห้งมาก และในฤดูฝนที่ความชื้นสูงมาก ความชื้นของดินจะไม่แตกต่างกัน การวัดความชื้นของดินนี้เกิดจากการวัดครั้งเดียวตลอดฤดู ทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลง ในอนาคตน่าจะวัดการเปลี่ยนแปลงเป็นช่วงเวลาเพื่อดูแนวโน้มของความชื้นในดินที่เปลี่ยนแปลงไปของแปลงกลางแจ้งและในร่ม

น้ำระเหยที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งจะมากกว่าแปลงในร่ม ตลอดทั้ง 3 ฤดู ทั้งนี้เชื่อว่ากลางแจ้งมีลมพัดได้สะดวกกว่า พร้อมกับเมื่อมีแสงแดดส่องด้วย จะทำให้น้ำระเหยออกจากเครื่องวัดได้มากขึ้น

สำหรับความเข้มแสงแปลงกลางแจ้งวัดได้มากกว่าแปลงในร่มทั้ง 3 ฤดู คือหนาว ร้อนและฝน

1.4 ค่า pH, Bulk density และธาตุอาหารในดิน

ค่า pH ที่วัดได้อยู่ระหว่าง 4.42-5.38 ซึ่งถือว่าค่อนข้างต่ำ ในขณะเดียวกันพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุมีอยู่สูง และค่า Bulk density ต่ำ ซึ่งแสดงว่าดินมีความพรุนอยู่มาก จึงไม่น่าจะมีอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของต้นกาแฟ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่วิเคราะห์ได้มีค่าค่อนข้างสูง ทั้งนี้เชื่อว่าเป็นผลจากการที่เกษตรกรตัดหญ้าและปล่อยให้วัชพืชที่ตัดลงไปคลุกกับดินเมื่อเวลาผ่านไปหลายปีจนกลายเป็นอินทรียวัตถุ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในดิน ซึ่งได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคคลเซียม และแมกนีเซียม พบว่าทุกแปลงยกเว้นแปลงในร่มที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ มีอยู่ในปริมาณที่สูงมาก เมื่อเทียบกับดินตามธรรมชาติ หรือดินที่ปลูกกาแฟใหม่ ๆ ในปี พ.ศ. 2528

ธาตุอาหารในดินที่มีปริมาณมากนี้ คาดว่าเกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีแบบซ้ำ ๆ หลายปี เช่นปุ๋ยสูตร 15-15-15 ซึ่งแต่ยี่ห้อมักจะมีการเพิ่มปริมาณ แคลเซียมและแมกนีเซียมเข้าไปด้วย ทำให้มีปุ๋ยตกค้างอยู่ในแปลงจำนวนมาก

2. ศึกษาการปลูกกาแฟอราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

2.1 สภาพทั่วไปของแปลงและการจัดการ

แปลงกาแฟที่ใช้เก็บข้อมูลนี้เป็นแปลงที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกโดยมูลนิธิโครงการหลวงร่วมกับบริษัทปิโตรเลียมไทยจำกัด (มหาชน) (ปตท.) ซึ่งปลูกในพื้นที่ดูแลของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ เกษตรกรปลูกกาแฟในพื้นที่โล่งแจ้งพร้อมกับไม้บังร่ม ดังนั้นในการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตจึงเก็บพร้อมกันทั้งต้นกาแฟและไม้บังร่ม

กาแฟเป็นกาแฟปลูกใหม่อายุ 2 ปี ยังไม่เคยให้ผลผลิต เกษตรกรทุกรายจึงปลูกพืชล้มลุกอายุสั้นในฤดูฝน เกษตรกรแต่ละรายมีการจัดการแปลงที่มีความแตกต่างกันมาก บางคนทำตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ภาคสนามของมูลนิธิโครงการหลวง ในขณะที่เกษตรกรหลายรายให้ความสำคัญกับต้นกาแฟน้อย ดังนั้นในปีงบประมาณใหม่ อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อบันทึกข้อมูล อย่างไรก็ตามพบว่าต้นกาแฟและไม้บังร่มส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตตามปกติ ณ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 กาแฟมีลำต้นขนาด 0.76-2.39 เซนติเมตร มีความสูง 30-111 เซนติเมตร แปลงที่เจ้าของมีการจัดการดีเริ่มติดผลเป็นปีแรก

2.2 ผลการวัด Microclimate ในแปลงกาแฟ

การวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงของเกษตรกรในโครงการนี้ จะเปรียบได้กับแปลงกลางแจ้งของสถานีต่าง ๆ ที่น่าสังเกตคือความชื้นสัมพัทธ์ของทุกแปลงที่บันทึกข้อมูล ในฤดูหนาวและร้อน ในช่วงกลางวันมีค่าต่ำมาก บางแปลงต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งข้อมูลนี้มีความแกต่างกับแปลงกาแฟกลางแจ้งที่ทรงพุ่มเต็มพื้นที่จากสถานีอื่น ๆ ที่ความชื้นสัมพัทธ์จะไม่ลดต่ำลงมาก แม้ว่าอากาศจะแห้ง

2.3 ผลการวิเคราะห์ค่า pH, Bulk density อินทรียวัตถุ และธาตุอาหารในดิน

ค่า pH ที่วัดได้อยู่ระหว่าง 4.22-5.58 ซึ่งถือว่าค่อนข้างต่ำ ส่วนค่า Bulk density อยู่ระหว่าง 0.39-0.97 g/cm^3 ถือว่าดินยังมีความโปร่งอยู่มาก อินทรียวัตถุที่วิเคราะห์ได้ถือว่ายังสูงอยู่ สำหรับธาตุอาหารในดินพบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยมาก เมื่อเทียบกับดินทั่ว ๆ ไป และเทียบกับแปลงกาแฟอายุมากจากสถานีต่าง ๆ

การที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีน้อยนี้ ในการปลูกกาแฟเพิ่มเติมในพื้นที่นี้จำเป็นต้องอรองก้นหลุมปลูกด้วยหินฟอสเฟต เพื่อให้ต้นกาแฟมีธาตุอาหารครบ และพร้อมใช้ในระยะยาว

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละระบบปลูก

3.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด และความชื้นในดินและการพังทลายของดิน ระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม

3.1.1 อุณหภูมิ จากการวัดข้อมูลอุณหภูมิของแปลงกลางแจ้งและในร่มจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและจากสถานีวิจัยทั้ง 5 แห่ง สรุปได้ว่าในสภาพกลางแจ้งการขึ้นลงของอุณหภูมิเป็นไปอย่างรวดเร็ว สังเกตได้จากเส้นกราฟที่มีความชันสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาวและร้อน ในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิของแปลงกลางแจ้งสูงกว่าแปลงในร่ม แต่พอถึงเวลากลางคืนอุณหภูมิจะลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกันและต่ำกว่าแปลงในร่ม ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิจากแปลงกลางแจ้งและในร่มในฤดูหนาว ซึ่งเป็นฤดูที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด ค่าเฉลี่ยของทุกแปลงที่วัดคือ 2.89±2.89 °C (0.00-14.13 °C) ที่ศูนย์ฯ ตีนตกอุณหภูมิกลางแจ้งและในร่มต่างกันมากที่สุดคือ 5.58±4.78 °C (0.00-20.50 °C) และที่สถานีฯขุนช่างเคี่ยนอุณหภูมิกลางแจ้งและในร่มต่างกันน้อยที่สุดคือ 2.12±2.89 (0.00-12.95 °C) การขึ้นลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมินี้น่าจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบ การให้ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต ตลอดจนผลตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกาแฟ ซึ่งจะได้ทำการวัดอย่างละเอียดในปีต่อไป

3.1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงกาแฟกลางแจ้งในเวลากลางวันจะต่ำกว่าแปลงในร่ม แต่ตอนกลางคืนอาจจะเท่ากันหรือบางแปลงกลางแจ้งมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า เชื่อว่าเกิดจากแปลงกลางแจ้งมีเกิดน้ำค้างลงตอนกลางคืน ความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ ในฤดูหนาวเฉลี่ยทุกแปลงมีค่า 8.80±6.78 % (0.02-33.14%) ศูนย์ฯ ตีนตกความชื้นสัมพัทธ์กลางแจ้งและในร่มต่างกันมากที่สุดคือ 13.6±4.19 °C (0.00-49.10 °C) สถานีฯอินทนนท์ หน่วยแม่ยะน้อย แตกต่างกันน้อยที่สุด คือเฉลี่ย 5.38±6.66 % (0.00-30.70%)

3.1.3 แสงแดด แสงแดดที่วัดได้จากแปลงกลางแจ้งมีมากกว่าแปลงในร่มในทุกแปลงของทุกสถานี

3.1.4 ความชื้นในดิน ที่วัดได้เป็นการวัดเฉพาะจุดและวัดครั้งเดียว โดยรวมแปลงในร่มมีความชื้นของดินมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาว ซึ่งเป็นระยะที่ความชื้นของดินเริ่มค่อย ๆ ลดลง

3.1.5 การพังทลายของดิน ในการวัดการเกิดการชะล้างหน้าดินของแปลงทั้งจากแปลงที่ทรงพุ่มเต็มพื้นที่และแปลงปลูกใหม่ ไม่พบการชะล้างที่ชัดเจนจนสามารถวัดปริมาณการสูญเสียหน้าดินได้ อาจกล่าวได้ว่าแปลงกาแฟกาแฟที่มีการจัดการแบบประณีต ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชใน

พื้นที่ จะไม่เกิดการชะล้างหน้าดิน อย่างไรก็ตามการตรวจสอบนี้จะทำซ้ำอีกครั้งในเดือนธันวาคม เพื่อหาร่องรอยการเกิดการชะล้างหน้าดิน

3.2 การเจริญเติบโตของต้นกาแฟผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในแต่ละระบบ ในภาพรวมยังเห็นภาพไม่ชัดระหว่างแปลงกลางแจ้งและในร่ม ทั้งในด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต แต่พบว่าแปลงในร่มมีสภาพแวดล้อมของแปลงและการเจริญเติบโตดีกว่า ซึ่งจะได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมในปีต่อไป

3.3 ข้อมูลสภาพทั่วไปและข้อมูลการเจริญเติบโตของกาแฟและไม้บังร่ม ที่บ้านป่ากล้วย-ขุนยะ ศูนย์ฯอินทนนท์ ต้นกาแฟและไม้บังร่มจากแปลงที่เก็บข้อมูล มีการเจริญเติบโตตามปกติ ไม่มีโรคหรือแมลงรบกวน มีบางแปลงที่มีการจัดการดีเริ่มให้ผลผลิตครั้งแรก ในขณะเดียวกันมีเกษตรกรบางรายไม่ได้ดูแลต้นกาแฟ ทำให้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตต่อเนื่องไม่ได้ ปีงบประมาณต่อไป อาจต้องเปลี่ยนแปลงที่จะใช้เก็บข้อมูล

3.4 ข้อสรุปผลวิเคราะห์ของแต่ละระบบ และข้อเสนอแนะเพื่อการวิเคราะห์อย่างละเอียดในปีต่อไป

ผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ทำให้เห็นแนวโน้มข้อมูล Microclimate ของแปลงกลางแจ้งและในร่ม การเปลี่ยนแปลงในรอบวันและฤดู ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 งานต่อเนื่องที่ต้องเก็บข้อมูลคือ ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกาแฟต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เช่น ความหนาแน่นจำเพาะของใบ (Specific leaf weigth) ขนาดของใบ ธาตุอาหารในใบ ความยาวของข้อ อัตราการเจริญเติบโตต่อระยะเวลา ปริมาณผลผลิตต่อต้น และคุณภาพของผลผลิต เช่นขนาดของผลสด น้ำหนักผลสดต่อ 100 ผล เปอร์เซ็นต์ผลฝ่อ อัตราการเปลี่ยนจากผลสุกไปเป็นกะลาและสาร คุณภาพภายทางกายภาพของสารกาแฟ องค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพการชงดื่ม

4. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะนี้เป็นผลรวมของการทำงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 และแผนงานที่ควรจะทำต่อเนื่องในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

4.1 ศึกษาต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา 5 แห่ง

4.1.1 เก็บเกี่ยวผลผลิต หาน้ำหนักผลต่อต้น คุณภาพของผลสุก แปรรูป หาอัตราการแลกเปลี่ยนจากผลสุกไปเป็นกาแฟกะลาและสารกาแฟ วัดคุณภาพทางกายภาพ เคมีและการชงดื่มของผลผลิตจากฤดูการผลิตปี 2560/61 ซึ่งจะเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคมเป็นต้นไป

4.1.2 การจัดการแปลงของเจ้าของแปลง เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ ตัดแต่งกิ่ง การปลูกซ่อม บันทึกข้อมูลการออกดอกติดผล นับองค์ประกอบผลผลิตเพื่อการคำนวณปริมาณผลผลิตต่อต้นและต่อพื้นที่ของฤดูการผลิตปี 2561/62

4.1.3 ศึกษาสภาพแวดล้อม (Microclimate) ซ้ำเป็นปีที่ 2 ในฤดูฝน หนาว ร้อน และฝน ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ การระเหยของน้ำ ความเข้มของแสง วัดโดยใช้ Data logger และอุปกรณ์วัดการระเหยแบบที่พัฒนาโดยสิทธิพร ในฤดูฝน และวัดความชื้นของดินโดยการเจาะดิน อบ และหาความชื้น

4.1.3 ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสรีรวิทยาของต้นกาแฟ ระหว่างแปลงกลางแจ้งในร่ม จากศูนย์/สถานีทั้ง 5 แห่ง วัดความยาวของข้อ จำนวนใบต่อกิ่ง ขนาดของใบ น้ำหนักจำเพาะของใบ และปริมาณธาตุอาหารในใบ

4.1.4 สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัย เพื่อจัดทำรายงานประจำปีและคิดแผนงานสำหรับปีที่ 3 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

4.2 การศึกษาการปลูกกาแฟอราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

4.2.1 เก็บข้อมูลต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2560 การจัดการทั่ว ๆ ไปแปลงของเจ้าของแปลง เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ ตัดแต่งกิ่ง การปลูกซ่อม ปลูกพืชแซม ศึกษาสภาพแวดล้อม (Microclimate) ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สรีรวิทยาของต้นกาแฟ และการระบาดของโรคและแมลง วัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่มเดือนละ 1 ครั้ง และวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของต้นกาแฟอราบิก้าในระบบ สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัย เพื่อจัดทำรายงานประจำปีและคิดแผนงานสำหรับปีที่ 3 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

4.2.2 แปลงวิจัยพันธุ์กาแฟจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีการจัดการแปลงแบบเกษตรกร แปลงกลุ่มนี้ปลูกกาแฟลงดินในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

5.3.1 พิกัด ระบบปลูก ระยะปลูก การจัดการทั่ว ๆ ไปแปลงของเจ้าของแปลง เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ ตัดแต่งกิ่ง การปลูกซ่อม ปลูกพืชแซม

5.3.2 วัดการเจริญเติบโตของต้นกาแฟและไม้บังร่มเดือนละ 1 ครั้ง และวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต

5.3.4 ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สรีรวิทยาของต้นกาแฟ และการระบาดของโรคและแมลง

5.3.5 ศึกษาการออกดอกติดผลเบื้องต้น