

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความชื้นในดินและการ
เจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่

The Impact of Climate Change on Soil Moisture and the
Growth of Maize on Upland of Chiang Mai province

โดย

นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร

นางสาววิจิตา อินทศรี

นายณรงค์เดช ฮองกุล

นายพงศ์ธร เพียรพิทักษ์

นายธัญชย์ คำขำ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-18-18-020102-009-108-02-13

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการบรรเทาภาวะโลกร้อนทางการเกษตร

กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เดือนกรกฎาคม 2564

สารบัญ

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(5)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	8
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการวิจัยและวิจารณ์	10
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	51
ประโยชน์ที่ได้รับ	52
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	55

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูลค่าของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี พ.ศ. 2554 - 2563	3
2	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง	4
3	สมบัติทางกายภาพของดินก่อนการทดลอง	10
4	สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง	11
5	ความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	12
6	ความชื้นในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	13
7	ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศ หลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	14
8	ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศ หลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	15
9	ความชื้นในดินที่ระดับความลึกดิน 25 เซนติเมตร ปีที่ 1 - 3	16
10	ความชื้นในดินที่ระดับความลึกดิน 50 เซนติเมตร ปีที่ 1 - 3	17
11	ความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	18
12	อินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	19
13	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	20
14	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	21
15	แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	22
16	แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	23
17	ค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	24
18	คาร์บอนในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	25
19	ไนโตรเจนในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 - 3	26
20	ปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2561 - 2563	27
21	ไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3	28
22	ฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3	29
23	โพแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3	30
24	อินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3	31
25	ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1	32
26	ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2	33
27	ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3	34
28	เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1	35
29	เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2	36
30	เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3	37
31	ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1	38
32	ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2	39
33	ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3	40
34	ความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3	41
35	ความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3	42

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
36	จำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3	43
37	จำนวนเมล็ดต่อแถว ปีที่ 1 – 3	44
38	น้ำหนัก 100 เมล็ด ปีที่ 1 – 3	45
39	น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3	46
40	น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3	47
41	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1	48
42	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2	49
43	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 3	50

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปริมาณฝนสะสมของภาคเหนือ	4
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับการกำหนดการให้น้ำแก่พืช	5

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	55
2	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน	55
3	ระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน	55
4	การจำแนกประเภทของดินเกลือ (salt affected soils)	56
5	ระดับความเค็มของดินและอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช	56
6	ความหมายของค่าที่อ่านได้จากเกจสุญญากาศของเครื่องวัดแรงดึงความชื้น (Tensiometer)	56
7	ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2561	57
8	ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2562	58
9	ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2563	59
10	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1	60
11	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2	61
12	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3	62

สารบัญสภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	สอบถามเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ศึกษา	63
2	การเตรียมแปลง	63
3	การวางระบบน้ำ	63
4	การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	64
5	การติดตั้งเครื่องวัดความชื้นในดิน (tensiometer)	64
6	ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 15 วัน	64
7	ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 30 วัน	65
8	ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 45 วัน	65
9	ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 60 วัน	65
10	การวัดการเจริญเติบโตต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	65
11	ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 90 วัน	66
12	ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 120 วัน	66
13	การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	66
14	การชั่งน้ำหนักผลผลิตน้ำหนักต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	67
15	การวัดขนาดและชั่งน้ำหนักฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	67

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-18-18-020102-009-108-02-13
 ชื่อโครงการวิจัย ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความชื้นในดินและการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่
 The Impact of Climate Change on Soil Moisture and the Growth of Maize on Upland of Chiang Mai province

ผู้รับผิดชอบ นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร
 ผู้ร่วมดำเนินการ นางสาววิชิตา อินทรศรี
 ผู้ร่วมดำเนินการ นายณรงค์เดช ฮองกุล
 ผู้ร่วมดำเนินการ นายพงศ์ธร เพียรพิทักษ์
 ผู้ร่วมดำเนินการ ธัญชัชย์ คำขำ

หน่วยงาน กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
 ที่ปรึกษาโครงการ นายยุทธศาสตร์ อนุรักษ์พันธุ์
 หน่วยงาน กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2563
 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี

สถานที่ดำเนินการ พิกัด ชุดดิน กลุ่มชุดดิน ชนิดดิน
 ต.กองแขก อ.แม่แจ่ม x 436449, y 2038130 ดินคล้ายชุดดินภูผาม่าน 31 ดินร่วน
 จ.เชียงใหม่ (Ppm-gm)

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2561	-	390,000	390,000
2562	-	194,513	194,513
2563	-	195,063	195,063
รวม	-	779,576	779,576

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติของกรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(.....)

ประธานกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่	61-63-18-18-020102-009-108-02-13	
ชื่อโครงการวิจัย	ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความชื้นในดินและการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่	
	The Impact of Climate Change on Soil Moisture and the Growth of Maize on Upland of Chiang Mai province	
กลุ่มชุดดินที่ 62	ดินคล้ายชุดดินภูมามานที่มีจุดประสีเทา (Phu Pha Man, Ppm-gm)	
สถานที่ดำเนินการ	ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	
ผู้ร่วมดำเนินการ	นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร	Miss Somjin Wanichsathian
	นางสาววิชิตา อินทรศรี	Miss Wichita Intharasri
	นายณรงค์เดช ฮองกุล	Mr.Narongdech Hongkul
	นายพงษ์ธร เพียรพิทักษ์	Mr.Phongthorn Phianphitak
	นายธนัญชัย คำขำ	Mr.Thanun Dumkhum

บทคัดย่อ

ศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความชื้นในดินและการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการทดลองในพื้นที่ ตำบลกองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2561 - 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณความชื้นในดิน และความถี่ของการให้น้ำ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ศึกษาวัสดุลคูลุมดิน และการจัดการดินที่เหมาะสม ต่อการรักษาความชื้นในดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และศึกษาวิธีการบริหารจัดการน้ำในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้เพียงพอตลอดอายุปลูก ด้วยวิธีการจัดการดินและน้ำที่แตกต่างกัน วางแผนการทดลองแบบ split-plot ประกอบด้วย main plot คือ การคลุมดิน และ sub-plot คือ การให้น้ำ จำนวน 3 ซ้ำ โดย main plot ประกอบด้วย M1: ไม่คลุมดิน และ M2: คลุมดินด้วยฟางข้าวและใส่ปุ๋ยคอก และ sub-plot ประกอบด้วย S1: ไม่ให้น้ำ S2: ให้น้ำทุกวัน S3: ให้น้ำทุก 2 วัน S4: ให้น้ำทุก 3 วัน และ S5: ให้น้ำทุก 4 วัน จากการศึกษาพบว่าวิธีการคลุมดินทำให้ความหนาแน่นรวมของดินมีค่าต่ำกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน แต่วิธีการคลุมดินทำให้ความชื้นในดินความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน และปริมาณโพแทสเซียมในดินมีค่าสูงขึ้นและมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน ส่วนวิธีการที่ไม่ให้น้ำทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินในปีที่ 2 มีค่าสูงสุด ขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันทำให้ปริมาณโพแทสเซียมในดินในปีที่ 1 มีค่าสูงสุด ส่วนผลการศึกษารองประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าไม่มีผลต่อความกว้างฝัก ความยาวฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการศึกษาอิทธิพลของการคลุมดินและการให้น้ำ พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการคลุมดินในปีที่ 2 และ 3 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าวิธีการไม่คลุมดิน สำหรับวิธีการให้น้ำพืชในปีที่ 1 และปีที่ 3 ผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ในปีที่ 2 ผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,390 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิต ต้นทุนการผลิต มูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และผลวิเคราะห์ทางสถิติ สรุปว่าวิธีการไม่คลุมดินและวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน เป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Abstract

The impact of climate change on soil moisture and the growth of maize on the upland of Chiang Mai province at Kong Khaek Subdistrict, Mae Chaem District, Chiang Mai province in 2018 – 2020. The objectives are to study the moisture content in the soil and the appropriate frequency of watering for growth and yield of maize, proper soil management for maintaining soil moisture for growth and yield of maize, and study of water management methods for maize enough throughout the planting period with different methods of handling soil and water. The experiment design was split-plot design consists of the main plot is the mulching and sub-plot is watering period with 3 replications. The main plots consist of M1: no mulching and M2: mulching with rice straw and manure. And sub-plots consist of S1: no watering, S2: watering daily, S3: watering every 2-day, S4: watering every 3-day, and S5: watering every 4-day. The result showed that the mulching method affects soil bulk density is lower than in the no mulching method. While pH, organic matter, phosphorus and potassium content in soil have increased than the no mulching method. On the other side, the no watering method induces the highest phosphorus content in the soil in the 2nd year, whereas daily watering affects potassium content in the soil in the 1st year. Considering the effect of mulching on plant growth and yield of maize showed that the mulching method and watering period was not significantly different and had no effect on the width, length, number of rows, number of seeds per row, and seeds weight.

The results of the study on the effect of mulching and watering. It was found that there was no interaction and no statistical difference. However, mulching with rice straw and manure were significantly effect on maize yields. It has appeared in the 2nd and 3rd years. In addition, watering every 4-day had a significant effect on maize yield. The result shows that maize production is the highest average yield of 1,390 kg per rai in the 2nd year. Moreover, considering the yield productions, costs, and economic returns and statistical analysis results. It was concluded that no mulching and watering every 4-day were the most suitable methods for the growth and yield of maize.

หลักการและเหตุผล

ในช่วงที่ผ่านมา ความเข้มข้นของภาคเกษตรมีแนวโน้มลดลง เห็นได้จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นฐานการผลิตภาคเกษตรที่สำคัญมีความเสื่อมโทรมมากขึ้นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มรุนแรงเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการผลิต โดยเฉพาะปัญหาภัยแล้ง น้ำท่วม และฝนไม่ตกตามฤดูกาล รวมถึงปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชระบาด ซึ่งผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตทางการเกษตร (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อภาคเกษตร เนื่องจากภาคเกษตรต้องพึ่งพาอาศัยดินฟ้าอากาศเป็นหลัก เมื่อภูมิอากาศมีความแปรปรวนย่อมส่งผลกระทบต่อภาคเกษตร เช่น ฤดูฝนมีการขยับเลื่อน ซึ่งทำให้เกษตรกรไม่สามารถกำหนดวันเพาะปลูกได้เหมือนอดีต และยังกระทบกับพืชที่ต้องการน้ำฝนในการเพาะปลูกเป็นหลัก นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้น หรือลดลง มีผลต่อการอยู่รอดและการขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูพืช ส่งผลให้มีการระบาดของโรคและแมลงตลอดปี ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตรเป็นอย่างมาก ดังนั้นความแปรปรวนของสภาพอากาศในอนาคตย่อมส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาชีพ สุขภาพ วิถีชีวิตของเกษตรกร และการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งจะเป็นประเด็นท้าทายความสามารถในการพัฒนาการเกษตรของไทยให้มีความยั่งยืนในอนาคตภายใต้ ภัยคุกคามของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

ปัญหาที่สำคัญคือเรื่องการจัดการน้ำ แม้ว่าประเทศไทยจะมีปริมาณน้ำที่เกิดจากฝนเพียงพอต่อความต้องการ แต่มักจะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งและประสบอุทกภัยในฤดูฝน และมีโอกาสยิ่งมากขึ้นที่จะประสบปัญหาดังกล่าวอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากแหล่งเก็บกักน้ำเพื่อใช้เก็บกักน้ำในช่วงฤดูฝน เพื่อลดปัญหาอุทกภัย และใช้ส่งน้ำในฤดูแล้งเพื่อสนับสนุนการใช้น้ำภาคส่วนต่าง ๆ มิมีเพียงพอ พื้นที่ชลประทานที่ก่อสร้างแล้วเสร็จมีเพียง 22.5 เปอร์เซ็นต์ และบางพื้นที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสม เช่น การสร้างทางคมนาคม อาคารบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม กีดขวางทางน้ำ ทำให้การบริหารจัดการน้ำไม่สามารถกระจายได้อย่างทั่วถึง จึงทำให้เกิดปัญหาอุทกภัย และปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่นอกเขตชลประทานทุกปี (คณะอนุกรรมการจัดทำแผนเพื่อการบริหารความมั่นคงทางด้านอาหาร, 2555)

ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะทำให้ภูมิภาคในเขตร้อนมีฤดูแล้งยาวนาน การระเหยของน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำที่เก็บกักลดลงและส่งผลกระทบต่อขาดแคลนน้ำ สำหรับประเทศไทยจากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหลายฉบับได้ชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิของประเทศไทยจะสูงขึ้น 1 - 2 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลง โดยปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่จะลดลงในฤดูแล้งของปีถัดไป ดังนั้นจึงอาจทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรโดยรวม (คณะอนุกรรมการจัดทำแผนเพื่อการบริหารความมั่นคงทางด้านอาหาร, 2555)

จากปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจนทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น รวมทั้งปริมาณน้ำฝนที่ลดลง ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำที่ใช้ในการทำการเกษตร เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำการศึกษาวิจัยหาวิธีการกักเก็บรักษาความชื้นในดิน และการบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่ให้เพียงพอต่อความต้องการของพืชตลอดฤดูปลูก โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตพืชและรายได้เกษตรกร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณความชื้นในดิน และความถี่ของการให้น้ำ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2. เพื่อศึกษาวัสดุคลุมดิน และการจัดการดินที่เหมาะสม ต่อการรักษาความชื้นในดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
3. เพื่อศึกษาวิธีการบริหารจัดการน้ำในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้เพียงพอตลอดอายุปลูก

การตรวจเอกสาร

1. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพด (maize หรือ corn, *Zea mays* L.) เป็นธัญพืช (cereal crops) ที่ใช้ประโยชน์เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ (วีรชัย และคณะ, 2552) ซึ่งในโลกปลูกมากเป็นลำดับสาม รองจากข้าวสาลีและข้าว พืชนี้ปลูกได้ในดินหลายชนิดแต่เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ร่วนปนทรายแฉะและร่วนเหนียว ซึ่งมีชั้นดินลึกและการระบายน้ำดี pH อยู่ระหว่าง 5.0 - 8.0 ข้าวโพดเป็นพืชแรกที่ถูกจำแนกว่ามีกระบวนการสังเคราะห์แสงแบบ C4 อันแตกต่างจากข้าวและข้าวสาลีซึ่งเป็นพืช C3 การที่ข้าวโพดมีกระบวนการสังเคราะห์แสงแบบ C4 นี้เอง อัตราการสังเคราะห์แสงของใบจึงสูงสุด จุดคอมเพนเซชัน (compensation point) ของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ และอัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นตามความเข้มของแสง จนถึงสภาพที่มีแสงแดดเต็มที่ อัตราการสังเคราะห์แสงของข้าวโพดสูงถึง 60 มก.CO₂/ตม²/ชม. ซึ่งสูงกว่าของพืชที่มีกระบวนการสังเคราะห์แสงแบบ C3 เช่น ถั่วเหลืองและฝ้ายเกือบสองเท่า (ยงยุทธ และคณะ, 2554)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หมายถึง ข้าวโพดที่เกษตรกรเพาะปลูกเพื่อนำเมล็ดมาใช้ผสมเป็นอาหารสัตว์ หรือ ทำพันธุ์และอื่น ๆ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2557)

1) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 1 (ฤดูฝน) แบ่งออกเป็น

(1) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่นต้นฤดูฝน หมายถึง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม ของปีเดียวกัน

(2) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รุ่นปลายฤดูฝน หมายถึง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม ถึงวันที่ 31 ตุลาคม ของปีเดียวกัน

2) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รุ่น 2 (ฤดูแล้ง) หมายถึง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ของปีถัดไป

เนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี พ.ศ. 2559 - 2563 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 6.49 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2559 เป็น 7.03 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2563 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.08 สำหรับผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 681 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2559 เป็น 698 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2563 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.02 ส่งผลให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นจาก 4.39 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2559 เป็น 4.81 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2563 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.10 ดังแสดงในตารางที่ 1

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณการผลิต และการตลาด (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

1) พื้นที่เพาะปลูกมีความเสี่ยงต่อความเสียหายจากภัยแล้ง เพราะพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร้อยละ 98 อยู่นอกเขตชลประทาน และอาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูกเพียงอย่างเดียว

2) ความต้องการใช้ของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เนื่องจากปริมาณผลผลิตร้อยละ 99 ของผลผลิตทั้งหมดใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เป็นหลัก การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของความต้องการใช้จะส่งผลต่อราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ

3) การนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน อาจส่งผลกระทบต่อราคาภายในประเทศ โดยเฉพาะช่วงที่ผลผลิตภายในประเทศออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนธันวาคม

4) การนำเข้าพืชทดแทน เช่น การนำเข้าข้าวสาลี (คุณภาพต่ำ) ราคาถูกมาใช้ทดแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ บางส่วนในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อาจส่งผลกระทบต่อราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรขายได้ลดลง

ตารางที่ 1 เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูลค่าของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี พ.ศ. 2554 - 2563

ปี	เนื้อที่ เพาะปลูก (1,000 ไร่)	เนื้อที่เก็บ เกี่ยว (1,000 ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	ราคา ที่เกษตรกร ขายได้ (บาท/กิโลกรัม)	มูลค่าของ ผลผลิต (ล้านบาท)
2554	7,401	7,179	4,973	693	7.63	37,944
2555	7,529	7,154	4,948	692	9.34	46,210
2556	7,427	7,215	4,876	676	7.01	34,181
2557	7,232	7,073	4,730	669	7.31	34,576
2558	6,587	6,275	4,029	642	7.73	31,144
2559	6,490	6,445	4,390	681	6.86	30,115
2560	6,579	6,553	4,821	736	6.25	30,131
2561	6,930	6,895	5,069	735	7.96	40,349
2562	7,025	6,522	4,535	695	7.60	34,466
2563	(f) 7,030	(f) 6,881	(f) 4,806	(f) 698	7.67	36,862

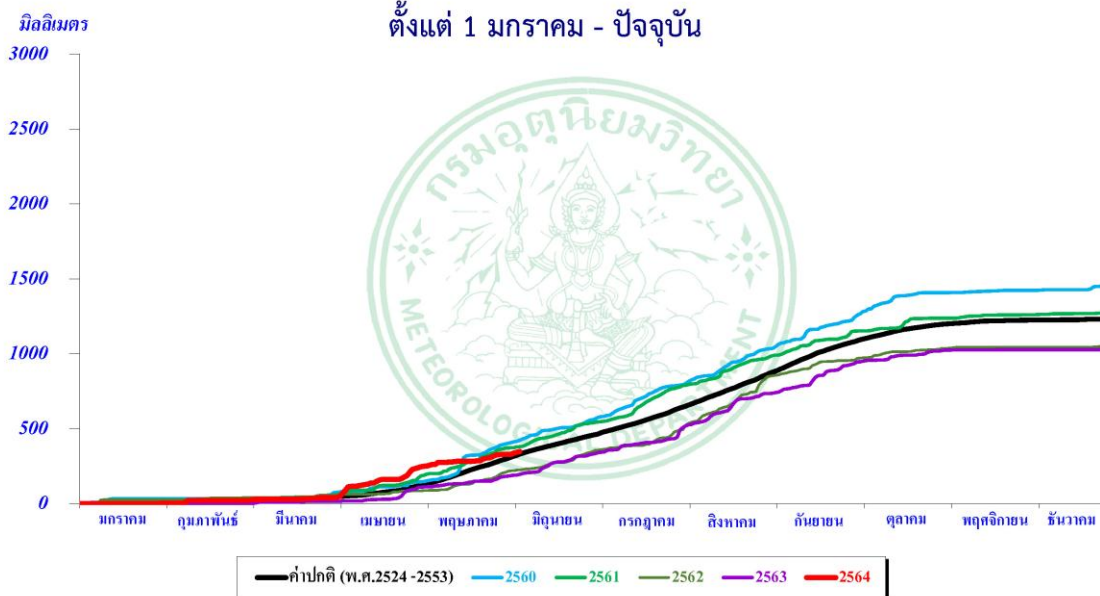
หมายเหตุ: f = forecasting data หมายถึง ข้อมูลจากการพยากรณ์

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2564)

สำหรับการคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคต นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ได้ใช้การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในอดีต ได้แก่ อุณหภูมิ ฝน พายุ หรือระดับน้ำทะเล เพื่อนำมาคำนวณและพยากรณ์สถานการณ์ในอนาคต ผลลัพธ์ที่ได้สำหรับประเทศไทย มีดังนี้ 1) อุณหภูมิร้อนขึ้น และร้อนยาวนานขึ้นแทบทุกภาคของประเทศ บริเวณที่คาดว่าจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 - 2 องศา อยู่ในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาและภาคอีสานตอนล่าง 2) สภาพอากาศหนาวสั้นลงหรือหายไปเลย เหลือเพียงแค่ทางตอนเหนือของประเทศที่ยังมีอากาศหนาวเท่านั้น 3) การเปลี่ยนแปลงของฝนมีกระบวนการระเหยและการกลั่นตัวเร็วขึ้น ความถี่ของฝนเพิ่มขึ้น ในขณะที่น้ำก็จะมีอัตราการระเหยเร็วขึ้น ทำให้ดินแห้งเร็วกว่าปกติ ส่งผลให้พืชขาดน้ำในฤดูการเพาะปลูก และ 4) เมื่อมีความร้อนสะสมมากขึ้นแนวโน้มการมีพายุเพิ่มขึ้น ความรุนแรงของพายุเพิ่มขึ้น โดยสถิติเดิมประมาณ 8 ปี จะเกิดพายุ 1 ครั้ง แต่ปัจจุบันมีพายุเกิดขึ้น 3 ปีต่อครั้ง และเป็นพายุขนาดใหญ่ที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ในขณะที่พายุขนาดเล็กระดับดีเปรสชันมีจำนวนเกิดขึ้นลดลงมาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

ปริมาณฝนสะสมของภาคเหนือ

ตั้งแต่ 1 มกราคม - ปัจจุบัน



ภาพที่ 1 ปริมาณฝนสะสมของภาคเหนือ

ที่มา: ศูนย์ภูมิอากาศ (2564)

ภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่มีผลกระทบต่อการเกษตรกรรม โดยเป็นภัยแล้งที่เกิดจากขาดฝนหรือฝนแล้ง ในช่วงฤดูฝน และเกิดฝนทิ้งช่วงในเดือนมิถุนายนต่อเนื่องเดือนกรกฎาคม พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งมาก ได้แก่ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพราะเป็นบริเวณที่อิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เข้าไปไม่ถึง และถ้าปีใดไม่มีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนผ่านในแนว ดังกล่าวแล้วจะก่อให้เกิดภัยแล้งรุนแรงมากขึ้น นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวแล้ว ยังมีพื้นที่อื่น ๆ ที่มักจะประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำอีกดังตารางที่ 2 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2558)

ตารางที่ 2 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง

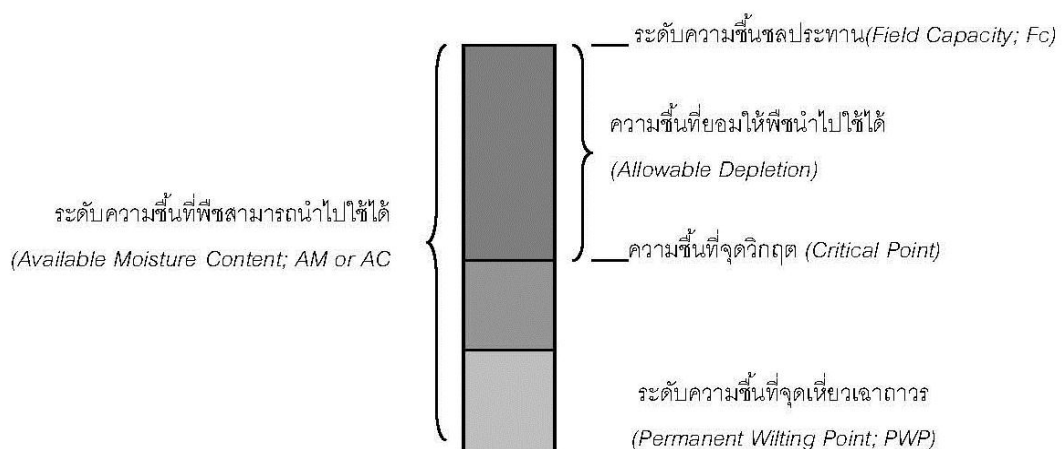
ภาค/เดือน	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้	
					ฝั่งตะวันออก	ฝั่งตะวันตก
ม.ค.						ฝนแล้ง
ก.พ.		ฝนแล้ง	ฝนแล้ง			ฝนแล้ง
มี.ค.	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง
เม.ย.	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง	ฝนแล้ง		ฝนแล้ง
พ.ค.						ฝนแล้ง
มิ.ย.	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง		
ก.ค.	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง	ฝนทิ้งช่วง		

การจัดการที่สำคัญอย่างหนึ่งเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีในปริมาณที่สูง คือ การจัดการน้ำให้เหมาะสมตามความต้องการของพืช ซึ่งจำเป็นต้องทราบปริมาณการคายน้ำหรือการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการจัดการน้ำของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจให้เหมาะสมและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจต่อไป (สุภัทร์, 2555)

2. การกำหนดการให้น้ำแก่พืช (ธีระพล, 2549)

การกำหนดการให้น้ำแก่พืชเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการชลประทานระดับไร่นา ซึ่งจะเกี่ยวพันและมีผลกระทบโดยตรงต่อการปลูกพืชให้เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง ตลอดจนเพื่อให้ได้ประโยชน์จากน้ำชลประทานอย่างเต็มที่ การที่จะกำหนดการให้น้ำให้ถูกต้องเหมาะสมจำเป็นที่จะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างดิน-น้ำ-พืช เป็นอย่างดี เรื่องดินจำเป็นที่จะต้องรู้คุณสมบัติของดินในแปลงเพาะปลูกเกี่ยวกับขีดความสามารถในการอุ้มน้ำไว้ได้ของดิน ความชื้นในดินที่จะยอมให้พืชดูดเอาไปใช้ได้ ลักษณะการดูดซึมน้ำของดินและความสามารถในการระบายน้ำของดิน เรื่องน้ำจำเป็นที่ต้องรู้ถึงปริมาณและคุณภาพน้ำชลประทานตลอดจนรอบแวนในการส่งน้ำชลประทาน และเรื่องพืชจำเป็นที่จะต้องรู้คุณสมบัติบางประการของพืช เช่น การใช้น้ำของพืช ความสามารถในการทาล้าง และระยะวิกฤตของพืช ความสำเร็จหรือล้มเหลวของการให้น้ำแก่พืชหรือการชลประทานระดับไร่นาขึ้นอยู่กับผู้ที่ทำหน้าที่ในการกำหนดการให้น้ำแก่พืช จะมีความรู้ความเข้าใจตลอดจนมีข้อมูลเกี่ยวกับ ดิน น้ำ และ พืช มากน้อยแค่ไหน พึงจำไว้เสมอว่าการกำหนดการให้น้ำที่ไม่เหมาะสม นอกจากก่อให้เกิดการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์แล้วยังก่อให้เกิดผลเสียหายแก่พืชและผลผลิตตลอดจนอาจก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการระบายน้ำตามมาอีกด้วย

เมื่อไรจึงควรทำการให้น้ำและต้องให้เป็นปริมาณเท่าใด ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการกำหนดการให้น้ำแก่พืชหรือการชลประทานในระดับไร่นา การให้น้ำแก่พืชคือการให้น้ำเพื่อควบคุมความชื้นในดินในเขตรากพืชให้อยู่ในช่วงระหว่างจุดเหี่ยวเฉาถาวร (permanent wilting point: PWP) กับความชื้นชลประทาน (field capacity: FC) หรือพูดง่าย ๆ ว่าอยู่ในช่วงความชื้นที่พืชดูดเอาไปใช้ได้ การให้น้ำแก่พืชจะเริ่มทำเมื่อความชื้นในดินลดลงใกล้จุดเหี่ยวเฉาถาวร ส่วนจะให้ลดลงใกล้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ความสามารถในการทาล้างของพืช และสภาพภูมิอากาศ เช่น ความแห้งแล้ง หรือความชุ่มชื้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่อิทธิพลต่อการใช้น้ำของพืช โดยทั่ว ๆ ไปจะยอมให้ความชื้นในดินลดลง 50 - 75 เปอร์เซ็นต์ของความชื้นที่พืชดูดเอาไปใช้ได้ ซึ่งความชื้นในดินที่ยอมให้ลดลงก่อนทำการให้น้ำครั้งต่อไป เรียกว่า ความชื้นที่ยอมให้พืชดูดไปใช้ได้ (allowable soil moisture deficiency) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า allowable depletion ส่วนความชื้นที่เหลือในดินหลังจากที่พืชดูดเอาความชื้นที่ยอมให้พืชดูดไปใช้ได้ไปหมดแล้วคือ ความชื้นที่จุดวิกฤต (critical moisture level หรือ critical point)



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับการกำหนดการให้น้ำแก่พืช

จากภาพที่ 2 พอจะสรุปได้ว่า การให้น้ำแก่พืชจะต้องเริ่มทำเมื่อความชื้นในดินลดลงถึงจุดวิกฤต และปริมาณน้ำที่พืชจะต้องมากพอที่จะเพิ่มความชื้นในดินให้ถึงความชื้นชลประทาน ซึ่งถ้าหากทำการให้น้ำไม่ทันจนทำให้ความชื้นในดินลดต่ำกว่าความชื้นที่จุดวิกฤต จะมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชทำให้เกิดการเหี่ยวเฉา ผลผลิตและคุณภาพลดลง

แต่การที่จะรู้ว่าความชื้นในดินลดลงถึงจุดวิกฤตหรือยัง จะต้องมีการตรวจวัดความชื้นในดินในเขตรากพืช ซึ่งมีทางทำได้ 3 วิธีคือ การวัดความชื้นของดินโดยการชั่งน้ำหนัก การวัดความชื้นโดยดูลักษณะและความรู้สึกสัมผัส และวิธีสุดท้ายคือ การวัดความชื้นในดินโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 วิธีดังกล่าว จะช่วยทำให้ทราบว่าควรจะให้ น้ำแก่พืชได้หรือยัง และถ้าต้องให้จะต้องให้ด้วยปริมาณเท่าใด ความชื้นที่พืชดูดเอาไปใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่างความชื้นชลประทานถึงความชื้นที่จุดวิกฤต จะแปรเปลี่ยนไปตามชนิดดินและลักษณะของดิน

ความชื้นดิน (soil moisture) คือ น้ำซึ่งถูกดูดซับบนผิวอนุภาคดินหรือซึ่งอยู่ชั่วคราวหรืออยู่ในสภาวะไอน้ำในช่องว่างระหว่างอนุภาคดิน น้ำเหล่านี้สามารถทำให้หมดได้ เมื่ออบที่อุณหภูมิ 105 - 110 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง (คณะกรรมการจัดทำพหุอนุกรมปฐพีวิทยา, 2541) ปริมาณความชื้นในดิน มีผลมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจากองค์ประกอบทางลักษณะโครงสร้าง (structure) บนพื้นที่นั้น ๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่ ชั้นของไม้ยืนต้น (tree layer) ชั้นของพุ่มไม้ (shrub layer) ชั้นของพืชล้มลุก (herb layer) และชั้นของหญ้า (grass layer) โดยมีความผันแปรไปตามพื้นที่ (space) และเวลา (time) (ศุภชาติ, 2545)

ช่วงควบคุมความชื้นดิน (Soil moisture control section) คือ ช่วงความหนาของดินในหน้าตัดที่มีปริมาณความชื้นหรือน้ำในดินที่ถูกยึดไว้ด้วยแรงน้อยกว่า 1,500 กิโลพาสคัล (kPa) ในระดับความลึกต่าง ๆ จากผิวดินตามชั้นขนาดอนุภาคดิน (particle size class) ที่กำหนดเป็นมาตรฐานของการจำแนกในระบอบอนุกรมวิธานดิน มี 3 ชนิด (คณะกรรมการจัดทำพหุอนุกรมปฐพีวิทยา, 2541)

1) ดินที่มีชั้นขนาดอนุภาคร่วนละเอียด (fine-loamy) ทรายแป้งหยาบ (coarse-silty) ทรายแป้งละเอียด (fine-silty) และดินเหนียว (clayey) ช่วงควบคุมความชื้นดินอยู่ระหว่าง 10 - 30 เซนติเมตร

2) ดินที่มีชั้นขนาดอนุภาคร่วนหยาบ (coarse-loamy) ช่วงควบคุมความชื้นดินอยู่ระหว่าง 20 - 60 เซนติเมตร

3) ดินที่มีชั้นขนาดอนุภาคทราย (sandy) ช่วงควบคุมความชื้นดินอยู่ระหว่าง 30 - 90 เซนติเมตร

ความถี่ของการให้น้ำ (จำนวนวันต่อครั้ง) ควรพิจารณาจากชนิดของดินซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการซึมน้ำของดิน โดยปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้งควรซึมลงไปดินทั้งหมด ถ้าให้มากเกินไปจนไหลออกนอกแปลงจะเป็นการสูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์และในช่วงวันท้าย ๆ ก่อนการให้น้ำอีกครั้งพืชอาจเกิดการขาดน้ำได้ ซึ่งระบบชลประทานในปัจจุบันเกษตรกรมีความสะดวกมากขึ้นทำให้สามารถให้น้ำในปริมาณที่น้อยแต่บ่อยครั้งมากขึ้น ซึ่งลดปัญหาการให้น้ำมากเกินไปเกินความต้องการของพืชและความสามารถซึมน้ำของดินและสามารถประกันได้ว่าตลอดช่วงที่พืชต้องการน้ำจะไม่มีขาดน้ำเกิดขึ้น (สุภัทร์, 2555)

3. ความต้องการน้ำของข้าวโพด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553)

ข้าวโพดมีความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูก ประมาณ 500 - 600 มิลลิลิตร หรือประมาณ 800 - 900 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง การปลูกข้าวโพดในสภาพไรโดยทั่วไปจะปลูกในช่วงฤดูฝน แต่บางครั้งให้น้ำได้ถ้าฝนทิ้งช่วง หรือกรณีปลูกข้าวโพดในช่วงหน้าแล้ง ซึ่งจำเป็นต้องให้น้ำ มีวิธีปฏิบัติดังนี้

1) การให้น้ำครั้งแรกเมื่อปลูก ในการปลูกข้าวโพด หลังจากไถพรวนเตรียมแปลงเสร็จแล้ว ควรให้น้ำก่อนปลูกข้าวโพด โดยให้น้ำ 50 - 65 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แล้วจึงหยอดข้าวโพดขณะดินมีความชื้นพอเหมาะ ถ้าจำเป็นต้องหยอดข้าวโพดก่อนให้น้ำ ควรให้น้ำประมาณ 35 - 50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ถ้าให้น้ำมากกว่านี้ จะต้องระบายน้ำออกแปลงทันที

2) การให้น้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด หลังจากข้าวโพดงอกแล้วควรให้น้ำ 65 - 80 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อสัปดาห์ โดยให้อีก 11 - 12 ครั้ง (สัปดาห์) การให้น้ำแต่ละครั้งไม่ควรให้น้ำท่วมขัง หรือดินชื้นแฉะเป็นเวลานาน ถ้าให้น้ำมากเกินไป ควรระบายน้ำออกแปลงทันที

4. การจัดการเรื่องน้ำ (สำนักงาน กปร., 2555)

การจัดการเรื่องน้ำ ในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำชลประทาน จะต้องมีการจัดการน้ำในพื้นที่ โดยการป้องกันการระเหยของน้ำ เช่น การใช้วัสดุคลุมดิน การปลูกพืชคลุมดินเพื่อเก็บน้ำฝนลงในดิน ให้ดินเป็นที่เก็บน้ำ ทำคันดินชะลอการไหลของน้ำ ทำคันคูรับน้ำเพื่อรวบรวมน้ำลงในบ่อ ซึ่งระบบน้ำที่เหมาะสมในการให้น้ำต้องเป็นแบบให้น้ำน้อยแต่บ่อยครั้ง เช่น ระบบสปริงเกอร์

การจัดการเฉพาะจุด เป็นการปรับปรุงพื้นที่เร่งด่วนเฉพาะพื้นที่ เช่น บริเวณหลุมปลูก ควรมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก รองกันหลุมเพื่อให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร อุ่นน้ำได้มากขึ้น เร่งการเจริญเติบโตของพืชในระยะแรก ทำให้พืชแข็งแรง มีรากหยั่งลึก หาอาหารได้มากขึ้น

อินทรีย์วัตถุในดินเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุม และกำหนดสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดิน เช่น การปลดปล่อยธาตุอาหารหลักของพืชในดิน ช่วยให้ดินเกาะตัวกันเป็นโครงสร้าง ช่วยเพิ่มการดูดซับน้ำในดิน ช่วยเพิ่มการระบายอากาศ การลดอัตราการชะล้างพังทลาย รวมถึงการส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (สรสิทธิ์, 2535) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน รวมทั้งการพัฒนากระบวนการนิเวศของแต่ละสภาพแวดล้อมโดยตรง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) อินทรีย์วัตถุเป็นสิ่งที่ได้จากการย่อยสลายตัวของสารอินทรีย์ซึ่งอยู่ในหลายชั้นตอน เมื่อย่อยสลายถึงขั้นสุดท้ายจนได้สารฮิวมัส ซึ่งเป็นสารที่เสถียรพื้นผิวสัมผัสสูง สามารถดูดซับน้ำได้ดี มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง อินทรีย์วัตถุมีความสำคัญมากเพราะเป็นตัวควบคุมองค์ประกอบอื่น ๆ ของดินทั้งทางตรงและทางอ้อมให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชให้แร่ธาตุอาหารแก่พืช อินทรีย์วัตถุเมื่อสลายตัวจะปลดปล่อยธาตุอาหารที่ขุดออกมาสะสมอยู่ในดิน ช่วยทำให้จุลินทรีย์ในดินทำงานได้ดีขึ้น ช่วยให้พืชมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ช่วยส่งเสริมให้อุณหภูมิของดินจับตัวกันเป็นก้อน ดินมีโครงสร้างที่ดี ร่วนซุย อากาศในดินถ่ายเทสะดวก นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังช่วยอุ้มน้ำไว้ให้พืชได้ใช้ระยะเวลาขึ้นมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงจะช่วยให้พืชทนทานอยู่ได้ถึงแม้จะประสบกับฝนแล้ง (ปรัชญา และคณะ, 2539)

อินทรีย์วัตถุมีความสัมพันธ์กับการกักเก็บน้ำ และการระบายน้ำออกจากพื้นที่ เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมีลักษณะเป็นอนุภาคขนาดเล็กและมีลักษณะเป็นคอลลอยด์ จึงมีพื้นที่ผิวในการดูดซับน้ำไว้ได้มากเป็นพิเศษ นอกจากนั้นอนุภาคของอินทรีย์วัตถุยังประกอบกันเป็นโครงสร้างมีลักษณะคล้ายฟองน้ำมีช่องว่างขนาดเล็กที่ดูดซับน้ำได้มาก จึงช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ได้มากตามไปด้วย และอินทรีย์วัตถุยังมีผลต่อโครงสร้างของดินทำให้ดินสามารถดูดซับน้ำไว้ได้มาก และมีการซาบซึมน้ำได้ดี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

การใช้ปุ๋ยเคมีนั้นก็มีความสำคัญและจำเป็นต่อการผลิตพืช เนื่องจากเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที การลดการใช้ปุ๋ยเคมีจึงต้องทำไปพร้อมกับการหาปัจจัยอื่นมาทดแทนเพื่อรักษา ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มีความสามารถในการผลิตพืช ซึ่งปัจจัยที่หาได้ง่ายที่สุดก็คือเศษซากพืชที่เหลืออยู่ในแปลงหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นแหล่งสะสมธาตุอาหารที่สำคัญ นอกจากนี้อาจปฏิบัติร่วมกับการลดการไถพรวน การใช้วัสดุอินทรีย์ หรือการปลูกพืชตระกูลถั่วหรือพืชที่ให้ชีวมวลสูงเป็นพืชตามแล้วไถกลบเศษพืชเหล่านั้นกลับลงไปในพื้นที่หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ศุภกาญจน์ และคณะ, 2556)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560

สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2563

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง ตำบลกบองแขก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

2. Site Characterization

ดินคล้ายชุดดินภูผาม่านที่มีจุดประสีเทา (Ppm-gm) เป็นกลุ่มชุดดินในพื้นที่ตอน อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 31b สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 1 - 2 เปอร์เซ็นต์ ภูมิสัณฐานเป็นบริเวณพื้นที่เหลือค้ำจากการกัดกร่อน (ภูมิประเทศแบบคาสต์) วัตถุต้นกำเนิดดินเกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ของหินปูน หรือหินปูนร่วมกับหินดินดาน การระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางถึงเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว ลักษณะสมบัติของดินเป็นดินเหนียวลึกลับมาก ดินบนเป็นดินร่วนเหนียว ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแข็งสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลปนแดง หรือเหลืองปนแดง มีจุดประสีเทาหรือสีเทาอ่อนภายในความลึก 75 เซนติเมตร จากผิวดิน และจุดประสีน้ำตาลแก่และสีแดงปนเหลือง สีเหลือง โครงสร้างค่อนข้างดีร่วนซุย ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง ถึงเป็นกลาง (pH 6.0 - 7.0) ในดินบนและเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.0 - 6.5) ในดินล่าง ข้อจำกัดคือเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำในฤดูเพาะปลูก ข้อเสนอแนะคือควรใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก เพื่อปรับปรุงให้ดินมีสมบัติทางกายภาพที่ดีขึ้นและเพิ่มธาตุอาหารแก่พืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2564)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์สำหรับการปลูกและเก็บผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

- 1) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์นครสวรรค์ 3
- 2) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และฟางข้าว
- 3) ระบบน้ำ เทปน้ำหยด ถึงเก็บน้ำ
- 4) ไม้วัดความสูงสำหรับวัดการเจริญเติบโตของพืช
- 5) กล้องสตริกและถุงตาข่ายสำหรับเก็บตัวอย่างดินและพืช
- 6) เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 7) จอบ เสียม และเซ่ง
- 8) ชุดเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้าง (soil core samplers) ได้แก่ วงแหวนเก็บตัวอย่างดิน และ

ที่ต่อวงแหวนเก็บตัวอย่างดิน

- 9) เครื่องวัดความชื้นในดิน (tensiometer)

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ split-plot ประกอบด้วย main plot คือ การคลุมดิน และ sub-plot คือ การให้น้ำ จำนวน 3 ซ้ำ โดย

main plot ประกอบด้วย M1: ไม่คลุมดิน และ M2: คลุมดินด้วยฟางข้าวและใส่ปุ๋ยคอก

sub-plot ประกอบด้วย S1: ไม่ให้น้ำ S2: ให้น้ำทุกวัน S3: ให้น้ำทุก 2 วัน S4: ให้น้ำทุก 3 วัน และ S5:

ให้น้ำทุก 4 วัน

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) การเตรียมแปลงทำการไถตะด้วยพล 3 แล้วตากดินทิ้งไว้ 7 - 10 วัน แล้วไถแปรด้วยพล 7 และคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชออกจากแปลง เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 4.5 x 5 เมตร (ประดิษฐ์, 2544) จำนวน 30 แปลง ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร

2) การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยมูลวัวตามตำรับการทดลอง 2 ต้นต่อไร่ ก่อนปลูก 15 - 30 วัน และใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของโปรแกรมสำเร็จรูปการจัดการดิน น้ำ และพืชเศรษฐกิจสำหรับประเทศไทย (ThaiSOIL MANAGEMENT 1.0: TSM) โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 46 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกตำรับการทดลองแบ่งใส่จำนวน 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ยรองพื้น (16-20-0) ใส่รองกันร่องตอนปลูก โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง กับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชทั้งหมด ครั้งที่ 2 ปุ๋ยแต่งหน้า (46-0-0) ใส่เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน (ยงยุทธ และคณะ, 2554) และหลังกำจัดวัชพืช โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ

3) การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูกระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2 - 3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 15 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม และปลูกซ่อมหลุมที่ไม่งอก

4) การให้น้ำ ข้าวโพดมีความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูก ประมาณ 500 - 600 มิลลิเมตร หรือประมาณ 800 - 900 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) โดยข้าวโพดอายุ 1 - 30 วัน ให้น้ำทุกวัน ส่วนข้าวโพดอายุ 31 - 100 วัน ให้น้ำตามตำรับการทดลอง

3. การเก็บข้อมูล

1) ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดิน จำนวน 4 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังเก็บผลผลิตปีที่ 1 2 และ 3 ที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter: OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (available phosphorus: P) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (available potassium: K) แคลเซียมที่สกัดได้ในดิน (extractable calcium: Ca) และแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน (extractable magnesium: Mg)

2) ข้อมูลพืชเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักต่อไร่ และปริมาณผลผลิตต่อไร่ โดยเก็บข้อมูลตัวอย่างในพื้นที่ 3 x 3 เมตร

3) ข้อมูลความชื้นในดิน วัดความชื้นในดินทุกวันในระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องวัดความชื้นในดิน (tensiometer) เพื่อคำนวณการให้น้ำพืชที่ระดับความชื้นตามตำรับการทดลองที่ควบคุมความชื้นในดิน

4) ข้อมูลความชื้นในดิน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร โดยใช้ชุดเก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้าง (soil core samplers) ก่อนและหลังการทดลองที่ผิวดินแปลงละ 1 ตัวอย่าง ชั่งน้ำหนักดินเปียก แล้วนำตัวอย่างดินไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักดินแห้ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลธาตุอาหารพืชในดิน

- นำตัวอย่างดิน ส่งวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (P) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (K) แคลเซียมที่สกัดได้ในดิน (Ca) และแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน (Mg)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินก่อนและหลังการทดลองในแต่ละตำรับการทดลอง (combine analysis)

- วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าความชื้นในดิน เจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแต่ละตำรับการทดลอง

- คำนวณผลผลิตพืชและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลวิจัยและวิจารณ์

1. ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง

1.1 ผลวิเคราะห์ดินทางกายภาพ

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตัวอย่างดินก่อนการทดลอง พบว่าดินในแปลงทดลองมีลักษณะเนื้อดิน (texture) เป็นดินร่วน (loam) ปริมาณดินทราย (sand) ดินร่วน (silt) และดินเหนียว (clay) มีค่าเท่ากับ 42.19 33.69 และ 24.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) มีค่าเท่ากับ 1.33 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าความชื้นในดิน (soil moisture content) มีค่าเท่ากับ 4.96 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ค่าความชื้นที่แรงดึงน้ำ (water retention) ที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศ มีค่าเท่ากับ 21.86 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และค่าความชื้นที่แรงดึงน้ำ (water retention) ที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศ มีค่าเท่ากับ 11.04 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพของดินก่อนการทดลอง

สมบัติทางกายภาพของดิน	ค่าวิเคราะห์
Sand (%)	42.19
Silt (%)	33.69
Clay (%)	24.12
Texture	Loam
Bulk density (g cm ⁻³)	1.33
Soil moisture content (% by wt)	4.96
Water retention 1/3 atm. (% by wt)	21.86
Water retention 15 atm. (% by wt)	11.04

1.2 ผลวิเคราะห์ดินทางเคมี

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าเท่ากับ 6.18 (ตารางที่ 4) จัดอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย ไม่ต้องใส่ปูนเพื่อปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเนื่องจากตรวจไม่พบ (not determined) ความต้องการปูนเพื่อแก้ความเป็นกรด (lime requirement: LR) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter: OM) มีค่าเท่ากับ 2.81 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (phosphorus: P) มีค่าเท่ากับ 338.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (potassium: K) มีค่าเท่ากับ 499.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (calcium: Ca) มีค่าเท่ากับ 1,709.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (magnesium: Mg) มีค่าเท่ากับ 230.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity: EC) มีค่าเท่ากับ 0.09 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร จัดว่าเป็นดินธรรมดาไม่ใช่ดินเค็ม และค่าคาร์บอนในดิน (carbon: C) มีค่าเท่ากับ 1.76 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

สมบัติทางเคมีของดิน	ค่าวิเคราะห์
pH	6.18
Lime requirement: LR (Kg/rai)	nd
Organic matter: OM (%)	2.81
Available phosphorus: P (mg/kg)	338.83
Available potassium: K (mg/kg)	499.20
Available calcium: Ca (mg/kg)	1,709.20
Available magnesium: Mg (mg/kg)	230.80
Electrical conductivity: EC (dS/m)	0.09
Carbon: C (%)	1.76
Nitrogen: N (%)	0.14

หมายเหตุ nd = not determined = ตรวจไม่พบ

2. ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง

2.1 ผลวิเคราะห์ดินทางกายภาพ

2.1.1 ความหนาแน่นรวมของดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 และ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.29 และ 1.49 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.28 และ 1.49 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีผลทำให้ความหนาแน่นรวมของดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.08 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนวิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.26 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.31 1.51 และ 1.23 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.25 1.48 และ 1.22 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.32 1.47 และ 1.11 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.27 1.48 และ 1.15 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.25 1.51 และ 1.14 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความหนาแน่นรวมของดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 5 จะเห็นว่าวิธีการไม่คลุมดินมีความหนาแน่นรวมของดินสูงกว่าวิธีการคลุมดิน

ตารางที่ 5 ความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	1.29	1.49	1.26 ^a
คลุมดิน	1.28	1.49	1.08 ^b
LSD 0.05	ns	ns	*
C.V.(%)	10.93	8.61	7.15
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1.31	1.51	1.23
ให้น้ำทุกวัน	1.25	1.48	1.22
ให้น้ำทุก 2 วัน	1.32	1.47	1.11
ให้น้ำทุก 3 วัน	1.27	1.48	1.15
ให้น้ำทุก 4 วัน	1.25	1.51	1.14
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	6.29	5.31	7.27
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.1.2 ความชื้นในดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 16.84 19.25 และ 16.79 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 17.34 20.13 และ 22.94 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 18.36 19.23 และ 17.79 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 17.00 18.61 และ 21.30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 16.32 19.74 และ 19.68 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 18.12 20.61 และ 19.92 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินเท่ากับ 15.67 20.23 และ 20.65 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความชื้นในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 6 จะเห็นว่าความชื้นในดินในวิธีการคลุมดินมีค่าความชื้นในดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดินเนื่องจากการใส่ปุ๋ยคอกและคลุมดินด้วยฟางข้าวจะช่วยลดการคายระเหยของน้ำออกจากดินและช่วยรักษาความชื้นไว้ในดิน

ตารางที่ 6 ความชื้นในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	16.84	19.25	16.79
คลุมดิน	17.34	20.13	22.94
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	30.52	11.57	31.71
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	18.36	19.23	17.79
ให้น้ำทุกวัน	17.00	18.61	21.30
ให้น้ำทุก 2 วัน	16.32	19.74	19.68
ให้น้ำทุก 3 วัน	18.12	20.61	19.92
ให้น้ำทุก 4 วัน	15.67	20.23	20.65
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	22.05	10.95	30.23
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.1.3 ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศ

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 21.65 25.94 และ 26.76 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 21.61 25.53 และ 27.63 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 21.52 26.70 และ 26.34 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 21.42 25.05 และ 28.13 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 22.01 24.84 และ 27.52 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 21.50 26.11 และ 26.44 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศเท่ากับ 21.71 25.99 และ 27.56 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 7 จะเห็นว่าค่าความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศในแปลงทดลองมีค่าสูงขึ้นทุกปี

ตารางที่ 7 ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศ หลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 1/3 บรรยากาศ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	21.65	25.94	26.76
คลุมดิน	21.61	25.53	27.63
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	17.70	21.89	9.99
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	21.52	26.70	26.34
ให้น้ำทุกวัน	21.42	25.05	28.13
ให้น้ำทุก 2 วัน	22.01	24.84	27.52
ให้น้ำทุก 3 วัน	21.50	26.11	26.44
ให้น้ำทุก 4 วัน	21.71	25.99	27.56
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.43	7.39	6.74
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.1.4 ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศ

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 9.96 11.29 และ 9.51 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 11.02 11.91 และ 10.59 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 10.43 11.56 และ 9.77 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 10.31 11.48 และ 10.09 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 10.56 11.39 และ 10.02 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 10.88 12.14 และ 10.28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศเท่ากับ 10.28 11.43 และ 10.09 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 8 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 8 ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศ หลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ความชื้นที่แรงดึงน้ำที่ระดับความดัน 15 บรรยากาศ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	9.96	11.29	9.51
คลุมดิน	11.02	11.91	10.59
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	13.96	28.61	19.88
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	10.43	11.56	9.77
ให้น้ำทุกวัน	10.31	11.48	10.09
ให้น้ำทุก 2 วัน	10.56	11.39	10.02
ให้น้ำทุก 3 วัน	10.88	12.14	10.28
ให้น้ำทุก 4 วัน	10.28	11.43	10.09
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.83	10.28	6.83
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.1.5 ความชื้นในดินที่ระดับความลึก 25 เซนติเมตร

เก็บบันทึกข้อมูลความชื้นในดินด้วยเครื่องวัดแรงดึงความชื้นในดิน (tensiometer) ทุกวัน แบบสังเกตการณ์ วิธีการละ 1 แปลง ที่ระดับความลึกดิน 25 และ 50 เซนติเมตร ในเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน ของทุกปี พบว่าในปีที่ 1 ที่ระดับความลึกดิน 25 เซนติเมตร ในทุกวิธีการทดลองมีค่าแรงดึงความชื้นในดินส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 10 เซนติบาร์ ซึ่งค่าแรงดึงความชื้นต่ำแสดงว่าในดินมีความชื้นมาก เนื่องจากแรงดึงความชื้นในดินจะแปรผกผันกับความชื้นในดิน สำหรับในปีที่ 2 มีค่าแรงดึงความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำกว่า 10 เซนติบาร์ ทุกวิธีการทดลอง ส่วนค่าแรงดึงความชื้นในดินในปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่ต่ำกว่า 10 เซนติบาร์ เมื่อพิจารณาตารางที่ 9 จะเห็นว่าวิธีการที่ไม่ให้น้ำและวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน ทั้งในวิธีการคลุมดินและวิธีการที่ไม่คลุมดิน มีค่าแรงดึงความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่า 10 เซนติบาร์ ซึ่งค่าแรงดึงความชื้นสูงกว่าแสดงว่าในดินมีความชื้นน้อยกว่าตำรับอื่น

ตารางที่ 9 ความชื้นในดินที่ระดับความลึกดิน 25 เซนติเมตร ปีที่ 1 – 3

วิธีการ	ปีที่ 1			ปีที่ 2			ปีที่ 3		
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
M1									
S1	5.54	6.05	6.13	6.25	5.49	4.55	13.81	13.61	13.87
S2	6.25	7.72	7.98	9.70	5.16	5.79	3.87	4.30	4.44
S3	8.27	8.49	8.44	6.92	4.95	5.00	5.48	5.92	5.33
S4	8.70	7.44	10.47	6.89	5.37	5.34	6.88	6.45	7.89
S5	6.90	7.86	7.79	7.99	5.16	4.89	10.11	10.71	8.93
M2									
S1	8.12	7.23	7.69	7.07	5.60	4.66	13.10	13.10	14.07
S2	8.05	8.46	9.43	8.21	6.15	5.34	4.30	3.87	4.44
S3	11.94	9.43	11.07	7.07	5.71	5.34	6.13	6.13	5.00
S4	5.70	5.38	6.91	6.45	5.05	5.11	6.45	6.88	7.11
S5	7.12	7.25	6.70	8.33	5.05	4.77	10.52	10.52	8.45

หมายเหตุ : M1 = ไม่คลุมดิน

M2 = คลุมดิน

S1 = ไม่ให้น้ำ

S2 = ให้น้ำทุกวัน

S3 = ให้น้ำทุก 2 วัน

S4 = ให้น้ำทุก 3 วัน

S5 = ให้น้ำทุก 4 วัน

2.1.6 ความชื้นในดินที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร

สำหรับความชื้นในดินที่ระดับความลึกดิน 50 เซนติเมตร ในเดือนกรกฎาคม 2561 ส่วนใหญ่มีค่าแรงดึงความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำกว่า 10 เซนติบาร์ ขณะที่เดือนสิงหาคมและกันยายน 2561 ส่วนใหญ่มีค่าแรงดึงความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่า 10 เซนติบาร์ ส่วนเดือนกรกฎาคม 2562 ส่วนใหญ่มีค่าแรงดึงความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่า 10 เซนติบาร์ ขณะที่เดือนสิงหาคมและกันยายน 2562 ทุกตำรับการทดลองมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 10 เซนติบาร์ และค่าแรงดึงความชื้นในดินในปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่ต่ำกว่า 10 เซนติบาร์ ยกเว้นวิธีการที่ไม่ให้น้ำและวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน ทั้งในวิธีการคลุมดินและวิธีการที่ไม่คลุมดิน มีค่าแรงดึงความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่า 10 เซนติบาร์ ซึ่งค่าแรงดึงความชื้นที่ระดับความลึกดิน 50 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกันกับค่าแรงดึงความชื้นที่ระดับความลึกดิน 25 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาตารางที่ 10 จะเห็นว่าแรงดึงความชื้นในดินที่ระดับความลึก 25 เซนติเมตร จะมีค่าน้อยกว่าที่ระดับความลึกดิน 50 เซนติเมตร เนื่องจากแรงดึงความชื้นในดินจะแปรผกผันกับความชื้นในดิน แสดงว่าที่ระดับความลึก 25 เซนติเมตร มีปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าที่ระดับความลึกดิน 50 เซนติเมตร แต่ค่าแรงดึงความชื้นในดินที่ระดับความลึกดินทั้ง 2 ระดับยังจัดอยู่ในระดับที่ดินมีความชื้นกำลังพอเหมาะสำหรับพืช

ตารางที่ 10 ความชื้นในดินที่ระดับความลึกดิน 50 เซนติเมตร ปีที่ 1 – 3

วิธีการ	2561			2562			2563		
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
M1									
S1	8.95	11.68	10.27	8.76	6.13	5.67	14.65	14.65	14.80
S2	7.79	11.81	12.80	9.54	6.80	5.68	5.27	5.05	5.22
S3	11.15	11.46	11.36	10.80	6.25	5.79	7.74	7.53	7.22
S4	7.49	10.31	11.67	12.63	6.46	6.35	8.93	7.74	8.89
S5	7.53	8.69	8.63	11.45	6.36	5.90	11.10	11.10	10.42
M2									
S1	11.47	12.15	11.94	10.26	7.22	5.11	14.71	14.77	14.87
S2	9.38	11.01	12.00	10.33	6.46	5.00	5.91	5.27	5.33
S3	12.56	12.58	13.67	10.56	6.47	5.45	7.64	7.53	6.89
S4	5.48	5.60	6.78	12.82	5.93	5.23	8.17	8.93	8.45
S5	12.05	11.87	10.14	12.61	6.68	5.45	11.42	11.29	10.33

หมายเหตุ : M1 = ไม่คลุมดิน

M2 = คลุมดิน

S1 = ไม่ให้น้ำ

S2 = ให้น้ำทุกวัน

S3 = ให้น้ำทุก 2 วัน

S4 = ให้น้ำทุก 3 วัน

S5 = ให้น้ำทุก 4 วัน

2.2 ผลวิเคราะห์ดินทางเคมี

2.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 และ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.15 และ 5.89 ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.43 และ 6.21 ตามลำดับ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีผลทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.13 ส่วนวิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.74

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.37 6.08 และ 6.37 ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.17 5.95 และ 6.48 ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.37 6.20 และ 6.48 ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.30 6.05 และ 6.50 ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.27 5.98 และ 6.35 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 11 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน แสดงว่าวิธีการคลุมดินสามารถช่วยปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้มีค่าเพิ่มขึ้นหรือเป็นกรดน้อยลง

ตารางที่ 11 ความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (1:1)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	6.15	5.89	6.13 ^b
คลุมดิน	6.43	6.21	6.74 ^a
LSD 0.05	ns	ns	*
C.V.(%)	5.83	11.92	6.94
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	6.37	6.08	6.37
ให้น้ำทุกวัน	6.17	5.95	6.48
ให้น้ำทุก 2 วัน	6.37	6.20	6.48
ให้น้ำทุก 3 วัน	6.30	6.05	6.50
ให้น้ำทุก 4 วัน	6.27	5.98	6.35
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	4.94	4.17	2.64
AXB	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.2 ความต้องการปุ๋ยของดิน

ผลการวิเคราะห์ค่าความต้องการปุ๋ยของดิน (LR) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่าค่าความต้องการปุ๋ยของดินปีที่ 1 2 และ 3 ตรวจไม่พบ (not determined: nd) เนื่องจากค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในระดับเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (ตารางที่ 11) ซึ่งที่ไม่ส่งผลกระทบต่อค่าการเจริญเติบโตของพืช จึงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยลงไปดินเพื่อปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

2.2.3 อินทรีย์วัตถุในดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 และ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีผลทำให้อินทรีย์วัตถุในดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.19 2.52 และ 2.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 1.87 2.34 และ 3.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 1.85 2.42 และ 2.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.16 2.39 และ 3.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.18 2.46 และ 3.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 1.87 2.18 และ 3.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.09 2.70 และ 3.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 12 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่าวิธีการไม่คลุมดิน

ตารางที่ 12 อินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	อินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	2.19	2.52	2.69 ^b
คลุมดิน	1.87	2.34	3.55 ^a
LSD 0.05	ns	ns	*
C.V.(%)	18.68	26.49	10.27
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1.85	2.42	2.94
ให้น้ำทุกวัน	2.16	2.39	3.29
ให้น้ำทุก 2 วัน	2.18	2.46	3.08
ให้น้ำทุก 3 วัน	1.87	2.18	3.00
ให้น้ำทุก 4 วัน	2.09	2.70	3.29
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	13.77	12.43	14.12
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 55.97 132.20 และ 239.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 46.45 157.87 และ 291.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำในปีที่ 2 พบว่ามีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำ มีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 177.83 168.83 145.83 139.17 และ 93.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนผลของอิทธิพลของการให้น้ำในปีที่ 1 และ 3 พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 36.85 และ 274.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน มีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 70.25 และ 277.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 69.57 และ 248.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 27.70 และ 243.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 51.68 และ 284.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 13 จะเห็นว่าในปีที่ 1 เป็นปีที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินต่ำสุด แต่ยังคงอยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช และมีปริมาณสะสมสูงสุดในปีที่ 3

ตารางที่ 13 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	55.97	132.20	239.20
คลุมดิน	46.45	157.87	291.87
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	72.92	95.15	34.87
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	36.85	177.83 ^a	274.17
ให้น้ำทุกวัน	70.25	145.83 ^{ab}	277.17
ให้น้ำทุก 2 วัน	69.57	139.17 ^b	248.50
ให้น้ำทุก 3 วัน	27.70	93.50 ^c	243.00
ให้น้ำทุก 4 วัน	51.68	168.83 ^{ab}	284.83
LSD 0.05	ns	*	ns
C.V.(%)	72.69	21.53	22.23
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.5 โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 29.64 189.53 และ 236.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 38.97 409.73 และ 611.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำในปีที่ 1 พบว่ามีผลทำให้ปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน วิธีการที่ไม่ให้น้ำ วิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.77 38.42 35.87 31.08 และ 26.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 และ 3 พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 285.00 และ 404.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 302.83 และ 438.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 318.00 และ 395.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 293.00 และ 450.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 299.33 และ 430.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 14 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 14 โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	29.64	189.53 ^b	236.20 ^b
คลุมดิน	38.97	409.73 ^a	611.40 ^a
LSD 0.05	ns	*	*
C.V.(%)	30.29	17.37	23.56
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	35.87 ^{ab}	285.00	404.33
ให้น้ำทุกวัน	39.77 ^a	302.83	438.00
ให้น้ำทุก 2 วัน	31.08 ^{bc}	318.00	395.50
ให้น้ำทุก 3 วัน	26.40 ^c	293.00	450.33
ให้น้ำทุก 4 วัน	38.42 ^{ab}	299.33	430.83
LSD 0.05	*	ns	ns
C.V.(%)	20.61	25.03	24.44
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.6 แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,483 1,284 และ 1,221 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,616 1,291 และ 1,326 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,618 1,380 และ 1,163 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,420 1,194 และ 1,276 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,631 1,299 และ 1,241 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,592 1,286 และ 1,396 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 1,488 1,278 และ 1,292 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 15

จากผลการศึกษาปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 15 แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	1,483	1,284	1,221
คลุมดิน	1,616	1,291	1,326
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	33.03	16.77	16.75
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1,618	1,380	1,163
ให้น้ำทุกวัน	1,420	1,194	1,276
ให้น้ำทุก 2 วัน	1,631	1,299	1,241
ให้น้ำทุก 3 วัน	1,592	1,286	1,396
ให้น้ำทุก 4 วัน	1,488	1,278	1,292
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	12.20	16.19	12.00
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.7 แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 168.23 172.33 และ 176.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 170.25 195.80 และ 250.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 167.53 199.67 และ 191.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 166.80 172.50 และ 218.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 178.25 182.00 และ 201.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 160.18 177.17 และ 230.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเท่ากับ 173.43 189.00 และ 225.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 16 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 16 แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	168.23	172.33 ^b	176.60 ^b
คลุมดิน	170.25	195.80 ^a	250.00 ^a
LSD 0.05	ns	*	*
C.V.(%)	26.01	9.92	13.19
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	167.53	199.67	191.17
ให้น้ำทุกวัน	166.80	172.50	218.00
ให้น้ำทุก 2 วัน	178.25	182.00	201.83
ให้น้ำทุก 3 วัน	160.18	177.17	230.50
ให้น้ำทุก 4 วัน	173.43	189.00	225.00
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	11.52	12.65	13.84
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.8 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน

ผลการทดลองในปีที่ 1 และ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.05 และ 0.05 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.08 และ 0.11 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.06 และ 0.07 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.06 และ 0.08 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.07 และ 0.07 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.07 และ 0.08 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 0.04 0.08 และ 0.09 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาค่าการนำไฟฟ้าของดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 17 จะเห็นว่าทั้งวิธีการที่ไม่คลุมดินและวิธีการคลุมดินมีค่าการนำไฟฟ้าของดินต่ำกว่า 0.4 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร แสดงว่าเป็นดินธรรมดาไม่ใช่ดินเค็ม แต่วิธีการคลุมดินมีค่าการนำไฟฟ้าของดินมีค่าการนำไฟฟ้าของดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 17 ค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (เดซิซีเมนส์ต่อเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	0.04	0.05	0.05 ^b
คลุมดิน	0.04	0.08	0.11 ^a
LSD 0.05	ns	ns	*
C.V.(%)	45.11	46.58	22.90
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	0.04	0.06	0.07
ให้น้ำทุกวัน	0.04	0.06	0.08
ให้น้ำทุก 2 วัน	0.04	0.07	0.07
ให้น้ำทุก 3 วัน	0.04	0.07	0.08
ให้น้ำทุก 4 วัน	0.04	0.08	0.09
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	21.24	30.05	26.09
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.9 คาร์บอนในดินหลังการทดลอง

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.71 1.65 และ 1.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.82 1.55 และ 2.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.67 1.58 และ 1.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.73 1.58 และ 2.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.79 1.60 และ 1.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.75 1.49 และ 2.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยคาร์บอนในดินเท่ากับ 1.89 1.75 และ 1.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณคาร์บอนในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 คาร์บอนในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	คาร์บอนในดิน (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	1.71	1.65	1.86
คลุมดิน	1.82	1.55	2.09
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	8.00	21.35	13.68
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1.67	1.58	1.92
ให้น้ำทุกวัน	1.73	1.58	2.06
ให้น้ำทุก 2 วัน	1.79	1.60	1.91
ให้น้ำทุก 3 วัน	1.75	1.49	2.05
ให้น้ำทุก 4 วัน	1.89	1.75	1.95
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	11.41	8.59	14.21
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

2.2.10 ไนโตรเจนในดินหลังการทดลอง

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.15 0.13 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.19 0.13 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำในปีที่ 2 พบว่ามีผลทำให้ปริมาณปริมาณไนโตรเจนในดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินสูงสุด รองลงมาได้แก่วิธีการที่ไม่ให้น้ำ วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 0.13 0.13 0.13 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลของอิทธิพลของการให้น้ำในปีที่ 1 และ 3 พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.15 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.17 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.18 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.17 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.18 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณไนโตรเจนในดิน พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ไนโตรเจนในดินหลังการทดลอง ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ไนโตรเจนในดิน (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	0.15 ^b	0.13	0.16
คลุมดิน	0.19 ^a	0.13	0.17
LSD 0.05	*	ns	ns
C.V.(%)	3.07	21.40	16.38
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	0.15	0.13 ^b	0.16
ให้น้ำทุกวัน	0.17	0.13 ^b	0.17
ให้น้ำทุก 2 วัน	0.18	0.13 ^b	0.16
ให้น้ำทุก 3 วัน	0.17	0.12 ^b	0.17
ให้น้ำทุก 4 วัน	0.18	0.15 ^a	0.16
LSD 0.05	ns	*	ns
C.V.(%)	11.64	9.03	17.52
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

3. ปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนจากศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทานตั้งแต่เดือนมกราคม 2561 ถึงเดือนธันวาคม 2563 พื้นที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณน้ำฝนสะสมมากกว่า 100 มิลลิเมตร จำนวน 5 เดือน ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และเดือนตุลาคม มีค่าเท่ากับ 104.50, 221.90, 176.10, 133.40 และ 109.60 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ปี พ.ศ. 2562 มีปริมาณน้ำฝนสะสมมากกว่า 100 มิลลิเมตร จำนวน 2 เดือน ได้แก่ เดือนสิงหาคมและตุลาคม มีค่าเท่ากับ 398.30 และ 139.40 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยปริมาณน้ำฝนรวมในเดือนสิงหาคม 2562 มีปริมาณสูงสุดเนื่องจากได้รับอิทธิพลของพายุโพดุล และในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณน้ำฝนสะสมมากกว่า 100 มิลลิเมตร จำนวน 3 เดือน ได้แก่ เดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม มีค่าเท่ากับ 102.60, 192.80 และ 115.60 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมรวมทั้งปีของปี พ.ศ. 2561, 2562 และ 2563 เท่ากับ 920.50, 855.40 และ 600.50 มิลลิเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 20 เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนที่บันทึกได้จะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการเพาะปลูกข้าวโพดที่ปลูกในช่วงฤดูฝนเนื่องจากข้าวโพดมีความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 500 - 600 มิลลิเมตร แต่ข้าวโพดที่ปลูกในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณฝนไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องให้น้ำแก่ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเพียงพอและสม่ำเสมอในช่วงฤดูแล้ง

ตารางที่ 20 ปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2561 - 2563

เดือน/ปี	2561	2562	2563
มกราคม	0.00	36.10	0.00
กุมภาพันธ์	0.00	0.00	0.00
มีนาคม	9.60	0.00	0.00
เมษายน	51.10	0.00	46.60
พฤษภาคม	104.50	72.60	54.60
มิถุนายน	221.90	62.90	102.60
กรกฎาคม	176.10	65.90	192.80
สิงหาคม	133.40	398.30	115.60
กันยายน	92.60	55.80	64.80
ตุลาคม	109.60	139.40	19.90
พฤศจิกายน	14.00	23.80	3.60
ธันวาคม	7.70	0.60	0.00
รวม	920.50	855.40	600.50

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน (2564)

4. ผลวิเคราะห์พืช

ผลการดำเนินการเก็บตัวอย่างต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ซึ่งเป็นเศษวัสดุทางการเกษตรส่วนเหลือให้อยู่ในแปลง ประกอบด้วยส่วนของใบ กาบใบ และลำต้นของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รวมกันส่งวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และอินทรีย์คาร์บอนในพืช มีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ไนโตรเจนในพืช

ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 1 และ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.76 1.28 และ 1.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.85 1.44 และ 1.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.91 1.32 และ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.80 1.43 และ 1.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.77 1.31 และ 1.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.76 1.31 และ 1.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.79 1.43 และ 1.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 21 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในพืชจะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 21 ไนโตรเจนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ไนโตรเจนในใบและต้น (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	0.76	1.28	1.31 ^b
คลุมดิน	0.85	1.44	1.56 ^a
LSD 0.05	ns	ns	*
C.V.(%)	13.24	40.85	16.75
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	0.91	1.32	1.47
ให้น้ำทุกวัน	0.80	1.43	1.42
ให้น้ำทุก 2 วัน	0.77	1.31	1.53
ให้น้ำทุก 3 วัน	0.76	1.31	1.34
ให้น้ำทุก 4 วัน	0.79	1.43	1.39
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	18.74	14.85	14.73
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

4.2 ฟอสฟอรัสในพืช

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ผลการทดลองในปีที่ 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในดินเท่ากับ 0.05 0.05 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในดินเท่ากับ 0.07 0.05 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.06 0.06 และ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.06 0.04 และ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.06 0.05 และ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.06 0.05 และ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.07 0.05 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 22 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในพืชจะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 22 ฟอสฟอรัสในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	ฟอสฟอรัสในใบและต้น (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	0.05 ^b	0.05	0.05
คลุมดิน	0.07 ^a	0.05	0.05
LSD 0.05	*	ns	ns
C.V.(%)	16.28	43.16	26.35
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	0.06	0.06	0.04
ให้น้ำทุกวัน	0.06	0.04	0.06
ให้น้ำทุก 2 วัน	0.06	0.05	0.06
ให้น้ำทุก 3 วัน	0.06	0.05	0.04
ให้น้ำทุก 4 วัน	0.07	0.05	0.05
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	22.92	24.41	27.00
AXB	ns	*	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

4.3 โปแทสเซียมในพืช

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1.05 1.60 และ 1.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1.08 1.85 และ 2.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1.18 1.65 และ 2.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.93 1.69 และ 1.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 0.92 1.71 และ 2.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1.18 1.69 และ 1.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1.11 1.86 และ 1.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณโปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 23 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีปริมาณโปแทสเซียมในพืชสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน

ตารางที่ 23 โปแทสเซียมในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	โปแทสเซียมในใบและต้น (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	1.05	1.60	1.98
คลุมดิน	1.08	1.85	2.09
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	15.33	15.14	14.34
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1.18	1.65	2.14
ให้น้ำทุกวัน	0.93	1.69	1.99
ให้น้ำทุก 2 วัน	0.92	1.71	2.18
ให้น้ำทุก 3 วัน	1.18	1.69	1.89
ให้น้ำทุก 4 วัน	1.11	1.86	1.98
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	29.48	8.57	12.89
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

4.4 อินทรีย์คาร์บอนในพีช

ผลการทดลองในปีที่ 1 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 41.39 40.61 และ 41.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 41.09 40.57 และ 40.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งปีที่ 1 2 และ 3 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 40.71 40.92 และ 40.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 41.14 40.67 และ 41.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 41.54 40.47 และ 40.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 41.37 40.72 และ 41.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 41.44 40.18 และ 41.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 อินทรีย์คาร์บอนในใบและต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	อินทรีย์คาร์บอนในใบและต้น (เปอร์เซ็นต์)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	41.39	40.61	41.48
คลุมดิน	41.09	40.57	40.87
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	1.21	4.37	2.42
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	40.71	40.92	40.83
ให้น้ำทุกวัน	41.14	40.67	41.57
ให้น้ำทุก 2 วัน	41.54	40.47	40.27
ให้น้ำทุก 3 วัน	41.37	40.72	41.87
ให้น้ำทุก 4 วัน	41.44	40.18	41.34
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	1.33	1.77	3.29
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

5. การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ดำเนินการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการสุ่มวัดการเจริญเติบโตต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ความสูงต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้น และความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยการสุ่มเลือกต้นตัวอย่างจำนวน 10 ต้นต่อแปลง ทุก 15 วัน โดยเก็บบันทึกข้อมูลต้นตัวอย่างต้นเดิมตลอดการทดลอง

5.1 ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินในช่วงอายุ 30 45 60 75 และ 90 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 95 229 248 251 และ 256 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 85 214 243 247 และ 247 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 96 225 248 250 และ 254 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 88 219 242 246 และ 250 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 82 216 241 247 และ 250 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 88 220 245 250 และ 249 เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 97 227 251 252 และ 257 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 1 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1

ตำรับ	ความสูงต้น (เซนติเมตร)				
	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
การคลุมดิน (A)					
ไม่คลุมดิน	95	229	248	251	256
คลุมดิน	85	214	243	247	248
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	19.79	7.33	4.39	5.37	5.16
การให้น้ำ (B)					
ไม่ให้น้ำ	96	225	248	250	254
ให้น้ำทุกวัน	88	219	242	246	250
ให้น้ำทุก 2 วัน	82	216	241	247	250
ให้น้ำทุก 3 วัน	88	220	245	250	249
ให้น้ำทุก 4 วัน	97	227	251	252	257
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	10.69	6.04	5.24	5.51	4.99
AXB	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ผลการทดลองในปีที่ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินในช่วงอายุ 15 30 45 60 และ 75 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 31 103 194 258 และ 259 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 104 196 256 และ 258 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32 106 199 255 และ 256 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 102 194 254 และ 255 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 103 192 256 และ 258 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 103 192 261 และ 262 เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 104 197 260 และ 260 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 2 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2

ตำรับ	ความสูงต้น (เซนติเมตร)				
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
การคลุมดิน (A)					
ไม่คลุมดิน	31	103	194	258	259
คลุมดิน	31	104	196	256	258
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	4.05	5.37	5.88	2.97	3.06
การให้น้ำ (B)					
ไม่ให้น้ำ	32	106	199	255	256
ให้น้ำทุกวัน	31	102	194	254	255
ให้น้ำทุก 2 วัน	31	103	192	256	258
ให้น้ำทุก 3 วัน	31	103	192	261	262
ให้น้ำทุก 4 วัน	31	104	197	260	260
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.81	3.36	2.56	1.78	1.84
AXB	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินที่ช่วงอายุ 15 30 45 60 75 และ 90 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32 101 212 259 262 และ 262 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 32 101 212 262 265 และ 265 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32 101 213 260 263 และ 263 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 32 101 212 260 263 และ 263 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 101 212 261 264 และ 264 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 31 102 212 261 263 และ 264 เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 32 102 211 261 263 และ 263 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 3 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นว่าผลการทดลองทั้งปีที่ 1 2 และ 3 ให้ผลการทดลองเหมือนกัน ดังแสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3

ตำรับ	ความสูงต้น (เซนติเมตร)					
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
การคลุมดิน (A)						
ไม่คลุมดิน	32	101	212	259	262	262
คลุมดิน	32	101	212	262	265	265
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.77	1.34	1.40	2.83	2.65	2.63
การให้น้ำ (B)						
ไม่ให้น้ำ	32	101	213	260	263	263
ให้น้ำทุกวัน	32	101	212	260	263	263
ให้น้ำทุก 2 วัน	31	101	212	261	264	264
ให้น้ำทุก 3 วัน	31	102	212	261	264	264
ให้น้ำทุก 4 วัน	32	102	211	261	263	263
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.13	1.22	1.17	1.02	0.84	0.85
AXB	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

5.2 เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินในช่วงอายุ 30 45 60 75 และ 90 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 24.88 23.54 23.32 21.64 และ 20.55 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเท่ากับ 24.17 22.66 22.20 21.47 และ 19.79 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่ามีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วงอายุ 75 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ไม่ให้น้ำ วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.38 22.36 21.32 21.15 และ 20.56 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษานี้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 1 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 28 จะเห็นว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าค่อนข้างคงที่ แต่จะมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่ออายุเพิ่มขึ้นจนถึงอายุใกล้ถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 28 เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1

ตำรับ	เส้นผ่านศูนย์กลางต้น (มิลลิเมตร)				
	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
การคลุมดิน (A)					
ไม่คลุมดิน	24.88	23.54	23.32	21.64	20.55
คลุมดิน	24.17	22.66	22.20	21.47	19.79
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	18.31	6.84	11.09	6.98	5.60
การให้น้ำ (B)					
ไม่ให้น้ำ	25.23	23.73	23.51	22.36 ^a	20.60
ให้น้ำทุกวัน	23.85	22.82	22.91	21.32 ^{ab}	20.34
ให้น้ำทุก 2 วัน	23.98	22.70	22.09	20.56 ^b	19.34
ให้น้ำทุก 3 วัน	24.49	23.15	22.31	21.15 ^{ab}	20.14
ให้น้ำทุก 4 วัน	25.07	23.19	22.98	22.38 ^a	20.41
LSD 0.05	ns	ns	ns	*	ns
C.V.(%)	4.49	3.60	4.27	4.85	4.38
AXB	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ผลการทดลองในปีที่ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ช่วงอายุ 30 และ 45 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยช่วงอายุ 30 วัน วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุดเท่ากับ 19.46 มิลลิเมตร ส่วนวิธีไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.38 มิลลิเมตร สำหรับช่วงอายุ 45 วัน วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุดเท่ากับ 22.95 มิลลิเมตร ส่วนวิธีไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.26 มิลลิเมตร

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 5.95 19.78 23.06 22.88 และ 22.72 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเท่ากับ 6.00 18.59 22.48 22.59 และ 22.43 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเท่ากับ 5.95 18.94 22.48 22.21 และ 22.04 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเท่ากับ 5.90 18.39 22.42 22.35 และ 22.23 มิลลิเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเท่ากับ 5.96 18.90 22.58 22.55 และ 22.36 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษานาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 2 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 29 จะเห็นว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะเจริญเติบโตสูงสุดระหว่างช่วงอายุ 15 – 30 วัน และจะมีค่าลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นจนถึงอายุใกล้ถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 29 เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2

ตำรับ	เส้นผ่านศูนย์กลางต้น (มิลลิเมตร)				
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
การคลุมดิน (A)					
ไม่คลุมดิน	5.89	18.38 ^b	22.26 ^b	22.35	22.26
คลุมดิน	6.01	19.46 ^a	22.95 ^a	22.69	22.45
LSD 0.05	ns	*	*	ns	ns
C.V.(%)	6.45	5.43	2.87	5.05	6.30
การให้น้ำ (B)					
ไม่ให้น้ำ	5.95	19.78	23.06	22.88	22.72
ให้น้ำทุกวัน	6.00	18.59	22.48	22.59	22.43
ให้น้ำทุก 2 วัน	5.95	18.94	22.48	22.21	22.04
ให้น้ำทุก 3 วัน	5.90	18.39	22.42	22.35	22.23
ให้น้ำทุก 4 วัน	5.96	18.90	22.58	22.55	22.36
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.40	4.90	2.71	2.58	2.32
AXB	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินที่ช่วงอายุ 15 30 45 60 75 และ 90 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 6.32 23.27 22.94 24.03 22.95 และ 22.74 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 6.56 23.53 22.63 24.27 22.56 และ 22.35 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่ามีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ช่วงอายุ 30 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.86 23.56 23.36 23.29 และ 22.91 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 3 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นว่าผลการทดลองทั้งปีที่ 1 2 และ 3 ให้ผลการทดลองเหมือนกัน เมื่อพิจารณาตารางที่ 30 จะเห็นว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าการเจริญเติบโตสูงสุดในช่วงอายุ 15 – 30 วัน และมีค่าค่อนข้างคงที่หลังอายุ 30 วัน เป็นต้นไปจนถึงอายุใกล้ถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 30 เส้นผ่านศูนย์กลางต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3

ตำรับ	เส้นผ่านศูนย์กลางต้น (มิลลิเมตร)					
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
การคลุมดิน (A)						
ไม่คลุมดิน	6.32	23.27	22.94	24.03	22.95	22.74
คลุมดิน	6.56	23.53	22.63	24.27	22.56	22.35
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	11.83	2.20	3.10	6.33	3.14	4.41
การให้น้ำ (B)						
ไม่ให้น้ำ	6.57	23.86 ^a	22.93	24.01	23.01	22.65
ให้น้ำทุกวัน	6.54	23.36 ^{ab}	22.69	24.20	22.87	22.64
ให้น้ำทุก 2 วัน	6.22	22.91 ^b	23.00	24.02	22.37	22.17
ให้น้ำทุก 3 วัน	6.31	23.29 ^{ab}	22.68	24.27	22.77	22.54
ให้น้ำทุก 4 วัน	6.55	23.56 ^a	22.64	24.26	22.78	22.72
LSD 0.05	ns	*	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	6.16	1.98	1.73	1.87	2.16	2.47
AXB	ns	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

5.3 ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินที่ช่วงอายุ 30 45 60 75 และ 90 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 23.93 31.07 14.83 17.99 และ 18.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 22.83 29.12 12.93 17.70 และ 17.33 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่ามีผลทำให้ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ช่วงอายุ 30 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.48 23.97 23.00 22.42 และ 22.02 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 1 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 31 จะเห็นว่าหลังอายุ 75 วัน ความกว้างของทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะลดลงเนื่องจากต้นเริ่มแห้งเมื่อใกล้ถึงช่วงอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 31 ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1

ตำรับ	ความกว้างทรงพุ่มต้น (เซนติเมตร)				
	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
การคลุมดิน (A)					
ไม่คลุมดิน	23.93	31.07	14.83	17.99	18.27
คลุมดิน	22.83	29.12	12.93	17.70	17.33
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	21.61	25.22	83.52	12.33	13.84
การให้น้ำ (B)					
ไม่ให้น้ำ	25.48	30.43	13.37	18.38	17.93
ให้น้ำทุกวัน	23.00	30.28	11.30	16.95	17.95
ให้น้ำทุก 2 วัน	22.02	30.02	12.58	16.97	17.33
ให้น้ำทุก 3 วัน	22.42	28.66	15.78	17.95	18.20
ให้น้ำทุก 4 วัน	23.97	31.02	16.37	18.97	17.60
LSD 0.05	*	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	6.50	7.19	27.54	10.99	6.34
AXB	*	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ผลการทดลองในปีที่ 2 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินที่ช่วงอายุ 15 30 45 60 และ 75 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 14.63 44.13 47.62 40.79 และ 41.12 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 14.45 43.80 47.69 40.93 และ 41.30 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เท่ากับ 14.40 44.28 47.85 40.78 และ 41.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 14.65 42.98 46.52 40.78 และ 41.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 14.67 44.43 47.95 40.95 และ 41.20 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 14.20 44.63 46.92 40.68 และ 41.27 เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 14.78 43.50 49.03 41.08 และ 41.38 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 2 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 32 จะเห็นว่าช่วงอายุ 15 - 30 วัน เป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด ขณะที่หลังอายุ 45 วัน จะเห็นว่าความกว้างของทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าลดลงเนื่องจากต้นเริ่มแห้งเมื่อใกล้ถึงช่วงอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 32 ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2

ตำรับ	ความกว้างทรงพุ่มต้น (เซนติเมตร)				
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
การคลุมดิน (A)					
ไม่คลุมดิน	14.63	44.13	47.62	40.79	41.12
คลุมดิน	14.45	43.80	47.69	40.93	41.30
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.98	7.98	8.35	1.56	1.20
การให้น้ำ (B)					
ไม่ให้น้ำ	14.40	44.28	47.85	40.78	41.15
ให้น้ำทุกวัน	14.65	42.98	46.52	40.78	41.05
ให้น้ำทุก 2 วัน	14.67	44.43	47.95	40.95	41.20
ให้น้ำทุก 3 วัน	14.20	44.63	46.92	40.68	41.27
ให้น้ำทุก 4 วัน	14.78	43.50	49.03	41.08	41.38
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.78	4.26	3.56	1.16	0.89
AXB	ns	ns	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

ผลการทดลองในปีที่ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินในช่วงอายุ 15 30 45 60 75 และ 90 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 14.01 29.72 33.62 37.83 33.46 และ 31.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นเท่ากับ 14.29 29.82 33.71 37.71 32.67 และ 30.39 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่ามีความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วงอายุ 30 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน วิธีการไม่ให้น้ำ วิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุกวัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.12 30.07 29.60 29.55 และ 29.52 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 3 พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ มีปฏิริยาสัมพันธ์ต่อกัน มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นว่าผลการทดลองทั้งปีที่ 1 2 และ 3 ให้ผลการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อพิจารณาตารางที่ 33 จะเห็นว่าช่วงอายุ 15 - 30 วัน เป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด ขณะที่หลังอายุ 60 วัน ความกว้างของทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะค่อย ๆ ลดลงเนื่องจากต้นเริ่มแห้งเมื่อใกล้ถึงช่วงอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตารางที่ 33 ความกว้างทรงพุ่มต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3

ตำรับ	ความกว้างทรงพุ่มต้น (เซนติเมตร)					
	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
การคลุมดิน (A)						
ไม่คลุมดิน	14.01	29.72	33.62	37.83	33.46	31.03
คลุมดิน	14.29	29.82	33.71	37.71	32.67	30.39
LSD 0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	11.01	2.26	1.26	2.79	7.55	5.50
การให้น้ำ (B)						
ไม่ให้น้ำ	14.08	29.60 ^{bc}	33.70	38.02	33.45	31.03
ให้น้ำทุกวัน	14.20	29.52 ^c	33.70	37.63	32.88	30.60
ให้น้ำทุก 2 วัน	13.85	29.55 ^c	33.57	37.45	32.85	30.52
ให้น้ำทุก 3 วัน	14.10	30.12 ^a	33.60	37.73	32.83	30.45
ให้น้ำทุก 4 วัน	14.50	30.07 ^{ab}	33.75	38.02	33.32	30.95
LSD 0.05	ns	*	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.34	1.30	0.95	1.17	1.83	2.08
AXB	ns	ns	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

6. องค์ประกอบผลผลิต

ดำเนินการบันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการวัดองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ความกว้างฝัก ความยาวฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว และน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเก็บบันทึกข้อมูลต้นตัวอย่างจำนวน 10 ต้นต่อแปลง ซึ่งเป็นต้นเดียวกันกับที่วัดการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

6.1 ความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 - 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินปีที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.40 4.41 และ 4.47 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.39 4.42 และ 4.52 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ปี โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.40 4.40 และ 4.47 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.39 4.45 และ 4.54 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.40 4.42 และ 4.45 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.38 4.38 และ 4.57 เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 4.38 4.44 และ 4.45 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 34 จะเห็นว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 ปี

ตารางที่ 34 ความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3

ตำรับ	ความกว้างฝัก (เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	4.40	4.41	4.47
คลุมดิน	4.39	4.42	4.52
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	2.24	2.08	3.41
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	4.40	4.40	4.47
ให้น้ำทุกวัน	4.39	4.45	4.54
ให้น้ำทุก 2 วัน	4.40	4.42	4.45
ให้น้ำทุก 3 วัน	4.38	4.38	4.57
ให้น้ำทุก 4 วัน	4.38	4.44	4.45
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	2.41	1.55	1.91
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

6.2 ความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 - 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินปีที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 17.18 19.16 และ 17.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 17.11 19.20 และ 17.81 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ปี โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 17.59 19.18 และ 17.59 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 17.00 19.37 และ 17.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 16.90 19.39 และ 17.61 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 17.02 18.79 และ 17.53 เซนติเมตร ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 17.20 19.18 และ 17.42 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากผลการศึกษาความกว้างฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 35 จะเห็นว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 35 ความยาวฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3

ตำรับ	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	17.18	19.16	17.30
คลุมดิน	17.11	19.20	17.81
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	3.00	3.90	4.09
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	17.59	19.18	17.59
ให้น้ำทุกวัน	17.00	19.37	17.62
ให้น้ำทุก 2 วัน	16.90	19.39	17.61
ให้น้ำทุก 3 วัน	17.02	18.79	17.53
ให้น้ำทุก 4 วัน	17.20	19.18	17.42
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	4.47	1.98	2.49
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

6.3 จำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 - 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินปีที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 15 13 และ 13 แถว ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 15 13 และ 13 แถว ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ปี โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 14 13 และ 13 แถว ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 15 13 และ 14 แถว ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 14 13 และ 13 แถว ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 15 13 และ 14 แถว ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 15 13 และ 13 แถว ตามลำดับ

จากผลการศึกษาจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นว่าผลการทดลองทั้งปีที่ 1 2 และ 3 ให้ผลการทดลองไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อพิจารณาตารางที่ 36 จะเห็นว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในฤดูฝนจะมีจำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าอยู่ระหว่าง 13 - 15 แถว

ตารางที่ 36 จำนวนแถวต่อฟักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3

ตำรับ	จำนวนแถวต่อฟัก (แถว)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	15	13	13
คลุมดิน	15	13	13
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	1.34	2.33	4.81
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	14	13	13
ให้น้ำทุกวัน	15	13	14
ให้น้ำทุก 2 วัน	14	13	13
ให้น้ำทุก 3 วัน	15	13	14
ให้น้ำทุก 4 วัน	15	13	13
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	2.71	2.10	3.24
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

6.4 จำนวนเมล็ดต่อแถว

ผลการทดลองในปีที่ 1 - 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินปีที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 36 40 และ 38 เมล็ด ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 36 40 และ 38 เมล็ด ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ปี โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 37 39 และ 38 เมล็ด ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 37 40 และ 38 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 36 40 และ 38 เมล็ด ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 35 39 และ 38 เมล็ด ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อแถวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 36 40 และ 37 เมล็ด ตามลำดับ

จากผลการศึกษาจำนวนเมล็ดต่อแถว พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 37 จะเห็นว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในฤดูฝนจะมีจำนวนเมล็ดต่อแถวของฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าอยู่ระหว่าง 35 - 40 เมล็ด

ตารางที่ 37 จำนวนเมล็ดต่อแถว ปีที่ 1 - 3

ตำรับ	จำนวนเมล็ดต่อแถว (เมล็ด)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	36	40	38
คลุมดิน	36	40	38
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	5.01	4.72	1.29
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	37	39	38
ให้น้ำทุกวัน	37	40	38
ให้น้ำทุก 2 วัน	36	40	38
ให้น้ำทุก 3 วัน	35	39	38
ให้น้ำทุก 4 วัน	36	40	37
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	5.86	2.32	2.90
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

6.5 น้ำหนัก 100 เมล็ด

ผลการทดลองในปีที่ 1 - 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินปีที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32.64 40.40 และ 28.80 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32.73 40.13 และ 29.53 กรัม ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ปี โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 33.00 40.67 และ 32.17 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 33.00 40.50 และ 26.67 กรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32.33 40.00 และ 25.83 กรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32.50 39.67 และ 30.00 กรัม ตามลำดับ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 32.60 40.50 และ 31.17 กรัม ตามลำดับ

จากผลการศึกษาน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 38 จะเห็นว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในปีที่ 2 มีน้ำหนักสูงสุด อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่ตกหนักในช่วงที่ต้นข้าวโพดอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 38 น้ำหนัก 100 เมล็ด ปีที่ 1 - 3

ตำรับ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	32.64	40.40	28.80
คลุมดิน	32.73	40.13	29.53
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	2.03	2.52	11.13
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	33.00	40.67	32.17
ให้น้ำทุกวัน	33.00	40.50	26.67
ให้น้ำทุก 2 วัน	32.33	40.00	25.83
ให้น้ำทุก 3 วัน	32.50	39.67	30.00
ให้น้ำทุก 4 วัน	32.60	40.50	31.17
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	4.52	3.39	17.47
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

7. ผลผลิต

ดำเนินการบันทึกข้อมูลผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการชั่งน้ำหนักผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยชั่งน้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากต้นตัวอย่างจำนวน 10 ต้นต่อแปลง ซึ่งเป็นต้นเดียวกันกับที่วัดการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

7.1 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 2 และ 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินมีผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าวิธีไม่คลุมดิน วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 3,197 และ 3,828 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีไม่คลุมดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,731 และ 2,810 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน วิธีการไม่ให้น้ำ และวิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3,257 3,143 3,029 2,859 และ 2,531 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำในปีที่ 1 และ 3 มีปฏิริยาสัมพันธ์ต่อกัน มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 39 จะเห็นว่าน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในปีที่ 2 และ 3 มีน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงกว่าปีที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่ตกมาในช่วงที่มีการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดจึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 39 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 – 3

ตำรับ	น้ำหนักแห้งต้น (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	1,252	2,731 ^b	2,810 ^b
คลุมดิน	1,240	3,197 ^a	3,828 ^a
LSD 0.05	ns	*	*
C.V.(%)	36.93	15.38	8.59
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1,323	2,859 ^{ab}	3,385
ให้น้ำทุกวัน	1,138	3,143 ^a	3,328
ให้น้ำทุก 2 วัน	1,223	3,029 ^a	3,228
ให้น้ำทุก 3 วัน	1,252	2,531 ^b	3,342
ให้น้ำทุก 4 วัน	1,294	3,257 ^a	3,314
LSD 0.05	ns	*	ns
C.V.(%)	15.98	12.86	9.28
AXB	*	ns	*

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

7.2 น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการทดลองในปีที่ 1 - 3 พบว่าอิทธิพลของการคลุมดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ไม่คลุมดินปีที่ 1 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1,541 1,288 และ 1,063 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการคลุมดินมีค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 1,500 1,320 และ 1,085 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลของอิทธิพลของการให้น้ำพบว่าผลทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีการไม่ให้น้ำ วิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 3 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,390 1,325 1,318 1,259 และ 1,229 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ความชื้นไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการคลุมดินและการให้น้ำ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาตารางที่ 40 จะเห็นว่าปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในปีที่ 1 มีปริมาณสูงสุด อาจเนื่องมาจากปริมาณปุ๋ยเดิมที่เกษตรกรใส่ในแปลงที่ปลูกในปีก่อนยังคงเหลือตกค้างอยู่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในปีที่ 1 - 3 เป็นการใส่ปุ๋ยแบบประหยัดตามค่าวิเคราะห์ ผลผลิตที่ได้จึงลดลง รวมทั้งปริมาณน้ำฝนที่ตกในปีที่ 1 มีปริมาณมากกว่าปีที่ 2 และ 3 ในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช

ตารางที่ 40 น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1 - 3

ตำรับ	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
การคลุมดิน (A)			
ไม่คลุมดิน	1,541	1,288	1,063
คลุมดิน	1,500	1,320	1,085
LSD 0.05	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.84	9.03	7.51
การให้น้ำ (B)			
ไม่ให้น้ำ	1,581	1,325 ^b	1,030
ให้น้ำทุกวัน	1,482	1,318 ^{bc}	1,115
ให้น้ำทุก 2 วัน	1,522	1,229 ^d	1,050
ให้น้ำทุก 3 วัน	1,492	1,259 ^{cd}	1,117
ให้น้ำทุก 4 วัน	1,523	1,390 ^a	1,057
LSD 0.05	ns	*	ns
C.V.(%)	7.96	3.75	8.50
AXB	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

8. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ 1 พบว่าวิธีการไม่คลุมดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตของวิธีการที่ไม่คลุมดินต่ำกว่าวิธีการคลุมดินซึ่งมีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและฟางข้าวจึงทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงกว่า และเมื่อคำนวณต้นทุนการให้น้ำจะเห็นว่าวิธีที่ให้น้ำทุกวันมีต้นทุนสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีที่ให้น้ำทุก 2 วัน วิธีที่ให้น้ำทุก 3 วัน วิธีที่ให้น้ำทุก 4 วัน และวิธีที่ไม่ให้น้ำ เมื่อพิจารณาตารางที่ 41 จะเห็นว่าวิธีการไม่คลุมดิน+ไม่ให้น้ำมีมูลค่าผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 13,304 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดเท่ากับ 9,489 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตต่ำสุดเท่ากับ 3,815 บาทต่อไร่ และได้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,671 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้รับอิทธิพลของน้ำฝน (ตารางที่ 20) ที่ตกปริมาณมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม 2561 ซึ่งอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงส่งผลทำให้ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในวิธีการที่ไม่ให้น้ำได้รับน้ำฝนซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 41 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1

ตำรารับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่า ผลผลิต ¹ (บาทต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่) ¹	ผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ¹ (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ² (บาทต่อไร่)
M1: ไม่คลุมดิน					
S1: ไม่ให้น้ำ	1,671	13,304	3,815	9,489	9,489
S2: ให้น้ำทุกวัน	1,478	11,769	4,043	7,726	7,726
S3: ให้น้ำทุก 2 วัน	1,593	12,679	3,929	8,750	8,750
S4: ให้น้ำทุก 3 วัน	1,490	11,859	3,891	7,968	7,968
S5: ให้น้ำทุก 4 วัน	1,470	11,703	3,872	7,831	7,831
M2: คลุมดิน					
S1: ไม่ให้น้ำ	1,490	11,859	7,612	4,247	8,045
S2: ให้น้ำทุกวัน	1,486	11,832	7,841	3,991	7,789
S3: ให้น้ำทุก 2 วัน	1,452	11,556	7,727	3,829	7,627
S4: ให้น้ำทุก 3 วัน	1,495	11,898	7,689	4,209	8,007
S5: ให้น้ำทุก 4 วัน	1,575	12,541	7,670	4,871	8,669

หมายเหตุ: ปริมาณผลผลิตเป็นค่าเฉลี่ยรายตำรับ

¹ = ค่าต้นทุนการผลิตโดยมีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและวัสดุคลุมดิน

² = ค่าต้นทุนการผลิตโดยไม่มีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและวัสดุคลุมดิน

ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ 2 พบว่าวิธีการไม่คลุมดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดเช่นเดียวกับปีที่ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตของวิธีการที่ไม่คลุมดินต่ำกว่าวิธีการคลุมดินซึ่งมีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและฟางข้าวจึงทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงกว่า และเมื่อคำนวณต้นทุนการให้น้ำจะเห็นว่าวิธีที่ให้น้ำทุกวันมีต้นทุนสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีที่ให้น้ำทุก 2 วัน วิธีที่ให้น้ำทุก 3 วัน วิธีที่ให้น้ำทุก 4 วัน และวิธีที่ไม่ให้น้ำ แต่เมื่อพิจารณาตารางที่ 42 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดิน+ให้น้ำทุก 4 วัน มีมูลค่าผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 10,608 บาทต่อไร่ และได้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,396 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน+ให้น้ำทุก 4 วัน เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดเท่ากับ 6,513 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตต่ำเท่ากับ 3,999 บาทต่อไร่ นอกจากนี้จะเห็นว่าปริมาณผลผลิตในปีที่ 2 ต่ำกว่าปีที่ 1 เนื่องจากปริมาณน้ำฝน (ตารางที่ 20) ที่ตกมีปริมาณน้อยกว่าปีที่ 1 แต่จะมีน้ำฝนปริมาณตกมากในช่วงเดือนสิงหาคม 2562 ประมาณ 398 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 42 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2

ดำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่า ผลผลิต ¹ (บาทต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่) ¹	ผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ¹ (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ² (บาทต่อไร่)
M1: ไม่คลุมดิน					
S1: ไม่ให้น้ำ	1,325	10,073	3,942	6,131	6,131
S2: ให้น้ำทุกวัน	1,313	9,980	4,170	5,810	5,810
S3: ให้น้ำทุก 2 วัน	1,233	9,373	4,056	5,317	5,317
S4: ให้น้ำทุก 3 วัน	1,187	9,021	4,018	5,002	5,002
S5: ให้น้ำทุก 4 วัน	1,383	10,513	3,999	6,513	6,513
M2: คลุมดิน					
S1: ไม่ให้น้ำ	1,324	10,060	7,740	2,321	6,118
S2: ให้น้ำทุกวัน	1,323	10,053	7,968	2,085	5,883
S3: ให้น้ำทุก 2 วัน	1,225	9,308	7,854	1,454	5,252
S4: ให้น้ำทุก 3 วัน	1,331	10,114	7,816	2,298	6,096
S5: ให้น้ำทุก 4 วัน	1,396	10,608	7,797	2,811	6,609

หมายเหตุ: ปริมาณผลผลิตเป็นค่าเฉลี่ยรายดำรับ

¹ = คำนวณต้นทุนการผลิตโดยมีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและวัสดุคลุมดิน

² = คำนวณต้นทุนการผลิตโดยไม่มีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและวัสดุคลุมดิน

สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ 3 พบว่าวิธีการไม่คลุมดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดเช่นเดียวกับปีที่ 1 และ 2 ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตของวิธีการที่ไม่คลุมดินต่ำกว่าวิธีการคลุมดินซึ่งมีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและฟางข้าวจึงทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงกว่า และเมื่อคำนวณต้นทุนการให้น้ำจะเห็นว่าวิธีที่ให้น้ำทุกวันมีต้นทุนสูงสุด รองลงมาได้แก่ วิธีที่ให้น้ำทุก 2 วัน วิธีที่ให้น้ำทุก 3 วัน วิธีที่ให้น้ำทุก 4 วัน และวิธีที่ไม่ให้น้ำ แต่เมื่อพิจารณาตารางที่ 42 จะเห็นว่าวิธีการคลุมดิน+ให้น้ำทุกวัน มีมูลค่าผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 8,828 บาทต่อไร่ และได้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,151 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน+ให้น้ำทุก 3 วัน เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดเท่ากับ 4,571 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าเท่ากับ 3,812 บาทต่อไร่ นอกจากนี้จะเห็นว่าปริมาณผลผลิตในปีที่ 3 ต่ำกว่าปีที่ 1 และ 2 เนื่องจากปริมาณน้ำฝน (ตารางที่ 20) ที่ตกมีปริมาณน้อยกว่าปีที่ 1 และ 2 โดยมีปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม ปีที่ 1 2 และ 3 รวมประมาณ 531 527 และ 411 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่ำกว่าปีที่ 1 และ 2

ตารางที่ 43 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 3

ดำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่า ผลผลิต ¹ (บาทต่อไร่)	ต้นทุน (บาทต่อไร่) ¹	ผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ¹ (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ ² (บาทต่อไร่)
M1: ไม่คลุมดิน					
S1: ไม่ให้น้ำ	1,056	8,097	3,736	4,361	4,361
S2: ให้น้ำทุกวัน	1,080	8,281	3,964	4,317	4,317
S3: ให้น้ำทุก 2 วัน	1,045	8,013	3,850	4,162	4,162
S4: ให้น้ำทุก 3 วัน	1,093	8,383	3,812	4,571	4,571
S5: ให้น้ำทุก 4 วัน	1,041	7,987	3,793	4,194	4,194
M2: คลุมดิน					
S1: ไม่ให้น้ำ	1,004	7,701	7,534	167	3,965
S2: ให้น้ำทุกวัน	1,151	8,828	7,762	1,066	4,864
S3: ให้น้ำทุก 2 วัน	1,055	8,089	7,648	441	4,239
S4: ให้น้ำทุก 3 วัน	1,140	8,744	7,610	1,134	4,932
S5: ให้น้ำทุก 4 วัน	1,073	8,227	7,591	636	4,434

หมายเหตุ: ปริมาณผลผลิตเป็นค่าเฉลี่ยรายดำรับ

¹ = คำนวณต้นทุนการผลิตโดยมีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและวัสดุคลุมดิน

² = คำนวณต้นทุนการผลิตโดยไม่มีต้นทุนค่าปุ๋ยคอกและวัสดุคลุมดิน

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความชื้นในดินและการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการจัดการดินและการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกัน ในชุดดินคล้ายชุดดินภูผาม่านที่มีจุดประสีเทา (Ppm-gm) ระหว่างปี พ.ศ. 2561 – 2563 วางแผนการทดลองแบบ split-plot ประกอบด้วย main plot คือ การคลุมดิน ประกอบด้วย M1: ไม่คลุมดิน และ M2: คลุมดินด้วยฟางข้าวและใส่ปุ๋ยคอก และ sub-plot คือ การให้น้ำ ประกอบด้วย S1: ไม่ให้น้ำ S2: ให้น้ำทุกวัน S3: ให้น้ำทุก 2 วัน S4: ให้น้ำทุก 3 วัน และ S5: ให้น้ำทุก 4 วัน จำนวน 3 ซ้ำ สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพบางประการของดิน ผลการทดลองพบว่าวิธีการคลุมดินมีผลทำให้ความหนาแน่นรวมของดินต่ำกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดินและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 3 และวิธีการคลุมดินมีผลทำให้ความชื้นในดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน ส่วนวิธีการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งค่าความหนาแน่นรวมของดินและความชื้นในดิน

2. สมบัติทางเคมีบางประการของดิน ผลการทดลองพบว่าวิธีการคลุมดินมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าสูงขึ้นและมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดินและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 3 ส่วนวิธีการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ใน 2 ปีแรกพบว่าวิธีการคลุมดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน แต่ในปีที่ 3 วิธีการคลุมดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูงขึ้นและมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดินและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (P) ในปีที่ 1 พบว่าวิธีการคลุมดินมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินต่ำกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดิน แต่ในปีที่ 2 และ 3 พบว่าวิธีการคลุมดินมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดินแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนวิธีการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 2 โดยวิธีการที่ไม่ให้น้ำมีค่าสูงสุด ส่วนปริมาณโพแทสเซียมในดิน (K) พบว่าวิธีการคลุมดินมีผลทำให้มีค่าสูงขึ้นและมีค่าสูงกว่าวิธีการที่ไม่คลุมดินและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 3 ส่วนวิธีการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 1 โดยวิธีการที่ให้น้ำทุกวันมีค่าสูงสุด

3. องค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลการทดลองพบว่าวิธีการคลุมดินและการให้น้ำที่ระยะเวลาต่างกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าไม่มีผลต่อความกว้างฝัก ความยาวฝัก จำนวนแถวต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

4. ผลการศึกษาปริมาณความชื้นในดินและความถี่ของการให้น้ำ พบว่าปริมาณผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีที่ 2 โดยวิธีการที่ให้น้ำทุกวัน วิธีการที่ให้น้ำทุก 2 วัน และวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีปริมาณผลผลิตสูงสุด และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจะเห็นว่าวิธีการไม่คลุมดินและวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน มีต้นทุนต่ำกว่าวิธีการอื่น จึงให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่า เนื่องจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่ใช้น้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 500 - 600 มิลลิเมตร ประกอบกับในพื้นที่ทดลองได้รับอิทธิพลจากน้ำฝนที่ตกลงมาในช่วงการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดและดินสามารถรักษาความชื้นในดินได้ดี ดังนั้นวิธีการไม่คลุมดินและวิธีการที่ให้น้ำทุก 4 วัน จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสำหรับพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอ

5. ผลการศึกษาวัสดุคลุมดินด้วยฟางข้าวและใส่ปุ๋ยคอก พบว่าผลการวิเคราะห์ความชื้นในดินของวิธีการคลุมดินและวิธีการไม่คลุมดินให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะเห็นว่าวิธีการคลุมดินมีความชื้นสูงกว่าวิธีการไม่คลุมดิน ดังนั้นหากเกษตรกรสามารถหาวัสดุคลุมดิน เช่น ฟางข้าวหรือเศษวัสดุต้นข้าวโพดจากพื้นที่เพาะปลูกของตนเอง โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิต วิธีการคลุมดินจะเป็นวิธีที่ช่วยรักษาความชื้นในดินและช่วยยืดระยะเวลาการให้น้ำต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ในพื้นที่ที่มีฝนตกน้อยหรือฝนทิ้งช่วง

6. ผลการศึกษาวิธีการบริหารจัดการน้ำในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าปริมาณและระยะเวลาการให้น้ำมีความสำคัญต่อความชื้นในดินและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จะเห็นว่าในปีที่ 1 มีปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด เนื่องจากในปีที่ 1 มีปริมาณน้ำฝนสูงในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นช่วงการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงทำให้มีปริมาณผลผลิตสูง ดังนั้นหากพื้นที่เพาะปลูกมีปริมาณน้ำฝนเพียงพออาจให้น้ำต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุก 4 วัน ในกรณีที่ฝนทิ้งช่วงได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ประโยชน์ที่ได้รับ

การศึกษากลับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความชื้นในดินและการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ สามารถนำข้อมูลผลการทดลองมาวางแผนการบริหารจัดการการให้น้ำต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูงได้ เนื่องจากต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย สำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำเพียงพอสามารถให้น้ำต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุก 4 วัน เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างเหมาะสมและคุ้มค่า ส่วนในพื้นที่ที่มีน้ำค่อนข้างน้อยเกษตรกรควรใส่วัสดุคลุมดินและใส่ปุ๋ยคอกเพื่อลดการคายระเหยของน้ำออกจากผิวดินและรักษาความชื้นไว้ในดินและให้น้ำต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุก 4 วัน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2564. **ดินคล้ายชุดดินภูพานที่มีจุดประสีเทา**. แหล่งที่มา: [http://iddindee.idd.go.th/SoilSeries/Ph_3/6_Series_\(Ppm\).pdf](http://iddindee.idd.go.th/SoilSeries/Ph_3/6_Series_(Ppm).pdf), 28 มิถุนายน 2564.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา: <http://agrimedia.agritech.doae.go.th/book/book-rice/RB%20037.pdf>, 21 สิงหาคม 2558.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2558. **ภัยแล้ง**. กรมอุตุนิยมวิทยา. แหล่งที่มา: <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=71>, 21 สิงหาคม 2558.
- คณะกรรมการจัดทำพยานุกรมปฐพีวิทยา. 2541. **พยานุกรมปฐพีวิทยา**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- คณะกรรมการจัดทำแผนเพื่อการบริหารความมั่นคงทางด้านอาหาร. 2555. **กรอบยุทธศาสตร์ความมั่นคงด้านอาหาร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2556–2559)**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธีระพล ตั้งสมบุญ. 2549. **การใช้น้ำของพืช**. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรการปรับปรุงระบบการจัดการน้ำ ด้านเกษตรชลประทาน. กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักกอกุทวิทยา และบริหารน้ำ, กรุงเทพฯ.
- บัณฑิต ต้นศิริ และคำรณ ไทรฟัก. 2542. การประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ประดิษฐ์ บุญอำพล. 2544. **เอกสารทางวิชาการ เรื่อง คู่มือการศึกษาวิจัยด้านดินและปุ๋ยพืชไร่**. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ปรัชญา ชาญญาติ, เมธี มณีวรรณ, ปรีดี ศิริรักษา และพิรัชม วาสนานุกุล. 2539. **ความรู้เรื่องอินทรีย์วัตถุในดิน ในคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่องการปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ**. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 2 – 9.
- ยงยุทธ ไอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2554. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.
- วีรชัย กาญจนาลัย, พรทิพย์ ไทรฟัก, ไพจิตร ชัยสิทธิ์, วันดี พึ่งเจาะ, ฆริกา คันธา และอดิศร ใจชื่น. 2552. **เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. เอกสารวิชาการเลขที่ 170/12/52. ส่วนวางแผนการใช้ที่ดิน 2 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, ประพิศ แสงทอง, เข้มพร เพชรธารณ์, สมฤทัย ต้นเจริญ, นงลักษณ์ ปันลาย, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ศิริขวัญ ภูนา, อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์, ประภาศรี จงประดิษฐ์นนท์, มัณฑนา มิถัน และ Satoru Miyata. 2556. **การสะสมคาร์บอนในดินจากการไถกลบเศษซากพืชและวัสดุอินทรีย์อย่างต่อเนื่องระยะยาวในการผลิตข้าวโพด**. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/apsrdo/>, 18 มีนาคม 2556.

- ศุภชาติ วรรณวงษ์. 2545. ความผันแปรของความชื้นในดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ที่ลุ่มน้ำภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ใน รายงานประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี 2545. ส่วนวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. หน้า 280-287.
- ศูนย์ความรู้กลาง. 2563. **Tensiometer**. ศูนย์ความรู้กลาง กรมชลประทาน. แหล่งที่มา: <http://kmcenter.rid.go.th/kmc16/wichakarn/data/tensiometer.htm>, 6 พฤษภาคม 2564.
- ศูนย์ภูมิอากาศ. 2564. **ปริมาณฝนสะสมของภาคเหนือ**. ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. แหล่งที่มา: http://climate.tmd.go.th/gge/Gra_AccumRain.pdf, 6 พฤษภาคม 2564.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2557. **สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตร**. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน. 2564. **ข้อมูลน้ำฝนรายวัน**. แหล่งที่มา: <http://hydro-1.rid.go.th>, 6 พฤษภาคม 2564.
- สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน. 2535. **คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย**. คณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มกองทุน ศ.ดร.สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.). 2555. **คู่มือการจัดการดินลูกรังเพื่อเพิ่มผลผลิต**. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) และศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.สกลนคร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. **ยุทธศาสตร์การพัฒนาโลจิสติกส์และโซ่อุปทานภาคการเกษตร พ.ศ. 2556 – 2559**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2563**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและ, กรุงเทพฯ.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2558**. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สุภัทรอิศรางกูร ณ อยุธยา. 2555. **การประมาณความต้องการน้ำของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจเพื่อการให้น้ำที่เหมาะสมใน แก่นเกษตร 40**. หน้า 279 – 290.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ระดับ	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
กรดจัดมาก	< 4.5
กรดรุนแรงมาก	4.5 – 5.0
กรดรุนแรง	5.1 – 5.5
กรดปานกลาง	5.6 – 6.0
กรดเล็กน้อย	6.1 – 6.5
เป็นกลาง	6.6 – 7.3
ด่างเล็กน้อย	7.4 – 7.8
ด่างปานกลาง	7.9 – 8.4
ด่างรุนแรง	8.5 – 9.0
ด่างรุนแรงมาก	>9.0

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2548)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินประเมินจากผลการวิเคราะห์ดิน

ระดับ	อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่เป็นแลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	< 0.5	< 3	< 30
ต่ำ	0.5 – 1.0	3 – 5	30 – 60
ค่อนข้างต่ำ	1.1 – 1.5	6 – 10	-
ปานกลาง	1.6 – 2.5	11 – 15	60 – 90
ค่อนข้างสูง	2.6 – 3.5	16 – 25	-
สูง	3.6 – 4.5	26 – 45	91 – 120
สูงมาก	> 4.5	> 45	> 120

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2548)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

ระดับ	แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก	<400	<36
ต่ำ	400 - 1,000	36 - 120
ปานกลาง	1,000 - 2,000	120 - 365
สูง	2,000 - 4,000	365 - 1,000
สูงมาก	>4,000	>1,000

ที่มา: บัณฑิต และคำารณ (2542)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การจำแนกประเภทของดินเกลือ (salt affected soils)

ประเภทของดิน	การนำไฟฟ้า ¹ (ซีเมนต่อเมตร)	SAR ²
ดินธรรมดา	< 0.4	< 13
ดินเค็ม	≥ 0.4	< 13
ดินโซดิก	< 0.4	≥ 13
ดินเค็มโซดิก	≥ 0.4	≥ 13

หมายเหตุ: ¹ วัดจากสารละลายดินที่สกัดจากดินซึ่งอิ่มตัวด้วยน้ำ

¹ ซีเมน/เมตร (siemen/meter หรือ S/m) = 10 เดซิซีเมน/เมตร (decisiemen/meter หรือ dS/m)

² SAR = $Na^+ / (Ca^{++} + Mg^{++})^{1/2}$ เมื่อความเข้มข้นของไอออนมีหน่วยเป็นโมล/ลิตร

ที่มา: คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ระดับความเค็มของดินและอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช

การนำไฟฟ้า (เดซิซีเมนต่อเมตร)	ระดับความเค็ม	อิทธิพลต่อพืช
0 - 2	ไม่เค็ม	ไม่กระทบกระเทือนต่อพืช
2 - < 4	ไม่เค็ม	พืชที่ไวต่อความเค็มมีการเจริญเติบโตลดลงบ้าง
4 หรือสูงกว่า 4	เค็ม	
4 - 8	เค็มปานกลาง	จำกัดการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด
> 8 - 16	เค็มมาก	พืชทนเค็มเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้ดี
> 16	เค็มมากที่สุด	พืชทนเค็มบางชนิดเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้ดี

ที่มา: คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ความหมายของค่าที่อ่านได้จากเกจสูญญากาศของเครื่องวัดแรงดึงความชื้น (Tensiometer)

ค่าที่อ่านได้ (เซนติบาร์)	ความหมาย
0	เปียกมาก ดินอิ่มน้ำ
0 - 25	ดินมีความชื้นประมาณที่ Field Capacity ความชื้นกำลังพอเหมาะสำหรับพืชที่ต้องการความชื้นสูง
มากกว่า 25	พืชที่มีความรู้สึกไวต่อการขาดน้ำ พืชรากตื้นพืชที่ปลูกในกระถางจะเริ่มแสดงอาการขาดน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นดินเนื้อหยาบ
40 - 50	พืชทั่ว ๆ ไปที่มีความลึก 50 เซนติเมตร หรือมากกว่าจะเริ่มแสดงอาการขาดน้ำ ถ้าเป็นดินเนื้อหยาบ
70	พืชที่มีรากลึก 75 เซนติเมตร หรือมากกว่าในดินเนื้อปานกลาง จะเริ่มแสดง อาการขาดน้ำ แต่ถ้าเป็นดินละเอียดหรือค่อนข้างละเอียดจะคอยต่อไปได้ อีก 3 - 4 วันแล้วจึงให้น้ำ
80	ควรจะให้น้ำได้แล้วถึงแม้ว่าพืชยังไม่แสดงอาการขาดน้ำเลยก็ตาม

ที่มา: ศูนย์ความรู้กลาง กรมชลประทาน (2563)

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2561

วันที่/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	13.8	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.2	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	33.4	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	6.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	15.8	13.4	5.2	6.7	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	9.4	0.0	7.5	15.8	1.2	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6	0.0	0.0	2.5	5.4	6.3	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	7.4	4.7	0.0	9.7	2.4	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	9.8	2.3	0.0	0.0	2.7	2.6
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4	53.8	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6	11.3	12.6	18.3	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	14.6	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4	4.0	5.9	3.7	0.0	8.2	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	17.6	11.3	5.4	0.0	12.3	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	17.4	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	13.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	5.4	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	22.4	11.2	26.6	9.5	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	3.3	11.8	0.0	0.0	0.0
29	0.0	-	0.0	18.7	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
30	0.0	-	0.0	9.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	-	9.6	-	13.3	-	0.0	1.2	-	0.0	-	0.0
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Max	0.00	0.00	9.60	22.40	23.40	26.60	28.40	53.80	18.30	33.40	6.30	3.70
Mean	0.00	0.00	0.31	1.70	3.37	7.40	5.68	4.30	3.09	3.54	0.47	0.25
Total	0.00	0.00	9.60	51.10	104.50	221.90	176.10	133.40	92.60	109.60	14.00	7.70

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน (2564)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2562

วันที่/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	5.6	1.2	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	7.8	9.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	4.6	0.0	53.5	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	31.4	0.0	0.0	0.8	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	15.2	3.2	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	18.7	0.0	1.0	0.0	0.0
7	18.7	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	4.2	4.2	3.6	0.0	12.4	0.0
8	17.4	0.0	0.0	0.0	8.4	5.8	0.0	0.0	1.4	0.0	4.8	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	0.0	4.1	2.0	0.8	2.6	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	52.8	1.8	52.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.2	2.3	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.4	3.4	6.8	1.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.4	0.0	1.6	0.0	0.8	5.6	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	27.8	0.5	15.0	0.2	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	1.0	7.2	1.2	0.4	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.2	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	0.6	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	3.4	2.2	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	30.0	3.5	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	2.3	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	8.4	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	34.4	16.6	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	2.2	2.2	0.2	0.0	0.4
29	0.0	-	0.0	0.0	4.6	0.2	4.6	3.0	0.0	13.7	0.0	0.2
30	0.0	-	0.0	0.0	7.2	0.2	2.4	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	-	0.0	-	0.0	-	1.7	82.8	-	0.0	-	0.0
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Max	18.70	0.00	0.00	0.00	20.20	16.40	16.40	82.80	16.60	53.50	12.40	0.40
Mean	1.16	0.00	0.00	0.00	2.34	2.10	2.13	12.85	1.86	4.50	0.79	0.02
Total	36.10	0.00	0.00	0.00	72.60	62.90	65.90	398.30	55.80	139.40	23.80	0.60

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน (2564)

ตารางภาคผนวกที่ 9 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2563

วันที่/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	9.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	29.3	0.0	0.0	1.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.0	6.2	1.2	1.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	5.5	0.0	0.2	0.2	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	0.0	0.2	2.5	0.4	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	22.6	6.0	0.0	0.0	2.2	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.0	2.0	0.2	10.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	11.2	0.2	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	4.0	1.4	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.2	0.5	4.8	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	6.2	3.8	0.0	0.2	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	11.6	0.0	0.4	7.0	1.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	11.8	1.0	11.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.2	8.0	6.2	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.8	3.8	0.8	0.0	0.6	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0	0.2	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.0	0.4	5.8	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.8	1.6	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.6	4.4	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	19.8	0.0	3.2	20.4	1.8	1.4	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	15.2	25.0	0.2	0.6	3.7	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	11.2	0.8	0.2	34.5	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	4.6	0.6	0.0	4.6	0.4	4.5	2.6	0.0	0.0
30	0.0	-	0.0	8.0	1.0	0.0	0.5	2.0	0.0	5.2	0.0	0.0
31	0.0	-	0.0	-	0.0	-	2.0	0.0	-	0.0	-	0.0
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Max	0.00	0.00	0.00	19.80	20.00	22.00	34.50	29.30	11.00	5.20	2.20	0.00
Mean	0.00	0.00	0.00	1.55	1.76	3.42	6.22	3.73	2.16	0.64	0.12	0.00
Total	0.00	0.00	0.00	46.60	54.60	102.60	192.80	115.60	64.80	19.90	3.60	0.00

ที่มา: ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน (2564)

ตารางภาคผนวกที่ 10 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 1

กิจกรรม	ต้นทุนผันแปรฤดูปลูก 2561 (บาท/ไร่)									
	M1					M2				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
1. ค่าใช้จ่าย										
1.1 ค่าจ้างเหมา	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902
- ค่าเตรียมดิน	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645
- ค่าเตรียมพันธุ์และปลูก	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
- ค่าจ้างดูแลแปลง	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและ	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678
รวมรวม										
1.2 ค่าวัสดุ	1,770	1,993	1,882	1,844	1,826	5,481	5,704	5,593	5,555	5,537
- ค่าเมล็ดพันธุ์	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
- ค่าปุ๋ยเคมีและอินทรีย์	698	698	698	698	698	3,698	3,698	3,698	3,698	3,698
- ค่ายาปราบศัตรูพืชและ						750	750	750	750	750
วัชพืช	750	750	750	750	750					
- ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมัน	112	335	223	186	167	823	1,046	934	897	879
เชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซม										
อุปกรณ์										
1.3 เสียโอกาสเงินลงทุน	85.68	90.89	88.28	87.41	86.98	172.27	177.48	174.87	174.01	173.57
1.4 ค่าเช่าที่ดิน										
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36
2. ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,671	1,478	1,593	1,490	1,470	1,490	1,486	1,452	1,495	1,575
3. ราคาผลผลิต (บาท/ตัน)	7,960	7,960	7,960	7,960	7,960	7,960	7,960	7,960	7,960	7,960
4. ผลการคำนวณตามต้นทุน										
- ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	3,815	4,043	3,929	3,891	3,872	7,612	7,841	7,727	7,689	7,670
- รายได้ (บาท/ไร่)	13,304	11,769	12,679	11,859	11,703	11,859	11,832	11,556	11,898	12,541
- กำไร / ขาดทุน (บาท/ไร่)	9,489	7,726	8,750	7,968	7,831	4,247	3,991	3,829	4,209	4,871

หมายเหตุ : M1 = ไม่คลุมดิน

M2 = คลุมดิน

S1 = ไม่ให้น้ำ

S2 = ให้น้ำทุกวัน

S3 = ให้น้ำทุก 2 วัน

S4 = ให้น้ำทุก 3 วัน

S5 = ให้น้ำทุก 4 วัน

ตารางภาคผนวกที่ 11 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 2

กิจกรรม	ต้นทุนผันแปรฤดูปลูก 2562 (บาท/ไร่)									
	M1					M2				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
1. ค่าใช้จ่าย										
1.1 ค่าจ้างเหมา	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902
- ค่าเตรียมดิน	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645
- ค่าเตรียมพันธุ์และปลูก	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
- ค่าจ้างดูแลแปลง	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและ	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678
รวมรวม										
1.2 ค่าวัสดุ	1,894	2,118	2,006	1,969	1,950	5,605	5,829	5,717	5,680	5,661
- ค่าเมล็ดพันธุ์	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
- ค่าปุ๋ยเคมีและอินทรีย์	703	703	703	703	703	3,703	3,703	3,703	3,703	3,703
- ค่ายาปราบศัตรูพืชและ	870	870	870	870	870	870	870	870	870	870
- ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมัน	112	335	223	186	167	823	1,046	934	897	879
เชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซม										
อุปกรณ์										
1.3 เสียโอกาสเงินลงทุน	88.58	93.79	91.18	90.32	89.88	175.17	180.38	177.78	176.91	176.47
1.4 ค่าเช่าที่ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36
2. ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,325	1,313	1,233	1,187	1,383	1,324	1,323	1,225	1,331	1,396
3. ราคาผลผลิต (บาท/ตัน)	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600	7,600
4. ผลการคำนวณตามต้นทุน										
- ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	3,942	4,170	4,056	4,018	3,999	7,740	7,968	7,854	7,816	7,797
- รายได้ (บาท/ไร่)	10,073	9,980	9,373	9,021	10,513	10,060	10,053	9,308	10,114	10,608
- กำไร / ขาดทุน (บาท/ไร่)	6,131	5,810	5,317	5,002	6,513	2,321	2,085	1,454	2,298	2,811

หมายเหตุ : M1 = ไม่คลุมดิน

M2 = คลุมดิน

S1 = ไม่ให้น้ำ

S2 = ให้น้ำทุกวัน

S3 = ให้น้ำทุก 2 วัน

S4 = ให้น้ำทุก 3 วัน

S5 = ให้น้ำทุก 4 วัน

ตารางภาคผนวกที่ 12 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปีที่ 3

กิจกรรม	ต้นทุนผันแปรฤดูปลูก 2563 (บาท/ไร่)									
	M1					M2				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
1. ค่าใช้จ่าย										
1.1 ค่าจ้างเหมา	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902	1,902
- ค่าเตรียมดิน	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645
- ค่าเตรียมพันธุ์และปลูก	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
- ค่าจ้างดูแลแปลง	389	389	389	389	389	389	389	389	389	389
- ค่าจ้างเก็บเกี่ยวและรวบรวม	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678
1.2 ค่าวัสดุ	1,693	1,916	1,805	1,768	1,749	5,404	5,627	5,516	5,479	5,460
- ค่าเมล็ดพันธุ์	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
- ค่าปุ๋ยเคมีและอินทรีย์	682	682	682	682	682	3,682	3,682	3,682	3,682	3,682
- ค่ายาปราบศัตรูพืชและ วัชพืช	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
- ค่าวัสดุอื่นๆ น้ำมันเชื้อเพลิง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์	112	335	223	186	167	823	1,046	934	897	879
1.3 เสียโอกาสเงินลงทุน	83.88	89.09	86.49	85.62	85.19	170.48	175.68	173.08	172.21	171.78
1.4 ค่าเช่าที่ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5 ค่าเสื่อมอุปกรณ์	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81	48.81
1.6 ค่าเสียโอกาสอุปกรณ์	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36	8.36
2. ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,056	1,080	1,045	1,093	1,041	1,004	1,151	1,055	1,140	1,073
3. ราคาผลผลิต (บาท/ตัน)	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670	7,670
4. ผลการคำนวณตามต้นทุน										
- ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	3,736	3,964	3,850	3,812	3,793	7,534	7,762	7,648	7,610	7,591
- รายได้ (บาท/ไร่)	8,097	8,281	8,013	8,383	7,987	7,701	8,828	8,089	8,744	8,227
- กำไร / ขาดทุน (บาท/ไร่)	4,361	4,317	4,162	4,571	4,194	167	1,066	441	1,134	636

หมายเหตุ : M1 = ไม่คลุมดิน

M2 = คลุมดิน

S1 = ไม่ให้น้ำ

S2 = ให้น้ำทุกวัน

S3 = ให้น้ำทุก 2 วัน

S4 = ให้น้ำทุก 3 วัน

S5 = ให้น้ำทุก 4 วัน

ภาพการดำเนินงาน



ภาพภาคผนวกที่ 1 สอบถามเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ศึกษา



ภาพภาคผนวกที่ 2 การเตรียมแปลง



ภาพภาคผนวกที่ 3 การวางระบบน้ำ



ภาพภาคผนวกที่ 4 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



ภาพภาคผนวกที่ 5 การติดตั้งเครื่องวัดความชื้นในดิน (tensiometer)



ภาพภาคผนวกที่ 6 ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 15 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 7 ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 30 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 8 ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 45 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 9 ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 60 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 10 การวัดการเจริญเติบโตต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



ภาพภาคผนวกที่ 11 ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 90 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 12 ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 120 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 13 การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



ภาพภาคผนวกที่ 14 การชั่งน้ำหนักผลผลิตน้ำหนักต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์



ภาพภาคผนวกที่ 15 การวัดขนาดและชั่งน้ำหนักฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

