1การดำเนินงานมีดังนี้

1.ที่มาและความสำคัญ

จังหวัดอุบลราชธานีส่วนใหญ่มีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ เป็นแหล่งปลูกพริกที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีพื้นที่รวม 12,190 ไร่ ผลผลิตรวม 23,574 ต้น มูลค่า 424 ล้านบาท/ปี พริกถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเนื่องจากคนไทยนิยมรับประทานอาหารที่มีรสชาติค่อนข้างเผ็ด จึงนิยมใช้พริกในการประกอบอาหารหลากหลายเมนู โดยเฉพาะสายพันธุ์ ซุปเปอร์ฮอท ซึ่งเป็นพริกขี้หนูที่มีจุดเด่นคือเก็บเกี่ยวได้เร็ว มีความต้านทานต่อโรคสูง ให้ผลผลิตที่เยอะ เนื้อหนา โดยทั่วไปพริกจะปลูกได้ตลอดปี และมีการปลูกที่หลากหลายตามแหล่งพื้นที่ หลังจากปลูกลงแปลงแล้ว เกษตรกรจะให้ความสำคัญกับการให้น้ำ เนื่องจากเป็นพืชที่ต้องการการให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงควรมีความชุ่มชื้นพอดี หากน้ำมากหรือน้อยเกินไปอาจทำให้ต้นพริกเหี่ยวตายได้(สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดปัตตานี, 2564) ดังนั้นจึงต้องรดน้ำน้อย แต่บ่อยครั้ง เพื่อความชุ่มชื้นที่พอเหมาะ

ในฤดูแล้ง การปลูกพริกจะลำบากมากยิ่งขึ้น เพราะปริมาณน้ำลดลง พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มี คุณภาพต่ำ รวมถึงปริมาณผลผลิตลดลง(อัจฉรี, มปป.) เกษตรกรต้องระมัดระวังในการรักษาความชื้นดังนั้นจึงได้มีแนวคิดในการนำนวัตกรรมไฮโดรเจล ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำและจะปลดปล่อยน้ำออกมาเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ย่อยสลายใน 60 วัน ไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม(สายันต์,2555) มาทดลองใช้กับการรักษาความชุ่มชื้นในพริก

สัมภาษณ์ผู้ใหญ่บ้านบ้านโนนบอน
นายณรงค์ บุสภาค เพื่อเก็บข้อมูล

โดยพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาทดลอง คือหมู่บ้านโนนบอน ตำบลบุ่งหวาย อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เพราะเป็นชุมชนใกล้เคียงที่มีการทำการเกษตร

2. ทำการสังเคราะห์ไฮโดรเจลเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพการรักษาความชื้นในดิน โดยได้รับการอนุเคราะห์จาก มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยไฮโดรเจลมีส่วนประกอบดังนี้

1. แป้งมันสำปะหลัง 5 กรัม ราคา 0.25 บาท
2. น้ำDi 70 กรัม ราคา 1.54 บาท
3. NaOH 3 มิลลิลิตร ราคา 2.1 บาท
4. Acrylamild 5 กรัม ราคา 2.14 บาท
5. glutaraldehyde GA 25% ราคา 0.107บาท
6. น้ำยางสด 5 กรัม ราคา 0.335 บาท
7. K-laurate 0.1 มิลลิกรัม 1.224 บาท
8. Dimethoxy phenylacetophenone 0.1 กรัม ราคา 0.0024 บาท
9. N-vinyl-2-pyrrolidone 300 ไมโครลิตร ราคา 0.21 บาท

จากส่วนประกอบดังกล่าวพบว่า ปริมาตรต่อ 1 petridisc มีต้นทุนต่อ 1 petridisc ได้ไฮโดรเจล 628 ชิ้น โดย

ไฮโดรเจล 1 ชิ้น ราคา 0.0127 บาท และใช้เวลาทำ 1 วัน แม้สารบางชนิดที่เป็นองค์ประกอบ อาจเป็นพิษ แต่เมื่อนำมาผสมจะอยู่ในรูปของพอลิเมอร์จึงไม่มีสภาพเป็นพิษแล้ว และไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมและย่อยสลายง่าย

ภาพที่ 4

ภาพที่ 5

ภาพที่ 6 **ภาพที่ 7**

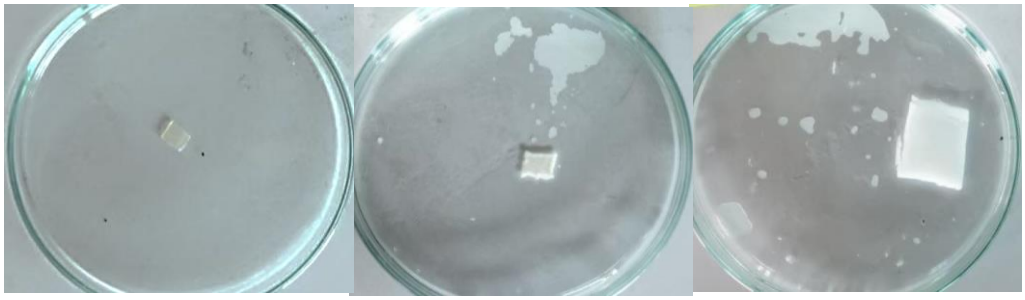
3. ทำการทดสอบประสิทธิภาพไฮโดรเจล เพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

3.1 ทดสอบความสามารถในการดูดซับน้ำ

1) ตัดไฮโดรเจลให้มีขนาด 0.5 x 0.5 ซม.

2) นำไปชั่งน้ำหนักและบันทึกผล

3) นำไปแช่ในน้ำกลั่นและชั่งน้ำหนักทุก 5 นาที เป็นเวลา 60 นาที



0 นาที 20 นาที 60 นาที

ภาพที่ 8 ไฮโดรเจลก่อนแช่น้ำกลั่น หลังแช่น้ำกลั่น 20 นาที และ 60 นาที

3.2 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังในการปลูกต้นพริก ด้วยดินจากบ้านโนนบอน อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อให้ทราบว่าเกษตรกรต้องฝังกี่ชิ้นต่อต้นและต้องฝังระยะเท่าใด จึงได้ออกแบบการทดลองดังนี้

1) เตรียมต้นพริกจำนวน 36 ต้น เป็นต้นพริกสายพันธุ์ซุปเปอร์ฮอตอายุ 2 เดือน โดยเลือกเฉพาะต้นที่มีความสูงต้นใกล้เคียงกัน

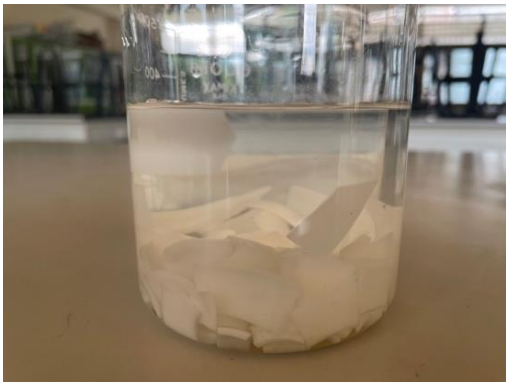
2) เตรียมดินจากบ้านโนนบอนโดยการอบดินให้แห้ง

3) เตรียมกระถางปลูก กำหนดช่วงของผิวดิน เจาะรูกระถางเพื่อเป็นช่องสำหรับการวัดความชื้นและค่า pH ของดิน ดังนี้

- ชุดการทดลอง A เจาะรูกระถางลึกจากช่วงผิวดิน 2.5 เซนติเมตร จำนวน 12 กระถาง
- ชุดการทดลอง B เจาะรูกระถางลึกจากช่วงผิวดิน 5 เซนติเมตร จำนวน 12 กระถาง
- ชุดการทดลอง C เจาะรูกระถางลึกจากช่วงผิวดิน 7.5 เซนติเมตร จำนวน 12 กระถาง

ภาพที่ 9 เจาะรูกระถางของชุดการทดลอง A B และ C ที่ความลึกจากตำแหน่งผิวดิน 2.5 เซนติเมตร 5 เซนติเมตร และ 7.5 เซนติเมตร ตามลำดับ

4) เตรียมไฮโดรเจล โดยตัดไฮโดรเจลให้ได้ขนาด 0.5 x 0.5 เซนติเมตร จำนวน 270 ชิ้น นำไปแช่ในน้ำกลั่นนาน 60 นาที



ภาพที่ 10 การแช่ไฮโดรเจลในน้ำกลั่น 60 นาที

5) นำต้นพริกลงปลูกในดินจากบ้านโนนบอน และทำการฝังไฮโดรเจลตามจำนวนที่แบ่งตามกลุ่มการทดลอง ดังนี้

- กลุ่ม A_0, B_0 และ C_0 (กลุ่มควบคุม) ไม่ฝังไฮโดรเจล
- กลุ่ม A_1 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 2.5 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น
- กลุ่ม A_2 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 2.5 เซนติเมตร จำนวน 10 ชิ้น
- กลุ่ม A_3 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 2.5 เซนติเมตร จำนวน 15 ชิ้น
- กลุ่ม B_1 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 5 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น
- กลุ่ม B_2 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 5 เซนติเมตร จำนวน 10 ชิ้น
- กลุ่ม B_3 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 5 เซนติเมตร จำนวน 15 ชิ้น
- กลุ่ม C_1 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 7.5 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น
- กลุ่ม C_2 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 7.5 เซนติเมตร จำนวน 10 ชิ้น
- กลุ่ม C_3 ฝังไฮโดรเจลลึกจากผิวดิน 7.5 เซนติเมตร จำนวน 15 ชิ้น

6) รดน้ำทุกกระถางเฉพาะครั้งแรกภายหลังการลงปลูก ปริมาณ 200 มิลลิลิตร

7) ทำการเก็บผลการทดลองโดยวัดค่าความชื้น และค่า pH ในดิน ทุก 2 วัน รวม 5 ครั้ง (ไม่มีการรดน้ำ)

ภาพที่ 11 การฝังไฮโดรเจลลงในดินบ้านโนนบอนขณะลงปลูกต้นพริก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพไฮโดรเจล

4.1 ผลการสังเคราะห์ไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง

การสังเคราะห์ไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังได้สำเร็จทำให้ได้แผ่นไฮโดรเจลที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นสีขาวใส มีความเหนียว (ภาพที่ 12) ซึ่งต้องนำมาเก็บโดยป้องกันความชื้นเนื่องจากไฮโดรเจลสามารถดูดซับน้ำได้ง่ายและนำไปทดสอบความสามารถในการดูดซับน้ำต่อไป

ภาพที่ 12 แสดงลักษณะไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง

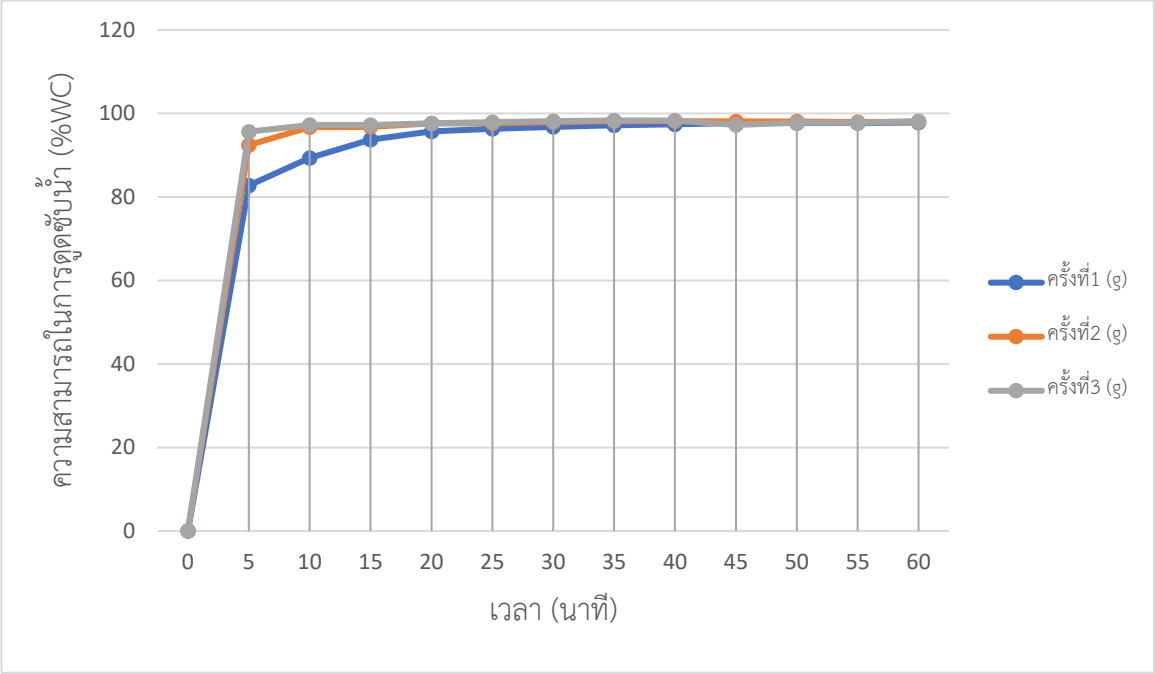
4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง

จากการศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง โดยแช่แผ่นไฮโดรเจลที่ตัดขนาดประมาณ 0.5 x 0.5 เซนติเมตร แช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 60 นาที บันทึกผลทุก 5 นาที จากนั้นหาค่าปริมาณน้ำสมดุลโดยหาค่าความสามารถในการดูดซับน้ำ (water content, %WC) ได้ผลดังตารางที่ 1 จากนั้นสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการดูดซับน้ำ (water content, %WC) กับเวลา (นาที) ซึ่งทำให้เห็นแนวโน้มของเส้นกราฟ ดังภาพที่ 13 โดยจุดที่แนวโน้มของกราฟเริ่มคงที่บ่งบอกถึงจุดปริมาณน้ำสมดุลได้เกิดขึ้น ในการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 จุดปริมาณน้ำสมดุลคือที่เวลาหลังจากแช่ไฮโดรเจลในน้ำกลั่นไปแล้ว 15, 10 และ 10 นาที ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากราฟมีลักษณะที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงแรกคล้ายกันในทั้งการทดลองทั้ง 3 ครั้ง โดยตัวอย่างไฮโดรเจลเข้าสู่จุดปริมาณน้ำสมดุลอย่างรวดเร็วภายใน 15 นาที และจากการศึกษาค่าร้อยละของการบวมตัวของไฮโดรเจล (%Mass swelling) ช่วงเวลาที่ทำให้ไฮโดรเจลมีการบวมตัวสูงที่สุดในการทดสอบครั้งที่ 2 และ 3 คือที่เวลา 40 นาที มี

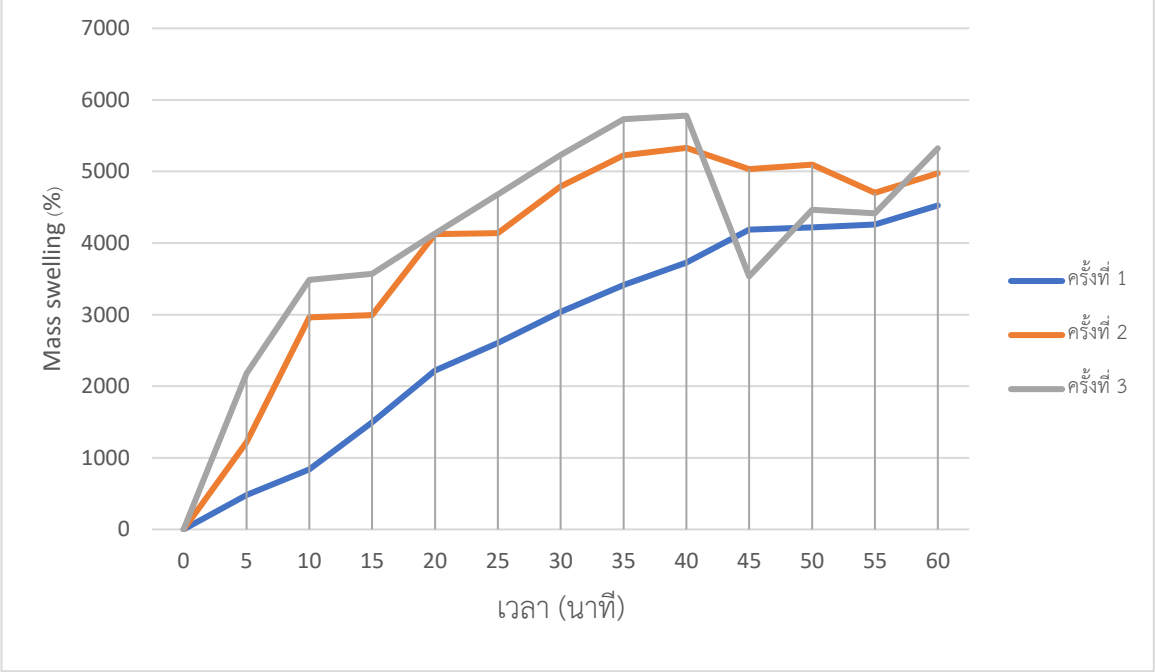
การบวมตัวสูงถึงร้อยละ 5330 และ 5780 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 1 ไฮโดรเจลมีการบวมตัวสูงที่สุดที่เวลา 60 นาที บวมตัวสูงถึงร้อยละ 4525 (ภาพที่ 14)

ตารางที่ 1 ความสามารถในการดูดซับน้ำของไฮโดรเจล

เวลา (นาที)	ทดสอบครั้งที่ 1			ทดสอบครั้งที่ 2			ทดสอบครั้งที่ 3		
	น้ำหนัก (g)	$\%WC_1$	Mass swelling (%)	น้ำหนัก (g)	$\%WC_2$	Mass swelling (%)	น้ำหนัก (g)	$\%WC_3$	Mass swelling (%)
0	0.0214	0	0	0.0098	0	0	0.0104	0	0
5	0.1242	83	480	0.1294	92	1220	0.2369	96	2178
10	0.2010	89	839	0.3003	97	2964	0.3729	97	3486
15	0.3410	94	1493	0.3030	97	2992	0.3815	97	3568
20	0.4962	96	2219	0.4142	98	4127	0.4402	98	4133
25	0.5785	96	2603	0.4152	98	4137	0.4969	98	4678
30	0.6715	97	3038	0.4794	98	4792	0.5541	98	5228
35	0.7518	97	3413	0.5218	98	5224	0.6062	98	5729
40	0.8188	97	3726	0.5321	98	5330	0.6115	98	5780
45	0.9176	98	4188	0.5030	98	5033	0.3779	97	3534
50	0.9246	98	4221	0.5090	98	5094	0.4749	98	4466
55	0.9325	98	4257	0.4705	98	4701	0.4697	98	4416
60	0.9898	98	4525	0.4972	98	4973	0.564	98	5323



ภาพที่ 13 กราฟแสดงจุดปริมาณน้ำสมดุล



ภาพที่ 14 กราฟแสดงค่าร้อยละของการบวมตัวของไฮโดรเจล

4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังในการปลูกต้นพริก ด้วยดินจากบ้านโนนบอน อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

1) ผลการทดสอบค่าร้อยละความชื้นและค่า pH ในดินจากบ้านโนนบอน ในการปลูกต้นพริก

จากการทดสอบประสิทธิภาพของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง ในการปลูกต้นพริก ด้วยดินจากบ้านโนนบอน อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยแบ่งออกเป็น 3 ชุดการทดลองของการฝังไฮโดรเจลที่ระดับความลึกจากผิวดินต่างๆ ชุดการทดลอง A ฝังที่ความลึก 2.5 เซนติเมตรจากผิวดิน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝังไฮโดรเจล (A_0; กลุ่มควบคุม), กลุ่มที่ได้รับการฝังไฮโดรเจลจำนวน 5 ชิ้น (A_1), 10 ชิ้น (A_2) และ 15 ชิ้น (A_3) ชุดการทดลอง B ฝังที่ความลึก 5 เซนติเมตรจากผิวดิน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝังไฮโดรเจล (B_0; กลุ่มควบคุม), กลุ่มที่ได้รับการฝังไฮโดรเจลจำนวน 5 ชิ้น (B_1), 10 ชิ้น (B_2) และ 15 ชิ้น (B_3) และ ชุดการทดลอง C ฝังที่ความลึก 7.5 เซนติเมตรจากผิวดิน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝังไฮโดรเจล (C_0; กลุ่มควบคุม), กลุ่มที่ได้รับการฝังไฮโดรเจลจำนวน 5 ชิ้น (C_1), 10 ชิ้น (C_2) และ 15 ชิ้น (C_3) เก็บผลความชื้นในดิน (%) และค่าความกรดด่าง (pH) พบว่า โดยรวมค่า pH ภายในดินอยู่ช่วง 5-7 และโดยภาพรวมค่าความชื้นมีการลดลงในการเก็บผลแต่ละครั้ง (ตารางที่ 2) เนื่องจากพืชไม่ได้รับการรดน้ำ เพื่อศึกษาดูการรักษาความชื้นในดินของกลุ่มที่มีการฝังไฮโดรเจล ทั้งนี้ผลค่าความชื้นจากกลุ่มที่มีการฝังไฮโดรเจลมีความแตกต่างเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนี้

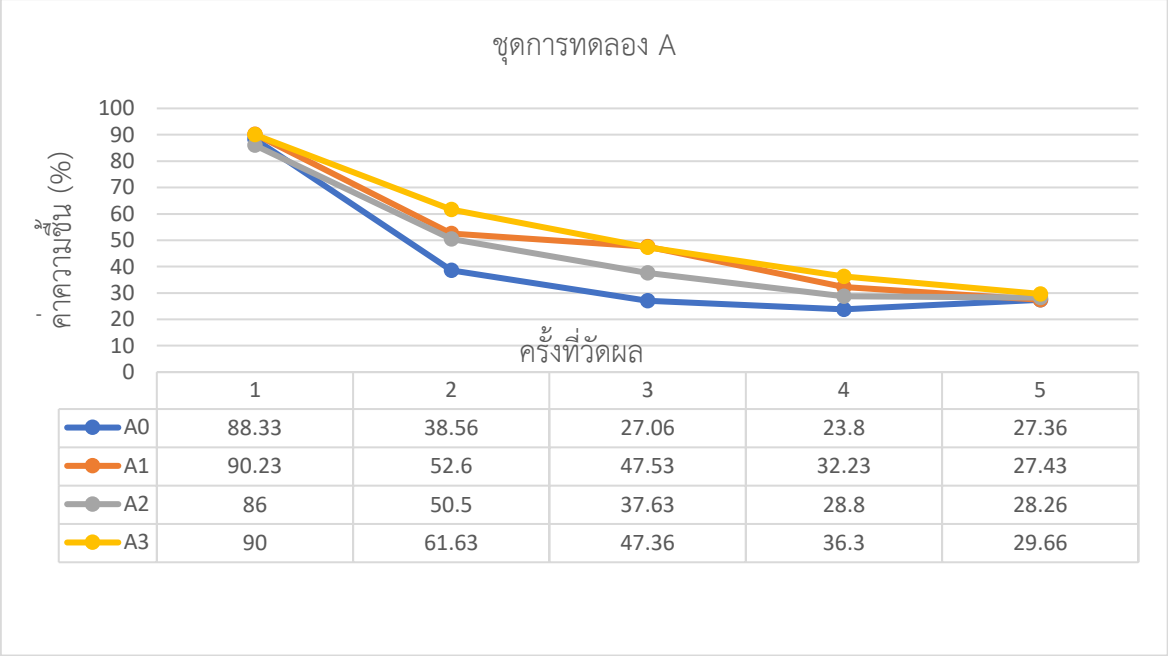
ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าร้อยละความชื้นและค่า pH ในดิน

ครั้งที่วัดผล	ผลที่ศึกษา	ชุดการทดลอง A				ชุดการทดลอง B				ชุดการทดลอง C			
		A_0	A_1	A_2	A_3	B_0	B_1	B_2	B_3	C_0	C_1	C_2	C_3
1	ความชื้น (%)	88.33	90.23	86.00	90.00	89.30	74.00	87.13	88.53	87.97	90.43	89.90	90.67
	pH	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2	ความชื้น (%)	38.56	52.60	50.50	61.63	76.00	61.83	85.46	88.76	87.87	86.26	87.80	91.67
	pH	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	ความชื้น (%)	27.06	47.53	37.63	47.36	29.50	48.10	56.40	52.83	50.1	46.86	46.63	58.07
	pH	7	7	6	5	7	7	7	7	7	7	7	7
4	ความชื้น (%)	23.80	32.23	28.80	36.30	24.27	39.66	44.56	33.73	29.73	32.80	28.50	34.93
	pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	ความชื้น (%)	27.36	27.43	28.26	29.66	53.40	68.46	50.96	51.10	54.97	39.36	51.50	42.27
	pH	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

- ชุดการทดลอง A ที่ฝังไฮโดรเจลที่ความลึก 2.5 เซนติเมตรจากผิวดิน จากการเก็บผลการทดลองในครั้งที่ 4 (หลังการปลูก 8 วัน) ต้นพริกกลุ่ม A_0, A_1, A_2, และ A_3 มีค่าความชื้นภายในดินเฉลี่ยเท่ากับ 23.80 %, 32.23%, 28.80% และ 36.30 % ตามลำดับ โดยกลุ่ม A_3 ซึ่งฝังไฮโดรเจล 15 ชิ้น มีค่าความชื้นในดินสูงที่สุด และการเก็บผลการทดลองครั้งที่ 5 (หลังการปลูก 11 วัน) ต้นพริกกลุ่ม A_0, A_1, A_2, และ A_3 มีค่า

ความชื้นภายในดินเฉลี่ยเท่ากับ 27.36 %, 27.43 %, 28.26 % และ 29.66 % ตามลำดับ โดยกลุ่ม A_3 ซึ่งฝังไฮโดรเจล 15 ชิ้น มีค่าความชื้นในดินสูงที่สุดเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 2) ซึ่งจากค่าเฉลี่ยความชื้นนำมาสร้างกราฟแสดงค่าความชื้น แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของเส้นกราฟ กลุ่ม A_3 มีค่าความชื้นในดินเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในการวัดผลครั้งที่ 2, 4 และ 5 ส่วนกลุ่มที่มีฝังไฮโดรเจลมีค่าความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำสุด (ภาพที่ 12)

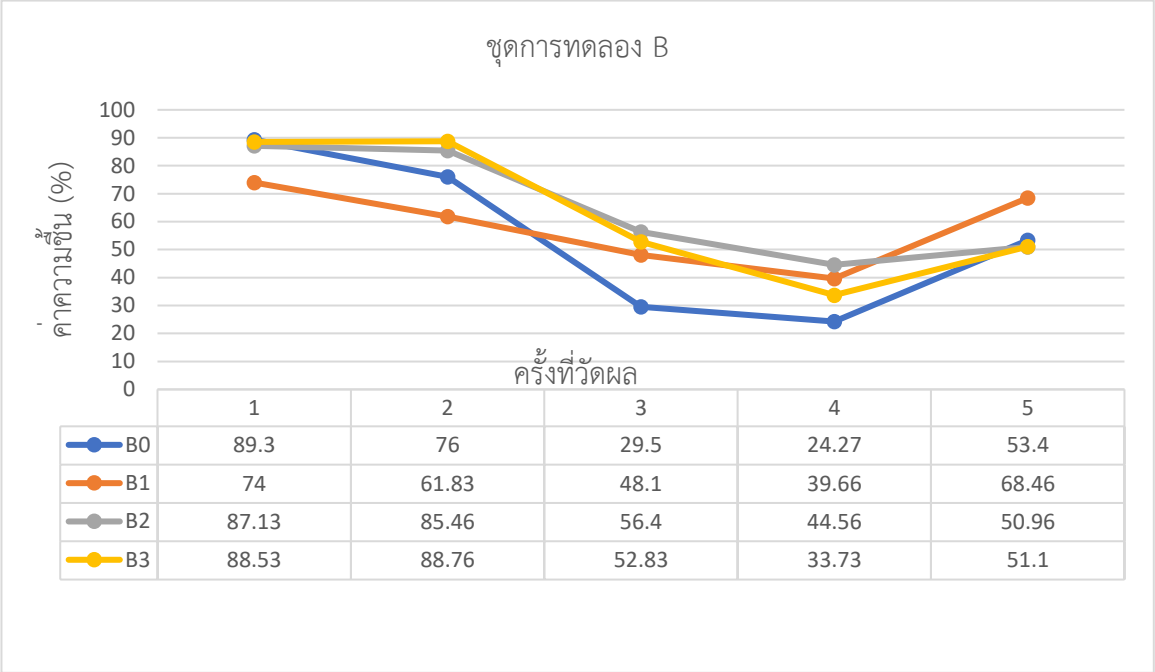
-



	1	2	3	4	5
A0	88.33	38.56	27.06	23.8	27.36
A1	90.23	52.6	47.53	32.23	27.43
A2	86	50.5	37.63	28.8	28.26
A3	90	61.63	47.36	36.3	29.66

ภาพที่ 15 กราฟแสดงค่าความชื้นจากชุดการทดลอง A

- ชุดการทดลอง B ที่ฝังไฮโดรเจลที่ความลึก 5 เซนติเมตรจากผิวดิน จากการเก็บผลการทดลองในครั้งที่ 4 (หลังการปลูก 8 วัน) ต้นพริกกลุ่ม B_0, B_1, B_2, และ B_3 มีค่าความชื้นภายในดินเฉลี่ยเท่ากับ 24.27 % , 39.66 % , 44.56 % และ 33.73% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยกลุ่ม B_2 ซึ่งฝังไฮโดรเจล 10 ชิ้น มีค่าความชื้นในดินสูงที่สุด และในการเก็บผลการทดลองครั้งที่ 5 (หลังการปลูก 11 วัน) ต้นพริกทุกกลุ่มมีค่าความชื้นภายในดินที่เพิ่มขึ้นจากการเก็บผลครั้งที่ 4 ทั้งนี้เนื่องจากในวันที่เก็บผลการทดลองครั้งที่ 5 มีฝนตกหนัก จึงอาจส่งผลให้ค่าความชื้นในดินของบางกลุ่มทดลองเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากค่าเฉลี่ยความชื้นในดินนำมาสร้างกราฟแสดงค่าความชื้นจากชุดการทดลอง B แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มของเส้นกราฟกลุ่ม B_2 มีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในการวัดผลครั้งที่ 3 และ 4 ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการฝังไฮโดรเจลมีแนวโน้มของเส้นกราฟต่ำกว่ากลุ่มอื่นในการวัดผลครั้งที่ 3 และ 4 (ภาพที่ 16)

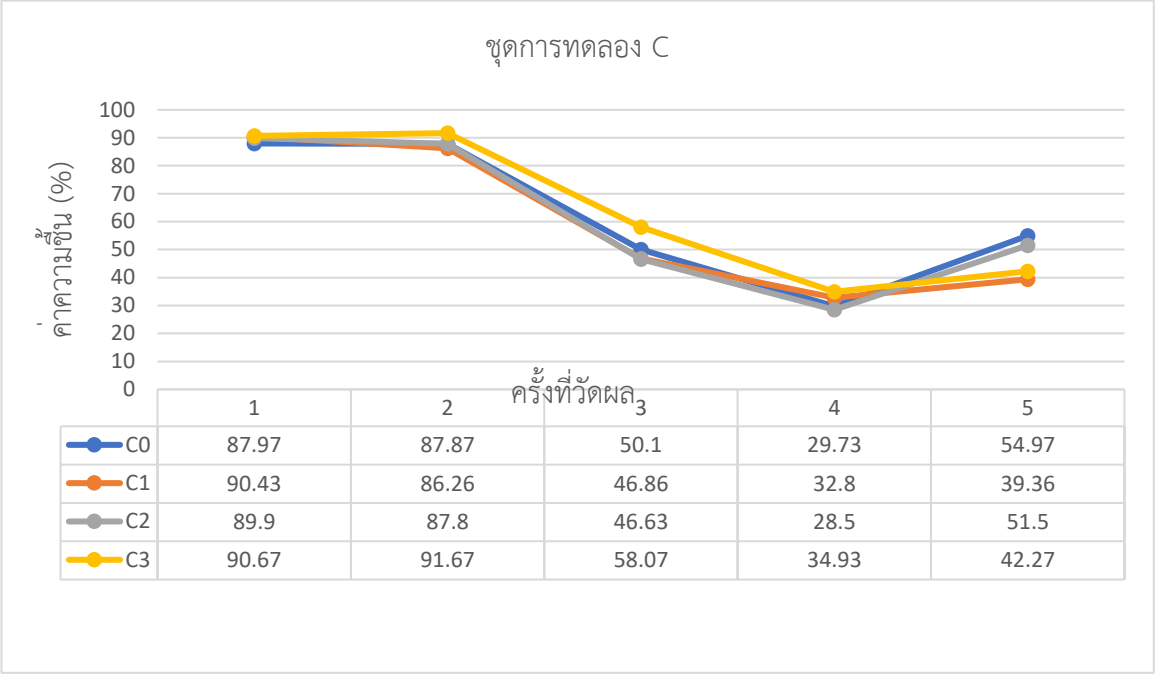


	1	2	3	4	5
B0	89.3	76	29.5	24.27	53.4
B1	74	61.83	48.1	39.66	68.46
B2	87.13	85.46	56.4	44.56	50.96
B3	88.53	88.76	52.83	33.73	51.1

ภาพที่ 16 กราฟแสดงค่าความชื้นจากชุดการทดลอง B

- ชุดการทดลอง C ที่ฝังไฮโดรเจลที่ความลึก 7.5 เซนติเมตรจากผิวดิน

จากการเก็บผลการทดลองในครั้งที่ 4 (หลังการปลูก 8 วัน) ต้นพริกกลุ่ม C_0, C_1, C_2, และ C_3 มีค่าความชื้นภายในดินเฉลี่ยเท่ากับ 29.73 % , 32.80 %, 28.50 % และ 34.93% ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยกลุ่ม A_3 ซึ่งฝังไฮโดรเจล 15 ชิ้น มีค่าความชื้นในดินสูงที่สุด และในการเก็บผลการทดลองครั้งที่ 5 (หลังการปลูก 11 วัน) ต้นพริกทุกกลุ่มมีค่าความชื้นภายในดินที่เพิ่มขึ้นจากการเก็บผลครั้งที่ 4 เช่นเดียวกับชุดการทดลอง B ทั้งนี้เนื่องจากในวันที่เก็บผลการทดลองครั้งที่ 5 มีฝนตกหนัก จึงอาจส่งผลให้ค่าความชื้นในดินของบางกลุ่มทดลองเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากค่าเฉลี่ยความชื้นในดินนำมาสร้างกราฟแสดงค่าความชื้นจากชุดการทดลอง C แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มของเส้นกราฟกลุ่ม C_3 มีค่าเฉลี่ยความชื้นในดินสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในการวัดผลครั้งที่ 1 จนถึงครั้งที่ 4 ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการฝังไฮโดรเจลมีแนวโน้มของเส้นกราฟที่ลดต่ำลงใกล้เคียงกับกลุ่ม C_1 และ C_2 (ภาพที่ 17)

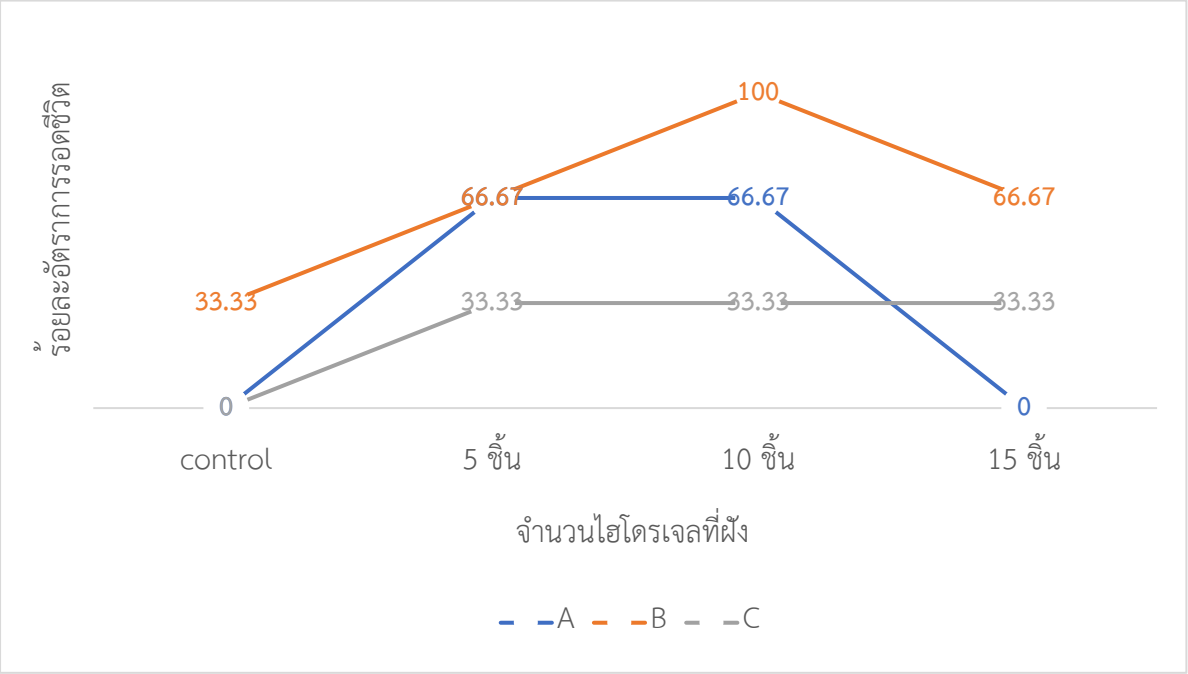


	1	2	3	4	5
C0	87.97	87.87	50.1	29.73	54.97
C1	90.43	86.26	46.86	32.8	39.36
C2	89.9	87.8	46.63	28.5	51.5
C3	90.67	91.67	58.07	34.93	42.27

ภาพที่ 17 กราฟแสดงค่าความชื้นจากชุดการทดลอง C

2) ผลอัตราการรอดชีวิต

จากการปลูกต้นพริกพันธ์ซุปเปอร์ฮอต ร่วมกับการฝังไฮโดรเจลลงในดินจากบ้านโนนบอน โดยปลูกต้นพริกจำนวนกลุ่มทดลองละ 3 ต้น ซึ่งภายหลังจากการลงปลูกเป็นเวลา 11 วัน พบว่า ชุดการทดลอง A ที่มีการฝังไฮโดรเจลที่ความลึก 2.5 เซนติเมตรจากผิวดิน กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 5 ชิ้น (A_1) และ 10 ชิ้น (A_2) มีจำนวนต้นที่รอดชีวิต 2 ต้นเท่ากัน คิดเป็นอัตราการรอด 66.67% และกลุ่มที่ไม่ฝังไฮโดรเจล (A_0) และกลุ่มที่ฝังไฮโดรเจล 15 ชิ้น (A_3) ไม่พบจำนวนต้นที่รอดชีวิต หรือคิดเป็นอัตราการรอด 0% ในส่วนของชุดการทดลอง B ที่มีการฝังไฮโดรเจลที่ความลึก 5 เซนติเมตรจากผิวดิน กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 5 ชิ้น (B_1) และ 15 ชิ้น (B_3) มีจำนวนต้นที่รอดชีวิต 2 ต้นเท่ากัน คิดเป็นอัตราการรอด 66.67% กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจล 10 ชิ้น (B_2) รอดชีวิตทั้ง 3 ต้น คิดเป็น 100% ทั้งนี้กลุ่มควบคุมที่ไม่ฝังไฮโดรเจล (B_0) มีต้นที่รอดชีวิต 1 ต้น หรือคิดเป็นอัตราการรอด 33.33% และในส่วนของการทดลอง C ที่มีการฝังไฮโดรเจลที่ความลึก 7.5 เซนติเมตรจากผิวดิน กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 5 ชิ้น (C_1), 10 ชิ้น (C_2) และ 15 ชิ้น (C_3) มีจำนวนต้นที่รอดชีวิต 1 ต้นเท่ากัน คิดเป็นอัตราการรอด 33.33% ส่วนกลุ่มที่ไม่ฝังไฮโดรเจล (C_0) ไม่พบจำนวนต้นที่รอดชีวิต หรือคิดเป็นอัตราการรอด 0% (ภาพที่ 18) ซึ่งจะเห็นได้ว่าต้นพริกกลุ่มที่ได้รับการฝังไฮโดรเจลในดินปลูกมีอัตราการรอดชีวิตที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝังไฮโดรเจล แสดงให้เห็นว่าการฝังไฮโดรเจลนอกจากจะมีส่วนช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดินแล้วยังมีส่วนช่วยชะลอการแห้งตายจากการขาดน้ำได้ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไฮโดรเจลที่เหมาะสม พบว่า กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 10 ชิ้น มีอัตราการรอดสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ



ภาพที่18 กราฟแสดงร้อยละอัตราการรอดชีวิตของต้นพริก

ภาพที่ 19 ต้นพริกชุดการทดลอง A (เลือกต้นอย่างสุ่ม)

ภาพที่ 20 ต้นพริกชุดการทดลอง B (เลือกต้นอย่างสุ่ม)

ภาพที่ 21 ต้นพริกชุดการทดลอง C (เลือกต้นอย่างสุ่ม)

สรุปและอภิปรายผลการทดสอบประสิทธิภาพไฮโดรเจล

1. ผลจากการสังเคราะห์ไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้ไฮโดรเจลที่มีความสามารถในการดูดซับน้ำที่ดีและเหมาะสมต่อการใช้ในการเกษตร ผลที่ได้คือสามารถสังเคราะห์แผ่นไฮโดรเจลได้สำเร็จ โดยไฮโดรเจลที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นสีขาวใส มีความเหนียว ซึ่งนำไปตรวจวัดดูประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำต่อไป

2. การศึกษาความสามารถในการดูดซับน้ำของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลัง โดยการแช่แผ่นไฮโดรเจลที่ตัดขนาดประมาณ 0.5 x 0.5 เซนติเมตร จำนวน 3 ชิ้น ลงในน้ำกลั่นเป็นเวลา 60 นาที และบันทึกผลทุก 5 นาที เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำสมดุล พบว่าตัวอย่างไฮโดรเจลเข้าสู่จุดปริมาณน้ำสมดุลภายใน 15 นาที โดยสองในสามของตัวอย่างที่ทำการทดสอบเข้าสู่จุดปริมาณสมดุลใน 10 นาที ทั้งนี้ค่าประสิทธิภาพในการบวมตัว (% mass swelling) ของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังมีค่าสูงถึง 5780 % ใกล้เคียงกับผลงานวิจัยของสายันต์ แสงสุวรรณ และ พัชรีพร จึงศีลญธรรม (2564) ที่พบว่าไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังที่เติม glutaraldehyde (GA) มีค่าการดูดซับน้ำได้ดีสูงสุดคือ 5890 % โดยไฮโดรเจลที่สังเคราะห์จากแป้งมันสำปะหลังจะมีความหนาแน่น พองตัวได้มากจากการมีรูพรุนจำนวนมาก อีกทั้งภายในโครงสร้างของแป้งมันสำปะหลังที่มีหมู่ไฮดรอกซิลซึ่งสามารถสร้างพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลกับน้ำได้ จึงทำให้ไฮโดรเจลบวมตัวได้มากโดยที่ยังสามารถคงรูปอยู่ได้ (ชัยวุฒิ วัดจัง, 2556) อีกทั้งการเชื่อมขวางด้วย GA จะทำให้ลักษณะรูพรุนที่มีขนาดใหญ่ของแป้งมันสำปะหลังนั้นถูกแทรกสอดเข้าไปในโครงสร้างได้ง่าย ช่วยให้ดูดซับน้ำได้เพิ่มขึ้น (สายันต์ แสงสุวรรณ และ พัชรีพร จึงศีลญธรรม, 2564)

3. ในส่วนของการทดสอบประสิทธิภาพของไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังในการปลูกต้นพริก ด้วยดินจากบ้านโนนบอน อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นดินที่มีความแห้งแล้งสูง ลักษณะดินเป็นดินทรายแป้ง ไม่อุ้มน้ำ และดินมีสภาพแข็ง ทำให้ชาวบ้านบริเวณนั้นไม่สามารถทำการเกษตรได้ ซึ่งจากการทดลองปลูกต้นพริกในดินบ้านโนนบอนโดยมีการฝังไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังที่ระดับความลึกและจำนวนต่างๆ พบว่า กลุ่มทดลองที่สามารถรักษาความชื้นในดินได้สูงที่สุดคือ กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 10 ชิ้น ลึกจากผิวดิน 5 เซนติเมตร โดยมีค่าร้อยละความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 44.56% ส่วนกลุ่มที่ไม่ฝังไฮโดรเจลมีค่าความชื้นเฉลี่ยต่ำสุด แสดงให้เห็นว่า การฝังไฮโดรเจลมีส่วนช่วยในการรักษาความชื้นในดิน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาร่วมกับอัตราการรอดชีวิตของต้นพริกซุปเปอร์ฮอตที่ปลูกในในดินบ้านโนนบอน โดยไม่มีการรดน้ำหลังลงปลูก กลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 10 ชิ้น ที่ความลึก 5 เซนติเมตรให้ผลอัตราการรอดชีวิตมากที่สุด (อัตราการรอดชีวิต 100%) สอดคล้องกับผลการศึกษาความชื้นในดิน ทั้งนี้ระดับของการฝังไฮโดรเจลที่ตำแหน่งลึกจากผิวดิน 5 เซนติเมตร เป็นระดับที่ใกล้กับระดับรากมากที่สุด แต่พบว่ากลุ่มที่ฝังไฮโดรเจลจำนวน 15 ชิ้น ในระดับความลึกเดียวกัน มีอัตราการรอดที่ต่ำกว่า (66.67%) และค่าความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำกว่าเช่นกัน (33.73%) คาดว่าเป็นผลมาจากการฝังไฮโดรเจลที่มากไปอาจส่งผลให้ไฮโดรเจลดูดความชื้นในดินเข้าไปได้เช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการเติมไฮโดรเจลลงดินจะช่วยในการกักเก็บน้ำในดินให้พืชได้ใช้ประโยชน์จากน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้

ในช่วงที่ขาดน้ำ สามารถปรับปรุงดินให้มีความชื้นเพิ่มขึ้นเหมาะสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านการเกษตรต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1) ควรนำแผ่นไฮโดรเจลไปตากแดดก่อนตัด เพื่อลดความเหนียวของแผ่นไฮโดรเจล ป้องกันไม่ให้แผ่นไฮโดรเจลติดกัน

2) ควรมีการขยายผลในการใช้ไฮโดรเจลจากแป้งมันสำปะหลังในการปลูกพืชชนิดอื่นๆ ที่บ้านโนนบอน อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

4. นำไปยืนยันผลการทดลองในแปลงที่บ้านโนนบอน ต.บุ่งหวาย อ. วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี

พบว่า เมื่อทดสอบไม่รดน้ำ ภายในระยะ 14 วัน แปลงที่ไม่ผสมไฮโดรเจลจะแห้งตายภายใน 7 วัน โดยมีอัตราการรอด 0% ส่วนต้นที่ผสม ไฮโดรเจล ที่ 14 วัน มีอัตราการรอด 60%โดยยังมีการเจริญเติบโตและมีใบเขียว ส่วนแปลงที่ฝังโดรเจลและรดน้ำทุก 8 วันมีอัตราการรอด 100%

ภาพที่ 22

ภาพที่ 23

4.1 ค่าการเจริญเติบโตของต้นพริกโดยวัดพัฒนาการของความสูง และจำนวนใบ มีดังนี้

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของต้นพริก

วันที่	ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ	ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจลรดน้ำทุกวัน	ปรับดิน ฝังไฮโดรเจลรดน้ำทุกๆ 8วัน	ไม่ปรับดิน ฝังไฮโดรเตลไม่รดน้ำ	ไม่ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ
13/01/2567	25 ซม.	25 ซม.	25 ซม.	25 ซม.	25 ซม.
27/01/2567	21.22 ซม.	23.64 ซม.	24.72 ซม.	23.5 ซม.	22.5 ซม.

ปรับดิน ฝังไฮโดรเจล รดน้ำทุกๆ 8 วัน มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงต้นพริกมากที่สุด เมื่อเทียบแปลงที่ไม่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำกับแปลงที่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ แปลงที่ฝังไฮโดรเจลมีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงต้นพริกมากกว่า 4%

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของต้นพริก

วันที่	ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ	ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจลรดน้ำทุกวัน	ปรับดิน ฝังไฮโดรเจลรดน้ำทุกๆ 8วัน	ไม่ปรับดิน ฝังไฮโดรเตลไม่รดน้ำ	ไม่ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ
13/01/2567	6 ใบ	6 ใบ	6 ใบ	6 ใบ	6 ใบ
27/01/2567	5 ใบ	12 ใบ	10 ใบ	7 ใบ	6 ใบ

ปรับดิน ไม่ฝังไฮโดรเจล รดน้ำทุกวัน มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบมากที่สุดเมื่อเทียบแปลงที่ไม่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำกับแปลงที่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ แปลงที่ฝังไฮโดรเจลมีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบต้นพริกมากกว่า 17%

5. ทำการเผยแพร่ข้อมูลในแก่คนในชุมชน เพื่อทราบข้อคิดเห็นและเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการต่อยอดงานต่อไป

ที่บ้านผู้ใหญ่บ้าน นายณรงค์ บุสภาค เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ชุมชน โดยจากการทดลอง ได้เสนอให้ชาวบ้านรดน้ำซ้ำภายใน 8 วันเมื่อฝังไฮโดรเจล เนื่องจากอ้างอิงจากการทดลองในต้นพริกอายุ 2 เดือน เมื่อปลูกต้นพริกที่ฝังไฮโดรเจลและรดน้ำทุก ๆ 4 และ 8 วันมีอัตราการรอด 100% แปลงที่ฝังไฮโดรเจล ไม่รดน้ำ มีอัตราการรอด 60% ส่วนแปลงที่ไม่ฝังไฮโดรเจลไม่รดน้ำ มีอัตราการรอด 0% มีการแจกแผ่นพับ และได้มีการทำแบบสอบถามถึงความพึงพอใจ ความต้องการการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต

เข้าพบชาวบ้านสอบถามการทำการเกษตรและอธิบายสรรพคุณ ไฮโดรเจล

แผ่นพับ

6. การต่อยอดในอนาคต

6.1 เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้เพื่อรักษาความชื้นและเพิ่มธาตุอาหารในดิน อาจใช้ไฮโดรเจลผสมปุ๋ยลงดินต่อจากไฮโดรเจลที่

รักษาความชื้น เพื่อเพิ่มธาตุอาหาร และเพิ่มผลผลิตอย่างต่อเนื่อง

6.2 นำไปทดสอบกับพืชชนิดอื่นที่มีการปลูกในหมู่บ้าน และรอทดสอบจริงในฤดูแล้ง เพื่อดูผลผลิตในการปลูกของ

เกษตรกร

6.3 ให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ในชุมชนอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

อัจฉรี สิงโต(2564). ภัยแล้งทางการเกษตรของไทย. สืบค้นวันที่29 กุมภาพันธ์ 2567.

จาก

https://webapp.ldd.go.th/lpd/node_modules/Article_Lpd/Article_Lpd1_1/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%95%E0%B8%A3.pdf

ชัยวุฒิและคณะ(2556). ผลของสารเชื่อมขวางต่อสมบัติของไฮโดรเจลเชื่อมโยงแบบกึ่งโครงร่างตาข่ายของยางธรรมชาติและแป้งมันสำปะหลัง. สืบค้นวันที่29 กุมพาพันธ์ 2567.

จาก https://ph02.tcithaijo.org/index.php/tsujournal/article/view/43103/35659

วารุณีตานันต์และสายันต์แสงสุวรรณ(2557). พอลิเมอร์ดูดซับน้ำได้มาก การสังเคราะห์การวิเคราะหีและ การประยุกต์ใช้. สืบค้นวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2567. จาก

https://www.ubu.ac.th/web/files_up/08f2014092914031557.pdf