บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูงโดยกระบวนการมีส่วนร่วม

โดยแบ่งตามลักษณะสภาพดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูง 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก 2) กลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน 3) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน 4) กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น โดยดำเนินการต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ.2561-2563)

4.1.1 กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่)

โดยมีการทดสอบ 2 เรื่อง

1) การปลูกข้าวไร่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

ทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการปลูกข้าวไร่ของเกษตรกรบนพื้นที่สูง เพื่อลดรอบการหมุนเวียนพื้นที่การปลูกข้าว โดยดำเนินการร่วมกับเกษตรกร ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 2 แห่ง คือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน วางแผนการทดสอบแบบ RCBD มี 4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกข้าวไร่ตามวิธีการของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา+แฝก)

กรรมวิธีที่ 3 การปลูกถั่วนิ้วนางแดงและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา+แฝก)

กรรมวิธีที่ 4 การปลูกถั่วดำและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา+แฝก)

โดยวางแผนการทดสอบดังนี้

กรรมวิธี/แปลงที่	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร
2	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด
3	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วนิ้วนางแดง	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วนิ้วนางแดง
4	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วดำ	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วดำ

หมายเหตุ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ ดำเนินการต่อเนื่องปีที่ 2
โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ ดำเนินการปีที่ 1

(1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร จำนวน 2 ราย ได้แก่ นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล และนางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ (เริ่มดำเนินงานในปี 2561)

ผลการทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปีที่ 1

จากการเก็บข้อมูลผลผลิตข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด แปลงนางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล ให้ผลผลิตข้าวไร่ 650 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตถั่วดำ 155 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตถั่วนิ้วนางแดง จำนวน 194 กิโลกรัมต่อกรัม แปลงนางวอดี ให้ผลผลิตข้าวไร่ 381 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตถั่วดำ 90 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตถั่วนิ้วนางแดง จำนวน 173 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทั้ง 2 แปลง ไม่สามารถเก็บข้อมูลผลผลิตถั่วลอดได้ เนื่องจากเกษตรกรไม่ได้ปลูกถั่วลอดพร้อมกับปลูกข้าวไร่ ซึ่งเกษตรกรปลูกหลังจากปลูกข้าวไปประมาณ 2 เดือน อีกทั้งเมล็ดพันธุ์งอกไม่ค่อยดี จึงไม่ได้ผลผลิต

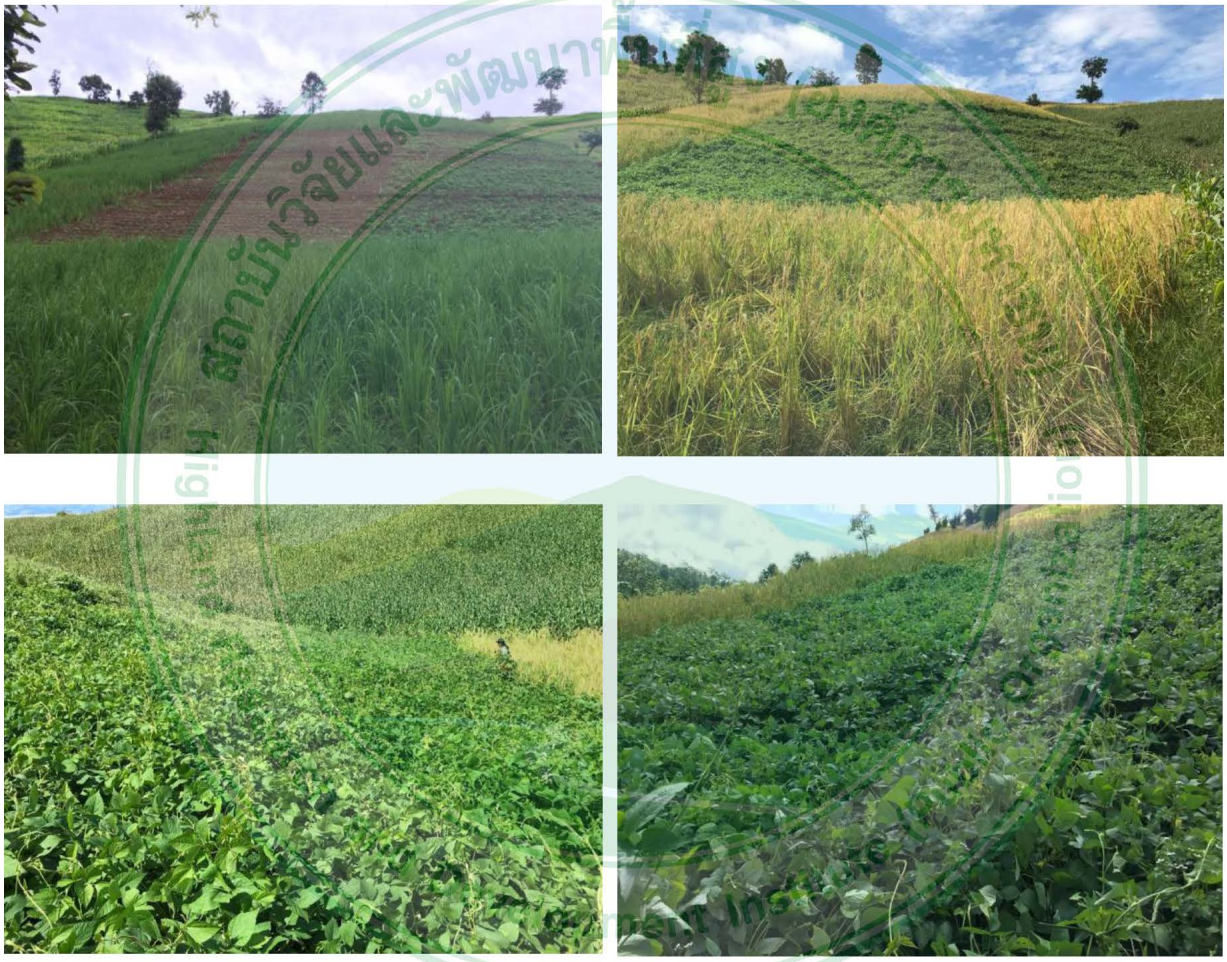
ตารางที่ 1 ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวไร่และถั่ว

เกษตรกร	ผลผลิตข้าวไร่ (กก./ไร่)	ผลผลิตถั่ว (กก./ไร่)		
		ถั่วลอด	ถั่วดำ	ถั่วนิ้วนางแดง
นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล	650	เมล็ดพันธุ์งอกไม่ดี	155	194
นางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ	381		90	173

จากการเก็บข้อมูลปริมาณชีวมวลและปริมาณธาตุอาหารที่กลับสู่ดินของถั่ว จากแปลงนางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล ได้ผลผลิตถั่วดำ 156 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณชีวมวล (biomass) เศษต้นถั่วดำ 3,920 กิโลกรัมต่อไร่ เศษต้นถั่วดำสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 1,306 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร ไนโตรเจน 87.8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5.85 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 91.72 กิโลกรัม K ต่อไร่ ส่วนผลผลิตถั่วนิ้วนางแดง 194 กิโลกรัมต่อไร่ เศษต้นถั่วนิ้วนางแดงสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 1,058 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน 54.59 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5.07 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 67.92 กิโลกรัม K ต่อไร่ (ตารางที่ 2) ส่วนแปลงของนางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ ได้ผลผลิตถั่วดำ 90 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณชีวมวล (biomass) เศษต้นถั่วดำ 1,725 กิโลกรัมต่อไร่ เศษต้นถั่วดำสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 575 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร ไนโตรเจน 42.6 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 2.58 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 38.29 กิโลกรัม K ต่อไร่ ส่วนผลผลิตถั่วนิ้วนางแดง 173 กิโลกรัมต่อไร่ เศษต้นถั่วนิ้วนางแดงสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 1,225 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 4.04 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 188 กิโลกรัม K ต่อไร่

ตารางที่ 2 ปริมาณชีวมวล และปริมาณธาตุอาหารของถั่วบำรุงดิน

เกษตรกร	ชนิดถั่ว	ปริมาณชีวมวล (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
			N	P	K
นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล	ถั่วดำ	3,920	87.8	5.85	91.72
	ถั่วนิ้วนางแดง	3,174	54.59	5.07	67.92
นางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ	ถั่วดำ	1,725	42.6	2.58	38.29
	ถั่วนิ้วนางแดง	3,676	60	4.04	188



ภาพที่ 1 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่แปลงนางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่ของนางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล ดินเป็นกรดรุนแรงมาก 4.34 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปานกลาง (1.8%) ปริมาณไนโตรเจนในดินปานกลาง (0.09%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับต่ำ (10.62 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง (11.4 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (127 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำมาก 21.43 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (19.7 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (ตารางที่ 3) หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในแปลงที่ปลูกข้าวไร่เพียงอย่างเดียว โดยค่า pH เป็นกรดจัดมาก 4.97 ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนในแปลงที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด แปลงปลูกถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำ พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงโดยค่า pH อินทรียวัตถุในดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้แคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก และพบว่าดินที่ปลูกถั่วดำ มีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 3.97% สอดคล้องกับปริมาณเศษถั่วดำที่สามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่แปลงนางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล

ตัวอย่างดิน	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)		meq/100 g	mg/kg				
ป่าชุมชน บ้านใหม่พัฒนา	6.47	6.49	0.32	24.06	5.89	464	2,596	633	Clay
ดินก่อนปลูก	4.34	1.8	0.09	10.62	11.4	127	214	19.7	Silty Clay
ดินหลังปลูก									
- ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว	4.97	1.88	0.09	10.43	10.54	99.3	264	67.65	
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลอด	5.17	3.26	0.16	14.01	12.99	90.4	551	90.9	
- ปลูกถั่วนิ้วนางแดง	4.74	2.79	0.14	12.78	9.72	139	240	47.63	
- ปลูกถั่วดำ	5.52	3.97	0.2	15.23	43.07	264	466	128	

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่แปลงนางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่ของนางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ ดินเป็นกรดจัด 5.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปานกลาง (2.83%) ปริมาณไนโตรเจนในดินสูง (0.14%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับปานกลาง (19.74 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง (10.04 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (377 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง 454 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (223 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว

(ตารางที่ 4) หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยโดย ในทุกแปลงมีค่า pH ปริมาณอินทรียวัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกลดลง ยกเว้นแปลงที่ปลูกถั่วนิ้วนางแดง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณลดลง ยกเว้นแปลงที่ปลูกข้าวไร่ถั่วลอด ที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูง ปริมาณโพแทสเซียมและแมกนีเซียมลดลงในทุกกรรมวิธี

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ แปลงนางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ

ตัวอย่างดิน	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)		meq/100 g	mg/kg				
ป่าชุมชน บ้านใหม่พัฒนา	6.47	6.49	0.32	24.06	5.89	464	2,596	633	Clay
ดินก่อนปลูก	5	2.83	0.14	19.74	10.04	377	454	223	Clay
ดินหลังปลูก									
- ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว	4.87	2.17	0.11	14.48	8.37	251	460	168	
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลอด	4.51	2	0.1	9.59	29.42	206	222	31	
- ปลูกถั่วนิ้วนางแดง	5.22	3.15	0.16	18.53	7.14	201	673	181	
- ปลูกถั่วดำ	4.98	2.27	0.11	5.83	10	116	349	99	

การทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ ในปีที่ 2

ดำเนินงานตามแผนการทดสอบ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด

กรรมวิธีที่ 3 และ 4 ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

ปีที่	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4
1	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดิน และน้ำ+ ถั่วลอด	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วนิ้วนางแดง	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วดำ
2	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดิน และน้ำ+ ถั่วลอด (ไม่เผา)	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดิน และน้ำ (ไม่เผา)	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดิน และน้ำ (ไม่เผา)

ซึ่งเกษตรกรได้ดำเนินการตามแผนทดสอบ โดยพบว่า แปลงนางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล ข้าวและถั่วเจริญเติบโตดี เกษตรกรอยู่ในช่วงกำจัดวัชพืช ส่วนแปลงนางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ ต้นข้าวเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากปลูกข้าวช้าและฝนขาดช่วง ทำให้เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร

ภาพที่ 2 แปลงข้าวไร่นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล

ภาพที่ 3 แปลงข้าวไร่นางวอดี ธานีพัฒนาอรัญ

<u>เทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในกลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่) มีดังนี้</u>

1) จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ที่มีความลาดชันสูง โดยจัดทำเป็นแบบคูรับน้ำขอบเขา ขวางความลาดชันของพื้นที่เป็นช่วงๆ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน สร้างความชุ่มชื่นให้กับดินและจัดการเรื่องการไหลบ่าของน้ำในฤดูฝน ให้ลงในร่องน้ำ โดยจะมีการชะลอความเร็วของน้ำ และกรองตะกอนดินบริเวณคันคูรับน้ำขอบเขา อีกทั้งเกษตรกรยังสามารถปลูกไม้ผล ไม้โตเร็วตามแนวคันคูรับน้ำ อีกทั้งต้องปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและรักษาความชุ่มชื่นในดิน

ภาพที่ 4 คูรับน้ำขอบเขาขวางความลาดชันของพื้นที่

ภาพที่ 5 ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชันของพื้นที่

2) ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด โดยถั่วลอดเป็นถั่วพุ่มชนิดหนึ่งที่มีลักษณะพิเศษทางสรีรวิทยามีการเจริญเติบโตเลื้อยแผ่ราบ เป็นพืชที่ปรับตัวดีในสภาพไร่อาศัยน้ำฝน มีปมไรโซเบียมที่รากไม่เป็นที่รู้รักแพร่หลายแต่ชุมชนบนพื้นที่สูงบางแห่งพึ่งพิงและใช้ประโยชน์ถั่วลอด โดยบริโภคได้ทั้งฝักอ่อน ฝักแก่ และเมล็ด ถั่วลอดอีกทั้งเป็นพืชที่สามารถปลูกร่วมกับข้าวไร่ โดยอัตราแนะนำ ถั่วลอด 40 กรัมต่อข้าวไร่ 10 กิโลกรัม จากการเก็บข้อมูลผลิตข้าวไร่ปลูกร่วมกับถั่วลอด ให้ผลผลิตเฉลี่ย 387 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าการปลูกข้าวไร่เพียงอย่างเดียว ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 265 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเมล็ดถั่วลอด 6.6 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ถั่วลอดยังสามารถเลื้อยคลุมดินมีการแตกกิ่งแขนงเลื้อยไปได้ไกลกว่า 10 เมตร สามารถป้องกันการชะล้างของดินจากเม็ดฝน ช่วยรักษาความชื้นในดิน อีกทั้งถั่วลอดยังสามารถนำไปบริโภคได้และจำหน่ายในชุมชน พร้อมยังช่วยเพิ่มซากอินทรียวัตถุให้แก่ดิน เป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ภาพที่ 6 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดหลังปลูก 75 วัน

3) ปลูกพืชตระกูลถั่วสลับกับปลูกข้าวไร่ พืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำ โดยหลังจากการถางและเผาเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกในปีแรก เมื่อเข้าหน้าฝนก็จะเริ่มปลูกถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำ ในพื้นที่ที่ทำคูรับน้ำขอบเขา โดยปลูกถั่วที่ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร จำนวน 3-5 เมล็ดต่อหลุม

- ถั่วนิ้วนางแดงเป็นพืชที่ไวแสงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวจึงจำกัด คือ จะเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ต้นเดือนธันวาคมเป็นต้นไป โดยทั่วไปแล้วจะไม่ใช้วิธีทยอยเก็บฝักที่แก่ เพราะจะเป็นการสิ้นเปลืองแรงงานมาก แต่จะเก็บโดยรอให้ฝักแก่เกือบหมดแล้วใช้เคียวเกี่ยว นำทั้งต้นและฝักมาตากบนลานให้แห้ง แล้วนวดโดยใช้เครื่องนวด หรือ ไม้ฟาด หลังจากนั้นจึงนำเศษต้นกลับคืนสู่แปลง

- ถั่วดำสามารถเก็บฝักสดได้ประมาณ 50-60 วันหลังปลูก และสามารถเก็บเมล็ดแก่ได้ประมาณ 90-100 วัน หลังปลูก หรือต้นถั่วเริ่มใบเหลือง และเริ่มแห้ง ฝักถั่วมีสีขาวอมน้ำตาล การเก็บฝักแก่จะใช้วิธีถอนทั้งต้นหรือตัดเฉพาะฝักเก็บใส่ถุง จากนั้น นำฝักมีตีแยกเมล็ดออก หลังจากนั้นจึงนำเศษต้นกลับคืนสู่แปลง

ภาพที่ 7 แปลงปลูกถั่วนิ้วนางแดง

ภาพที่ 8 แปลงปลูกถั่วดำ

จากการทดสอบปลูกถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำในแปลงที่จัดทำคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชัน พบว่า ได้ผลผลิตถั่วนิ้วนางแดง 194 กิโลกรัมต่อไร่ เศษต้นถั่วนิ้วนางแดงสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 1,058 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน 54.59 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5.07 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 67.92 กิโลกรัม K ต่อไร่ ผลผลิตถั่วดำ 156 กิโลกรัมต่อไร่ เศษต้นถั่วดำสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 1,306 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร ไนโตรเจน 87.8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5.85 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 91.72 กิโลกรัม K ต่อไร่ จากข้อมูลผลผลิตถั่วและปริมาณอินทรียวัตถุที่สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารลงสู่ดินของถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความใกล้เคียงกัน หากนำไปใช้ประโยชน์เกษตรกรสามารถคัดเลือกชนิดถั่วที่สามารถจัดการได้ง่ายและเข้ากับวิถีชีวิตของเกษตรกร

(2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกข้าวไร่ของเกษตรกร 2 ราย คือ นายเอก หอมดอกและนายม้วน ใจปิง เป็นแปลงที่เริ่มถางใหม่และปลูกข้าวไร่เป็นปีแรกซึ่งได้ผลใกล้เคียงกัน ดังนี้ แปลงนายเอก หอมดอก ดินเป็นกรดจัดมาก (4.74) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงมาก (4.46%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (17.77 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (2.08 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (261 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (67 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (49.46 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว ผลวิเคราะห์ดินแปลงนายม้วน ใจปิง ดินเป็นกรดจัดมาก (4.58) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงมาก (4.11%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (17.95 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (6.11 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (202 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (32 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (28 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์ดินพื้นที่ลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ

ลำดับ	เกษตรกร	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
			(%)	meq/100 g	mg/kg				
1	นายเอก หอมดอก	4.74	4.46	17.77	2.08	261	67	49	Clay
2	นายม้วน ใจปิง	4.58	4.11	17.95	6.11	202	32	28	Clay

แผนการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน พื้นที่ลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่) โดยปีนี้จะดำเนินงานเป็นปีที่ 1

กรรมวิธี/แปลงที่	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร
2	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วลอด
3	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วนิ้วนางแดง	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วนิ้วนางแดง
4	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วดำ	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วดำ

ภาพที่ 9 แปลงทดสอบของนายเอก หอมดอก

ภาพที่ 10 แปลงทดสอบของนายม้วน ใจปิง

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

2) การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได

ดำเนินการทดสอบเป็นปีที่ 1 โดยทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได หลังจากปรับพื้นที่เสร็จใหม่ ความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงจะไม่สม่ำเสมอ ดำเนินงานในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ อ.บ่อเกลือ จ. น่าน โดยแบ่งเป็น 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม ปลูกข้าวนาวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกปอเทือง อายุ 45 วัน + ข้าวนา + ถั่วแดงหลวง (จัดการดินตามค่าวิเคราะห์)

ข้อมูลการสำรวจพื้นที่

ได้ดำเนินการสำรวจแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันไดของเกษตรกร จำนวน 4 ราย ซึ่งได้ทำการขุดนาขั้นบันไดและปลูกข้าวนา (ข้าวเหนียว) ปีพ.ศ. 2561 เป็นปีแรก ได้แก่

แปลงที่	เกษตรกร	พิกัด		ความสูง (MSL)	หมายเหตุ
		X	Y		
1	นายชุมพล ใจปิง	734084	2129470	1,347	
2	นายแผง ใจปิง	734906	2129878	1,450	แปลงอยู่ติดกัน
3	นายประดิษฐ์ บัวเหล็ก				
4	นายเพชร ใจปิง	734656	2129234	1,292	

สอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับการเตรียมพื้นที่และการจัดการแปลงนาขั้นบันได ได้ข้อมูลดังนี้

เกษตรกร	การจัดการแปลง
นายชุมพล ใจปิง	ปลูกข้าวพันธุ์ซิวแม่จัน ไถ เตรียมดินโดยใส่ปุ๋ยหมักแปลงละ 5 กระสอบ ปลูกข้าวต้นเดียวบางแปลง ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ก่อนข้าวตั้งท้อง : 46 – 0 – 0 5 กก. ครั้งที่ 2 ข้าวตั้งท้อง : 16 – 20 – 0 ได้ผลผลิตข้าวประมาณ 10 กิโลกรัม ปลูกผักหลังนา
นายแผง ใจปิง	มี 7 แปลงย่อย ปลูกข้าวหลายพันธุ์ ได้แก่ ซิวแม่จัน ข้าวลืมผัว ไถ เตรียมดินโดยใส่ปุ๋ยหมักแปลงละ 3 กระสอบ ปลูกข้าวต้นเดียวบางแปลง ดำนา 13 กรกฎาคม ใส่ปุ๋ยในระยะข้าวตั้งท้อง 46 – 0 – 0 10 กก.+16 – 20 – 0 10 กก. ไม่ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเนื่องจากข้าวลีบ

เกษตรกร	การจัดการแปลง
นายประดิษฐ์ บัวเหล็ก	มี 6 แปลงย่อย ปลูกข้าวหลายพันธุ์ ได้แก่ ซิวแม่จัน ข้าวลืมผัว ปลูกข้าวต้นเดียวบางแปลง ดำนา 13 กรกฎาคม ไถ เตรียมดินโดยใส่ปุ๋ยหมักแปลงละ 4 กระสอบ ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ก่อนข้าวตั้งท้อง : 46 – 0 – 0 10 กก. ครั้งที่ 2 ข้าวตั้งท้อง : 16 – 20 – 0 10 กก. ไม่ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเนื่องจากข้าวลีบ

ปัญหาที่พบในการปลูกข้าวนา

1. ยังไม่มีพันธุ์ข้าวนาที่เป็นข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. ข้าวลีบ ซึ่งอาจมีสาเหตุหลายประการ คือ พันธุ์ข้าว สภาพอากาศปิดฝนตก และลมแรงในช่วงข้าวผสมเกสร

ภาพที่ 11 ลักษณะดินแปลงนายชุมพล ใจปิง

ภาพที่ 12 ลักษณะดินแปลงนายแผง ใจปิง

ภาพที่ 13 ต้นข้าวนาที่ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้

ภาพที่ 14 การเก็บตัวอย่างดินในแปลงข้าวนาขุดใหม่

ภาพที่ 15 การสัมภาษณ์การจัดการแปลงของเกษตรกร

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกข้าวไร่ปรับเปลี่ยนเป็นข้าวนาขั้นบันไดของเกษตรกร 4 ราย ดังนี้ นายชุมพล ใจปิง ดินเป็นกรดจัดมาก (5.06) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปานกลาง (1.97%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำ (12.88 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (4.78 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (83.28 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง (300 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (25.9 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว ผลวิเคราะห์ดินแปลงนายเพชร ใจปิง ดินเป็นกรดจัดมาก (5.36) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (3.8%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (18.89 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (7.87 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (100 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูงมาก (1,013 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (62.6 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว ผลวิเคราะห์ดินแปลงนายแผง ใจปิง ดินเป็นกรดจัดมาก (4.87) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปานกลาง (1.64%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (15.13 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.47 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (27.8 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับปานกลาง (193 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (16.6 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว และผลวิเคราะห์ดินแปลงนายประดิษฐ์ บัวเหล็ก ดินเป็นกรดจัดมาก (4.76) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินปานกลาง (1.96%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (15.32 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (5.87 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (44.2 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับปานกลาง (161 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (20.56 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ

ลำดับ	เกษตรกร	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
			(%)	meq/100 g	mg/kg				
1	นายชุมพล ใจปิง	5.06	1.97	12.88	4.78	83.28	300	25.9	Clay
2	นายเพชร ใจปิง	5.36	3.8	18.89	7.87	100	1,013	62.6	Clay
3	นายแผง ใจปิง	4.87	1.64	15.13	3.47	27.8	193	16.60	Clay Loam
4	นายประดิษฐ์ ใจปิง	4.76	1.96	15.32	5.87	44.2	161	20.5	Clay Loam

จากผลวิเคราะห์ดินดังกล่าว พบว่าดินที่ปรับเปลี่ยนเป็นข้าวนาขั้นบันไดขุดใหม่ มีความเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง ยกเว้นแปลงนายเพชร ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมในดินต่ำ ดังนั้นในการจัดการธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงได้เพิ่มโดโลไมท์เพื่อปรับ pH ดิน และเพิ่มเติมธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสีและโบรอน

ผลการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได

เกษตรกรได้ทำการหว่านปอเทืองในเดือนพฤษภาคม เนื่องจากฝนมาช้า อีกทั้งเมล็ดปอเทืองงอกไม่สม่ำเสมอ และขาดน้ำในช่วงเจริญเติบโต หลังจากนั้นไถพรวนในเดือนมิถุนายน และปลูกข้าวตามแผนการทดสอบ ซึ่งพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ปลูกนั้นได้แก่ ข้าวแป้น ข้าวก้าน และข้าวพันธุ์หนองคาย

แปลงนายชุมพล ใจปิง ปลูกข้าวพันธุ์ ข้าวแป้น และหนองคาย

แปลงนายเพชร ใจปิง ปลูกข้าวพันธุ์ ข้าวแป้น

แปลงนายแผง ใจปิง ปลูกข้าวพันธุ์ ข้าวแป้น

แปลงนายประดิษฐ์ บัวเหล็ก ปลูกข้าวพันธุ์ ข้าวก้านและหนองคาย

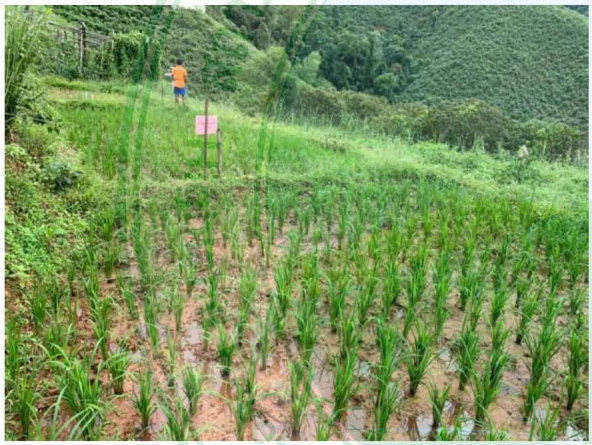
ภาพที่ 16 ปอเทืองที่ปลูกในแปลงทดสอบข้าวนาขุดใหม่

แผนผังแปลงนายชุมพล ใจปิง

	แปลงที่ 1 ข้าวพันธุ์หนองคาย		แปลงที่ 2 ข้าวพันธุ์หนองคาย
ถนน ↑	แปลงที่ 3 ข้าวพันธุ์หนองคาย	แปลงที่ 4 ข้าวพันธุ์หนองคาย	แปลงที่ 5 ข้าวแป้น
	แปลงที่ 6 ข้าวพันธุ์หนองคาย	แปลงที่ 7 ข้าวพันธุ์หนองคาย	แปลงที่ 8 ข้าวแป้น

Control แปลงที่ 2 5 และ 8

แปลงที่ใส่ปุ๋ย แปลงที่ 1 3 4 6 และ 7



ภาพที่ 17 แปลงข้าวนา นายชุมพล ใจปิง

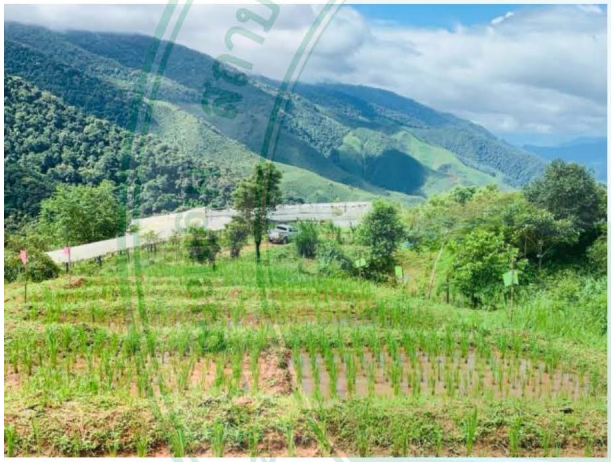
มหาวิทยาลัยและพัฒนาเกษตรสูง (องค์การมหาชน) Research and Development Institute (Public)

ผังแปลงนายแผง ใจปิง

ซ้ำ 1	พันธุ์ข้าวแป้น	พันธุ์ข้าวแป้น
ซ้ำ 2		
ซ้ำ 3		
ซ้ำ 4		

ข้าวพื้นเมือง พันธุ์ข้าวแป้น

Control ☐ แปลงที่ใส่ปุ๋ย ☐



ภาพที่ 18 แปลงข้าวนา นายแผง ใจปิง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Research and Development Institute (Public)

ผังแปลงนายประดิษฐ์ ใจปิง

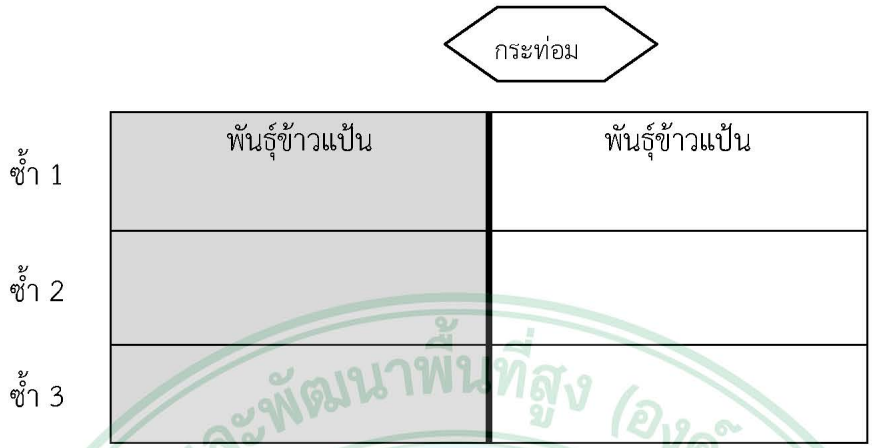
บ่อน้ำ				
พันธุ์หนองคาย 1	พันธุ์ข้าวก้าน 1	พันธุ์หนองคาย1	พันธุ์ข้าวก้าน 1	ซ้ำ 1
พันธุ์หนองคาย 2	พันธุ์ข้าวก้าน 2	พันธุ์หนองคาย2	พันธุ์ข้าวก้าน 2	ซ้ำ 2
พันธุ์ข้าวก้าน 3	พันธุ์หนองคาย 3	พันธุ์ข้าวก้าน 3		ซ้ำ 3
			พันธุ์หนองคาย 4	ซ้ำ 4

พันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ ข้าวพื้นเมือง พันธุ์ข้าวก้าน และ ข้าวส่งเสริม พันธุ์หนองคาย

Control แปลงที่ใส่ปุ๋ย

ภาพที่ 19 แปลงข้าวนา นายประดิษฐ์ ใจปิง

ผังแปลงนายเพชร ใจปิง



ภาพที่ 20 แปลงข้าวนา นายเพชร ใจปิง

หลังจากไถกลบปอเทืองแล้วเกษตรกรได้หว่านโดโลไมท์เพื่อปรับปรุงดิน และเพิ่มธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี และโบรอน โดยการเจริญเติบโตของข้าวนาในช่วงแรก ข้าวพันธุ์หนองคายมีการเจริญเติบโตที่ดี แตกกอดีกว่าข้าวแป้นและข้าวก้าน แต่ในระยะที่ข้าวตั้งท้องเกิดโรคใบไหม้ ในแปลงปลูกข้าวนาของเกษตรกร ทำให้ข้าวพันธุ์หนองคายได้รับความเสียหายกว่าแปลงแปลงข้าวก้านและข้าวแป้นที่เป็นพันธุ์ท้องถิ่น

4.1.2 กลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน

พื้นที่ดำเนินงาน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน ซึ่งตั้งอยู่ในเขต อ.ขาณุวรลักษณ์ จ.กำแพงเพชร

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับใช้ปลูกพืชทางเลือกอื่น ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 2 ราย ดังนี้

1. นายไท จะแตะ
2. นางอรชร เป๋ากอง

แบ่งการทดสอบเป็น 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม ปลูกมันสำปะหลังวิธีของเกษตรกร
กรรมวิธีที่ 2 ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วเขียว
กรรมวิธีที่ 3 ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วลิสง
กรรมวิธีที่ 4 ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพร้า
กรรมวิธีที่ 5 ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วดำ (ตัดถั่วคลุมดินหลังปลูก 45 วัน)
หมายเหตุ : ปลูกถั่วหลังปลูกมันสำปะหลัง 1 – 2 เดือน (หลังฉีดพ่นยาคุมหญ้า)

ผลการทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน (มันสำปะหลัง)

จากการทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงมันสำปะหลัง โดยเลือกใช้ชนิดถั่วเพื่อปลูกฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังจากปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่เดิมเป็นระยะเวลานาน ซึ่งพบว่า มันสำปะหลังเจริญเติบโตเป็นปกติโดยต้นถั่วไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง โดยต้นถั่วทั้ง 4 ชนิด มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ในระยะแรก พบว่าถั่วดำเจริญเติบโตดีที่สุด และตัดคลุมดินหลังปลูก 45 วัน ในระยะต่อมาถั่วพร้ามีการเจริญเติบโตดีที่สุดและเริ่มติดฝักแล้ว รองลงมาถั่วลิสงและถั่วเขียว โดยน้ำหนักสดของต้นถั่วดำที่ตัดที่ระยะ 45 วันหลังปลูก ในแปลงย่อย ขนาด 4.5 x 20 เมตร ให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 8.33 กก./พื้นที่ หรือให้ผลผลิตน้ำหนักสดถั่วดำ 148 กก./ไร่ ซึ่งจะเป็นอินทรียวัตถุกลับลงสู่ดิน

เก็บข้อมูลผลผลิตถั่วเขียว ถั่วลิสงและถั่วพร้าจากแปลงเกษตรกร โดยแปลงของ นายไทย สามารถเก็บผลผลิตถั่วทั้ง 3 ชนิดได้ โดยถั่วเขียวให้ผลผลิตต่ำสุด เนื่องจากต้นถั่วเขียวเจริญเติบโตไม่ดีมีลักษณะแคระแกรน ส่วนถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตและติดฝักดี ถั่วพร้ามีลักษณะต้นเตี้ย ฝักมีขนาดใหญ่และยาวถึงดิน ทำให้ฝักถูกปลวกและมดเข้าทำลายผลผลิต จากการปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับแปลงมันสำปะหลัง สรุปได้ว่า ต้นถั่วดำ ถั่วพร้าและถั่วลิสง สามารถปลูกร่วมกับมันสำปะหลังได้ โดยสามารถให้ผลผลิตและมีเศษซากถั่วไว้สำหรับบำรุงดิน โดยถั่วลิสง ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.07 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส 0.004 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 0.018 กก./ไร่ ถั่วพร้าให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.052 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส 0.003 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 0.01 กก./ไร่ จากการสอบถามเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ ซึ่งเห็นความสำคัญของประโยชน์ของเศษซากพืช โดยในการทดสอบในปีงบประมาณต่อไป อาจต้องปรับเปลี่ยนกรรมวิธีในการทดสอบอีกครั้ง เช่นเป็นระบบการปลูกสลับ หรือปลูกเหลื่อม ซึ่งจะต้องรอเก็บผลผลิตมันสำปะหลังออกจากพื้นที่ก่อน

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนและหลังการทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

โดยเกษตรกรยังไม่ได้ทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลังออกจำหน่าย เนื่องจากหัวมันยังมีขนาดเล็กและราคาค่อนข้างต่ำ จึงได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละกรรมวิธีเพื่อเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงดิน ดังนี้

นายไทย จะแตะ

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังก่อนปลูก พบว่า มีความเป็นกรดปานกลาง (5.99) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำ (1.23%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำมาก (5.85 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.13mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (66.83 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (639 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (105 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (ตารางที่ 7) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ดินที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นระยะเวลานาน มีปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ อีกทั้งดินยังเป็นดินทรายและมีหินปน หลังจากการทดสอบ 1 ปี จึงได้เก็บตัวอย่างดินตามกรรมวิธีการทดสอบ ได้ผลดังนี้ pH มีการเปลี่ยนแปลงโดยทุกกรรมวิธีค่า pH ลดลง ยกเว้นกรรมวิธีที่ปลูกถั่วดำร่วมกับมันสำปะหลัง ปริมาณอินทรียวัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในดินลดลงอาจเนื่องจากการดูดใช้ของมันสำปะหลัง

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน (มันสำปะหลัง) ของนายไท จะแตะ

ตัวอย่างดิน	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
ป่าอนุรักษ์	5.98	2.39	6.2	3.28	87.53	724	124	Sandy Clay loam
ดินก่อนปลูก	5.99	1.23	5.85	3.13	66.83	639	105	Sandy Clay loam
ดินหลังปลูกมัน 1 ปี								
- ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว	5.46	0.5	3.1	2.8	30.05	278	54.16	
- ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วดำ	5.99	0.55	3.95	4.63	12.05	262	46.91	
- ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วเขียว	5.82	0.16	4.51	5.65	20.28	314	55.66	
- ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วลิสง	5.64	0.84	3.85	1.93	5.93	259	30.56	
- ปลกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพร้า	5.88	0.43	3.48	1.75	10.15	277	45.91	

นางอรชร เป้ากอง

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังก่อนปลูก พบว่า มีความเป็นกรดปานกลาง (5.97) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่ำ (0.9%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำมาก (4.23 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.09 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (88.2 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (430 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (52.25 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 8) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ดินที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นระยะเวลานาน มีปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน หลังจากการทดสอบ 1 ปี จึงได้เก็บตัวอย่างดินตามกรรมวิธีการทดสอบ ซึ่งผลที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีค่อนข้างแปรปรวน ได้ผลดังนี้ pH มีการเปลี่ยนแปลงโดยทุกกรรมวิธีค่า pH เพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงในทุกกรรมวิธี ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินลดลงทุกกรรมวิธี ส่วนปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นในกรรมวิธีที่ปลูกถั่วดำ ซึ่งผลวิเคราะห์ดินหลังปลูก 1 ปี อาจเนื่องจากการดูดใช้ของมันสำปะหลัง รวมถึงการใส่ปุ๋ยในแปลงปลูกมันสำปะหลังด้วย โดยจะต้องทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลังและตัวอย่างดินหลังจากขุดมันสำปะหลังอีกครั้ง

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน (มันสำปะหลัง) ของนางอรชร เป้ากอง

ตัวอย่างดิน	pH	OM (%)	CEC meq/100 g	P	K	Ca	Mg	Texture
				mg/kg				
ป่าอนุรักษ์	5.98	2.39	6.2	3.28	87.5	724	124	Sandy Clay loam
ดินก่อนปลูก	5.97	0.9	4.23	3.09	88.2	430	52.2	Sandy loam
ดินหลังปลูกมัน 1 ปี								
- ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว	6.06	0.37	2.07	12.27	32.1	351	29.9	
- ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วดำ	6.93	0.51	4.51	9.06	39.7	668	36.3	
- ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วเขียว	6.12	0.39	2.91	3.09	19	313	23.7	
- ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วลิสง	5.99	0.29	4.42	3.62	45.1	340	31.8	
- ปลกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพร้า	6.17	0.59	4.14	23.12	36.7	408	41.9	

ภาพที่ 21 เก็บตัวอย่างดินแปลงมันสำปะหลัง

ภาพที่ 22 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ของนายไทย จะแตะ

ภาพที่ 23 หัวมันสำปะหลังอายุ 1 ปีของแปลงนายไทย จะแตะ

ภาพที่ 24 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ของนางอรชร เป๋ากอง

ภาพที่ 25 หัวมันสำปะหลังอายุ 1 ปีของแปลงนางอรชร เป๋ากอง

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

4.1.3 กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน

พื้นที่ดำเนินงาน พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเพื่อปรับเป็นพื้นที่ปลูกพืชทางเลือกอื่นที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ แบ่งการทดสอบ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกข้าวโพดตามวิธีการของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกข้าวโพด + ระบบอนุรักษ์ดิน และน้ำ+ ถั่วลอด

กรรมวิธีที่ 3 การปลูกข้าวโพด + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วนิ้วนางแดง (ปลูกเหลื่อม)

กรรมวิธีที่ 4 การปลูกข้าวโพด + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ+ ถั่วดำ (ปลูกเหลื่อม)

โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ จำนวน 4 ราย ดังนี้

1. นางอ้วน อินต๊ะวิชัย (เริ่มทดสอบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561)
2. นายชัย คำยาน (เริ่มทดสอบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561)
3. น.ส. บุญหลาย กว้างพิมาย (เริ่มทดสอบในปี พ.ศ. 2562)
4. นางเพียร ยะอิ่น (เริ่มทดสอบในปี พ.ศ. 2562)

ผลการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด นางอ้วน อินต๊ะวิชัย

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพด พบว่า ดินเป็นกรดจัด (5.12) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (4.05%) ปริมาณไนโตรเจนในดินสูงมาก (0.2%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (16.54 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.97 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลางถึงสูงมาก (94.4 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (754 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (223 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว (ตารางที่ 9) หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก แสดงให้เห็นว่าข้าวโพดมีการดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละรอบการปลูกค่อนข้างสูง

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด นางอ้วน อินต๊ะวิชัย

ตัวอย่างดิน	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)		meq/100 g	mg/kg				
ดินก่อนปลูก	5.12	4.05	0.2	16.54	3.97	94.4	754	233	Clay
ดินหลังปลูก									
- ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว	5.1	3.08	0.15	12.78	2.34	28.9	663	151	
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลอด	5.17	3.53	0.18	16.45	2.36	49.78	772.4	190	
- ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนิ้วนางแดง	5.28	3.14	0.16	14.29	2.27	88.4	832	185	
- ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วดำ	5.3	3.5	0.17	12.78	4.31	116.	680	156	

ผลการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด นายชัย คำยาน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพดของนายชัย คำยาน (ตารางที่ 10) พบว่า ดินเป็นกรดจัดมาก (4.73) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (3.49%) ปริมาณไนโตรเจนในดินสูง (0.17%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำ (14.85 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (5.14 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลางถึงสูงมาก (88.8 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (393 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (86.3 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยพบว่า pH และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในแต่ละกรรมวิธีเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรียวัตถุในดินลดลงยกเว้นกรรมวิธีที่ปลูกถั่วดำ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก แสดงให้เห็นว่าข้าวโพดมีการดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละรอบการปลูกค่อนข้างสูง

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด นายชัย คำยาน

ตัวอย่างดิน	pH	OM	N	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)		meq/100 g	mg/kg				
ดินก่อนปลูก	4.73	3.49	0.17	14.85	5.14	88.8	393	86.3	Clay
ดินหลังปลูก									
- ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว	4.98	3.25	0.16	14.29	2.84	46.0	564	91.2	
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลอด	4.79	3.43	0.17	13.82	2.84	71.5	424	66.7	
- ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนิ้วนางแดง	4.78	3.11	0.16	13.91	3.26	68.5	550	80.2	
- ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วดำ	4.75	3.92	0.2	14.29	4.03	59.9	565	103	

ภาพที่ 26 แปลงทดสอบของ นางอ้วน ต๊ะวิชัย

ภาพที่ 27 แปลงทดสอบของ นายชัย คำยาน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ปีที่ 1 (2562)

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพดของ น.ส.บุญหลาย กว้างพิมาย ดินเป็นกรดรุนแรงมาก (4.04) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (2.74%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (16.45 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (2.43 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (91.03 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง (224 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (37.96 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว ส่วนแปลงของนางเพียร ยะอิ่น ดินเป็นกรดจัดมาก (5.09) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (3.14%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำ (14.85 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.09 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (123.3 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูงมาก (841 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (357 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ปีที่ 1 (2562)

ลำดับ	เกษตรกร	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
			(%)	meq/100 g	mg/kg				
1	น.ส. บุญหลาย กว้างพิมาย	4.04	2.74	16.45	2.43	91.03	224	37.96	Clay
2	นางเพียร ยะอิ่น	5.09	3.14	14.85	3.09	123.3	841	357	Loam

ภาพที่ 28 แปลงทดสอบของ น.ส.บุญหลาย กว้างพิมาย

ภาพที่ 29 แปลงทดสอบของ นางเพียร ยะอิ่น

<u>เทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในกลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)</u> มีดังนี้

โดยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวโพดดังนี้

1) จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่มีความลาดชันสูง โดยจัดทำเป็นแบบคูรับน้ำขอบเขา

ภาพที่ 30 สภาพพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่จัดทำคูรับน้ำขอบเขา

2) ปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืช โดยปลูกเป็นแนวขวางแนวลาดชัน ใช้ระยะปลูก 75 x50 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม

ภาพที่ 31 การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืช

3) ปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วลอด โดยปลูกระหว่างแถวข้าวโพด ระยะห่างระหว่างต้น 1 เมตร จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม ซึ่งพบว่าถั่วมีการเจริญเติบโตดี โดยไม่มีผลกระทบต่อต้นข้าวโพดอีกทั้งต้นถั่วลอดมีการแตกกิ่งแขนงเลื้อยคลุมดินช่วยรักษาความชื่นในดินและช่วยลดวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพด

ภาพที่ 32 การปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วลอด หลังปลูก 25 วัน

ภาพที่ 33 การเจริญเติบโตของข้าวโพดร่วมกับถั่วลอดหลังปลูก 45 วัน

4) ปลูกพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วดำ เหลื่อมข้าวโพด ในช่วงหลังปลูกข้าวโพด ประมาณ 80 วัน หรือในระยะที่ฝักยังไม่แก่เต็มที่ ซึ่งถั่วจะช่วยในการคลุมดินและรักษาความชื้นในดิน ลดจำนวนวัชพืช นอกจากนี้เศษซากถั่วจะสลายและปลดปล่อยธาตุอาหาร อีกทั้งในพืชตระกูลถั่วจะมีปมรากซึ่งจะช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ มาสะสมไว้ในดิน เพื่อเป็นประโยชน์ในการปลูกพืชต่อไป โดยเศษต้นถั่วนิ้วนางแดง สามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 537 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน 21.9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.45 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 14.18 กิโลกรัม K ต่อไร่ เศษต้นถั่วดำ

สามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 120 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร ไนโตรเจน 5.76 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.5 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 2.68 กิโลกรัม K ต่อไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าการปลูกข้าวโพดไม่เผาและปลูกถั่วมีปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้างน้อยที่สุดเพียง 1.2 ตัน/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกข้าวโพดเชิงเดี่ยวและเผาเตรียมพื้นที่ปลูกและปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกมีปริมาณตะกอนดินที่ถูกชะล้าง 8.4 ตัน/ไร่ และ 3.3 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

ภาพที่ 34 การปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนิ้วนางแดง

ภาพที่ 35 การปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วดำ

<u>4.1.4 กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น</u>

พื้นที่ดำเนินงาน : พื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น 2 แห่ง

1) พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

2) พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น เพื่อแก้ปัญหาผลผลิตต่ำเนื่องจากการปลูกพืชซ้ำที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลานาน ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 2 ราย แบ่งการทดสอบเป็น 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม ปลูกหอมญี่ปุ่นวิธีของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกหอมญี่ปุ่น +จัดการธาตุอาหาร+ปลูกถั่วสลับบำรุงดิน

1) พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนการทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

ในส่วนของแปลงปลูกหอมญี่ปุ่น เก็บตัวอย่างดินของเกษตรกร 3 ราย พบว่า ดินมีความเป็นกรดจัดในแปลงของนายโบเว (5.66) และมีความเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (3.64-4.14%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำ (14.38-14.95 meq/100g) ยกเว้นแปลงของนายโบเวที่อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก (70.76-224 mg/kg) ยกเว้นแปลงของนายโบเวที่อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (233-400

mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูงมาก (1,160-1,977 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (194 mg/kg) ยกเว้นแปลงนายสรพงษ์ อยู่ในระดับต่ำ (87.35 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวและดินเหนียว

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์ดิน กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น (หอมญี่ปุ่น) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

ลำดับ	เกษตรกร	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
			(%)	meq/100 g		mg/kg			
1	นายโบเว ศิริพยาบาล	5.91	3.64	22.94	36.24	361	1,242	194	Clay
2	นายสรพงษ์ กนกจารุ	6.18	4.14	14.38	70.76	233	1,160	87.35	Clay
3	นายพะดิ เก่งกล้าชาญกิจ	6.7	3.8	14.95	224	400	1,977	194	Clay Loam

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบหอมญี่ปุ่น ของนายสรพงษ์ กนกจารุ และนายโบเว ศิริพยาบาล พบว่า ปริมาณไนโตรเจน แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดงและโบรอน อยู่ในระดับที่ไม่เพียงพอ ส่วนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็กและสังกะสี (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบหอมญี่ปุ่นของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

เกษตรกร	Total N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	B
	(%)					mg/kg			
โบเว ศิริพยาบาล	3.68	0.35	3.08	0.47	0.22	68.22	5.37	26.75	13.82
สรพงษ์ กนกจารุ	3.87	0.39	3.57	0.38	0.24	109.8	9.2	36.47	15.14

จากผลการวิเคราะห์ดินและใบหอมญี่ปุ่นของเกษตรกรผู้ปลูกหอม ในดินมีปริมาณธาตุอาหารที่ค่อนข้างสูง แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่อยู่ในระดับต่ำ แต่ในส่วนของพืชพบว่าส่วนใหญ่ปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอในการเจริญเติบโตของหอมญี่ปุ่น ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมและแมกนีเซียม และจุลธาตุ ได้แก่ ทองแดงและโบรอน จึงได้กำหนดแผนการจัดการธาตุอาหารในหอมญี่ปุ่น โดยมีการใส่ปุ๋ยทางดินในอัตราที่ลดลงแต่เพิ่มปุ๋ยทางใบ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร เนื่องจากในดินมีปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างสูงแล้ว

แผนทดสอบการจัดการธาตุอาหารและฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกหอมญี่ปุ่น

วันหลังปลูก	กิจกรรม	ชนิดปุ๋ย	ปริมาณ	หน่วย
0	ปลูกหอมญี่ปุ่น			
7	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	16-20 -0	50	กก./ไร่
30	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	16-20 -0	30	กก./ไร่
		15-0-0	30	กก./ไร่
30	พ่นปุ๋ยทางใบ	$CaCl_2$ $CuSO_4$ Boric Acid	15 10 7	ก./น้ำ 20 ลิตร
45	พ่นปุ๋ยทางใบ	$CaCl_2$ $CuSO_4$ Boric Acid	15 10 7	ก./น้ำ 20 ลิตร
50	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3	15-15-15	70	กก./ไร่
		15–0-0	70	กก./ไร่
60	พ่นปุ๋ยทางใบ	$CaCl_2$ $CuSO_4$ Boric Acid	15 10 7	ก./น้ำ 20 ลิตร
75	พ่นปุ๋ยทางใบ	$CaCl_2$ $CuSO_4$ Boric Acid	15 10 7	ก./น้ำ 20 ลิตร
สิงหาคม 62	เก็บเกี่ยว			
กันยายน 62	ปลูกถั่วพุ่มดำ			

ผลการทดสอบ

นายโบเว ศิริพยาบาล เก็บข้อมูลผลผลิตหอมญี่ปุ่นจากแปลงนายโบเว ศิริพยาบาล พบว่าน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นในทั้ง 2 กรรมวิธีมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย น้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 171 กรัมต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 195 กรัมต่อต้น ในขณะเดียวกันน้ำหนักหอมญี่ปุ่นในแปลงควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.77 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และในกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชน้ำหนักหอมญี่ปุ่นเฉลี่ย 3.47 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 14 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อต้น แปลงนายโบเว ศิริพยาบาล

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กรัม/ต้น)	
1	182	209
2	187	200
3	144	178
เฉลี่ย	**171**	**195**

ตารางที่ 15 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อตารางเมตร แปลงนายโบเว ศิริพยาบาล

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กิโลกรัม/ตารางเมตร)	
1	2.8	2.985
2	3.235	3.37
3	2.27	4.055
เฉลี่ย	**2.77**	**3.47**

นายสรพงษ์ กนกจารุ เก็บข้อมูลผลผลิตหอมญี่ปุ่นจากแปลงนาย**นาย**สรพงษ์ กนกจารุ พบว่า น้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อต้นในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 167 กรัมต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 180 กรัมต่อต้น ในขณะเดียวกันน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นในแปลงควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ย 4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และในกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชน้ำหนักหอมญี่ปุ่นเฉลี่ย 3.66 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งมีค่าลดลงจากกรรมวิธีที่ 1 เล็กน้อย

ตารางที่ 16 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อต้น แปลงนายสรพงษ์ กนกจารุ

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กรัม/ต้น)	
1	166	163
2	153	190
3	182	189
เฉลี่ย	**167**	**180**

ตารางที่ 17 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อตารางเมตร แปลงนายสรพงษ์ กนกจารุ

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กิโลกรัม/ตารางเมตร)	
1	4	4.08
2	3.605	3.79
3	4.395	3.115
เฉลี่ย	**4.00**	**3.662**

นายพะดิ เก่งกล้าชาญกิจ เก็บข้อมูลผลผลิตหอมญี่ปุ่น พบว่าน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นในทั้ง 2 กรรมวิธีมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย น้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 176 กรัมต่อต้น และในกรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 206 กรัมต่อต้น ในขณะเดียวกันน้ำหนักหอมญี่ปุ่นในแปลงควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ย 3.71 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และในกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชน้ำหนักหอมญี่ปุ่นเฉลี่ย 3.96 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อต้น แปลงนายพะดิ เก่งกล้าชาญกิจ

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กรัม/ต้น)	
1	166	210
2	163	210
3	200	199
เฉลี่ย	**176**	**206**

ตารางที่ 19 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อตารางเมตร นายพะดิ เก่งกล้าชาญกิจ

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กิโลกรัม/ตารางเมตร)	
1	3.03	3.3
2	3.535	5.1
3	4.55	3.49
เฉลี่ย	3.71	3.96

นายโบเว ศิริพยาบาล

นายสรพงษ์ กนกจารุ

นายพะดิ เก่งกล้าชาญกิจ

ภาพที่ 36 ผลผลิตหอมญี่ปุ่นจากแปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ปางหินฝน)

ภาพที่ 37 สภาพแปลงปลูกหอมญี่ปุ่น

หลังจากเก็บผลผลิตหอมญี่ปุ่นออกจากแปลงแล้ว เกษตรกรได้ทำการปลูกถั่วพุ่มดำ เพื่อบำรุงดิน ซึ่งถั่วดำมีการเจริญเติบโตดีมาก

ภาพที่ 38 ปลูกถั่วดำหลังจากเก็บผลผลิตหอมญี่ปุ่นเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน

2) พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนการทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ

ดำเนินการทดสอบในแปลงปลูกหอมญี่ปุ่นของนายวิชัย สิริธารากุล มีความเป็นกรดจัด5.29 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูง (3.53%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับสูง (29.05 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก (173 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงถึงสูงมาก (519 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำมาก (1,116 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (173 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว

ตารางที่ 20 ผลวิเคราะห์ดิน กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น (หอมญี่ปุ่น) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ

เกษตรกร	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
นายวิชัย สิริธารากุล	5.29	3.53	29.05	173	519	1,116	173	Clay Loam

แผนทดสอบการเพิ่มผลผลิตและฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกหอมญี่ปุ่น

วันหลังปลูก	กิจกรรม	ชนิดปุ๋ย	ปริมาณ	หน่วย
0	ปลูกหอมญี่ปุ่น			
15	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	16-20 -0	60	กก./ไร่
		$MgSO_4$	40	กก./ไร่
30	พ่นปุ๋ยทางใบ	$ZnSO_4$ $CuSO_4$ Boric Acid	10 15 20	ก./น้ำ 20 ลิตร
35	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	16-20-0	32	กก./ไร่
		15-0-0	67	กก./ไร่
45	พ่นปุ๋ยทางใบ	$ZnSO_4$ $CuSO_4$ Boric Acid	10 15 20	ก./น้ำ 20 ลิตร
60	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3	16-20-0	32	กก./ไร่
		15-0-0	67	กก./ไร่
	พ่นปุ๋ยทางใบ	$ZnSO_4$ $CuSO_4$ Boric Acid	10 15 20	ก./น้ำ 20 ลิตร
75	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 4	16-20-0	32	กก./ไร่
		15-0-0	67	กก./ไร่
	พ่นปุ๋ยทางใบ	$ZnSO_4$ $CuSO_4$ Boric Acid	10 15 20	ก./น้ำ 20 ลิตร
สิงหาคม 62	เก็บเกี่ยว			
กันยายน 62	ปลูกถั่วพุ่มดำ			

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

ผลการทดสอบ

นายวิชัย สิริธารากุล เก็บข้อมูลผลผลิตหอมญี่ปุ่น พบว่าน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นในทั้ง 2 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน น้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่น มีค่าเฉลี่ย 172 กรัมต่อต้น ในขณะเดียวกันน้ำหนักหอมญี่ปุ่นโดยแยกเป็นต้นที่ผ่านการคัดเกรดและตันตกเกรด พบว่า ในแปลงควบคุมมีน้ำหนักต้นที่ผ่านการคัดเกรด เฉลี่ย 5.7 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในส่วนต้นที่ตกเกรด มีเพียง 0.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และในกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการจัดการธาตุอาหารพืชน้ำหนักหอมญี่ปุ่นต้นที่ผ่านการคัดเกรด เฉลี่ย 6.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ที่ตกเกรด 0.45 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกษตรกร มีความพึงพอใจในผลผลิต หลังจากถอนหอมออกจากแปลงแล้วจะมีการเตรียมแปลงไว้สำหรับปลูกถั่วดำเพื่อบำรุงดินต่อไป

ตารางที่ 21 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อต้น **แปลง**นายวิชัย สิริธารากุล

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)	กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)
	(กรัม/ต้น)	
1	185	150
2	182	185
3	151	182
เฉลี่ย	**172**	**172**

ตารางที่ 22 แสดงน้ำหนักต้นหอมญี่ปุ่นต่อตารางเมตร แปลงนายวิชัย สิริธารากุล

ซ้ำที่	กรรมวิธีที่ 1 (ควบคุม)		กรรมวิธีที่ 2 (การจัดการธาตุอาหาร)	
	ต้นใหญ่	ตกเกรด	ต้นใหญ่	ตกเกรด
	(กิโลกรัม/ตารางเมตร)			
1	5.3	0.6	6.5	0.5
2	5.6	0.3	7.6	-
3	6.4	0.6	5.4	0.4
เฉลี่ย	5.7	0.5	6.5	0.45

ภาพที่ 39 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงหอมญี่ปุ่น (แม่มะลอ)

นายวิชัย สิริธารากุล

ภาพที่ 40 ผลผลิตหอมญี่ปุ่นจากแปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน (แม่มะลอ)

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

4.2 การศึกษาการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์บนพื้นที่สูง

1. ศึกษาการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหวาน โอ๊คลีฟเขียว ถั่วแขก และกะหล่ำปลีหวาน โดยดำเนินงานใน 2 พื้นที่ ได้แก่

- สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่
- ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

โดยในแต่ละพื้นที่มีผลการดำเนินงานดังนี้

สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

1) สำรวจข้อมูลการปลูกและการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรที่ปลูกผักอินทรีย์ 4 ชนิด

เกษตรกร	พืชที่ปลูก	ประวัติแปลง	การจัดการแปลง
1. นางขันแก้ว	ผักกาดหวาน โอ๊คลีฟแดง / เขียว		โรงเรือน 1 โรงเรือน แบ่งปลูก - ผักกาดหวาน 2 กรัม - โอ๊คเขียว 2 กรัม - โอ๊คแดง 2 กรัม วิธีการเตรียมดิน 1. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช เก็บเศษพืชออก ทิ้งไว้ 2 วัน 2. พรวนดินหลังจากนั้น 4 – 5 วัน 3. ใส่ปุ๋ยหมัก 12 – 15 กระสอบ/โรงเรือน ผลผลิต / โรงเรือน - ผักกาดหวาน 55 กก. - โอ๊คเขียว /แดง 170 กก.
2. นายณรงค์ศักดิ์	ถั่วแขก	เป็นพื้นที่นาปลูกถั่วแขกมาแล้ว 4 – 5 ปี	1. อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5 กก./งาน 2. วิธีการจัดการแปลง - ไถกลบต้นถั่วแขกเดิม พรวนดิน ขึ้นแปลง - ระยะห่างระหว่างแปลง 50 ซม. หยอด 3 เมล็ด/หลุม - ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง 1. ใส่ปุ๋ยหมัก 1 กำมือ/หลุม รองก้นหลุม 2. เมื่อให้เริ่มให้ผลผลิต 1 กำมือ/หลุม - พ่นกำมะถันเมื่อแตกใบได้ 2 ใบ - เก็บผลผลิตเมื่อปลูกได้ 55 วัน และเก็บผลผลิตต่อไปอีก 1.5 เดือน ในฤดูหนาว และฝน 1 เดือน ในฤดูร้อน - ผลผลิต 364 กก./งาน
3. นายพงษ์พันธุ์	ถั่วแขก	ปลูกถั่วแขกมา 10 ปี	1. อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5 กก./งาน 2. วิธีการจัดการแปลง - ไถกลบต้นถั่วแขกเดิม พรวนดิน ขึ้นแปลง

เกษตรกร	พืชที่ปลูก	ประวัติแปลง	การจัดการแปลง
			- ระยะห่างระหว่างแปลง 50 ซม. หยอด 3 เมล็ด/หลุม - ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง 1. ใส่ปุ๋ยหมัก 1 กำมือ/หลุม เมื่อปลูกได้ 2 สัปดาห์ 2. เมื่อออกดอก 1 กำมือ/หลุม - พ่นกำมะถันเมื่อแตกใบได้ 2 ใบ - เก็บผลผลิตเมื่อปลูกได้ 55 วัน และเก็บผลผลิตต่อไปอีก 1.5 เดือน ในฤดูหนาว และฝน 1 เดือน ในฤดูร้อน
4. นายศรีบุญ	ถั่วแขก	ปลูกเบบี้แครอทมาก่อน	1. อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5 กก./งาน 2. วิธีการจัดการแปลง - ไถ พรวนดิน ขึ้นแปลง - ระยะห่างระหว่างแปลง 50 ซม. หยอด 4 เมล็ด/หลุม - ใส่ปุ๋ยหมัก (ขี้วัว 20 กส. + ขี้ไก่แกลบ 50 กส. หมักไว้ 15 วัน) 2 ครั้ง 1. ใส่ปุ๋ยหมัก 1 กำมือ/หลุม เมื่อมีใบ 2 ใบ จำนวน 5 กระสอบ 2. เมื่อถั่วแขกอายุ 1 เดือน 1 กำมือ/หลุม จำนวน 5 กระสอบ - พ่นกำมะถันเมื่อแตกใบได้ 2 ใบ - เก็บผลผลิตเมื่อปลูกได้ 55 วัน และเก็บผลผลิตต่อไปอีก 1 เดือน - ผลผลิตสูงสุดที่เคยได้ 273 กก./งาน (หลังตัดแต่ง)
5. นายนที	โอ๊คลีฟเขียว		โรงเรือน 1 โรงเรือน แบ่งปลูก - ผักกาดหวาน / โอ๊คเขียว /โอ๊คแดง วิธีการเตรียมดิน 1. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช เก็บเศษพืชออกตากดินทิ้งไว้ 2 วัน 2. พรวนดินหลังจากนั้น 4 – 5 วัน 3. ใส่ปุ๋ยหมัก 20 กระสอบ/โรงเรือน (ปุ๋ยหมัก : ขี้วัว + พด 1 หมักไว้ 40 วัน) ผลผลิต / โรงเรือน - ฤดูหนาว 200 กก.หลังตัดแต่ง - ฤดูฝน/ร้อน 150 กก.หลังตัดแต่ง

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

ภาพที่ 41 สอบถามข้อมูลการปลูกพืชกับเจ้าหน้าที่

ภาพที่ 42 สอบถามข้อมูลการปลูกพืชกับเกษตรกร

2) การศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักอินทรีย์

ผักกาดหวาน

สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินก่อนปลูก

แปลงปลูกผักกาดหวาน

จากผลวิเคราะห์ดินพบว่า เนื้อดิน ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam) รองลงว่าคือดินร่วนปนทราย (Sandy Loam) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ส่วนใหญ่ดินเป็นกลาง (7.03 – 7.36) และบางแปลงดินเป็นด่าง ได้แก่ นายแปะคา (8.04) และดินเป็นกรดเล็กน้อย คือแปลงนายดิทู (6.55) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าส่วนใหญ่ปกติไม่เค็ม (0.03 – 0.22 ds/m) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เหล็ก และสังกะสี สูง – สูงมาก (3.78 – 8.36 % 0.19 – 0.42 % 16.58 – 63.34 mg/kg และ 3.61 – 19.67 mg/kg ตามลำดับ) ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม สูงมาก (91.15 – 1,293 และ 136.41 – 1,926 mg/kg ตามลำดับ) แคลเซียม และแมกนีเซียม สูง (1,133 – 3,008 และ 207.74 – 357.52 mg/kg ตามลำดับ) ทองแดงปานกลาง – สูงมาก (1.09 – 7.28 mg/kg ตามลำดับ) และโบรอน ต่ำ-สูง (0.38 – 1.58 mg/kg ตามลำดับ) (ตารางที่ 23)

ช่วงฤดูหนาว

ปริมาณธาตุอาหารในใบผักกาดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 18 วัน)

จากผลวิเคราะห์ใบผักกาดหวานเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส สังกะสี และโบรอน (ตารางที่ 24)

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักกาดหวาน

ดินปลูกผักกาดหวานในช่วงฤดูหนาวของในแปลงของ ดิทู เคโท เคโท (ใหม่) โกศล บุญศรี และแปะคา มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ผักกาดหวานดังนี้ ไนโตรเจน 0.10 – 1.68 กก. ฟอสฟอรัส 0.95 – 10.06 กก. โพแทสเซียม 1.30 – 14.99 กก. แคลเซียม 8.69 – 73.41 กก. แมกนีเซียม 2.06 – 7.29 กก. เหล็ก 143.58 – 651.81 ก. สังกะสี 9.44 – 60.84 ก. ทองแดง 27.45 – 171.64 ก. และโบรอน 3.29 – 16.50 ก. ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ภาพที่ 43 การเก็บตัวอย่างผักอินทรีย์

ภาพที่ 44 ตัวอย่างผักกาดหวานที่เก็บมาจากแปลงของเกษตรกร สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

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

ตารางที่ 23 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินปลูกผักกาดหวานอินทรีย์สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	พืช	pH	EC	OM	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	B	เนื้อดิน
			(ds/m)	%					mg/kg					
เคโท	คอส+โอ๊คเขียว	7.08	0.22	4.52	0.23	974.84	136.41	2,678	331.24	23.93	4.62	14.1	0.78	sandy loam
		กลาง	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำ	
แปะคา	คอส+โอ๊คเขียว	8.04	0.03	8.36	0.42	245.1	1,926	2,712	351.52	63.34	2.85	13.87	1.58	sandy loam
		ด่างปานกลาง	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	
ดิทู	คอส+โอ๊คเขียว	6.55	0.14	4.13	0.21	137.37	409.75	1,143	271.44	28.12	1.69	3.61	0.45	Sandy Clay
		กรดเล็กน้อย	ไม่เค็ม	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูง	สูง	ต่ำ	Loam
เคโท 2	คอส+โอ๊คเขียว	7.03	0.18	3.78	0.19	91.15	291.71	2,091	207.74	18.57	1.24	4.89	0.47	sandy loam
		กลาง	ไม่เค็ม	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง	ต่ำ	
โกศล	คอส+โอ๊คเขียว	7.27	0.09	6.22	0.31	1,293	359.83	3,008	338.54	26.58	7.82	19.67	0.86	Sandy Clay
		กลาง	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมากง	ปานกลาง	
บุญศรี	คอส+โอ๊คเขียว	7.29	0.16	3.78	0.19	109.92	394.95	1,133	259.64	16.58	1.09	4.23	0.38	Sandy Clay
		กลาง	ไม่เค็ม	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูง	ปานกลาง	สูง	ต่ำมาก	Loam

ตารางที่ 24 สถานะธาตุอาหารในใบผักกาดหวาน ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในฤดูหนาว

เกษตรกร	ฤดู	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	B
				%				mg/kg		
ดิทู	หนาว	2.59	0.36	6.6	2.11	0.92	132.4	5.39	29.81	14.5
		ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
เคโท	หนาว	4.68	0.7	3.53	2.51	2.38	125.8	7.46	36.14	12.24
		เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
เคโท (ใหม่)	หนาว	3.42	0.23	6.57	2.72	0.89	352.5	4.36	20.13	12.18
		ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
โกศล	หนาว	4.29	0.63	6.84	2.76	1.69	193.2	7.47	25.81	13.19
		เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
บุญศรี	หนาว	4.24	0.38	6.05	2.21	0.77	228.2	5.43	24.6	13.55
		เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
แปะคา	หนาว	4.62	0.53	6.02	1.86	0.72	96.25	6.18	27.65	13.25
		เพียงพอ	เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ

ตารางที่ 25 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักกาดหวาน (ฤดูหนาว)ในแปลงขเงเกษตรกรสถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน					
		ดิทู	เคโท	เคโท (ใหม่)	โกศล	บุญศรี	แปะคา
ไนโตรเจน	กก.	1.68	0.12	0.39	0.14	0.10	0.19
ฟอสฟอรัส	กก.	1.04	9.31	3.20	1.91	0.95	1.91
โพแทสเซียม	กก.	3.12	1.30	10.24	14.99	8.10	14.99
แคลเซียม	กก.	8.69	25.59	73.41	21.10	9.82	21.10
แมกนีเซียม	กก.	2.06	3.16	7.29	2.74	2.25	2.74
เหล็ก	ก.	213.85	228.65	651.81	492.82	143.58	492.82
สังกะสี	ก.	12.85	44.14	43.52	22.17	9.44	22.17
ทองแดง	ก.	27.45	134.73	171.64	107.92	36.63	107.92
โบรอน	ก.	3.42	7.45	16.50	12.29	3.29	12.29

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวาน

ได้ทำการสุ่มตัวอย่างต้นผักกาดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว เพื่อนำหาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานโดยมีข้อมูลที่ต้องใช้ดังนี้

1) พื้นที่ปลูก

2) จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก

3) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)

4) ความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นพืช

นายดิทู อนุรักษ์ป่าดง

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายดิทู อนุรักษ์ป่าดง พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 39 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,072 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 2.83 กรัม/ต้น (ตารางที่ 26) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.8 0.89 9.97 1.68 และ0.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.17 กก. ไนโตรเจน 0.143 กก. แคลเซียม 0.041 กก. ฟอสฟอรัส 0.016 และแมกนีเซียม 0.006 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายเคโท เนาพนาวัลย์

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 49 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,141 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 2.41 กรัม/ต้น (ตารางที่ 26) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.23 1.88 6.44 2.22 และ2.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ไนโตรเจน 0.119 กก.

โพแทสเซียม 0.103 กก. แคลเซียม 0.051 กก. ฟอสฟอรัส 0.025 และแมกนีเซียม 0.01 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่เกือบจะไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายเคโท เนาพนาวัลย์ (แปลงใหม่)

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 180 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 4,500 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 2.22 กรัม/ต้น (ตารางที่ 26) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.6 0.86 9.72 1.91 และ 0.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.509 กก. ไนโตรเจน 0.455 กก. แคลเซียม 0.150 กก. ฟอสฟอรัส 0.048 และแมกนีเซียม 0.019 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายโกศล จตุรงค์เดโชชัย

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายโกศล จตุรงค์เดโชชัย พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 46.5 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,189 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 2.82 กรัม/ต้น (ตารางที่ 26) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.96 2.11 10.5 1.91 และ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.166 กก. ไนโตรเจน 0.157 กก. แคลเซียม 0.05 กก. ฟอสฟอรัส 0.032 และแมกนีเซียม 0.01 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นางบุญศรี ชาญสังคีต

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนางบุญศรี ชาญสังคีต พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 44.41 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,584 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 1.54 กรัม/ต้น (ตารางที่ 26) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.23 1.88 6.44 2.22 และ 2.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ไนโตรเจน 0.086 กก. โพแทสเซียม 0.077 กก. แคลเซียม 0.036 กก. ฟอสฟอรัส 0.018 และแมกนีเซียม 0.007 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายแปะคา ก้องภพคีรี

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายแปะคา ก้องภพคีรี พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 49.5 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,293 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 1.53 กรัม/ต้น (ตารางที่ 26) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.97 1.54 10.86 1.49 และ 0.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 27) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.141 กก. ไนโตรเจน 0.118 กก. แคลเซียม 0.03 กก. ฟอสฟอรัส 0.018 และแมกนีเซียม 0.004 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 28) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ตารางที่ 26 พื้นที่ปลูก จำนวนต้นต่อพื้นที่ที่ และน้ำหนักแห้งของผักกาดหวาน (ฤดูหนาว) ของเกษตรกร สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	พื้นที่ปลูก (ตรม.)	จำนวนต้น (ต้น/พื้นที่)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
			ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
ดิทู	39	1,072	0.28	2.550	2.83
เคโท	49	1,141	0.24	2.17	2.41
เคโท (ใหม่)	180	4,500	0.31	1.91	2.22
โกศล	46.5	1,189	0.32	2.5	2.82
บุญศรี	44.41	1,293	0.19	1.35	1.54
แปะคา	49.5	1,584	0.09	1.44	1.53

ตารางที่ 27 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนต่างๆ ของผักกาดหวาน (ฤดูหนาว) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
ดิทู	ราก	4.9	0.53	5.74	1.48	0.77
	เหนือดิน	2.9	0.36	4.23	0.2	0.21
	รวมทั้งต้น	7.8	0.89	9.97	1.68	0.98
เคโท	ราก	2.71	0.98	2.57	0.2	0.36
	เหนือดิน	4.52	0.9	3.87	2.02	2.1
	รวมทั้งต้น	7.23	1.88	6.44	2.22	2.46
เคโท (ใหม่)	ราก	2.75	0.36	4.54	0.2	0.19
	เหนือดิน	4.85	0.5	5.18	1.71	0.71
	รวมทั้งต้น	7.6	0.86	9.72	1.91	0.9
โกศล	ราก	3.09	1.17	5.63	0.26	0.3
	เหนือดิน	4.87	0.94	4.87	1.65	1.17
	รวมทั้งต้น	7.96	2.11	10.5	1.91	1.47
บุญศรี	ราก	2.71	0.98	2.57	0.2	0.36
	เหนือดิน	4.52	0.9	3.87	2.02	2.1
	รวมทั้งต้น	7.23	1.88	6.44	2.22	2.46
แปะคะ	ราก	2.99	0.81	5	0.2	0.18
	เหนือดิน	4.98	0.73	5.86	1.29	0.58
	รวมทั้งต้น	7.97	1.54	10.86	1.49	0.76

ตารางที่ 28 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนต่างๆ ของผักกาดหวาน (ฤดูหนาว) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ พื้นที่ปลูก)				
		N	P	K	Ca	Mg
ดิทู	ราก	0.009	0.001	0.013	0.001	0.001
	เหนือดิน	0.134	0.014	0.157	0.040	0.006
	รวมทั้งต้น	**0.143**	**0.016**	**0.170**	**0.041**	**0.006**
เคโท	ราก	0.007	0.003	0.007	0.001	0.001
	เหนือดิน	0.112	0.022	0.096	0.050	0.009
	รวมทั้งต้น	**0.119**	**0.025**	**0.103**	**0.051**	**0.010**
เคโท (ใหม่)	ราก	0.038	0.005	0.063	0.003	0.003
	เหนือดิน	0.417	0.043	0.445	0.147	0.016
	รวมทั้งต้น	**0.455**	**0.048**	**0.509**	**0.150**	**0.019**
โกศล	ราก	0.012	0.004	0.021	0.001	0.001
	เหนือดิน	0.145	0.028	0.145	0.049	0.009
	รวมทั้งต้น	**0.157**	**0.032**	**0.166**	**0.050**	**0.010**
บุญศรี	ราก	0.007	0.002	0.006	0.0005	0.001
	เหนือดิน	0.079	0.016	0.068	0.035	0.006
	รวมทั้งต้น	**0.086**	**0.018**	**0.074**	**0.036**	**0.007**
แปะคะ	ราก	0.004	0.001	0.007	0.0003	0.0003
	เหนือดิน	0.114	0.017	0.134	0.029	0.004
	รวมทั้งต้น	**0.118**	**0.018**	**0.141**	**0.030**	**0.004**

ช่วงฤดูร้อน

ปริมาณธาตุอาหารในใบผักกาดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 18 วัน)

จากผลวิเคราะห์ใบผักกาดหวานเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และทองแดง (ตารางที่ 29)

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักกาดหวาน

ดินปลูกผักกาดหวานในช่วงฤดูหนาวของในแปลงของ ดิทู เคโท เคโท (ใหม่) บุญศรี และแปะคา มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ผักกาดหวานดังนี้ ไนโตรเจน 0.05 – 1.68 กก. ฟอสฟอรัส 0.37 – 34.22 กก. โพแทสเซียม 1.19 – 47.33 กก. แคลเซียม 8.56 – 94.02 กก. แมกนีเซียม 0.85 – 11.63 กก. เหล็ก 76.04 – 1,556 ก. สังกะสี 5.08 – 162.16 ก. ทองแดง 20.02 – 494.91 ก. และโบรอน 1.92 – 38.82 ก. ตามลำดับ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 29 สถานะธาตุอาหารในใบผักกาดหวาน ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในฤดูร้อน

เกษตรกร	ฤดู	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	B
		%					mg/kg			
บุญศรี	ร้อน	3.78 เพียงพอ	0.44 ไม่เพียงพอ	4.69 ไม่เพียงพอ	1 ไม่เพียงพอ	0.26 ไม่เพียงพอ	100.3 สูง	98.25 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	221.93 สูง
แปะคา	ร้อน	3.37 ไม่เพียงพอ	0.37 ไม่พียงพอ	5.57 เพียงพอ	1.16 ไม่เพียงพอ	0.3 ไม่เพียงพอ	104.8 สูง	93.35 สูง	8.53 สูง	183.31 สูง
ดิทู	ร้อน	3.74 เพียงพอ	0.48 เพียงพอ	4.69 ไม่เพียงพอ	1.32 ไม่เพียงพอ	0.39 ไม่เพียงพอ	106.8 สูง	149.75 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	186.31 สูง
เคโท (ใหม่)	ร้อน	3.51 เพียงพอ	0.47 เพียงพอ	4.09 ไม่เพียงพอ	1.2 ไม่เพียงพอ	0.31 ไม่เพียงพอ	155.7 สูง	96.65 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	197.49 สูง

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

ตารางที่ 30 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักกาดหวาน (ฤดูร้อน) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน / พื้นที่ปลูก				
		ดิทู	เคโท	เคโท (ใหม่)	บุญศรี	แปะคา
ไนโตรเจน	กก.	1.68	0.43	0.05	0.35	0.48
ฟอสฟอรัส	กก.	1.18	34.22	0.37	3.47	6.02
โพแทสเซียม	กก.	3.52	4.79	1.19	29.54	47.33
แคลเซียม	กก.	9.83	94.02	8.56	35.81	66.65
แมกนีเซียม	กก.	2.33	11.63	0.85	8.20	8.64
เหล็ก	ก.	241.82	839.94	76.04	523.76	1556.26
สังกะสี	ก.	14.53	162.16	5.08	34.43	70.02
ทองแดง	ก.	31.04	494.91	20.02	133.63	340.79
โบรอน	ก.	3.87	27.38	1.92	12.00	38.82

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวาน

นายดิทู อนุรักษ์ป่าดง

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายดิทู อนุรักษ์ป่าดง พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 44.15 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,098 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 2.56 กรัม/ต้น (ตารางที่ 31) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.05 1.55 8.85 1.88 และ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 32) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.14 กก. ไนโตรเจน 0.101 กก. แคลเซียม 0.033 กก. ฟอสฟอรัส 0.019 และแมกนีเซียม 0.009 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายเคโท เนาพนาวัลย์

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 180 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 4,500 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 1.95 กรัม/ต้น (ตารางที่ 31) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.11 1.53 6.79 2.31 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 32) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.345 กก. ไนโตรเจน 0.332 กก. แคลเซียม 0.131 กก. แมกนีเซียม 0.069 กก. และฟอสฟอรัส 0.060 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายเคโท เนาพนาวัลย์ (แปลงใหม่)

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 21 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 455 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 3.05 กรัม/ต้น (ตารางที่ 31) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 3.36 1.3 8.31 1.91 และ 0.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 32) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.066 กก. ไนโตรเจน 0.021 กก. แคลเซียม 0.015 กก. ฟอสฟอรัส 0.009 กก. และแมกนีเซียม 0.004 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นางบุญศรี ชาญสังคีต

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนางบุญศรี ชาญสังคีต พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 162 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 804 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 4.00 กรัม/ต้น (ตารางที่ 31) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.17 1.2 11.97 1.58 และ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 32) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.243 กก. ไนโตรเจน 0.122 กก. แคลเซียม 0.024 กก. ฟอสฟอรัส 0.020 กก. และแมกนีเซียม 0.007 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายแปะคา ก้องภพคีรี

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายแปะคา ก้องภพคีรี พบว่าเกษตรกรปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 126 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 784 ต้น น้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 2.93 กรัม/ต้น (ตารางที่ 31) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.82 1.36 10.73 1.83 และ 0.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 32) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.143 กก. ไนโตรเจน 0.088 กก. แคลเซียม 0.021 กก. ฟอสฟอรัส 0.016 กก. และแมกนีเซียม 0.006 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ตารางที่ 31 พื้นที่ปลูก จำนวนต้นต่อพื้นที่ที่ และน้ำหนักแห้งของผักกาดหวาน (ฤดูร้อน) ของเกษตรกรสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	พื้นที่ปลูก (ตรม.)	จำนวนต้น (ต้น/พื้นที่)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
			ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
ดิทู	44.1	1,098.00	0.160	2.40	2.56
เคโท	180	4,500.00	0.170	1.78	1.95
เคโท (ใหม่)	21	455.00	0.210	2.84	3.05
บุญศรี	162	804.00	0.25	3.75	4.00
แปะคา	126	784.00	0.250	2.68	2.93

ตารางที่ 32 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนต่างๆ ของผักกาดหวาน (ฤดูร้อน) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
ดิทู	ราก	2.38	0.88	3.8	0.66	0.12
	เหนือดิน	3.67	0.67	5.05	1.22	0.33
	รวมทั้งต้น	**6.05**	**1.55**	**8.85**	**1.88**	**0.45**
เคโท	ราก	2.17	0.86	2.74	0.75	0.21
	เหนือดิน	3.94	0.67	4.05	1.56	0.79
	รวมทั้งต้น	**6.11**	**1.53**	**6.79**	**2.31**	**1**
เคโท (ใหม่)	ราก	1.86	0.67	3.46	0.81	0.12
	เหนือดิน	1.5	0.63	4.85	1.1	0.29
	รวมทั้งต้น	**3.36**	**1.3**	**8.31**	**1.91**	**0.41**
บุญศรี	ราก	2.26	0.56	4.18	0.83	0.13
	เหนือดิน	3.91	0.64	7.79	0.75	0.21
	รวมทั้งต้น	**6.17**	**1.2**	**11.97**	**1.58**	**0.34**
แปะคา	ราก	1.79	0.66	4.33	0.89	0.12
	เหนือดิน	4.03	0.7	6.4	0.94	0.25
	รวมทั้งต้น	**5.82**	**1.36**	**10.73**	**1.83**	**0.37**

ตารางที่ 33 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนต่างๆของผักกาดหวาน (ฤดูร้อน) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ พื้นที่ปลูก)				
		N	P	K	Ca	Mg
ดิทู	ราก	0.004	0.002	0.007	0.001	0.001
	เหนือดิน	0.097	0.018	0.133	0.032	0.009
	รวมทั้งต้น	**0.101**	**0.019**	**0.140**	**0.033**	**0.009**
เคโท	ราก	0.017	0.007	0.021	0.006	0.006
	เหนือดิน	0.316	0.054	0.324	0.125	0.063
	รวมทั้งต้น	**0.332**	**0.060**	**0.345**	**0.131**	**0.069**
เคโท (ใหม่)	ราก	0.002	0.001	0.003	0.001	0.000
	เหนือดิน	0.019	0.008	0.063	0.014	0.004
	รวมทั้งต้น	**0.021**	**0.009**	**0.066**	**0.015**	**0.004**
บุญศรี	ราก	0.005	0.001	0.008	0.002	0.000
	เหนือดิน	0.118	0.019	0.235	0.023	0.006
	รวมทั้งต้น	**0.122**	**0.020**	**0.243**	**0.024**	**0.007**
แปะคา	ราก	0.004	0.001	0.008	0.002	0.000
	เหนือดิน	0.085	0.015	0.134	0.020	0.005
	รวมทั้งต้น	**0.088**	**0.016**	**0.143**	**0.021**	**0.006**

โอ๊คลีฟเขียว

สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินก่อนปลูก

จากผลวิเคราะห์ดินพบว่า เนื้อดิน ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย (Sandy Loam) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ส่วนใหญ่ดินเป็นกลาง (7.03 – 7.08) และบางแปลงดินเป็นด่าง ได้แก่ นายแปะคา (8.04) และดินเป็นกรดเล็กน้อย คือแปลงนายดิทู (6.55) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าส่วนใหญ่ปกติไม่เค็ม (0.03 – 0.22 ds/m) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) สูง – สูงมาก (3.78 – 8.36%) ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม สูงมาก (91.15 – 974.84 และ 291.71 – 1,926 mg/kg ตามลำดับ) ไนโตรเจน เหล็ก ทองแดง และสังกะสี สูง – สูงมาก (0.19 – 0.42 % 18.57 – 63.34 1.24 – 4.62 และ 3.61 – 14.1 mg/kg ตามลำดับ) แคลเซียม แมกนีเซียม สูง (1,133 – 3,008 และ 207.74 – 357.52 mg/kg ตามลำดับ) และโบรอน ต่ำ-สูง (0.45 – 1.58 mg/kg ตามลำดับ) (ตารางที่ 34)

ช่วงฤดูหนาว

ปริมาณธาตุอาหารในใบโอ๊คลีฟเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 23 วัน)

จากผลวิเคราะห์ใบโอ๊คลีฟเขียวเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสี และโบรอน (ตารางที่ 35)

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกโอ๊คลีฟเขียว

ดินปลูกโอ๊คลีฟเขียวในช่วงฤดูหนาวของในแปลงของ เคโท แปะคา ดิทู และเคโท (ใหม่) มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่โอ๊คลีฟเขียวดังนี้ ไนโตรเจน 0.15 – 0.21 กก. ฟอสฟอรัส 0.94 – 10.27 กก. โพแทสเซียม 1.44 – 14.99 กก. แคลเซียม 15.88 – 28.21 กก. แมกนีเซียม 2.15 – 3.77 กก. เหล็ก 192.28 – 492.82 ก. สังกะสี 12.84 – 48.65 ก. ทองแดง 50.16 – 148.47 ก. และโบรอน 4.87 – 12.29 ก. ตามลำดับ (ตารางที่ 36)

ภาพที่ 45 การล้างตัวอย่างโอ๊คลีฟเขียว

ภาพที่ 46 ตัวอย่างโอ๊คลีฟเขียวที่เก็บจากแปลงของเกษตรกร สถานีเกษตรกหลวงอินทนนท์

ตารางที่ 34 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินปลูกโอ๊คลีฟเขียวอินทรีย์ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	พืช	pH	EC (ds/m)	OM	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	B	เนื้อดิน
				%					mg/kg					
เคโท	คอส+โอ๊คเขียว	7.08	0.22	4.52	0.23	974.84	136.41	2,678	331.24	23.93	4.62	14.1	0.78	sandy loam
		กลาง	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำ	
แปะคา	คอส+โอ๊คเขียว	8.04	0.03	8.36	0.42	245.1	1,926	2,712	351.52	63.34	2.85	13.87	1.58	sandy loam
		ด่างปานกลาง	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	
ดิทู	คอส+โอ๊คเขียว	6.55	0.14	4.13	0.21	137.37	409.75	1,143	271.44	28.12	1.69	3.61	0.45	Sandy Clay Loam
		กรดเล็กน้อย	ไม่เค็ม	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูง	สูง	ต่ำ	
เคโท 2	คอส+โอ๊คเขียว	7.03	0.18	3.78	0.19	91.15	291.71	2,091	207.74	18.57	1.24	4.89	0.47	sandy loam
		กลาง	ไม่เค็ม	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง	ต่ำ	

ตารางที่ 35 สถานะธาตุอาหารในใบโอ๊คลีฟเขียว ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในฤดูหนาว

เกษตรกร	ฤดู	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	B
		%					mg/kg			
ดิทู	หนาว	4.35	0.34	7.09	2.66	0.94	346.9	7.65	32.26	16.04
		สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
เคโท	หนาว	3.89	0.51	3.01	3.1	2.76	239.4	10.29	47.78	13.96
		เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
เคโท 2	หนาว	4.27	0.43	6.81	1.64	0.41	55.22	6.07	44.81	14.86
		เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ
แปะคา	หนาว	4.00	0.61	8.27	2.28	0.55	133.8	7.11	49.83	19.9
		เพียงพอ	เพียงพอ	สูง	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ	สูง	ไม่เพียงพอ

ตารางที่ 36 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูหนาว) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน / พื้นที่ปลูก			
		เคโท	แปะคา	ดิทู	เคโท (ใหม่)
ไนโตรเจน	กก.	0.17	0.19	0.21	0.15
ฟอสฟอรัส	กก.	10.27	1.91	1.91	0.94
โพแทสเซียม	กก.	1.44	14.99	5.69	3.02
แคลเซียม	กก.	28.21	21.10	15.88	21.66
แมกนีเซียม	กก.	3.49	2.74	3.77	2.15
เหล็ก	ก.	251.98	492.82	390.69	192.28
สังกะสี	ก.	48.65	22.17	23.48	12.84
ทองแดง	ก.	148.47	107.92	50.16	50.63
โบรอน	ก.	8.21	12.29	6.25	4.87

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียว

ได้ทำการสุ่มตัวอย่างต้นโอ๊คลีฟเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว เพื่อนำหาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวโดยมีข้อมูลที่ต้องใช้ดังนี้

1) พื้นที่ปลูก
2) จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก
3) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)
4) ความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นพืช

นายเคโท เนาพนาวัลย์

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 54 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,139 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 4.08 กรัม/ต้น (ตารางที่ 37) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 7.77 1.72 5.17 2.3 และ2.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 38) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ไนโตรเจน 0.205 กก. โพแทสเซียม 0.144 กก. แคลเซียม 0.086 กก. ฟอสฟอรัส 0.032 และแมกนีเซียม 0.023 ตามลำดับ (ตารางที่ 39) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายแปะคา ก้องภพคีรี

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายแปะคา ก้องภพคีรี พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 39.9 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,215 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 1.86 กรัม/ต้น (ตารางที่ 37) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 8.67 2.06 9.54 1.85 และ 0.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 38) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.14 กก. ไนโตรเจน 0.11 กก. แคลเซียม 0.036 กก. ฟอสฟอรัส 0.021 และแมกนีเซียม 0.004 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 39) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายดิทู อนุรักษ์ป่าดง

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายดิทู อนุรักษ์ป่าดง พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 71.25 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,456 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 5.61 กรัม/ต้น (ตารางที่ 37) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.49 1.1 12.3 1.89 และ0.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 38) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.529 กก. ไนโตรเจน 0.154 กก. แคลเซียม 0.123 กก. ฟอสฟอรัส 0.044 และแมกนีเซียม 0.018 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 39) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายเคโท เนาพนาวัลย์ (แปลงใหม่)

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 53.1ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 918 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 6.68 กรัม/ต้น (ตารางที่ 37) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.44 0.86 12.27 1.43 และ 0.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 38) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.331 กก. ไนโตรเจน 0.183 กก. ฟอสฟอรัส 0.023 แคลเซียม 0.019 กก. และแมกนีเซียม 0.01 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 39) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ตารางที่ 37 พื้นที่ปลูก จำนวนต้นต่อพื้นที่ที่ และน้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูหนาว) ของเกษตรกรสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	พื้นที่ปลูก (ตรม.)	จำนวนต้น (ต้น/พื้นที่)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
			ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
เคโท	54.0	1,139	0.20	3.88	4.08
แปะคา	39.9	1,215	0.11	1.750	1.86
ดิทู	71.25	1,456	0.34	5.27	5.61
เคโท (ใหม่)	53.1	918	0.33	3.36	6.68

ตารางที่ 38 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูหนาว) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
เคโท	ราก	3.29	1.05	2.01	0.37	0.49
	เหนือดิน	4.48	0.67	3.16	1.93	1.83
	รวมทั้งต้น	7.77	1.72	5.17	2.3	2.32
แปะคา	ราก	3.68	1.15	3.17	0.17	0.19
	เหนือดิน	4.99	0.91	6.37	1.68	0.52
	รวมทั้งต้น	8.67	2.06	9.54	1.85	0.71
ดิทู	ราก	3.72	0.56	5.78	0.3	0.22
	เหนือดิน	1.77	0.54	6.52	1.59	0.62
	รวมทั้งต้น	5.49	1.1	12.3	1.89	0.84
เคโท (ใหม่)	ราก	3.01	0.37	5.31	0.26	0.16
	เหนือดิน	2.43	0.49	6.96	1.17	0.48
	รวมทั้งต้น	5.44	0.86	12.27	1.43	0.64

ตารางที่ 39 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูหนาว) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ พื้นที่ปลูก)				
		N	P	K	Ca	Mg
เคโท	ราก	0.007	0.002	0.005	0.001	0.001
	เหนือดิน	0.198	0.030	0.140	0.085	0.022
	รวมทั้งต้น	0.205	0.032	0.144	0.086	0.023
แปะคะ	ราก	0.005	0.002	0.004	0.0002	0.0003
	เหนือดิน	0.106	0.019	0.135	0.036	0.004
	รวมทั้งต้น	0.111	0.021	0.140	0.036	0.004
ดิทู	ราก	0.018	0.003	0.029	0.001	0.001
	เหนือดิน	0.136	0.041	0.500	0.122	0.017
	รวมทั้งต้น	0.154	0.044	0.529	0.123	0.018
เคโท (ใหม่)	ราก	0.007	0.001	0.021	0.004	0.0005
	เหนือดิน	0.175	0.022	0.310	0.015	0.009
	รวมทั้งต้น	0.183	0.023	0.331	0.019	0.010

ช่วงฤดูร้อน

ปริมาณธาตุอาหารในใบโอ๊คลีฟเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 18 วัน)

จากผลวิเคราะห์ใบโอ๊คลีฟเขียวเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่าส่วนใหญ่ ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ ได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และทองแดง (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 สถานะธาตุอาหารในใบโอ๊คลีฟเขียว ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ในฤดูร้อน

เกษตรกร	ฤดู	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	B
		%					mg/kg			
บุญศรี	ร้อน	3.78 เพียงพอ	0.44 ไม่เพียงพอ	4.69 ไม่เพียงพอ	1 ไม่เพียงพอ	0.26 ไม่เพียงพอ	100.3 สูง	98.25 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	221.93 สูง
แปะคา	ร้อน	3.37 ไม่เพียงพอ	0.37 ไม่พียงพอ	5.57 เพียงพอ	1.16 ไม่เพียงพอ	0.3 ไม่เพียงพอ	104.8 สูง	93.35 สูง	8.53 สูง	183.31 สูง
ดิทู	ร้อน	3.74 เพียงพอ	0.48 เพียงพอ	4.69 ไม่เพียงพอ	1.32 ไม่เพียงพอ	0.39 ไม่เพียงพอ	106.8 สูง	149.75 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	186.31 สูง
เคโท (ใหม่)	ร้อน	3.51 เพียงพอ	0.47 เพียงพอ	4.09 ไม่เพียงพอ	1.2 ไม่เพียงพอ	0.31 ไม่เพียงพอ	155.7 สูง	96.65 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	197.49 สูง

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

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกโอ๊คลีฟเขียว

ดินปลูกโอ๊คลีฟเขียวในช่วงฤดูหนาวของในแปลงของ ดิทู เคโท (ใหม่) บุญศรี และแปะคา มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่โอ๊คลีฟเขียวดังนี้ ไนโตรเจน 0.08 – 0.54 กก. ฟอสฟอรัส 0.51 – 5.40 กก. โพแทสเซียม 1.64 – 45.94 กก. แคลเซียม 10.90 – 55.70 กก. แมกนีเซียม 1.17 – 12.76 กก. เหล็ก 104.29 – 1,000 ก. สังกะสี 6.96 – 53.56 ก. ทองแดง 27.40 – 219.08 ก. และโบรอน 2.64 – 24.96 ก. ตามลำดับ (ตารางที่ 41)

ตารางที่ 41 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูร้อน) สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน/พื้นที่ปลูก			
		ดิทู (48.9 ตรม.)	เคโท (ใหม่) (28.8 ตรม.)	บุญศรี (252 ตรม.)	แปะคา (81 ตรม.)
ไนโตรเจน	กก.	0.14	0.08	0.54	0.39
ฟอสฟอรัส	กก.	1.31	0.51	5.40	3.87
โพแทสเซียม	กก.	3.91	1.64	45.94	30.43
แคลเซียม	กก.	10.90	11.75	55.70	42.84
แมกนีเซียม	กก.	2.59	1.17	12.76	5.55
เหล็ก	ก.	268.14	104.29	814.74	1,000
สังกะสี	ก.	16.11	6.96	53.56	45.02
ทองแดง	ก.	34.42	27.46	207.86	219.08
โบรอน	ก.	4.29	2.64	18.67	24.96

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียว

นายดิทู อนุรักษ์ป่าดง

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายดิทู อนุรักษ์ป่าดง พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 48.9 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 828 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 6.20 กรัม/ต้น (ตารางที่ 42) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.64 1.61 9.99 1.95 และ 0.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 43) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.327 กก. ไนโตรเจน 0.201 กก. แคลเซียม 0.051 กก. ฟอสฟอรัส 0.036 และแมกนีเซียม 0.017 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 44) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่ามีเพียงไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายเคโท เนาพนาวัลย์ (แปลงใหม่)

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายเคโท เนาพนาวัลย์ พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 28.8 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 546 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 4.505 กรัม/ต้น (ตารางที่ 42) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.76 0.78 10.94 1.79 และ 0.37เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 43) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.172 กก. ไนโตรเจน 0.10 กก. แคลเซียม 0.022 กก. ฟอสฟอรัส 0.011 กก. และแมกนีเซียม 0.006 กก. ตามลำดับ

(ตารางที่ 44) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่ามีเพียงไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นางบุญศรี ชาญสังคีต

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนางบุญศรี ชาญสังคีต พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 252 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 1,560 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 3.00 กรัม/ต้น (ตารางที่ 42) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.17 1.2 11.97 1.58 และ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 43) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.348 กก. ไนโตรเจน 0.715 กก. แคลเซียม 0.035 กก. ฟอสฟอรัส 0.03 กก. และแมกนีเซียม 0.01 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 44) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายแปะคา ก้องภพคีรี

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายแปะคา ก้องภพคีรี พบว่าเกษตรกรปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 81 ตารางเมตร จำนวนต้น/พื้นที่ เท่ากับ 882 ต้น น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 5.90 กรัม/ต้น (ตารางที่ 42) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.8 1.29 11.78 1.57 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 43) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูก เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.385 กก. ไนโตรเจน 0.191 กก. แคลเซียม 0.045 กก. ฟอสฟอรัส 0.030 กก. และแมกนีเซียม 0.014 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 44) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน พบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ตารางที่ 42 พื้นที่ปลูก จำนวนต้นต่อพื้นที่ และน้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูร้อน) ของเกษตรกรสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	พื้นที่ปลูก (ตรม.)	จำนวนต้น (ต้น/พื้นที่)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
			ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
ดิทู	48.9	828	0.70	5.50	6.20
เคโท (ใหม่)	28.8	546	0.40	4.10	4.50
บุญศรี	252	1,560	0.30	2.70	3.00
แปะคา	81	882	0.30	5.6	5.9

ตารางที่ 43 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูร้อน) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
ดิทู	ราก	2.56	0.95	3.22	0.94	0.14
	เหนือดิน	4.08	0.66	6.77	1.01	0.34
	รวมทั้งต้น	6.64	1.61	9.99	1.95	0.48
เคโท (ใหม่)	ราก	2.55	0.34	3.62	0.87	0.14
	เหนือดิน	4.21	0.44	7.32	0.92	0.23
	รวมทั้งต้น	6.76	0.78	10.94	1.79	0.37
บุญศรี	ราก	2.26	0.56	4.18	0.83	0.13
	เหนือดิน	3.91	0.64	7.79	0.75	0.21
	รวมทั้งต้น	6.17	1.2	11.97	1.58	0.34
แปะคา	ราก	2.04	0.73	4.22	0.69	0.14
	เหนือดิน	3.76	0.56	7.56	0.88	0.26
	รวมทั้งต้น	5.8	1.29	11.78	1.57	0.4

ตารางที่ 44 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆของโอ๊คลีฟเขียว (ฤดูร้อน) ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรกรหลวงอินทนนท์

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ พื้นที่ปลูก)				
		N	P	K	Ca	Mg
ดิทู	ราก	0.015	0.006	0.019	0.005	0.002
	เหนือดิน	0.186	0.030	0.308	0.046	0.015
	รวมทั้งต้น	0.201	0.036	0.327	0.051	0.017
เคโท (ใหม่)	ราก	0.006	0.001	0.008	0.002	0.001
	เหนือดิน	0.094	0.010	0.164	0.021	0.005
	รวมทั้งต้น	0.100	0.011	0.172	0.022	0.006
บุญศรี	ราก	0.011	0.003	0.020	0.004	0.001
	เหนือดิน	0.165	0.027	0.328	0.032	0.009
	รวมทั้งต้น	0.175	0.030	0.348	0.035	0.010
แปะคา	ราก	0.005	0.002	0.011	0.002	0.001
	เหนือดิน	0.186	0.028	0.373	0.043	0.013
	รวมทั้งต้น	0.191	0.030	0.385	0.045	0.014

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

1. การสำรวจการปลูกผักอินทรีย์จากเจ้าหน้าที่ผักอินทรีย์

จากการสอบถามข้อมูลการปลูกผักอินทรีย์จากเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย พบว่า พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย อยู่เขต อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชนเผ่าปะกาเกอะญอ ฤดูหนาวจะอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และฤดูฝนระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม พืชที่ทำการส่งเสริม ได้แก่

พืชที่ปลูก	ฤดูปลูก/อายุการเก็บเกี่ยว	การเตรียมและจัดการแปลง	ปัญหา
ผักกาดหวาน	ฤดูหนาวอายุ 35-45 วัน ฤดูร้อนอายุ 30-35 วัน ฤดูฝน อายุ15-20 วัน	โรงเรือนขนาด กว้าง 4.5 ม.ยาว 30 ม. - ใส่ขี้ไก่แกลบตอนไถพรวน/ใส่รองก้นหลุม 1 กำมือ/3 หลุม (5 กระสอบ/โรงเรือน) หลังปลูก 10 วัน ใส่ขี้ไก่แกลบอีกครั้ง	โรคใบจุด
กะหล่ำปลีหวาน	พันธุ์ซัมเมอร์ ออทัมอายุ 90 วัน พันธุ์ทรอพิเอท อายุ 65 วัน	ปลูกนอกโรงเรือน คนละประมาณ 3,000 ต้น/ 1 งาน ใส่ขี้ไก่แกลบใส่รองก้นหลุม 1 กำมือ/หลุม หลังปลูก 10 – 15 วัน ใส่ปุ๋ยหมักพ่นน้ำหมักปลา - ช่วงฤดูหนาว ผลผลิต 2.1 ตัน/งาน - ช่วงฤดูฝน ผลผลิต 200 กก./งาน (ไม่เกิน 1.5 ตัน)	- โรคใบจุด - โรคราน้ำค้าง - หนอนกัดกินใบ

ภาพที่ 47 สอบถามข้อมูลการปลูกพืชในพื้นที่กับเจ้าหน้าที่ผักอินทรีย์ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

2. การสำรวจการจัดการธาตุอาหารและการปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกร

ได้ทำการสำรวจการจัดการธาตุอาหารพืชและการปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่ทำการเก็บตัวอย่าง จำนวน 5 ราย รายละเอียดดังนี้

นายบุญช่วย สัมพันธ์สินชาญ ปลูกโอ๊คลีฟเขียวนอกโรงเรือน โดยปลูกเฉพาะในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น มีการปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่ได้แก่ โอ๊คลีฟเขียว กะหล่ำปลีหวาน ถั่วแขก เป็นต้น มีการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกผักอินทรีย์ในแต่และรอบการปลูก ดังนี้

1) หลังจากเก็บผลผลิตผักแล้ว เกษตรกรจะไม่เอาเศษผักออกจากพื้นที่

2) เตรียมแปลง โดยใส่ขี้หมูและขี้ไก่ อัตรา 10 กระสอบ: 10 กระสอบ

3) ปลูกผัก โดยใช้ระยะปลูก 15 x 15 เซนติเมตร

4) พ่น พด. 2 อัตรา พด.2 155 ซีซี (ใช้ 1 กระป๋องปลากระป๋อง) ต่อน้ำ 18 ลิตร (1 โบโด) 3 วัน/ครั้ง โดยพ่นครั้งที่ 1 หลังปลูก ประมาณ 1 อาทิตย์ และหยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

5) พ่นเซนทารี ขึ้นกับการระบาดของแมลง

หมายเหตุ

- ใช้กล้าโอ๊คลีฟเขียว 30 ถาด (104 หลุม) ในการปลูก 1 รอบ
- ปลูก 30 ถาด จะพ่น พด.2 ประมาณ 2 โบโด ต่อครั้งโดยจะพ่น 3 วัน/ ครั้ง

นางมลวิภา/อินทร จำเนียนจัตุรัส ปลูกโอ๊คลีฟเขียวและคอส ในโรงเรือน มีการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกผักอินทรีย์ในแต่และรอบการปลูก ดังนี้

1) ไถเตรียมดิน แล้วทิ้งแปลง ประมาณ 3-4 วัน

2) ขึ้นแปลง โดยใส่ปุ๋ยหมักขี้วัว 6-7 กระสอบ

3) ปลูกผักในแปลงและโรยขี้ไก่แกลบหลังปลูก ประมาณ 3 กระสอบ

4) พ่น พด.2 ปริมาณ 3 ช้อน เซนทารี่/1 โบโด โดยจะพ่น 3 วัน/ ครั้ง

5) พ่นปุ๋ยพญานาค 30 ซีซี /โบโด พ่น 10 วัน/ครั้ง

หมายเหตุ

- ใช้กล้าโอ๊คลีฟเขียว 25 ถาด (104 หลุม) ในการปลูก 1 รอบ
- อัตราปุ๋ยหมัก ขี้วัว 100 กระสอบ/ พด.1 20 ซอง หมักทิ้งไว้ 1 เดือน

นายสุวิทย์ ปลูกคอส ปลูกในโรงเรือน มีการปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่ได้แก่ คอส โอ๊คลีฟเขียว บัตเตอร์เฮด มีการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกผักอินทรีย์ในแต่และรอบการปลูก ดังนี้

1) ไถเตรียมดิน โดยไถเศษซากพืช และทิ้งแปลง ประมาณ 1 อาทิตย์

2) ขึ้นแปลง โดยใส่ขี้ไก่แกลบ 2 กระสอบ ประมาณ 10 กิโลกรัม/โรงเรือน

3) หลังจากปลูก 1 สัปห์ดา พ่นปุ๋ยปลา (RPF) ปริมาณ 5 ช้อนเซนทารี่ /1 โบโด พ่น ประมาณ 6 รอบ/crop

หมายเหตุ

- ใช้กล้าคอส 20 ถาด (104 หลุม) ในการปลูก 1 รอบ
- ขี้ไก่แกลบซื้อที่จอมทอง ราคา 25 บาท/กระสอบ

นางวิไลวรรณ ชาดาสันติพงศ์ ปลูกกะหล่ำปลีหวาน ปลูกนอกโรงเรือน มีการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกผักอินทรีย์ในแต่และรอบการปลูก ดังนี้

1) ไถเตรียมดิน โดยไถเศษซากพืช และทิ้งแปลง ประมาณ 1 อาทิตย์

2) ใส่ขี้วัวหมัก 1 กำมือ/หลุม รองก้นหลุมปลูก

3) หลังปลูก 1 เดือน ใส่ขี้วัวหมัก 1 กำมือ/หลุม

4) พ่นปุ๋ยพญานาค 30 ซีซี/ 1 โบโด (กล้า 30 ถาด ใช้ 2 โบโด/ครั้ง) พ่นอาทิตย์ละครั้ง

5) พ่นเซนทารี่ 2-3 วันครั้ง ขึ้นกับการระบาดของแมลง

หมายเหตุ

- ใช้กล้ากะหล่ำปลี 30 ถาด (104 หลุม) ในการปลูก 1 รอบ
- อัตราปุ๋ยหมัก ขี้วัว 40 กระสอบ/ พด. 1 5 ซอง หมักทิ้งไว้ 3 เดือน

นายริวิ/นางกนกวรรณ ไพรวัลย์คีรี ปลูกกะหล่ำปลีหวาน ปลูกนอกโรงเรือน มีการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกผักอินทรีย์ในแต่และรอบการปลูก ดังนี้

1) ไถเตรียมดิน โดยไถเศษซากพืช และทิ้งแปลง ประมาณ 1 อาทิตย์

2) ใส่ขี้ไก่แกลบรองก้นหลุม 1 กำมือ/ 2 หลุม

3) หลังปลูก 1 อาทิตย์ ใช้ พด.2 ผสมน้ำหมักปลา ปริมาณอย่างละ 150 ซีซี ผสมกับน้ำ 1 โบโด (กล้า 30 ถาดใช้ 2 โบโด)

4) พ่นน้ำปุ๋ยพญานาค 30 ซีซี/โบโด ทุก 2 อาทิตย์ จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

หมายเหตุ

- ใช้กล้ากะหล่ำปลี 30 ถาด (104 หลุม) ในการปลูก 1 รอบ
- น้ำปุ๋ยหมักพญานาค 280 บาท/1 ลิตร

ภาพที่ 48 สอบถามข้อมูลการจัดการธาตุอาหารและการปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

3. การศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักอินทรีย์

ผักกาดหวาน

สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินก่อนปลูก

จากผลวิเคราะห์ดินพบว่า เนื้อดิน ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam) ดินเป็นกรดรุนแรงมาก (4.33 – 5.85) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าส่วนใหญ่ปกติไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ไนโตรเจน สูงมาก (4.58 – 6.14 และ ..23 – 0.31 % ตามลำดับ) ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็ก สูงมาก (188.73 – 326.02 133.13 – 229.68 39.62 – 150.35 mg/kg ตามลำดับ) ทองแดงและสังกะสี ปานกลาง – สูงมาก (0.95 – 6.2 และ2.65 – 10.15 mg/kg ตามลำดับ) และสูง มีปริมาณแคลเซียมปานกลาง – ต่ำมาก (1,524.90 – 325.48 ppm) ปริมาณแมกนีเซียมสูง – ต่ำมาก และโบรอนต่ำมาก (0.11-0.18 ppm) แคลเซียมปานกลาง – สูง (325.48 – 1,524.90 mg/kg) แมกนีเซียมต่ำ – สูง (28.15 – 636.55 mg/kg) และโบรอน ต่ำมาก (0.11 – 0.18 mg/kg) ตารางที่ 45

ปริมาณธาตุอาหารในใบผักกาดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว (35 วัน)

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างใบผักกาดหวานในระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ผักกาดหวานที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง และโบรอนไม่เพียงพอ มีปริมาณสังกะสีเพียงพอ และมีปริมาณเหล็กและแมงกานีสสูง (ตารางที่ 46)

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักกาดหวาน

ดินปลูกผักกาดหวานในพื้นที่ 400 ตารางเมตร ของสินธุ์ มลวิภา และสุวิทย์ มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ผักกาดหวานดังนี้ ไนโตรเจน 1.89 – 2.32 กก. ฟอสฟอรัส 47.18 – 81.51 กก. โพแทสเซียม 33.28 – 57.42 กก. แคลเซียม 81.37 – 381.23 กก. แมกนีเซียม 7.04 – 72.93 กก. เหล็ก 9,905 – 37,588 ก. สังกะสี 662.50 – 2,535 ก. ทองแดง 237.50 – 1,550 ก. และโบรอน 27.5 - 45 ก. และพบว่าธาตุอาหารที่มีการปลดปล่อยให้แก่พืชสูง 3 อันดับแรก คือ แคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ (ตารางที่ 47)

ภาพที่ 49 แปลงปลูกผักกาดหวานของศูนย์ฯ ห้วยส้มป่อย

ภาพที่ 50 ตัวอย่างผักกาดหวานศูนย์ฯ ห้วยส้มป่อย

ตารางที่ 45 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินปลูกผักกาดหวานอินทรีย์ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	pH	EC (ds/m)	OM (%)	N	P	K	Ca	Mg (mg/kg)	Fe	Cu	Zn	B	เนื้อดิน
นางมลวิภา	4.45	0.12	4.58	0.23	205.18	171.8	325.48	28.15	39.62	0.95	2.65	0.11	sandy
	กรดรุนแรงมาก	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ปานกลาง	ต่ำ	สูงมาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำมาก	clay loam
นายสุวิทย์	5.85	0.17	6.14	0.31	188.73	229.68	1,524.90	291.72	42.99	6.2	5.52	0.13	sandy
	กรดปานกลาง	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูง	ต่ำมาก	loam
นายสินธุ์	4.33	0.16	5.26	0.29	326.02	133.13	913.4	636.55	150.35	3.41	10.14	0.18	sandy
	กรดรุนแรงมาก	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	clay loam

ตารางที่ 46 ปริมาณธาตุอาหารในใบผักกาดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยวศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
			%					mg/kg		
สินธุ์	2.91	0.26	4.71	2.02	0.22	173.12	980.75	<1.00	190.71	13.99
	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ
มลวิภา	2.72	0.18	3.83	1.65	0.23	142.52	928.75	<1.00	178.38	16.62
	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ
สุวิทย์	3.82	0.29	4.01	1.85	0.53	202.52	249.60	1.75	126.3	16.45
	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ

ตารางที่ 47 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักกาดหวาน ศูนย์พัฒนาโครงกาหลวงห้วยส้มป่อย

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน		
		สินธุ์	มลวิภา	สุวิทย์
ไนโตรเจน	กก.	2.08	1.89	2.32
ฟอสฟอรัส	กก.	81.51	51.30	47.18
โพแทสเซียม	กก.	33.28	42.95	57.42
แคลเซียม	กก.	228.35	81.37	381.23
แมกนีเซียม	กก.	159.14	7.04	72.93
เหล็ก	ก.	37,588	9,905	10,748
สังกะสี	ก.	852.50	662.50	1,380
ทองแดง	ก.	2535.00	237.50	1,550
โบรอน	ก.	45.00	27.50	32.50

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวาน

ได้ทำการสุ่มตัวอย่างต้นผักกาดหวานที่ระยะเก็บเกี่ยวจำนวน 9 ต้น /ราย เพื่อนำหาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานโดยมีข้อมูลที่ต้องใช้ดังนี้

1) พื้นที่ปลูก 400 ตรม.

2) จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก 6,400 ต้น

3) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)

4) ความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นพืช

นายสินธ์ นฤนาทขัณฑสีมา

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายสินธ์ นฤนาทขัณฑสีมา พบว่าน้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 17.82 กรัม/ต้น (ตารางที่ 48) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.51 0.74 5.76 1.36 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 49) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 4.426 กก. ไนโตรเจน 3.826 กก. แคลเซียม 1.351 กก. ฟอสฟอรัส 0.46 และแมกนีเซียม 0.182 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 50) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า มีเพียงไนโตรเจนที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นางมลวิภา จำเนียนจัตุรัส

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนางมลวิภา จำเนียนจัตุรัส พบว่าน้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 5.14 กรัม/ต้น (ตารางที่ 48) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 3.89 0.37 5.01 1.74 และ 0.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 49) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 1.015 กก. ไนโตรเจน 0.796 กก. แคลเซียม 0.348 กก. ฟอสฟอรัส 0.07 และแมกนีเซียม 0.059 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 50) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว

นายสุวิทย์ ดุลยภาพสายชล

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดหวานแปลงนายสุวิทย์ ดุลยภาพสายชล พบว่าน้ำหนักแห้งของผักกาดหวานเท่ากับ 12.3 กรัม/ต้น (ตารางที่ 48) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.85 0.73 5.81 1.93 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 49) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 2.825 กก. ไนโตรเจน 2.629 กก. แคลเซียม 0.968 กก. ฟอสฟอรัส 0.308 และแมกนีเซียม 0.291 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 50) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว

ตารางที่ 48 น้ำหนักแห้งของผักกาดหวาน ศูนย์พัฒนาโครงกาหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
	ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
สินธุ์	1.538	16.28	17.82
มลวิภา	0.959	4.18	5.14
สุวิทย์	1.555	10.75	12.30

ตารางที่ 49 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างของผักกาดหวาน ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงกาหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
สินธุ์	ราก	2.03	0.33	1.67	0.07	0.06
	เหนือดิน	3.48	0.41	4.09	1.29	0.16
	รวมทั้งต้น	5.51	0.74	5.76	1.36	0.22
มลวิภา	ราก	1.19	0.14	1.58	0.57	0.06
	เหนือดิน	2.7	0.23	3.43	1.17	0.18
	รวมทั้งต้น	3.89	0.37	5.01	1.74	0.24
สุวิทย์	ราก	2.37	0.33	1.99	0.61	0.16
	เหนือดิน	3.48	0.4	3.82	1.32	0.37
	รวมทั้งต้น	5.85	0.73	5.81	1.93	0.53

ตารางที่ 50 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างของผักกาดหวาน ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงกาหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ 400 ตารางเมตร)				
		N	P	K	Ca	Mg
สินธุ์	ราก	0.200	0.032	0.164	0.007	0.016
	เหนือดิน	3.626	0.427	4.261	1.344	0.167
	รวมทั้งต้น	3.826	0.460	4.426	1.351	0.182
มลวิภา	ราก	0.073	0.009	0.097	0.035	0.011
	เหนือดิน	0.723	0.062	0.918	0.313	0.048
	รวมทั้งต้น	0.796	0.070	1.015	0.348	0.059
สุวิทย์	ราก	0.236	0.033	0.198	0.061	0.037
	เหนือดิน	2.393	0.275	2.627	0.908	0.254
	รวมทั้งต้น	2.629	0.308	2.825	0.968	0.291

โอ๊คลีฟเขียว

สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินก่อนปลูก

จากผลวิเคราะห์ดินพบว่า เนื้อดิน ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam) ดินกรดจัด (5.3 – 5.31) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าส่วนใหญ่ปกติไม่เค็ม มีปริมาณเหล็กสูงมาก (69.7 – 78.1 mg/kg) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) และไนโตรเจน สูง – สูงมาก (4.27 – 4.98 และ 0.21 – 0.25 % ตามลำดับ) ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สูง - สูงมาก (286.11 – 304.28 และ 198.43 – 223.43 mg/kg ตามลำดับ) แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี สูง (813.4 – 1,180.9 140.1 – 305.46 และ 5 – 5.35 mg/kg) ทองแดง ปานกลาง – สูงมาก (0.93 – 5.78 mg/kg) และโบรอนต่ำมาก (0.1 – 0.15 mg/kg) ตารางที่ 51

ปริมาณธาตุอาหารในใบโอ๊คลีฟเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตัวอย่างใบโอ๊คลีฟเขียวในระยะเก็บเกี่ยว พบว่า โอ๊คลีฟเขียวที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง และโบรอนไม่เพียงพอ มีปริมาณโพแทสเซียม และสังกะสีเพียงพอ และมีปริมาณเหล็กและแมงกานีสสูง (ตารางที่ 52)

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกโอ๊คลีฟเขียว

ดินปลูกโอ๊คลีฟเขียวในพื้นที่ 120 ตารางเมตร ของชาตรีและบุญช่วย มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่โอ๊คลีฟเขียว ดังนี้ ไนโตรเจน 0.54 – 0.60 กก. ฟอสฟอรัส 6.69 – 7.12 กก. โพแทสเซียม 4.88 – 5.49 กก. แคลเซียม 19.99 – 29.01 กก. แมกนีเซียม 3.44 – 7.51 กก. เหล็ก 1,712 – 1,919 ก. สังกะสี 122.85 – 142.01 ก. ทองแดง 22.85 – 131.45 ก. และโบรอน 2.46 – 3.69 ก. และพบว่าธาตุอาหารที่มีการปลดปล่อยให้แก่พืชสูง 3 อันดับแรก คือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามลำดับ (ตารางที่ 53)

ตารางที่ 51 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินปลูกโอ๊คลีฟเขียวอินทรีย์ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	pH	EC	OM	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	B	เนื้อดิน
		(ds/m)	(%)					(mg/kg)					
ชาตรี	5.3	0.07	4.98	0.25	286.11	223.43	813.4	305.46	78.1	0.93	5	0.15	sandy
	กรดจัด	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก	ปานกลาง	สูง	ต่ำมาก	clay loam
บุญช่วย	5.31	0.13	4.27	0.21	304.28	198.43	1,180.90	140.1	69.7	5.78	5.35	0.1	sandy
	กรดจัด	ไม่เค็ม	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูง	ต่ำมาก	clay loam

ตารางที่ 52 ปริมาณธาตุอาหารในใบโอ๊คลีฟเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยวศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
			%					mg/kg		
ชาตรี	3.28	0.38	5.85	1.94	0.27	189.12	337.10	1.60	193.05	16.45
	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ
บุญช่วย	3.8	0.34	5.75	1.68	0.22	308.62	442	<1.00	208.17	16.97
	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	สูง	สูง	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ

ตารางที่ 53 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกโอ๊คลีฟเขียว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน	
		ชาตรี	บุญช่วย
ไนโตรเจน	กก.	0.60	0.54
ฟอสฟอรัส	กก.	6.69	7.12
โพแทสเซียม	กก.	5.49	4.88
แคลเซียม	กก.	19.99	29.01
แมกนีเซียม	กก.	7.51	3.44
เหล็ก	ก.	1,919	1,712
สังกะสี	ก.	122.85	142.01
ทองแดง	ก.	22.85	131.45
โบรอน	ก.	3.69	2.46

ภาพที่ 51 แปลงปลูกโอ๊คลีฟเขียวของศูนย์ฯ ห้วยส้มป่อย

ภาพที่ 52 ตัวอย่างโอ๊คลีฟเขียวของศูนย์ฯ ห้วยส้มป่อย

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียว

ได้ทำการสุ่มตัวอย่างต้นโอ๊คลีฟเขียวที่ระยะเก็บเกี่ยว เพื่อนำหาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวโดยมีข้อมูลที่ต้องใช้ดังนี้

1) พื้นที่ปลูก 120 ตรม.
2) จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก 1,500 ต้น
3) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)
4) ความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นพืช

นายชาตรี พาแค

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายชาตรี พาแค พบว่าน้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 11.18 กรัม/ต้น (ตารางที่ 54) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.87 0.84 8.21 1.54 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 55) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 120 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 0.835 กก. ไนโตรเจน 0.703 กก. แคลเซียม 0.15 กก. ฟอสฟอรัส 0.072

และแมกนีเซียม 0.022 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 56) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่ามีเพียงไนโตรเจนที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

นายบุญช่วย สัมพันธ์สินชาญ

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของโอ๊คลีฟเขียวแปลงนายบุญช่วย สัมพันธ์สินชาญ พบว่าน้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียวเท่ากับ 14.3 กรัม/ต้น (ตารางที่ 54) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.46 1.02 9.1 2.07 และ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 55) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ โพแทสเซียม 1.134 กก. ไนโตรเจน 0.697 กก. แคลเซียม 0.253 กก. ฟอสฟอรัส 0.106 และแมกนีเซียม 0.045 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 56) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว

ตารางที่ 54 น้ำหนักแห้งของโอ๊คลีฟเขียว ศูนย์พัฒนาโครงกาหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
	ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
ชาตรี	0.856	10.32	11.18
บุญช่วย	1.166	13.14	14.30

ตารางที่ 55 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของโอ๊คลีฟเขียว ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
ชาตรี	ราก	2.54	0.41	3.07	0.62	0.09
	เหนือดิน	4.33	0.43	5.14	0.92	0.13
	รวมทั้งต้น	6.87	0.84	8.21	1.54	0.22
บุญช่วย	ราก	2.11	0.53	3.67	0.86	0.12
	เหนือดิน	3.35	0.49	5.43	1.21	0.21
	รวมทั้งต้น	5.46	1.02	9.1	2.07	0.33

ตารางที่ 56 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของโอ๊คลีฟเขียว ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ 120 ตารางเมตร)				
		N	P	K	Ca	Mg
ชาตรี	ราก	0.033	0.005	0.039	0.008	0.002
	เหนือดิน	0.670	0.067	0.796	0.142	0.020
	รวมทั้งต้น	0.703	0.072	0.835	0.150	0.022
บุญช่วย	ราก	0.037	0.009	0.064	0.015	0.004
	เหนือดิน	0.660	0.097	1.070	0.238	0.041
	รวมทั้งต้น	0.697	0.106	1.134	0.253	0.045

กะหล่ำปลีหวาน

สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินก่อนปลูก

จากผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกกะหล่ำปลีหวาน พบว่า เนื้อดิน ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay Loam) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ส่วนใหญ่ดินกรดจัด – ปานกลาง (5.31 – 5.62) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่าส่วนใหญ่ปกติไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) สูง – สูงมาก (0.2 – 0.27 %) ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และเหล็ก สูงมาก (0.27 – 0.2 % 105.40 – 91 mg/kg และ 118.85 – 58.9 mg/kg ตามลำดับ) โพแทสเซียมสูงมาก – สูง (342.93 – 93.34 mg/kg) แคลเซียมสูง (1,066.9 – 815.4 mg/kg) แมกนีเซียมสูง – ปานกลาง (138.72 – 86. 94 mg/kg) ทองแดง สูง – ต่ำ (1.87 – 0.8 mg/kg) สังกะสีปานกลาง (3.48 – 1.89 mg/kg) และโบรอนต่ำมาก (0.11 – 0.09 mg/kg) ตารางที่ 57

ปริมาณธาตุอาหารในใบกะหล่ำปลีที่ระยะเก็บเกี่ยว

ทำการเก็บใบกะหล่ำปลีหวานที่ระยะเก็บเกี่ยว และทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบกะหล่ำปลีหวาน พบว่า กะหล่ำปลีหวานที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย มีปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม และโบรอนไม่เพียงพอ มีปริมาณไนโตนเจนเพียงพอ ยกเว้นแปลงนายลิวิที่มีปริมาณไนโตรเจนเพียงพอ มีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี ทองแดง เหล็ก และแมงกานีส เพียงพอ ดังตารางที่ 58

การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกกะหล่ำปลีหวาน

ดินปลูกกะหล่ำปลีหวานในพื้นที่ 400 ตาราเมตร ของวิไลวรรณ ริวิ และพงษ์เทพ มีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่กะหล่ำปลีหวานดังนี้ ไนโตรเจน 22.75 – 26.35 กก. ฟอสฟอรัส 23.36 – 85.73 กก. โพแทสเซียม 203.85 – 266.73 กก. แคลเซียม 21.74 – 34.68 กก. แมกนีเซียม 22.75- 26.35 กก. เหล็ก 14,725 – 29,712 ก. สังกะสี 472.5 – 870 ก. ทองแดง 200 – 467.5 ก. และโบรอน 22.5 – 27.5 ก. และพบว่าธาตุอาหารที่มีการปลดปล่อยให้แก่พืชสูง 3 อันดับแรก คือ โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน ตามลำดับ (ตารางที่ 59)

ภาพที่ 53 สภาพแปลงกะหล่ำปลีหวานของเกษตรกร

ตารางที่ 57 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารในดินก่อนปลูกกะหล่ำปลีหวานอินทรีย์ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	pH	EC (ds/m)	OM (%)	N (%)	P mg/kg	K mg/kg	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	B mg/kg	เนื้อดิน
นายลิวิ	5.62 กรดปานกลาง	0.05 ไม่เค็ม	5.48 สูงมาก	0.27 สูงมาก	91 สูงมาก	342.93 สูงมาก	1,066 สูง	138 สูง	58.9 สูงมาก	0.8 ต่ำ	1.89 ปานกลาง	0.11 ต่ำมาก	sandy clay loam
นางวิไลวรรณ	5.44 กรดจัด	0.05 ไม่เค็ม	4.72 สูงมาก	0.24 สูงมาก	104.03 สูงมาก	231.68 สูงมาก	815 สูง	113 ปานกลาง	118 สูงมาก	0.89 ต่ำ	2.48 ปานกลาง	0.09 ต่ำมาก	sandy clay
นายพงษ์เทพ	5.31 กรดจัด	0.04 ไม่เค็ม	3.97 สูง	0.2 สูงมาก	105.4 สูงมาก	93.43 สูง	922 สูง	86.94 ปานกลาง	63.3 สูงมาก	1.87 สูง	3.48 ปานกลาง	0.09 ต่ำมาก	sandy clay loam

ตารางที่ 58 ปริมาณธาตุอาหารในใบกะหล่ำปลีหวานที่ระยะเก็บเกี่ยวศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	B mg/kg
วิไลวรรณ	4.23 เพียงพอ	0.44 เพียงพอ	3.11 เพียงพอ	1.03 ไม่เพียงพอ	0.19 ไม่เพียงพอ	85.45 สูง	72.01 สูง	<1.00 ไม่เพียงพอ	201.06 สูง	10.77 ไม่เพียงพอ
ลิวิ	3.32 ไม่เพียงพอ	0.38 เพียงพอ	2.04 เพียงพอ	0.75 ไม่เพียงพอ	0.11 ไม่เพียงพอ	62.22 เพียงพอ	69.51 เพียงพอ	<1.00 ไม่เพียงพอ	133.80 เพียงพอ	7.20 ไม่เพียงพอ
พงษ์เทพ	4.29 เพียงพอ	0.46 เพียงพอ	2.36 เพียงพอ	1.06 ไม่เพียงพอ	0.16 ไม่เพียงพอ	86.9 เพียงพอ	99.79 เพียงพอ	<1.00 ไม่เพียงพอ	183.33 เพียงพอ	11.53 ไม่เพียงพอ

ตารางที่ 59 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินที่ปลูกกะหล่ำปลีหวาน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

ธาตุอาหารพืช	หน่วย	ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดิน		
		วิไลวรรณ	ลิวิ	พงษ์เทพ
ไนโตรเจน	กก.	26.01	22.75	26.35
ฟอสฟอรัส	กก.	57.92	85.73	23.36
โพแทสเซียม	กก.	203.85	266.73	230.73
แคลเซียม	กก.	28.31	34.68	21.74
แมกนีเซียม	กก.	26.01	22.75	26.35
เหล็ก	ก.	29,712	14,725	15,825
สังกะสี	ก.	620.0	472.5	870.0
ทองแดง	ก.	222.5	200.0	467.5
โบรอน	ก.	22.5	27.5	22.5

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของกะหล่ำลีหวาน

ได้ทำการสุ่มตัวอย่างต้นกะหล่ำปลีหวานที่ระยะเก็บเกี่ยวจำนวน 9 ต้น /ราย เพื่อนำหาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของกะหล่ำปลีหวานโดยมีข้อมูลที่ต้องใช้ดังนี้

1) พื้นที่ปลูก 400 ตรม.
2) จำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก 3,000 ต้น
3) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)
4) ความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นพืช

นายริวิ ไพรวัลย์คีรี

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของกะหล่ำปลีหวานแปลงนายริวิ ไพรวัลย์คีรี พบว่า น้ำหนักแห้งของกะล่ำปลีหวานเท่ากับ 8.08 กรัม/ต้น (ตารางที่ 60) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 4.71 0.5 2.75 2.48 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 61) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ไนโตรเจน 0.802 กก. โพแทสเซียม 0.466 กก. แคลเซียม 0.452 กก. ฟอสฟอรัส 0.074 และแมกนีเซียม 0.041 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 62) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว

นางวิไลวรรณ ชาดาสันติพงศ์

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของกะหล่ำปลีหวานแปลงนางวิไลวรรณ ชาดาสันติพงศ์ พบว่า น้ำหนักแห้งของกะล่ำปลีหวานเท่ากับ 8.69กรัม/ต้น (ตารางที่ 60) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 6.57 0.56 3.29 4.08 และ 0.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 61) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ไนโตรเจน 1.085 กก. แคลเซียม 0.762 กก. โพแทสเซียม 0.478 กก. แมกนีเซียม 0.104 กก. และฟอสฟอรัส 0.093 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 62) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า เพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว

นายพงษ์เทพ เจริญรัตน์กมล

จากการศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารของกะหล่ำปลีหวานแปลงนายพงษ์เทพ เจริญรัตน์กมล พบว่า น้ำหนักแห้งของกะล่ำปลีหวานเท่ากับ 8.77 กรัม/ต้น (ตารางที่ 60) มีความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมเท่ากับ 5.67 0.54 3.59 4.4 และ 0.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 61) และมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารใน 1 รอบของการปลูกในพื้นที่ 400 ตารางเมตร เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ไนโตรเจน 0.981 กก. แคลเซียม 0.957 กก. โพแทสเซียม 0.723 กก. ฟอสฟอรัส 0.091 กก. และแมกนีเซียม 0.076 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 62) ซึ่งเมื่อเทียบกับการปลดปล่อยธาตุอาหารจากดินพบว่า เพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว

ตารางที่ 60 น้ำหนักแห้งของกะหล่ำปลีหวาน ศูนย์พัฒนาโครงกาหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)		
	ราก	เหนือดิน	ราก+เหนือดิน
ริวิ	0.812	7.268	8.08
วิไลวรรณ	0.702	7.992	8.69
พงษ์เทพ	0.631	8.136	8.77

ตารางที่ 61 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของกะหล่ำปลีหวาน ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)				
		N	P	K	Ca	Mg
ริวิ	ราก	1.16	0.18	0.69	0.46	0.19
	เหนือดิน	3.55	0.32	2.06	2.02	0.17
	รวมทั้งต้น	**4.71**	**0.5**	**2.75**	**2.48**	**0.36**
วิไลวรรณ	ราก	2.24	0.19	1.42	0.99	0.16
	เหนือดิน	4.33	0.37	1.87	3.09	0.4
	รวมทั้งต้น	**6.57**	**0.56**	**3.29**	**4.08**	**0.56**
พงษ์เทพ	ราก	1.79	0.18	0.68	0.52	0.14
	เหนือดิน	3.88	0.36	2.91	3.88	0.29
	รวมทั้งต้น	**5.67**	**0.54**	**3.59**	**4.4**	**0.43**

ตารางที่ 62 ปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในส่วนต่างๆ ของกะหล่ำปลีหวาน ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

เกษตรกร	ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ 400 ตารางเมตร)				
		N	P	K	Ca	Mg
ริวิ	ราก	0.028	0.004	0.017	0.011	0.004
	เหนือดิน	0.774	0.070	0.449	0.440	0.037
	รวมทั้งต้น	**0.802**	**0.074**	**0.466**	**0.452**	**0.041**
วิไลวรรณ	ราก	0.047	0.004	0.030	0.021	0.008
	เหนือดิน	1.038	0.089	0.448	0.741	0.096
	รวมทั้งต้น	**1.085**	**0.093**	**0.478**	**0.762**	**0.104**
พงษ์เทพ	ราก	0.034	0.003	0.013	0.010	0.005
	เหนือดิน	0.947	0.088	0.710	0.947	0.071
	รวมทั้งต้น	**0.981**	**0.091**	**0.723**	**0.957**	**0.076**

2. การทดสอบการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์บนพื้นที่สูง 3 ชนิด

1) ดำเนินการทดสอบการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์ ไปแล้ว 1 ชนิด ในคะน้าฮ่องกง โดยได้ดำเนินการทดสอบในแปลงนางบุญศรี ชาญสังคีต ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ โดยแบ่งเป็น 2 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 การจัดการปุ๋ยตามแบบของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์

(เพิ่ม ยิปซัม 5.65 กิโลกรัม โบรอน 0.9 กรัม และสังกะสี 1.96 กรัม ในปุ๋ยหมัก)

โดยในแปลงทดสอบ พบว่า ต้นคะน้าฮ่องกงเจริญเติบโตเป็นปกติ แต่มีต้นคะน้าฮ่องกงบางต้นเป็นโรครากเน่า โคนเน่า แสดงอาการเหี่ยวและเน่าที่โคนต้น นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายของเสี้ยนดินเป็นบริเวณกว้างในแปลงทดสอบ

เก็บข้อมูลผลผลิตคะน้าฮ่องกง ตามกรรมวิธีที่ 1 และ 2 จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ตารางเมตร แต่พบว่ายังเห็นผลที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ดังตาราง

การจัดการ	น้ำหนักคะน้าฮ่องกง (กก.)					
	กรรมวิธีที่ 1			กรรมวิธีที่ 2		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
ก่อนตัดแต่ง	5.3	7.2	4.8	5.4	5.5	6.3
หลังตัดแต่ง	2.0	3.2	1.8	2.0	2.3	2.4

ภาพที่ 54 แปลงทดสอบคะน้าฮ่องกง

ภาพที่ 55 การเก็บตัวอย่างคะน้าฮ่องกงในแปลงทดสอบ

2) วางแผนการทดสอบการจัดการธาตุอาหารในผักกาดหวาน และโอ๊คลีฟเขียว ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย เนื่องจากผลการวิเคราะห์ดิน และพืช พบว่ามีปริมาณธาตุอาหารหลักไม่เพียงพอ

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

4.3 การศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนักในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

1. ศึกษาวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

ดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตเป็นแหล่งอาหารของพืช แต่ปัจจุบันดินเริ่มเสื่อมคุณภาพ เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์เกินความสามารถของดิน หรือดินนั้นได้รับการจัดการดินไม่ถูกต้อง หลายประเทศ ที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมมักจะประสบปัญหาการปนเปื้อนของสารพิษ จำพวกโลหะหนักในดิน มลพิษเหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ เช่น น้ำใต้ดิน สัตว์ พืชรวมถึงมนุษย์เนื่องจากสารมลพิษเหล่านี้มีความสามารถในการย่อยสลายต่ำจึงก่อให้เกิดการสะสมและตกค้างในสิ่งแวดล้อม

โลหะหนักสามารถถ่ายทอดสู่สิ่งมีชีวิต โดยผ่านไปตามห่วงโซ่อาหารแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อม เมื่อมนุษย์ได้รับจะเข้าไปสะสมในเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดอันตรายอาจพิการหรือเสียชีวิตได้ ด้วยเหตุนี้ จึงมีการศึกษาเพื่อหาวิธีที่ถูกต้องในการจัดการโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินมีด้วยกันหลายวิธี เช่นการสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) การเผาไหม้ (incineration) การระเหย (volatilization) การดูดซับ โดยใช้ความร้อน (thermal adsorption) และการใช้วิธีทางชีวภาพ (biological techniques) (Noyes, 1991) แต่วิธีดังกล่าวค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายที่สูง จึงได้มีการศึกษาการบำบัดโลหะหนักโดยวิธี phytoextraction ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงจำแนกพืชที่สามารถเจริญในพื้นที่ปนเปื้อนพิษของโลหะหนัก โดยมีเกณฑ์พิจารณา คือปริมาณโลหะหนักที่สะสม ความสามารถในการดูดซับและลำเลียงโลหะหนัก ตลอดจนอวัยวะที่ใช้เป็นแหล่งเก็บสะสมโลหะหนักนั้น ๆ ทำให้สามารถจำแนกพืช ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) metal excluder คือ พืชที่ สะสมโลหะหนักไว้ในรากแต่ไม่มีการลำเลียงไปยังส่วนอื่น ๆ (2) metal indicator คือ พืชที่นอกจากจะดูดโลหะหนักทางรากแล้ว ยังมีการลำเลียงไปสะสมไว้ยัง ส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนเหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น หรือใบ โดยความเข้มข้นของโลหะหนักจะมีปริมาณ ใกล้เคียงกับปริมาณที่ตรวจพบในดิน ดังนั้นจึงสามารถ ใช้พืชกลุ่มดังกล่าวเป็นดัชนีชี้วัดพื้นที่ที่มีการปนเปื้อน ของโลหะหนักและปริมาณโลหะหนักในดินได้ด้วย และ (3) metal accumulator/hyper accumulator คือ พืชที่มีการดูดซึมโลหะและมีการลำเลียงไปสะสมไว้ยัง ส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกับ metal indicator หากแต่ ต่างกันตรงที่ปริมาณโลหะหนักที่สะสมในลำต้นจะมีความเข้มข้นสูงกว่าในดินที่พืชเจริญอยู่ และสูงมาก พอที่จะก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชชนิดใกล้เคียงที่ ไม่ได้เป็น hyper accumulator ซึ่งพืชในกลุ่มสุดท้าย นี้ได้รับความสนใจจากนักสิ่งแวดล้อมในฐานะเป็นพืชที่มีศักยภาพในการใช้บำบัดดินที่ปนเปื้อนโลหะหนักได้ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าพืชดอกที่มีคุณสมบัติเป็น metal accumulator/hyper accumulator นี้ มีกว่า 500 ชนิด จากหลากหลายวงศ์ ทั้งที่เป็นพืชไร้เมล็ด และพืชดอกทั้งใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่

ธันยพร และ พิสิฎฐ์ (2557) ได้ศึกษาการดูดซับสารหนูในดินที่ปนเปื้อนโดยใช้หญ้ากินนีสีม่วง การดูดซับสารหนูในดินสังเคราะห์สามารถสะสมสารหนูในส่วนรากมากกว่าส่วนลำต้นและใบทุกระยะเวลา เก็บตัวอย่างและปริมาณส่วนต่างๆของหญ้าจะเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นสารหนูที่เพิ่มขึ้น และสามารถอยู่รอดได้ตลอด 90 วัน คือที่ระดับความเข้มข้นของสารหนู 50 mg/kg เมื่อนำไปปลูกในดินท้ายเหมืองในเรือนทดลองสามารถอยู่รอด ได้ตลอด 90 วัน และสามารถดูดซับสารหนูที่ส่วนราก มากกว่าส่วนลำต้นและใบทุกระยะเวลาเก็บตัวอย่าง เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการดูดซับสารหนูของหญ้ากินนีสีม่วง พบว่า หญ้ากินนีสีม่วงไม่สามารถใช้บำบัดดินที่ปนเปื้อนสารหนูได้ ฉะนั้นเมื่อนำหญ้ากินนีสีม่วงไปใช้เป็นหญ้าอาหารสัตว์ควรที่จะระมัดระวังและหลีกเลี่ยงไม่นำไปปลูกในดินที่ปนเปื้อนสารหนู เช่น ท้ายเหมืองแร่ เนื่องจากหญ้ากินนีสีม่วงดูดซับสารหนูที่ส่วนลำต้นและใบเกินมาตรฐานที่ให้มีได้ในอาหาร

นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าแฝกหอมและแฝกดอนมีประสิทธิภาพดูดซับสารหนูออกจากดินได้มากที่สุดที่ค่าประสิทธิภาพที่ 90 วัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความเข้มข้นสารหนูในดินสังเคราะห์กับดินท้ายเหมืองแร่ พบว่า ปริมาณสารหนูในดินจากท้ายเหมืองแร่จะดูดซับสารหนูได้น้อยกว่าในดินสังเคราะห์เนื่องจากการดูดซับสารหนูในดินมีความสัมพันธ์กับ pH ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) และปริมาณของสารหนูในดิน (Huang, 1994) และระดับความเป็นพิษสารหนูในดินต่อพืช มีค่าไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับชนิดของสารหนู ชนิดของพืช และประเภทของเนื้อดิน ซึ่งค่า CEC ทั้งในดินจากแปลงทดลองและดินจากท้ายเหมือง ค่าจะต่ำทำให้ดูดซับสารหนู จากดินได้น้อย แต่ สารประกอบสารหนูที่ใช้ใส่ลงในดินจากแปลงทดลองคณะเกษตรจะอยู่ในรูปของอาร์ซีเนต (As+5, arsenate) ซึ่งดินจะตรึงอาร์ซีเนต (As+5, arsenate) สูงสุดที่ pH 6-8 (Huang, 1994) ซึ่งค่า pH ดินจากแปลงทดลองมีค่า pH อยู่ที่ 6.47 จึงสามารถดูดซับสารหนูได้มาก และนำไปสะสมในส่วนต่างๆของหญ้า นอกจากนี้ดินสังเคราะห์มีเนื้อดินเป็นดินทรายร่วน ซึ่งมีปริมาณดินทรายที่ มากกว่าดินจากท้ายเหมืองที่เป็นดินร่วนทราย ดังจะเห็นได้ว่าลักษณะเนื้อดินที่ค่อนข้างเป็นดินทรายนั้น มักมีความสามารถในการดูดจับโลหะหนักได้ดีกว่าดินที่เป็นดินเหนียว (ศุภมาศ, 2545)

ชูชาติ และคณะ (2559) ได้ศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนักในดินบนพื้นที่สูง ประกอบด้วย 1) การคัดเลือกชนิดพืชที่มีคุณสมบัติในการดูดซับโลหะหนักอาซินิค ดำเนินการในแปลงปลูกพืชที่ตรวจพบปริมาณอาซินิคสูงเกินค่ามาตรฐาน พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถดูดอาซินิคออกจากดินสูงสุด 2.66 กรัม/ไร่ รองลงมาคือ ทานตะวัน 2.12 กรัม/ไร่ อย่างไรก็ตาม วิธีนี้ไม่ทำให้ความเข้มข้นของอาซินิคลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ปลูกพืชดูดซับ 2) การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียเปรียบเทียบ 3 ไอโซเลท ต่อความสามารในการลดความเป็นพิษของอาซินิคในดิน โดยทดสอบร่วมกับวิธีการใส่ปูนและไม่ใส่ปูนเพื่อปรับค่า pH ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ผลการทดสอบพบว่า การใช้แบคทีเรีย ไอโซเลท Ars 29 ร่วมกับการใส่ปูนทำให้ปริมาณอาซินิคลดลงสูงสุด 12.69% 3) การศึกษาและทดสอบวิธีการใช้พืชดูดซับสาร (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ร่วมกับการใช้จุลินทรีย์เพื่อลดอาซินิคในดิน พบว่าทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันแต่การใช้แบคทีเรีย ไอโซเลท Ars 29 คลุกดินก่อนปลูกผักกาดขาวปลี ช่วยลดการดูดอาซินิคเข้าไปในส่วนลำต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 4) การศึกษาและทดสอบวิธีกำจัดพืชดูดซับอาซินิคด้วยการนำต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ดูดซับอาซินิคในดินแล้วมาทำให้แห้ง จากนั้นบดอัด และปั้นเป็นรูปเม็ดซีเมนต์ โดยผสมพืชและผงซีเมนต์สัดส่วน 1:3 ผลการทดลองสรุปได้ว่าวิธีการนี้สามารถกักเก็บอาซินิคในพืชดูดซับได้

2. ทดสอบและสาธิตเทคโนโลยีแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิคในดิน

ทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินร่วมกับเกษตรกร โดยวางแผนการทดสอบแบบ T-test แบ่งเป็น 2 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการของเกษตรกร (แปลงควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ใช้เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน และสารตรึงโลหะหนัก

นำวิธีการที่ลดโอกาสในการดูดโลหะหนักของพืชปลูก โดยการบำบัดดินด้วยเชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน และสารตรึงโลหะหนัก เช่น เฟอร์รัสซัลเฟต ($FeSO_4$) โดยให้เกษตรกรนำไปรองก้นหลุม และใช้เฟอรัสซัลเฟตพ่นหลังปลูกพืชแล้ว 7 วัน

เก็บผลผลิตพืชแบ่งเป็น ส่วนราก ต้น และผลผลิต และดินหลังปลูกไปวิเคราะห์โลหะหนักอีกครั้ง

ผลการทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค

ดำเนินการทดสอบในแปลงของ นายก้าน โชคชวานันท์ โดยทดสอบในดินที่ปลูกกะหล่ำปลี และดินที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและพืชหลังการทดสอบ ได้ผลดังนี้ ในแปลงกะหล่ำปลี ดินในแปลงควบคุม (control) มีปริมาณอาซินิค 84.1 mg/kg ส่วนในดินที่ใส่เชื้อ แบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 มีปริมาณอาซินิค 75 mg/kg ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแปลงควบคุม ในส่วนของพืช ได้เก็บ รากและหัวของกะหล่ำปลีมาวิเคราะห์ พบว่า ในแปลงควบคุม มีปริมาณอาซินิคในรากและหัว 1.61 และ <0.13 mg/kg ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างพืชในแปลงที่มีการใส่เชื้อ มีปริมาณอาซินิคในราก 1.63 mg/kg และในหัวไม่พบอาซินิค (ตารางที่ 63) ส่วนในดินที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างดินและพืชหลังการทดสอบ พบว่าดินในแปลงควบคุม (control) มีปริมาณอาซินิค 44.12 mg/kg ส่วนในดินที่ใส่เชื้อ แบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 มีปริมาณอาซินิค 48.02 mg/kg ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแปลงควบคุม ในส่วนของพืช ได้เก็บ ราก ต้นและฝักข้าวโพดมาวิเคราะห์ พบว่า ในแปลงควบคุม มีปริมาณอาซินิคในราก ลำต้น 1.27 และ 0.173 mg/kg ตามลำดับ และไม่พบอาซินิคในฝักข้าวโพด ส่วนตัวอย่างพืชในแปลงที่มีการใส่เชื้อ มีปริมาณอาซินิคในราก 0.91 mg/kg ลำต้น < 0.13 mg/kg และไม่พบอาซินิคในฝักข้าวโพด (ตารางที่ 64) จะเห็นได้ว่าการใส่เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน และสารตรึงโลหะหนัก นั้นมีแนวโน้มทำอาซินิคในดินและพืชลดลง และนอกจากนี้ยังพบว่า พืชมีการดูดซับอาซินิคอยู่ในส่วนของรากมากที่สุด โดยในกะหล่ำปลียังพบปริมาณอาซินิคและแคดเมียมในหัว แต่ยังอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตราย ในส่วนของข้าวโพด พบอาซินิคในส่วนของรากและลำต้นแต่ไม่พบในฝักข้าวโพด ซึ่งเป็นแนวทางที่ดีในการนำข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปใช้ในการทำอาหารสัตว์ต่อไป

ตารางที่ 63 ผลวิเคราะห์ดินและพืชหลังการทดสอบการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินปลูกกะหล่ำปลีแปลงนายก้าน โชคชวานันท์

ตัวอย่างดิน	ปริมาณโลหะหนักในดิน (mg/kg)		ตัวอย่างพืช	โลหะหนักในพืช (mg/kg)	
	As (≤ 30)	Cd (≤0.15)		As	Cd
ดินปลูกกะหล่ำปลี (control)	84.1	< 5.00	รากกะหล่ำปลี (Control)	1.61	0.16
			หัวกะหล่ำปลี (Control)	<0.13	0.021
ดินปลูกกะหล่ำปลี (ใส่เชื้อ)	75	< 5.00	รากกะหล่ำปลี (ใส่เชื้อ)	1.63	<0.13
			หัวกะหล่ำปลี (ใส่เชื้อ)	ND	0.019

ภาพที่ 56 แปลงทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินปลูกกะหล่ำปลี

ตารางที่ 64 ผลวิเคราะห์ดินและพืชหลังการทดสอบการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แปลงนายก้าน โชคชวานันท์

ตัวอย่างดิน	ปริมาณโลหะหนักในดิน (mg/kg)		ตัวอย่างพืช	โลหะหนักในพืช (mg/kg)	
	As (≤ 30)	Cd (≤0.15)		As	Cd
ดินปลูกข้าวโพด (control)	44.12	ND	รากข้าวโพด (Control)	1.27	0.07
			ต้นข้าวโพด (Control)	0.173	<0.018
			ฝักข้าวโพด (Control)	ND	ND
ดินปลูกข้าวโพด (ใส่เชื้อ)	48.02	ND	รากข้าวโพด (ใส่เชื้อ)	0.91	0.03
			ต้นข้าวโพด (ใส่เชื้อ)	<0.130	0.023
			ฝักข้าวโพด (ใส่เชื้อ)	ND	ND

ภาพที่ 57 แปลงทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูงโดยกระบวนการมีส่วนร่วม โดยแบ่งตามลักษณะสภาพดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูง 4 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่) ดำเนินการในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ และบ่อเกลือ

1.1) การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ ได้จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา ร่วมกับปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชัน) การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด การปลูกพืชตระกูลถั่วสลับกับปลูกข้าวไร่เพื่อลดรอบการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ พบว่าแปลงที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดส่งผลให้ผลผลิตข้าวไร่เพิ่มขึ้น หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในแปลงที่ปลูกข้าวไร่เพียงอย่างเดียว โดยค่า pH เป็นกรดจัดมาก 4.97 ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนในแปลงที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด แปลงปลูกถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำ พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงโดยค่า pH อินทรียวัตถุในดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้แคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก และพบว่าดินที่ปลูกถั่วดำ มีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 3.97% สอดคล้องกับปริมาณเศษถั่วดำที่สามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน

1.2) การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได พบว่าดินที่ปรับเปลี่ยนเป็นข้าวนาขั้นบันไดขุดใหม่ มีความเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง ยกเว้นแปลงนายเพชร ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมในดินต่ำ ดังนั้นในการจัดการธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงได้เพิ่มโดโลไมท์เพื่อปรับ pH ดิน และเพิ่มเติมธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสีและโบรอน พร้อมทั้งการปลูกถั่วแดงหลวงหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวนา

2) กลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน ดำเนินการใน พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน จากการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้พืชตระกูลถั่วปลูกร่วมในแปลงมันสำปะหลัง พบว่าต้นถั่วดำ ถั่วพร้าและถั่วลิสง สามารถปลูกร่วมกับมันสำปะหลังได้ โดยสามารถให้ผลผลิตและมีเศษซากถั่วไว้สำหรับบำรุงดิน โดยถั่วลิสง ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.07 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส 0.004 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 0.018 กก./ไร่ ถั่วพร้าให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.052 กก./ไร่ ฟอสฟอรัส 0.003 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 0.01 กก./ไร่ หลังทำแปลงทดสอบ 1 ปี พบว่า pH มีการเปลี่ยนแปลงโดยทุกกรรมวิธีค่า pH ลดลง ยกเว้นกรรมวิธีที่ปลูกถั่วดำร่วมกับมันสำปะหลัง ปริมาณอินทรียวัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในดินลดลงอาจเนื่องจากการดูดใช้ของมันสำปะหลัง ซึ่งผลวิเคราะห์ดินหลังปลูก 1 ปี อาจเนื่องจากการดูดใช้ของมันสำปะหลังรวมถึงการใส่ปุ๋ยในแปลงปลูกมันสำปะหลังด้วย โดยจะต้องทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลังและตัวอย่างดินหลังจากขุดมันสำปะหลังอีกครั้ง

3) กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ได้จัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา ร่วมกับปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชัน) และปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยพบว่า pH และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในแต่ละกรรมวิธีเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรียวัตถุในดินลดลงยกเว้นกรรมวิธีที่ปลูก

ถั่วดำ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก แสดงให้เห็นว่าข้าวโพดมีการดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละรอบการปลูกค่อนข้างสูง ส่วนเศษต้นถั่วนิ้วนางแดงสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 537 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน 21.9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.45 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 14.18 กิโลกรัม K ต่อไร่ เศษต้นถั่วดำสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 120 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร ไนโตรเจน 5.76 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.5 กิโลกรัม P ต่อไร่ และ โพแทสเซียม 2.68 กิโลกรัม K ต่อไร่

4) กลุ่มพื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินติดต่อกันแบบเข้มข้น ดำเนินการทดสอบในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงปางหินฝนและแม่มะลอ โดยการจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมและการปลูกพืชตระกูลถั่วหลังปลูกหอมญี่ปุ่น ผลการทดสอบพบว่าผลผลิตจากแปลงทดสอบมีปริมาณผลผลิตเพิ่มจากแปลงควบคุม 6-25 % หลังจากเก็บผลผลิตหอมญี่ปุ่นออกจากแปลงจึงปลูกถั่วดำเพื่อบำรุงดิน ซึ่งถั่วดำมีการเจริญเติบโตดีมาก

5.2 การศึกษาการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์บนพื้นที่สูง

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหวาน โอ๊คลีฟเขียว ถั่วแขก และกะหล่ำปลีหวาน โดยดำเนินงานใน 2 พื้นที่ ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

1) ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ผักกาดหวาน และโอ๊คลีฟเขียวดูดใช้มากที่สุด 3 อันดับแรกคือ โพแทสเซียม ไนโตรเจน และแคลเซียม

2) ปริมาณธาตุอาหารพืชที่กะหล่ำปลีหวานดูดใช้มากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ไนโตรเจน โพแทสเซียม และแคลเซียม

3) ธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอในการเจริญเติบโตของผักกาดหวาน โอ๊คลีฟเขียว และกะหล่ำปลีหวาน ได้แก่ ไนโตรเจน

5.3 การศึกษาและทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

การทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดิน โดยการใช้เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน ใส่รองก้นหลุมก่อนปลูก หลังปลูกพืช 7 วันใช้สารตรึงโลหะหนัก คือ เฟอร์รัสซัลเฟต ($FeSO_4$) พ่นในแปลงที่ปลูกกะหล่ำปลี และแปลงที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าดินที่ใส่เชื้อมีปริมาณอาซินิคน้อยกว่าแปลงควบคุมทั้งในแปลงของกะหล่ำปลีและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในส่วนของพืชพืชมีการดูดซับอาซินิคอยู่ในส่วนของรากมากที่สุด โดยในกะหล่ำปลียังพบปริมาณอาซินิคและแคดเมียมในหัว แต่ยังอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตราย ในส่วนของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบอาซินิคในส่วนของรากและลำต้นแต่ไม่พบในฝักข้าวโพด ซึ่งเป็นแนวทางที่ดีในการนำข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปใช้ในการทำอาหารสัตว์ต่อไป