

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกพืชบนพื้นที่สูงตามสภาพความเสื่อมโทรม

4.1.1 กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่)

ดำเนินการฟื้นฟูดินเสื่อมโทรมให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบกรรมวิธีการปลูกพืชตระกูลถั่ว 3 ชนิด ร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา+แฝก) เพื่อลดรอบการหมุนเวียนพื้นที่การปลูกข้าวไร่ในแปลงปลูกข้าวของเกษตรกรพื้นที่โครงการพัฒนาฯ 2 แห่ง ต่อเนื่องปีที่ 4 ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 2 ราย/พื้นที่ วางแผนการทดสอบแบบ RCBD แบ่งเป็น 4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ รายละเอียดดังนี้

กรรมวิธี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
1	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร	control ข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกร
2	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วลอย	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วลอย	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วลอย	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ + ถั่วลอย
3	ถั่วเขียว + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ถั่วเขียว + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ
4	ถั่วดำ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ถั่วดำ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ	ข้าวไร่ + ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

(1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละออ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

เกษตรกรที่ร่วมทดสอบ จำนวน 2 ราย ได้แก่ นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล และนางวอติ ธาณิพัฒนา อรัญ (เริ่มดำเนินงานในปี 2561) ซึ่งในปี พ.ศ.2564 เป็นการเก็บข้อมูลผลการทดสอบต่อเนื่องเป็นปีที่ 3 โดยนางวอติ ไม่ได้ปลูกข้าวไร่ จึงมีเพียงแปลงนางผ่องพรรณ ที่สามารถเก็บข้อมูลได้

จากการเก็บข้อมูลผลผลิตข้าวไร่จากแปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตารางที่ 5 พบว่า แปลงที่ปลูกข้าวไร่ตามวิธีของเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวไร่ 304 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกร่วมกับถั่วลอย 405 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตถั่วลอย 31.4 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรปลูกถั่วลอยเฉพาะบริเวณคันคูรับน้ำขอบเขาเท่านั้น และผลผลิตถั่วเขียว 208 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 5 ข้อมูลผลผลิตข้าวและถั่วแปลงทดสอบ นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล

เกษตรกร	พันธุ์ข้าว	ผลผลิตข้าวไร่ (กก./ไร่)		ผลผลิตถั่ว (กก./ไร่)	
		วิธีการของเกษตรกร	ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอย	ถั่วลอย	ถั่วเขียว
ผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล	ข้าวเหนียวดำ	304	405	31.4 ปลูกบริเวณคูรับน้ำขอบเขา	208



ภาพที่ 1 แปลงข้าวไร่นางผ่องพรรณ คุณานุสรณ์กุล



ภาพที่ 2 แปลงถั่วเขียวแดงที่ปลูกสลับกับข้าวไร



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3 แปลงปลูกข้าวไร (ก) แปลงปลูกข้าวไรอย่างเดียว (ข) แปลงปลูกข้าวไรร่วมกับถั่วลจ



ภาพที่ 4 ถั่วลจที่ปลูกร่วมกับข้าวไร



ภาพที่ 5 การเก็บเกี่ยวข้าวไร

การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังการทดสอบ

แปลงนางพ้องพรรณ คุณานุสรณ์กุล

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวไร่ของนางพ้องพรรณ คุณานุสรณ์กุล ดินเป็นกรดรุนแรงมาก 4.34 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง (1.8%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับปานกลาง (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

หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในแปลงที่ปลูกข้าวไร่เพียงอย่างเดียว โดยค่า pH เป็นกรดจัดมาก 4.97 ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนในแปลงที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอ ด ถั่วเขียว และถั่วดำ พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงโดยค่า pH อินทรีย์วัตถุในดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก นอกจากนี้ดินที่ปลูกถั่วดำ ยังมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 3.97% สอดคล้องกับปริมาณเศษถั่วดำที่สามารถเป็นอินทรีย์วัตถุกลับคืนสู่ดิน (ตารางที่ 6)

หลังจากการทดสอบ ปีที่ 2 ผลการเปลี่ยนแปลงของดินแปลงปลูกข้าวไร่+ถั่วลอ ด พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น แต่ค่า pH ลดลง ในขณะที่แปลงปลูกข้าวไร่ (ถั่วเขียว และถั่วดำ) มีค่า pH อินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมเพิ่มขึ้น และกรรมวิธีปลูกข้าวไร่ (ถั่วดำ) พบว่าสมบัติทางเคมีของดินลดลงในทุกค่า มีเพียงฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

หลังจากการทดสอบปีที่ 3 พบว่า ดินที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอ ดมีค่า pH เพิ่มขึ้น จากปีที่ 2 แต่ปริมาณธาตุอาหารอื่น มีปริมาณลดลง อาจเนื่องจากเกษตรกรการปลูกถั่วลอ ดเฉพาะบริเวณแนวคูรับน้ำขอบเขาเท่านั้น เช่นเดียวกับแปลงที่ปลูกถั่วเขียว และถั่วดำที่มีปริมาณธาตุอาหารลดลง จากการทดสอบผ่านมา 3 ปี จะเห็นว่า ดินหลังการทดสอบในปีที่ 2 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะในดินที่มีการปลูกถั่ว ทั้งถั่วลอ ด ถั่วดำ และถั่วเขียว และถั่วดำ

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่
แปลงนางพ้องพรรณ คุดานุสรณ์กุล

ตัวอย่างดิน	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
ป่าชุมชน บ้านใหม่พัฒนา	6.47	6.49	24.06	5.89	464	2,596	633	Clay
ดินก่อนปลูก	4.34	1.8	10.62	11.4	127	214	19.7	Silty Clay
ดินหลังปลูก ปีที่ 1								
- ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว	4.97	1.88	10.43	10.54	99.3	264	67.65	
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลลิต	5.17	3.26	14.01	12.99	90.4	551	90.9	
- ปลูกถั่วนี้้วนางแดง	4.74	2.79	12.78	9.72	139	240	47.63	
- ปลูกถั่วดำ	5.52	3.97	15.23	43.07	264	466	128	
ดินหลังปลูก ปีที่ 2								
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลลิต	4.83	3.33	11.66	44.26	129	307	102	
- ปลูกข้าวไร่ (ถั่วนี้้วนางแดง)	5.44	3.89	17.39	40.52	189	502	169	
- ปลูกข้าวไร่ (ถั่วดำ)	4.79	3.74	12.13	49.77	118	215	67.6	
ดินหลังปลูก ปีที่ 3								
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลลิต	5.13	2.39	-	14.37	96	182	35.2	
- ปลูกข้าวไร่ (ถั่วนี้้วนางแดง)	5.02	3.22	-	23.51	178	239	63.6	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

ความพึงพอใจของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อผลการทดสอบเนื่องจากได้ผลผลิตข้าวไร่เพิ่มขึ้น และได้รายได้เพิ่มขึ้นจากการขายถั่วนี้วนางแดง ได้แหล่งอาหารเพิ่มขึ้นจากการปลูกถั่วลลวด โดยนำฝักถั่วลลวดไปบริโภคในครัวเรือนได้ นอกจากนี้เกษตรกรยังยอมรับการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลวด เนื่องจากถั่วลลวดไม่เลื้อยพันต้นข้าวซึ่งเป็นพืชหลักอีกด้วย

ต้นทุนการการผลิต

ต้นทุนการผลิต ประกอบด้วยต้นทุนปุ๋ยและต้นทุนเมล็ดพันธุ์ถั่ว ซึ่งต้นทุนปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดิน โดยแปลงนางพ้องพรรณ มีต้นทุนปุ๋ย 155.08 บาทต่อไร่ และมีต้นทุนเมล็ดพันธุ์ถั่วดำและถั่วเขียวนางแดง เท่ากับ 200 และ 175 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดถั่วลลิต เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ใช้เองได้ ดังนั้นต้นทุนการผลิตตามกรรมวิธีต่างๆ มีดังนี้ ข้าวไร่-ถั่วลลิตเท่ากับ 155.08 บาทต่อไร่ ข้าวไร่สลับด้วยถั่วดำเท่ากับ 355.08 บาทต่อไร่ และข้าวไร่สลับด้วยถั่วเขียวนางแดงเท่ากับ 330.08 บาทต่อไร่

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธีของการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ (แม่มะลอ)

เกษตรกร	กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่)		
		ปุ๋ย	เมล็ดพันธุ์ข้าว	รวม
ผ่องพรรณ	ข้าวไร่-ถั่วลันเตา	155.08	-	155.08
	ข้าวไร่-ถั่วดำ	155.08	200	355.08
	ข้าวไร่-ถั่วเขียว	155.08	175	330.08

หมายเหตุ ราคาถั่วดำ 25 บาท/กก ถั่วเขียว 35 บาท/กก.

อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วดำ 8 กก./ไร่ ถั่วเขียว 5 กก./ไร่

(2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

1) การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ (เริ่มดำเนินงานในปี 2562)

ร่วมกับเกษตรกร 3 ราย ได้แก่ นายเอก หอมดอก นายม้วน ใจปิง และนายแก่น วิวัฒน์ห้วยโพน ในการทดสอบปีนี้ ได้ดำเนินการปลูกข้าวไร่ทั้ง 4 แปลง โดยแปลงนายม้วน ใจปิง สามารถเก็บผลผลิตข้าวไร่ พบว่า แปลงที่ปลูกถั่วดำก่อนปลูกข้าวไร่ให้ผลผลิตสูงสุด 387 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่ปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวไร่ ให้ผลผลิตข้าวไร่ 212 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงข้าวไร่ที่ปลูกร่วมกับถั่วลันเตาให้ผลผลิตข้าวไร่ 163 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงนายเอก หอมดอกและนายแก่น วิวัฒน์ห้วยโพน ไม่สามารถเก็บผลผลิตข้าวไร่ได้ เนื่องจากข้าวเจริญเติบโตไม่ดี ข้าวไม่แตกกอ อาจเกิดจากการปลูกข้าวช้าและฝนทิ้งช่วงในระยะแตกกอ

การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินหลังการทดสอบ

นายเอก หอมดอก

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกข้าวไร่ของนายเอก หอมดอก ก่อนการทดสอบ ดินเป็นกรดจัดมาก (4.22) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง (3.16%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (15.51 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (1.92 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (161 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ (23.25 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (32.7 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว (ตารางที่ 8) หลังการทดสอบปีที่ 1 พบว่าทุกแปลงทดสอบ มีค่า pH แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในแปลงที่ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว ซึ่งมีการเผาเตรียมดินก่อนปลูก ส่วนกรรมวิธีอื่นมีการเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น จากดินก่อนปลูก ยกเว้นโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าลดลงในทุกกรรมวิธี แต่ยังคงอยู่ในระดับสูง

หลังการทดสอบปีที่ 2 พบว่า ในแปลงที่ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว ดินมีค่า pH อินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม และแมกนีเซียลดลง ส่วนดินที่ปลูกถั่วลันเตา ถั่วดำและถั่วเขียว มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียมเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับผลการทดสอบปีที่ 1

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่
แปลงนายเอก หอมดอก

ตัวอย่างดิน	pH	OM (%)	CEC meq/100 g	P	K	Ca	Mg	Texture
				mg/kg				
ดินก่อนปลูก	4.22	3.16	15.51	1.92	161	23.25	32.7	Clay
ดินหลังปลูกปีที่ 1								
- ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว	5.21	5.4	21.81	6.80	156	250	132	
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลอถุ	4.98	4.34	18.8	5.1	117	70	46.9	
- ปลูกถั่วเขียว	4.67	5.26	19.27	4.14	100	96	49.3	
- ปลูกถั่วดำ	4.95	4.92	20.12	3.33	110	110	78.4	
ดินหลังปลูกปีที่ 2								
- ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว	4.82	4.76	12.65	6.58	142	579	62	
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลอถุ	4.77	4.65	13.00	11.05	133	225	43.6	
- ปลูกถั่วเขียว	5.04	5.35	13.06	26.17	168	503	83.6	
- ปลูกถั่วดำ	4.78	5.29	10.85	15.15	190	576	78.8	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดด่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก
P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

นายมัน ใจปิง

ผลวิเคราะห์ดินเป็นกรดจัดมาก (4.58) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงมาก (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 (ตารางที่ 9) หลังการทดสอบปีที่ 1 พบว่าในแปลงที่ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว ดินไม่เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนปลูกมากนัก โดยมีค่า pH เป็นกรดรุนแรงมาก แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับแปลงที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถุ ส่วนแปลงที่ปลูกถั่วเขียวและปลูกถั่วดำ พบว่ามีค่า pH เพิ่มขึ้นจากดินก่อนปลูกโดยดินเป็นกรดจัด โดยอินทรีย์วัตถุในแปลงที่ปลูกถั่วเขียวมีเพิ่มขึ้นถึง 5.86% และมีปริมาณ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับสูงมาก การทดสอบปีที่ 2 ในแปลงควบคุมเกษตรกรได้ชุดเป็นนาขั้นบันได ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดสอบปีที่ 2 พบว่าดินที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถุมีค่า pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ส่วนแปลงปลูกถั่วเขียว มีฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น ค่า pH อินทรีย์วัตถุและแคลเซียมลดลงเล็กน้อย ในแปลงปลูกถั่วดำมีค่า pH อินทรีย์วัตถุและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจากปีที่ 1

ตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่
แปลงนายมัน ใจปิง

ตัวอย่างดิน	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
ดินก่อนปลูก	4.58	4.11	17.95	6.11	202	32	28	Clay
ดินหลังปลูกปีที่ 1								
- ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว	4.29	4.74	16.26	7.92	145	158	66	
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลันเตา	4.55	3.51	16.73	10.43	115	91.2	39.6	
- ปลูกถั่วลิสง+ถั่วลันเตา	4.89	5.86	23.03	4.18	118	511	130	
- ปลูกถั่วดำ	4.91	4.45	16.64	2.97	116	300	113	
ดินหลังปลูกปีที่ 2								
- ปลูกข้าวไร่+ถั่วลันเตา	4.83	4.22	9.83	15.15	94.9	344	45.2	
- ปลูกถั่วลิสง+ถั่วลันเตา	4.76	4.59	9.47	13.49	104	434	51.5	
- ปลูกถั่วดำ	4.99	4.74	13.06	16.52	89.3	183	79.0	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก
P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนในการปลูกข้าวไร่ของเกษตรกรประกอบด้วยต้นทุนปุ๋ยและต้นทุนเมล็ดพันธุ์ถั่ว ซึ่งต้นทุนปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินแต่ละแปลงของเกษตรกร รายละเอียดมีดังนี้

นายเอก หอมดอก มีต้นทุนในการปลูกข้าวไร่ในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ ข้าวไร่-ถั่วลันเตา เท่ากับ 469.02 บาทต่อไร่ ข้าวไร่สลับถั่วดำ เท่ากับ 359.70 บาทต่อไร่ และข้าวไร่สลับถั่วลิสง+ถั่วลันเตาเท่ากับ 464.42 บาทต่อไร่
แปลงนายมัน ใจปิง มีต้นทุนในการปลูกข้าวไร่ในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ ข้าวไร่-ถั่วลันเตา เท่ากับ 289.42 บาทต่อไร่ ข้าวไร่สลับถั่วดำ เท่ากับ 588.22 บาทต่อไร่ และข้าวไร่สลับถั่วลิสง+ถั่วลันเตาเท่ากับ 563.22 บาทต่อไร่ และแปลงนายแก่นมีต้นทุนการปลูกข้าวไร่-ถั่วลันเตา เท่ากับ 289.42 บาทต่อไร่

ตารางที่ 10 ต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธีของการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ (บ่อเกลือ)

เกษตรกร	กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่)		
		ปุ๋ย	เมล็ดพันธุ์	รวม
เอก หอมดอก	ข้าวไร่-ถั่วลันเตา	469.02	-	469.02
	ข้าวไร่-ถั่วดำ	159.70	200	359.70
	ข้าวไร่-ถั่วลิสง+ถั่วลันเตา	289.42	175	464.42
มัน ใจปิง	ข้าวไร่-ถั่วลันเตา	289.42	-	289.42
	ข้าวไร่-ถั่วดำ	388.22	200	588.22
	ข้าวไร่-ถั่วลิสง+ถั่วลันเตา	388.22	175	563.22
แก่น	ข้าวไร่-ถั่วลันเตา	289.42	-	289.42

หมายเหตุ ราคาถั่วดำ 25 บาท/กก ถั่วลิสง+ถั่วลันเตา 35 บาท/กก.

อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วดำ 8 กก./ไร่ ถั่วลิสง+ถั่วลันเตา 5 กก./ไร่



(ก)



(ข)

ภาพที่ 6 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่

(ก) นายม้วน ใจปิง (ข) นายเอก หอมดอก

4.1.2 กลุ่มพื้นที่ที่มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ข้าวไร่เป็นนาขั้นบันได

ร่วมกับเกษตรกรโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่อเกลือ (บ้านห้วยโตน) อ.ป่อเกลือ จ.น่าน เนื่องจากนายประดิษฐ์ ไม่เข้าร่วมการทดสอบต่อนั้นจึงเหลือเกษตรกรเข้าการทดสอบเพียง 3 คน เปรียบเทียบวิธีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินแปลงปลูกข้าวไร่หลังจากปรับเป็นขั้นบันได ประกอบด้วย การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การปลูกถั่วบำรุงดิน และการใช้แทนแดง แบ่งเป็น 4 กรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ RCBD 3 ซ้ำ รายละเอียดดังนี้

แผนการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

นายแมง ใจปิง

การใส่ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ไร่)
เตรียมดิน	โดโลไมท์	230.4
ครั้งที่ 1 หลังดำนา 30 วัน	16-20-0	15
	46-0-0	1.3
	0-0-60	10
ครั้งที่ 2 ในระยะตั้งท้อง	46-0-0	6.5

นายชุมพล ใจปิง

การใส่ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ไร่)
ครั้งที่ 1 หลังดำนา 30 วัน	16-20-0	15
	46-0-0	1.3
ครั้งที่ 2 ในระยะตั้งท้อง	46-0-0	6.5

นายเพชร ใจปิง

การใส่ปุ๋ย	ชนิดปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ไร่)
เตรียมดิน	โดโลไมท์	384
ครั้งที่ 1 หลังดำนา 30 วัน	16-20-0	9.4
	0-46-0	9.8
ครั้งที่ 2 ในระยะตั้งท้อง	46-0-0	3.3

ผลการทดสอบ พบว่าข้าวนามีการเจริญเติบโตดีในทุกแปลงทดสอบ ส่วนแปลงที่เลี้ยงແຫຼ່ງແຫຼ່ງพบว่ามีแมลงมีการเจริญเติบโตดี แต่มีบางส่วนที่ไหลไปตามน้ำเนื่องจากฝนตกชุก ซึ่งผลผลิตข้าวแตกต่างกัน โดยข้อมูลผลผลิตข้าวจากแปลงทดสอบของนายแฉง ใจปิงและนายเพชร ใจปิง ในกรรมวิธีที่ 4 ที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับถั่วบำรุงดิน และແຫຼ່ງແຫຼ່ງ มีผลผลิตข้าวสูงที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับถั่วบำรุงดิน ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในขณะที่แปลงควบคุมให้ผลผลิตน้อยที่สุด ดังตารางที่ 11 โดยเกษตรกรทั้ง 2 รายปลูกข้าวพันธุ์เดียวกันคือ ข้าวแป้น สำหรับแปลงนายชุมพล ใจปิง ผลผลิตข้าว (ข้าวลาย) ได้ผลผลิตสูงสุดในกรรมวิธีควบคุม และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับถั่วบำรุงดิน

ตารางที่ 11 ผลผลิตข้าวจากแปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได ปีที่ 2

กรรมวิธี	ข้อมูลผลผลิตข้าว (กก./ไร่)		
	นายชุมพล ใจปิง (ข้าวลาย)	นายแฉง ใจปิง (ข้าวแป้น)	นายเพชร ใจปิง (ข้าวแป้น)
1. แปลงควบคุม	584	272	480
2. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	547	307	506
3. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ถั่วบำรุงดิน	576	315	508
4. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน + ถั่วบำรุงดิน + ແຫຼ່ງແຫຼ່ງ	413	343	519



ภาพที่ 7 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ในข้าวนาขั้นบันได



ภาพที่ 8 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ในข้าวนาขั้นบันไดที่มีการเลี้ยงแพะ

การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังการทดสอบ

นายชุมพล ใจปิง

ดินก่อนทดสอบเป็นกรดจัดมาก (5.06) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง (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 (ตารางที่ 12) ส่วนผลวิเคราะห์ดินหลังทดสอบในปีที่ 1 พบว่าดินกรรมวิธีควบคุมและทดสอบไม่แตกต่างจากดินก่อนทดสอบ โดยพบว่ามีค่า pH และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น ในปีที่ 2 ได้ปรับกรรมวิธีในแปลงทดสอบ แบบเดิม คือ กรรมวิธีควบคุมเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เปลี่ยนเป็น 4 กรรมวิธีตามระเบียบการวิจัยที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งผลการวิเคราะห์ดินหลังปลูกปีที่ 2 นั้น พบว่าดินมีค่า pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับดินก่อนปลูกในกรรมวิธีที่มีการใช้เทคโนโลยี ส่วนโพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมยังไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันไดของนายชุมพล ใจปิง

รายละเอียด	pH	OM (%)	CEC meq/100 g	P	K	Ca	Mg	Texture
ดินก่อนปลูก	5.06	1.97	12.88	4.78	83.28	300	25.9	Clay
<u>ดินหลังปลูก ปี 1</u>								
- แปลงควบคุม	5.13	1.96	14.85	2.41	108	493	54.86	
- แปลงทดสอบ	5.39	1.95	15.89	3.36	84.6	511	29.21	
<u>ดินหลังปลูก ปี 2</u>								
- แปลงควบคุม	4.94	2.72	9.22	6.15	102	144	22.79	
- ปุ๋ยวิเคราะห์	5.10	2.34	9.57	8.96	57	862	20.49	
- ปุ๋ยวิเคราะห์+ถั่ว	5.83	2.63	6.32	12.92	116	339	30.25	
- ปุ๋ยวิเคราะห์+ถั่ว+แทนแดง	5.43	2.80	10.34	7.88	70	499	24.95	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

นายแมง ใจปิง

ผลวิเคราะห์ดินแปลงนายแมง ใจปิง ดินเป็นกรดจัดมาก (4.87) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง (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 (ตารางที่ 13) หลังการทดสอบในปีที่ 1 พบว่า pH ลดลง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ในปีที่ 2 ได้มีการปรับกรรมวิธีในแปลงทดสอบ แบบเดิม คือ กรรมวิธีควบคุมเปรียบเทียบกับ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เปลี่ยนเป็น 4 กรรมวิธีตามระเบียบการวิจัยที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยหลังการทดสอบผลวิเคราะห์ดิน มีค่า pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก

ตารางที่ 13 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันไดของนายแพง ใจปิง

รายละเอียด	pH	OM (%)	CEC meq/100 g	P	K	Ca	Mg	Texture
ดินก่อนปลูก	4.87	1.64	15.13	3.47	27.8	193	16.60	Clay Loam
ดินหลังปลูก								
- แปลงควบคุม	4.66	1.44	12.97	7.03	27.8	250	81.24	
- แปลงทดสอบ	4.64	1.76	12.5	5.67	43.57	316	42.76	
ดินหลังปลูก ปี 2								
- แปลงควบคุม	5.50	1.90	5.48	43.16	35.73	765	50	
- ปุ๋ยวิเคราะห์	5.67	2.03	9.06	67.79	49.56	921	31.1	
- ปุ๋ยวิเคราะห์+ถั่ว	5.92	1.75	11.01	15.73	56.26	1,010	57.25	
- ปุ๋ยวิเคราะห์+ถั่ว+แทนแดง	5.74	2.09	8.81	11.55	43.33	1,828	53.65	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

นายเพชร ใจปิง

ผลวิเคราะห์ดินก่อนทดสอบแปลงนายเพชร ใจปิง ดินเป็นกรดจัดมาก (5.36) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง (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 (ตารางที่ 14) หลังการทดสอบในปีที่ 1 พบว่า pH ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของแปลงควบคุมลดลง ส่วนในแปลงทดสอบพบว่า pH ในดินเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนค่าอื่นไม่แตกต่างจากดินก่อนทดสอบมากนัก ในปีที่ 2 ได้มีการปรับกรรมวิธีในแปลงทดสอบ แบบเดิม คือ กรรมวิธีควบคุมเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เปลี่ยนเป็น 4 กรรมวิธีตามระเบียบการวิจัยที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยหลังการทดสอบ ผลวิเคราะห์ดิน มีค่า pH เป็นกรดปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงโดยเฉพาะแปลงที่มีแทนแดงสูงถึง 4.2% ฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลางและสูงในกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียม เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับแปลงควบคุม

ตารางที่ 14 ผลวิเคราะห์ดินในแปลงข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันไดของนายเพชร ใจปิง

รายละเอียด	pH	OM (%)	CEC meq/100 g	P	K	Ca	Mg	Texture
					mg/kg			
ดินก่อนปลูก	5.36	3.8	18.89	7.87	100	1,013	62.6	Clay
ดินหลังปลูก								
- แปลงควบคุม	4.67	3.26	19.27	4.14	100	96.7	49.36	
- แปลงทดสอบ	5.4	3.75	19.93	4.65	115	1,095	69.09	
ดินหลังปลูก ปี 2								
- แปลงควบคุม	5.81	2.82	8.40	10.11	114	543	58.63	
- ปุ๋ยวิเคราะห์	5.90	3.33	8.96	20.84	71.23	1,102	61.05	
- ปุ๋ยวิเคราะห์+ถั่ว	5.71	2.97	9.27	9.97	65.23	1,038	60.85	
- ปุ๋ยวิเคราะห์+ถั่ว+แหนแดง	5.57	4.20	10.75	10.61	103	707	50.63	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

ต้นทุนในการผลิต

ต้นทุนในการปลูกข้าวนาขั้นบันไดของเกษตรกรประกอบด้วยต้นทุนปุ๋ยและต้นทุนเมล็ดพันธุ์ถั่ว ซึ่งต้นทุนปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินแต่ละแปลงของเกษตรกร รายละเอียดมีดังนี้

นายแพง ใจปิง มีต้นทุนในการปลูกข้าวนาขั้นบันไดในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 530.64 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 เท่ากับ 980.64 บาทต่อไร่ แปลงนายชุมพล ใจปิง มีต้นทุนในการปลูกข้าวนาขั้นบันไดในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 418.24 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 เท่ากับ 864.24 บาทต่อไร่ และแปลงนายเพชร ใจปิง มีต้นทุนในการปลูกข้าวนาขั้นบันไดในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 388.22 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 เท่ากับ 838.22 บาทต่อไร่

ตารางที่ 15 ต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธีของการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงนาขั้นบันได (บ่อเกลือ)

เกษตรกร	กรรมวิธี	ต้นทุนในการปลูกข้าวนาขั้นบันไดในแต่ละกรรมวิธี (บาทต่อไร่)		
		ปุ๋ย	ถั่วแดงหลวง	รวม
แพง	กรรมวิธีที่ 2	530.64	-	530.64
	กรรมวิธีที่ 3	530.64	450	980.64
	กรรมวิธีที่ 4	530.64	450	980.64
ชุมพล	กรรมวิธีที่ 2	418.24	-	418.24
	กรรมวิธีที่ 3	418.24	450	864.24
	กรรมวิธีที่ 4	418.24	450	864.24
เพชร	กรรมวิธีที่ 2	388.22	-	388.22
	กรรมวิธีที่ 3	388.22	450	838.22
	กรรมวิธีที่ 4	388.22	450	838.22

หมายเหตุ ราคาถั่วแดงหลวง 45 บาท/กก. อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วดำ 10 กก./ไร่

4.1.3 กลุ่มพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน

ร่วมกับเกษตรกรโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน อ.ชาณุวรลักษณ์ จ.กำแพงเพชร เนื่องจากนางอรชร เป่ากอง ได้ย้ายครอบครัวไปทำงานต่างจังหวัดทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการทดสอบต่อนั้นจึงเหลือเกษตรกรเข้าการทดสอบเพียง 1 คน โดยเปรียบเทียบวิธีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินแปลงปลูกมันสำปะหลัง สำหรับการปลูกพืชทางเลือกชนิดอื่นเพื่อสร้างรายได้ โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วดำ ถั่วเขียว ถั่วลิสง และถั่วพราะระหว่างร่องมันสำปะหลัง โดยมีผลการทดสอบรายละเอียดดังนี้

ผลการทดสอบในปีที่ 2 ร่วมกับนายไทย จะตะจะ พบว่าแปลงที่มีการปลูกถั่ว (ถั่วลิสง ถั่วพราะ และถั่วดำ) ระหว่างแถวมันสำปะหลังให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงกว่าแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว โดยผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกถั่วลิสง มีผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาคือถั่วพราะ ถั่วดำ และถั่วเขียว โดยมีค่าเท่ากับ 3,194 2,527 2,361 และ 2,194 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ข้อมูลผลผลิตแปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงมันสำปะหลัง

กรรมวิธี	ผลผลิตมันสำปะหลัง (กิโลกรัมต่อไร่)
แปลงควบคุม	1,780
ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วเขียว	2,194
ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วลิสง	3,193
ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพราะ	2,527
ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วดำ (ตัดถั่วคลุมดินหลังปลูก 45 วัน)	2,360



ภาพที่ 9 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง



ภาพที่ 10 เก็บผลผลิตแปลงมันสำปะหลังในแปลงทดสอบ

การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินก่อนและหลังการทดสอบ

นายไทย จะตะ

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงปลูกมันสำปะหลังก่อนปลูก พบว่า มีความเป็นกรดปานกลาง (5.99) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ (1.23%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำมาก (5.85 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.13 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (66.83 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง (639 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (105 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (ตารางที่ 17) ซึ่งจากผลวิเคราะห์ดินที่ปลูกมันสำปะหลังเป็นระยะเวลานาน มีปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ อีกทั้งดินยังเป็นดินทรายและมีหินปน หลังจากการทดสอบ 1.6 ปี เกษตรกรได้ทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลัง จึงได้เก็บตัวอย่างดินตามกรรมวิธีการทดสอบ ได้ผลดังนี้ pH มีการเปลี่ยนแปลงโดยทุกกรรมวิธีค่า pH เพิ่มขึ้น ยกเว้นกรรมวิธีที่ปลูกถั่วดำร่วมกับมันสำปะหลัง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในดินลดลงอาจเนื่องจากการดูดใช้ของมันสำปะหลัง ส่วนผลวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปีที่ 2 พบว่า ในแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว มีค่า pH อินทรีย์วัตถุลดลง ส่วนค่าอื่นไม่เปลี่ยนแปลงมาก ส่วนดินที่ปลูกถั่วในทุกระบบวิธี มีอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นจากดินหลังปลูกปีที่ 1 ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

ตารางที่ 17 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่มีลักษณะดินทรายและมีหินปน (มันสำปะหลัง) ของนายไทย จะตะ

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
ดินหลังปลูก ปีที่ 1								
- ปลูกมันสำปะหลัง อย่างเดียว	6.19	0.63	4.51	2.08	43.91	320	53.35	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วดำ	6.22	0.96	3.95	0.64	56.66	381	47.59	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วเขียว	7.58	0.48	7.05	6.69	41.96	313	77.4	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วลิสง	6.44	0.47	3.2	0.5	14.88	179	32.64	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วพว้า	6.28	0.7	3.2	0.5	22.68	259	51.15	
ดินหลังปลูก ปีที่ 2								
- ปลูกมันสำปะหลัง อย่างเดียว	5.59	0.35	5.99	5.43	39.63	352	110	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วดำ	5.70	1.18	3.94	9.06	67.57	256	63.2	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วเขียว	5.94	0.69	4.92	7.41	119	571	93.75	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วลิสง	6.11	0.83	3.12	8.66	95.69	275	66.6	
- ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วพว้า	5.67	0.53	2.82	8.20	21.37	212	61.6	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

ความพึงพอใจของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของนายทัย จะตะ ซึ่งเป็นเกษตรกรที่ร่วมทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกมันสำปะหลัง พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อผลการทดสอบเนื่องจากได้มันสำปะหลังที่มีการปลูกถั่วชนิดต่างๆ ระหว่างร่องให้ผลผลิตมากกว่าแปลงที่ไม่ได้ปลูกถั่ว นอกจากนี้เกษตรกรยังได้แหล่งอาหารและรายได้เพิ่มจากการถั่ว โดยเฉพาะถั่วลิสง ซึ่งสามารถบริโภคไคร้ร้อนและสามารถขายได้ภายในชุมชน

ต้นทุนในการผลิต

ต้นทุนในการปลูกมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีแปลงนายทัย จะตะ ประกอบด้วยต้นทุนปุ๋ยและต้นทุนเมล็ดพันธุ์ถั่ว ซึ่งต้นทุนปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินแต่ละแปลงของเกษตรกร รายละเอียดมีดังนี้ กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 211.40 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 236.40 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 472.60 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 5 เท่ากับ 542.60 บาทต่อไร่

ตารางที่ 18 ต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธีของการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงมันสำปะหลัง (คลองลาน)

เกษตรกร	กรรมวิธี	ต้นทุน (บาทต่อไร่)		
		ปุ๋ย	เมล็ดพันธุ์ถั่ว	รวม
ทัย จะตะ	มันสำปะหลัง+ถั่วดำ	86.40	125	211.40
	มันสำปะหลัง+ถั่วเขียว	86.40	150	236.40
	มันสำปะหลัง+ถั่วลิสง	272.60	200	472.60
	มันสำปะหลัง+ถั่วพราง	272.60	270	542.60

หมายเหตุ ราคาถั่วดำ 25 บาท/กก. ราคาถั่วเขียว 30 บาท/กก. ราคาถั่วลิสง 40 บาท/กก. ราคาถั่วพราง 27 บาท/กก. อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วดำ ถั่วเขียว ถั่วลิสง 5 กก./ไร่ อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วพราง 10 กก./ไร่

4.1.4 กลุ่มพื้นที่ที่มีความลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน

ร่วมกับเกษตรกรโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน จำนวน 3 ราย เนื่องจากนายชัย คำยาน ไม่ได้ดำเนินงานตามแผนการทดสอบ ดังนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลผลการทดสอบของนางอ้วน อินตะวิชัย นางสาวบุญหลาย กว้างพิมาย และนางเพียร ยะอิน โดยเปรียบเทียบวิธีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ถั่วลลิต ถั่วดำ และถั่วเขียวแดง ผลการทดสอบรายละเอียดดังนี้

แปลงนางอ้วน อินตะวิชัย และแปลงนางเพียร ยะอิน มีผลผลิตข้าวโพดมากที่สุดในกรรมวิธีที่ 2 การปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วลลิต 979 และ 1,488 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมา การปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ การปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวแดง และวิธีการของเกษตรกร ดังตารางที่ 19 ส่วนแปลงทดสอบของ น.ส.บุญหลาย พบว่า กรรมวิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวแดงให้ผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุด 1,272 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ ถั่วลลิต และวิธีการของเกษตรกร

ตารางที่ 19 ข้อมูลผลผลิตข้าวโพดจากแปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพด

เกษตรกร	ผลผลิตข้าวโพด (กก./ไร่)			
	กรรมวิธีที่ 1 วิธีการของเกษตรกร	กรรมวิธีที่ 2 ข้าวโพดเหลื่อม ถั่วลลิต	กรรมวิธีที่ 3 ข้าวโพดเหลื่อม ถั่วเขียว	กรรมวิธีที่ 4 ข้าวโพดเหลื่อมถั่วดำ
นางอ้วน อินตะวิชัย	800	979	827	925
น.ส.บุญหลาย กว้างพินาย	880	975	1,272	1,128
นางเพียร ยะอิน	907	1,488	1,008	1,104

การเปลี่ยนแปลงสมบัติดินของดินก่อนและหลังการทดสอบ

แปลงนางอ้วน อินตะวิชัย

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพด พบว่า ดินเป็นกรดจัด (5.12) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง (3.05%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับสูง (16.54 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.97 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (94.4 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง (754 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (223 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว (ตารางที่ 20)

ผลการเปลี่ยนแปลงดินหลังจากการทดสอบ ในปีที่ 1 พบว่า ดินที่ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย แต่ยังคงอยู่ในระดับเดิม เช่นเดียวกับดินที่ปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วลลิต และดินที่ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวแดง ส่วนในดินที่ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วดำ มีค่า pH ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเทียบกับดินก่อนทดสอบ

ผลการเปลี่ยนแปลงดินหลังการทดสอบปีที่ 2 พบว่า ดินที่ปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วลลิต มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย จาก 3.53 เป็น 3.98 ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่แคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าลดลง ดินที่ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วดำและถั่วเขียวแดง ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นไประดับปานกลาง ส่วนปริมาณ pH อินทรีย์วัตถุ โพแทสเซียม และแมกนีเซียม มีค่าลดลง ส่วนปีที่ 3 ดินปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วลลิต มีค่า pH อินทรีย์วัตถุ CEC และโพแทสเซียม ลดลงเพียงเล็กน้อย ในดินที่ปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วดำและถั่วเขียวแดง ค่า pH และอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น แต่ CEC ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลดลง

ตารางที่ 20 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบ แปลงนางอ้วน อินทร์วิชัย

ตัวอย่างดิน	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
ดินก่อนปลูก	5.12	3.05	16.54	3.97	94.4	754	233	Clay
ดินหลังปลูก ปีที่ 1								
- ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว	5.1	3.08	12.78	2.34	28.95	663	151	
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลิต	5.1	3.53	16.45	2.36	49.78	772	190	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ	5.3	3.5	12.78	4.31	116	680	156	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียว	5.28	3.14	14.29	2.27	88.45	832	185	
ดินหลังปลูก ปีที่ 2								
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลิต	5.09	3.98	21.16	3.31	68.55	554	187	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ	4.58	2.96	17.58	13.85	82.2	454	146	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียว	4.96	2.69	21.77	18.45	82.9	416	172	
ดินหลังปลูก ปีที่ 3								
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลิต	4.98	3.66	10.91	8.45	53.08	605	306	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ	5.20	2.94	8.86	7.45	38.78	715	193	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียว	4.99	3.11	8.60	8.09	53.33	573	161	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

แปลงนางเพียร ยะอิน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพดของนางเพียร ยะอิน พบว่า ดินเป็นกรดจัดมาก (5.09) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง (3.14%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (14.85 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.09 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (123 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (357 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนสูงมาก (357 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินร่วน (ตารางที่ 21) หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยในทุกกรรมวิธีค่า pH เพิ่มขึ้น ยกเว้นแปลงปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ ในกรรมวิธีปลูกข้าวโพดอย่างเดียว และข้าวโพด+ถั่วลลิต มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และแคลเซียมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก กรรมวิธีปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ นอกจาก pH ลดลง ยังพบว่าฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียมลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก การเปลี่ยนแปลงดินหลังการทดสอบปีที่ 2 พบว่าดินไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่ 1 มากนัก แต่มีค่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี

ตารางที่ 21 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบ แปลงนางเพียร ยะอิน

ตัวอย่างดิน	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
ดินก่อนปลูก	5.09	3.14	14.85	3.09	123	841	357	Loam
ดินหลังปลูก ปีที่ 1								
- ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว	5.34	3.83	21.26	2.18	95.05	967	327	
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลวด	5.13	3.55	17.17	2.89	69.47	935	334	
- ปลูกข้าวโพดเหลืออมถั่วดำ	4.77	3.22	20.64	1.9	96.7	905	317	
- ปลูกข้าวโพดเหลืออมถั่วเขียวนางแดง	5.45	3.5	21.05	3.59	97.4	809	333	
ดินหลังปลูก ปีที่ 2								
- ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว	5.11	4.17	8.04	8.24	102	779	261	
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลวด	5.07	3.77	12.3	5.72	142	820	306	
- ปลูกข้าวโพดเหลืออมถั่วดำ	5.30	2.79	8.6	6.29	102	665	277	
- ปลูกข้าวโพดเหลืออมถั่วเขียวนางแดง	5.31	3.26	8.9	6.22	117	815	267	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม

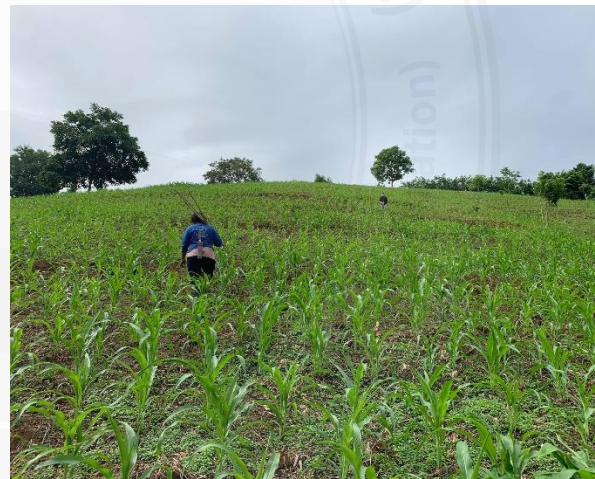
แปลงบุญหลาย กว้างพิมาย

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพดของนางสาวบุญหลาย กว้างพิมาย พบว่า ดินเป็นกรดรุนแรงมาก (4.04) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง (2.74%) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับปานกลาง (16.45 meq/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (2.43 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (91.03 mg/kg) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (224 mg/kg) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (37.96 mg/kg) เนื้อดินเป็นดินเหนียว (ตารางที่ 22) หลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่า pH อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และแมกนีเซียมเพิ่มขึ้น ในทุกกรรมวิธี ยกเว้นโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลงในทุกกรรมวิธี ผลการเปลี่ยนแปลงดินปีที่ 2 พบว่า pH ฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี ส่วนอินทรีย์วัตถุไม่เปลี่ยนแปลงยังอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก

ตารางที่ 22 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดสอบ แปลงบุญหลาย กว้างพิมาย

ตัวอย่างดิน	pH	OM	CEC	P	K	Ca	Mg	Texture
		(%)	meq/100 g	mg/kg				
ดินก่อนปลูก	4.04	2.74	16.45	2.43	91.03	224	37.9	Clay
ดินหลังปลูก ปีที่ 1								
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลอด	4.33	3.24	20.54	6.85	69.3	270	44.2	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ	4.43	3.35	14.41	6.28	39.8	246	39.5	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดง	4.44	3.83	20.44	4.22	67.32	206	52.3	
ดินหลังปลูก ปีที่ 2								
- ปลูกข้าวโพด+ถั่วลลอด	4.83	2.80	7.42	7.09	62.03	516	132	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ	5.50	3.35	7.83	7.23	234	343	203	
- ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดง	5.42	2.34	8.45	5.36	156	265	189	

หมายเหตุ pH คือ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน OM คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ CEC คือ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก
P คือ ฟอสฟอรัส K คือ โพแทสเซียม C คือ แคลเซียม และ Mg คือ แมกนีเซียม



ภาพที่ 11 แปลงทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ในแปลงปลูกข้าวโพด



ภาพที่ 12 การปลูกถั่วลอถุร่วมกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความพึงพอใจของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์ความพึงพอใจซึ่งเป็นเกษตรกรที่ร่วมทดสอบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อผลการทดสอบเนื่องจากได้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกเหลืออมข้าวโพดสูงกว่าแปลงที่ปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว และรายได้เพิ่มจากการขายผลผลิตถั่ว

ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแต่ละกรรมวิธีของเกษตรกรประกอบด้วยต้นทุนปุ๋ยและต้นทุนเมล็ดพันธุ์ถั่ว ซึ่งต้นทุนปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในดินแต่ละแปลงของเกษตรกร รายละเอียดมีดังนี้ แปลงนางอ้วน ตี๋วิชัย กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 1,065 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 1,265 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 1,224 บาทต่อไร่ แปลงนางเพียร ยะอิน กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 788 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 929 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 904 บาทต่อไร่ และแปลงน.ส.บุญหลาย กว้างพิมาย กรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 963 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 1,163 บาทต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 1,138 บาทต่อไร่

ตารางที่ 23 ต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธีของการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ปีงบประมาณ 2562)

เกษตรกร	กรรมวิธี	ต้นทุน (บาท/ไร่)		
		ปุ๋ย	เมล็ดพันธุ์	รวม
นางอ้วน ตี๋วิชัย	2. ข้าวโพด-ถั่วลลิต	1,065	-	1,065
	3. ข้าวโพด-ถั่วดำ	1,065	200	1,265
	4. ข้าวโพด-ถั่วเขียว	1,049	175	1,224
นางเพียร ยะอิน	2. ข้าวโพด-ถั่วลลิต	788	-	788
	3. ข้าวโพด-ถั่วดำ	729	200	929
	4. ข้าวโพด-ถั่วเขียว	729	175	904
น.ส.บุญหลาย กว้างพิมาย	2. ข้าวโพด-ถั่วลลิต	963	-	963
	3. ข้าวโพด-ถั่วดำ	963	200	1,163
	4. ข้าวโพด-ถั่วเขียว	963	175	1,138

หมายเหตุ ราคาถั่วดำ 25 บาท/กก. ราคาถั่วเขียว 35 บาท/กก.

อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วดำ 8 กก./ไร่ อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 5 กก./ไร่

4.2 การศึกษาการจัดการธาตุอาหารอย่างมีประสิทธิภาพในพืชเศรษฐกิจที่ปลูกแบบประณีตบนพื้นที่สูง

1) ผลการรวบรวมข้อมูลชนิดพืชบนพื้นที่สูงที่ปลูกภายใต้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (Good Agriculture Practices: GAP) มีปริมาณและมูลค่าของผลผลิตที่สร้างรายได้สูงให้แก่เกษตรกรพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มพืช ได้แก่ พืชผัก และไม้ผล รายละเอียดดังนี้

(1) พืชผัก : ประมวลข้อมูลร่วมกับนายอิทธิพล โพธิ์ศรี นักวิชาการส่งเสริมและพัฒนา 5 สำนักพัฒนา

ข้อมูลพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในปี พ.ศ.2562 ได้แก่ พริกหวาน มะเขือเทศโหม้ส มะเขือเทศเชอร์รี่ แดงกวางญี่ปุ่น และแตงหอมตาข่าย ซึ่งส่วนใหญ่ทำการปลูกลงถุง ภายใต้โรงเรือน โดยมีมูลค่าจากการขายผลผลิต เท่ากับ 3,076,508 1,395,564 29,098,137 9,150,673 และ 14,232,679 บาท ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 24 และ 25 ภาพที่ 13 โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 คัดเลือกพืชผักที่จะทำการทดสอบ ได้แก่ แตงหอมตาข่าย พริกหวาน มะเขือเทศเชอร์รี่ และและกลุ่มผักใบ

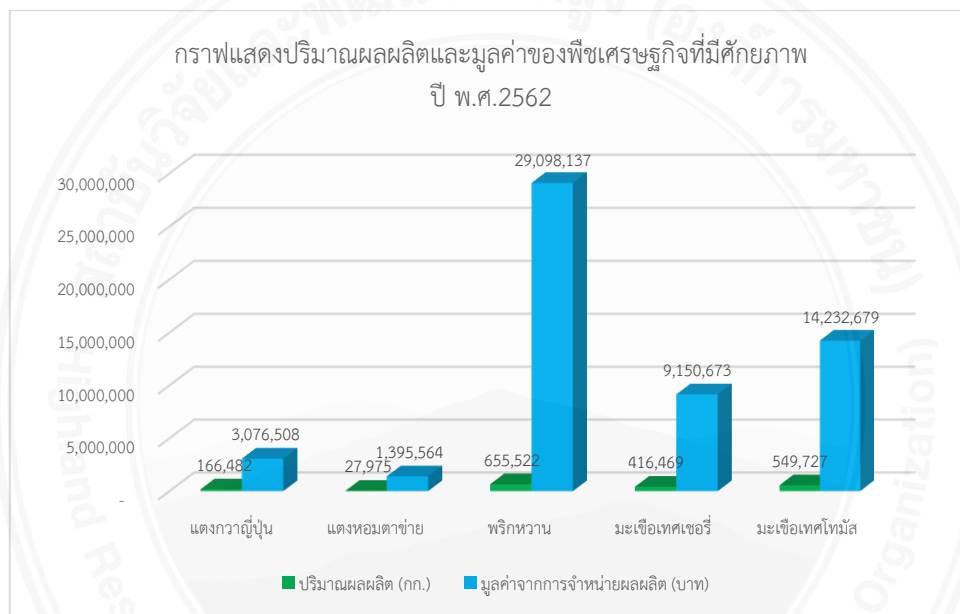
ตารางที่ 24 พืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพบนพื้นที่สูง ปี พ.ศ.2562

พืช	พันธุ์	วิธีการปลูก	หมายเหตุ
มะเขือเทศโครงการหลวง	พันธุ์โหม้ส	- ลงดินแบบไม่เสียบยอด (ปางหินฝน) - ลงดินแบบเสียบยอด และลงถุง (แม่มะลอ) - ส่วนที่อื่น ลงถุง	
มะเขือเทศเชอร์รี่แดง	ทับทิมแดง	- ลงดิน ปางหินฝน - ที่อื่นจะลงถุง - บางที่ปลูกลงดินแบบเสียบยอด	
แตงกวางญี่ปุ่น	JP1	มีทั้งลงดินและลงถุง	
พริกหวานสีแดง	พันธุ์สไปร์เดอร์	ปลูกในถุง	
พริกหวานสีเหลือง	พันธุ์ชันนี่	ปลูกในถุง	
พริกหวานสีเขียว	พันธุ์อิมิรัลเต	ปลูกในถุง	อาจจะเก็บจากพริกสีแดงเหลืองที่ยังเขียวอยู่
แตงหอมตาข่าย	พันธุ์ออเรนจ์กรีนเนท บาร์มี จันทร์ฉาย ไขทองคำ ไข่มังกร	ลงดิน (คลองลานและห้วยเป้า) ลงถุง (แม่มะลอ ขุนสถาน)	

ตารางที่ 25 จำนวนเกษตรกร ปริมาณผลผลิต และมูลค่าผลผลิต ของพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ ปี พ.ศ.2562

พืช	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ปริมาณผลผลิต (กก.)	มูลค่า (บาท)
แตงกวาญี่ปุ่น	100	166,482	3,076,508
แตงหอมตาข่าย	23	27,975	1,395,564
พริกหวาน	116	655,522	29,098,137
มะเขือเทศเชอร์รี่	92	416,469	9,150,673
มะเขือเทศโหม้ส	121	549,727	14,232,679

ภาพที่ 13 จำนวนเกษตรกร ปริมาณผลผลิต และมูลค่าผลผลิต ของพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพ ปี พ.ศ.2562



สูตรปุ๋ยที่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักนิยมใช้

สูตรปุ๋ย AB สำหรับมะเขือเทศ

ชนิดปุ๋ย	สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ชุด)
A	15 – 0 – 0	15
A	เหล็กคีเลท EDTA	0.15
B	13 – 0 – 46	7
B	0 – 52 – 34	6
B	แมกนีเซียมซัลเฟต	8
B	โซเดียมโมลิบเดต	5 กรัม
B	คอปเปอร์ซัลเฟต	40 กรัม
B	ซิงค์ซัลเฟต	40 กรัม
B	โบรอน	40 กรัม
B	แมงกานีสซัลเฟต	30 กรัม

สูตรปุ๋ย AB สำหรับพริกหวาน

ชนิดปุ๋ย	สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ชุด)
A	15 - 0 - 0	18
A	เหล็กคีเลท EDTA	0.3
B	13 - 0 - 46	8
B	0 - 52 - 34	7
B	แม็กนีเซียมซัลเฟต	9
B	โซเดียมโมลิบเดต	5 กรัม
B	คอปเปอร์ซัลเฟต	40 กรัม
B	ซิงค์ซัลเฟต	60 กรัม
B	โบรอน	60 กรัม
B	แมงกานีสซัลเฟต	40 กรัม

ปุ๋ย AB สำหรับแคนตาลูป / แตงหอมตาข่าย โดยค่า pH เท่ากับ 5.5 – 6.0 และค่า EC 2.8 – 3.5

ชนิดปุ๋ย	สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ชุด)
A	แคลเซียมไนเตรท	16
A	โพแทสเซียมไนเตรท	4
A	เหล็กคีเลท	140 กรัม
B	โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต	4
B	โพแทสเซียมซัลเฟต	3
B	โพแทสเซียมไนเตรท	2
B	แม็กนีเซียมซัลเฟต	7
B	แมงกานีสซัลเฟต	20 กรัม
B	บอริก แอซิก	40 กรัม
B	ซิงค์ซัลเฟต	30 กรัม
B	คอปเปอร์ซัลเฟต	20 กรัม
B	โซเดียมโมลิบเดต	5 กรัม

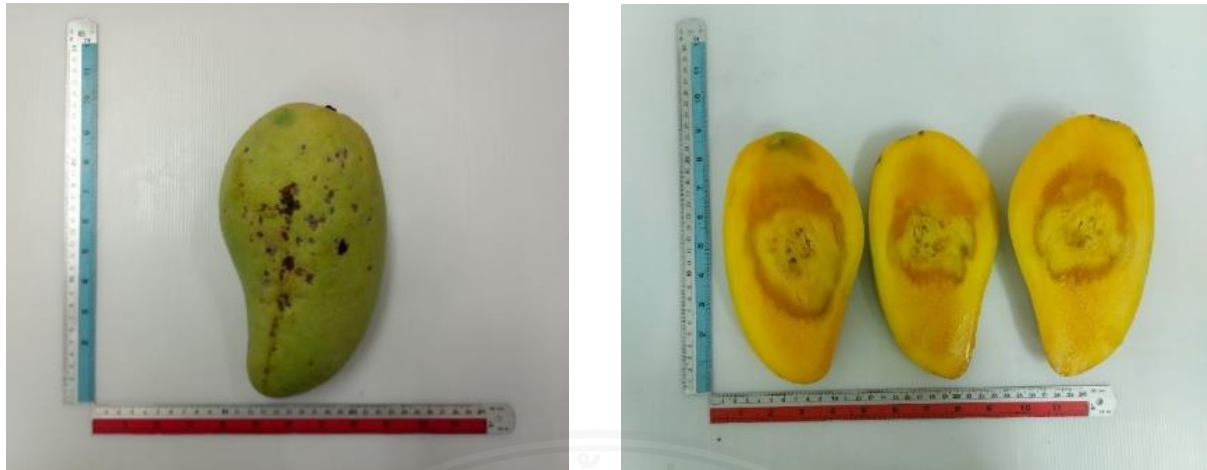
ปริมาณการให้ปุ๋ย AB ตามระดับค่า EC สำหรับการปลูกพริกหวาน มะเขือเทศ แตงกวา แตงหอมตาข่าย

ค่า EC	ปริมาณน้ำ / ลิตร	ปริมาณปุ๋ย A (CC)	ปริมาณปุ๋ย B (CC)
1.5	1	4	4
2.5	1	8	8
3.0	1	10	10
1.5	100	400	400
2.5	100	800	800
3.0	100	1,000 (1 L)	1,000 (1 L)
1.5	1,000	4,000 (4 L)	4,000 (4 L)
2.5	1,000	8,000 (8 L)	8,000 (8 L)
3.0	1,000	10,000 (10 L)	10,000 (10 L)
ค่า pH		5.5 – 6.5	

ปุ๋ย AB สำหรับผักใบ (ผสมน้ำ 40 ลิตร)

ชนิดปุ๋ย	สูตรปุ๋ย	ปริมาณ (กก./ชุด)
A	15 – 0 – 0	4.5
A	เหล็กคีเลท EDTA	0.18
B	13 – 0 – 46	2.3
B	0 – 52 – 34	1.3
B	แมกนีเซียมซัลเฟต	1.5
B	โซเดียมโมลิบเดต	0.01 กรัม
B	คอปเปอร์ซัลเฟต	0.01 กรัม
B	ซิงค์ซัลเฟต	0.02 กรัม
B	โบรอน	0.001 กรัม
B	แมงกานีสซัลเฟต	0.03 กรัม

(2) **กลุ่มไม้ผล** ชนิดที่คัดเลือก ได้แก่ มะม่วงนวลคำและมะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งมะม่วงนวลคำมีปัญหาผลผลิตเสียหายโดยมีลักษณะเนื้อเป็นเจล และ ไม่สามารถจำหน่ายได้ ส่วนมะม่วงน้ำดอกไม้เกษตรกรยังขาดความรู้ในการจัดการธาตุอาหาร และมีโอกาสมีทางการตลาดเนื่องจากผลผลิตออกที่หลังพื้นที่อื่น สามารถขายผลผลิตได้ราคาสูง (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 ผลมะม่วงนวลคำที่มีลักษณะเนื้อผลและเป็นเจล

2) ผลการสำรวจพื้นที่และคัดเลือกเกษตรกร 22 ราย เพื่อร่วมงานทดสอบในแต่ละพืช 6 ชนิด ได้แก่ แตงหอมตาข่าย พริกหวาน มะเขือเทศเชอร์รี่ ผักในโรงเรือน มะม่วงนวลคำ และมะม่วงน้ำดอกไม้ ดังตารางที่ 26 ทั้งนี้จำนวนเกษตรกรในแต่ละพื้นที่อาจจะไม่เท่ากันเนื่องจากขึ้นอยู่กับแผนการปลูกพืชแต่ละชนิดในช่วงที่เก็บข้อมูล

ตารางที่ 26 ข้อมูลชนิดพืช พื้นที่โครงการ และรายชื่อเกษตรกรที่ทำการเก็บข้อมูลการศึกษาระบบการจัดการธาตุอาหารพืช

ชนิดพืช	พื้นที่โครงการฯ	รายชื่อเกษตรกร
แตงหอมตาข่าย	ห้วยเป้า	นางลำดวน อุดมะ
		ณัฐกร
		สมบูรณ์
		นายมนัส เน้คำ
		ณัฐพงษ์
		นายสมจิตร จันตา
	คลองลาน	นายแคะจ้อย
พริกหวาน	ขุนสถาน	นายชวกร ศุภสันต์สกุล
มะเขือเทศเชอร์รี่	ปางหินฝน	นายอื้อ
ผักโรงเรือน	แม่จริม	นางสมจิตร อุดดี
		นางศรีแพร กุลเทพรหม
		นวพร
		ประกายแก้ว
มะม่วงนวลคำ	ฟ้าสว	นายสืบชัย โหลโละ
	ห้วยโป่งพัฒนา	นายสุรพล ขวัญทวีจันทร์
		นายวิวัฒน์ เสียงดี

ชนิดพืช	พื้นที่โครงการฯ	รายชื่อเกษตรกร
		นายธีระภาพ แสนลี
มะม่วงน้ำดอกไม้	ฟ้าสว	นายจิรพัฒน์ วัชรวงศ์พานิช
		นายวุฒิชัย จำคำชีโล
		นายพิชิต ภาคิพานิต
		นายวิชัย
	ห้วยโป่งพัฒนา	พ่อหลวงสินชัย แสนลี

3) ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยที่เกษตรกรแต่ละรายปฏิบัติ ดังแสดงในตารางที่ 27 และภาพที่ 15 - 22

ตารางที่ 27 ข้อมูลวิธีการปลูกพืชและการจัดการปุ๋ยที่เกษตรกรปฏิบัติ

ชนิดพืช	พื้นที่โครงการฯ	รายชื่อเกษตรกร	วิธีการปฏิบัติ
แตงหอมตาข่าย	ห้วยเป้า	นายมนัส เน่คำ	- มีโรงเรือนปลูกแตงหอมตาข่าย 4 โรงเรือน ขนาด 6x18 เมตร - พันธุ์ที่ปลูก ได้แก่บาร์มี/TML - ภายในโรงเรือนมี 3 แปลง สามารถปลูกแตงหอมตาข่ายได้ 200 ต้น ขนาดผลผลิตเฉลี่ย 1.2 กก./ผล - ใส่ขี้ไก่กลบ 1 แปลง/กระสอบ (20 กก./กส) - เตรียมแปลงจะปลูกแตงหอมตาข่ายวันที่ 9 มีนาคม 2564 - ใส่ปุ๋ย AB
แตงหอมตาข่าย	ห้วยเป้า	นางลำดวน อุตภิละ	- มีโรงเรือนปลูกแตงหอมตาข่าย 4 โรงเรือน ขนาด 6x30 เมตร - ภายในโรงเรือนมี 3 แปลง สามารถปลูกแตงหอมตาข่ายได้ 400 ต้น ขนาดผลผลิตเฉลี่ย 1.2 กก./ผล - ใส่ปุ๋ยหมัก 10กส./โรงเรือน (20 กก./กส)
แตงหอมตาข่าย	ห้วยเป้า	นายสมจิตร จันตา	- ปลูกแตงหอมตาข่าย 2 โรงเรือน 1 และ 2 - ใส่ขี้วัวก่อนปลูก
พริกหวาน	ขุนสถาน	นายพยนต์ แสนลี	- โรงเรือนขนาดพื้นที่ 1 ไร่ - จำนวนต้น/โรงเรือน ประมาณ 4,700-5,000 ต้น - ปลูกถุงละ 2 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 80 – 100 เซนติเมตร - ผลผลิต 4- 5 กิโลกรัม / ต้น - ใช้สูตรปุ๋ยAB ของบริษัท 14 ชุด ราคาชุดละ 2,500 บาท - ผลผลิต 1 ครั้ง/สัปดาห์ ผลผลิตจะเก็บได้ 6 เดือน

ชนิดพืช	พื้นที่ โครงการฯ	รายชื่อเกษตรกร	วิธีการปฏิบัติ
พริกหวาน	ขุนสถาน	นายชวกร ศุภสันต์ สกุล	- ขนาดโรงเรือน 1 ไร่ - จำนวนต้น/โรงเรือน ประมาณ 4,700-5,000 ต้น - ปลูกลูกละ 2 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 80 – 100 เซนติเมตร - ผลผลิต 4- 5 กิโลกรัม / ต้น - ใช้สูตรปุ๋ย AB ของบริษัท 14 ชุด ราคาชุดละ 2,500 บาท - ผลผลิตเฉลี่ยเก็บได้ต่อครั้งคือ 70-80 ตะกร้าหรือ 840-960 กิโลกรัม
ผักอินทรีย์		นางสมจิตร อุดดี	- ปลูผัก GAP 4-5 ปี (ใช้ปุ๋ย AB) แล้วปรับมาปลูกผักอินทรีย์เมื่อ มิถุนายน 2564 - ใส่ปุ๋ยหมัก (ขี้ไก่ ขี้วัว ขี้หมูหลุม แกลบ กากน้ำตาล) - ขนาดโรงเรือน 6x30 เมตร - จำนวนต้นเบบี่ฮ่องเต้ 5,000 ต้น - มีปัญหา โตช้า โรค และแมลง
ผัก (GAP)	แม่จริม	นางบุญช่วย ชุมพู	- ใส่ปุ๋ย AB โรงเรือนสร้างมา 6 เดือน - ปลูก 4 รอบ ได้แก่ กวางตุ้ง (ปลายฝน) คะน้า (หนาว) เบบี่ฮ่องเต้ (หนาว) คะน้ายอด (ร้อน)
มะม่วงน้ำดอกไม้	ห้วยโป่งพัฒนา	นายสินชัย แสนลี	- พันธุ์น้ำดอกไม้ อายุ 8 ปี 400 กว่าต้น - ผลผลิตเกือบ 1,000 กก. - ใส่ปุ๋ย 15-15-15 0.5 กก./ต้น 13-13-21 0.5 กก./ต้น - อาศัยน้ำฝน ตัดแต่ง ม.ค. ออกดอก มี.ค.
มะม่วงนวลคำ	ฟ้าสว	นายสืบชัย โหลโละ	- ต้นมะม่วงจำนวน 2,500 ต้น - ตัดแต่งกิ่งตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2564 - ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 2 กระสอบ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 2 กระสอบ และธาตุรอง จำนวน 4 กระสอบ



ภาพที่ 15 การปลูกแตงหอมตาข่ายลงดินภายใต้สภาพโรงเรือน พื้นที่ห้วยเป่า



ภาพที่ 16 ถังผสมปุ๋ย AB ที่ใส่ให้กับแตงหอมตาข่าย พื้นที่ห้วยเป่า



ภาพที่ 17 อาการผิดปกติของใบแตงหอมตาข่าย พื้นที่ห้วยเป่า



ภาพที่ 18 แตงหอมตาข่ายพันธุ์จันทร์ฉาย พื้นที่คลองลาน



ภาพที่ 19 การปลูกพริกหวานในโรงเรือน พื้นที่ขุนสถาน



ภาพที่ 20 อาการผิดปกติของพริกหวาน



ภาพที่ 21 แปลงปลูกผักในโรงเรือน พื้นที่แม่แจ่ม



ภาพที่ 22 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินใน
โรงเรือนปลูกผัก พื้นที่แม่แจ่ม



ภาพที่ 23 สภาพพื้นที่ปลูกมะม่วงนวลคำ พื้นที่ห้วยโป่งพัฒนา

4) ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่มีการปลูกแบบประณีต แบ่งเป็น (1) เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก จำนวน 33 ตัวอย่าง และส่งวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ได้แก่ เนื้อดิน pH EC CEC OM ปริมาณธาตุอาหารในดิน P K Ca Mg Fe Mn Zn Cu และ B โดยดำเนินการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และการวิเคราะห์ด้วยชุดตรวจดินอย่างง่าย และ (2) เก็บตัวอย่างพืช จำนวน 37 ตัวอย่าง จากนั้นส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ ได้แก่ N P K Ca Mg Fe Mn Zn Cu และ B ดังแสดงในตารางที่ 28 และ 29 ภาพที่ 24-26

ตารางที่ 28 ตัวอย่างดินที่เก็บเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดินเบื้องต้น

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	ตัวอย่างดิน	วิธีการวิเคราะห์
1	นางลำดวน อุตมิละ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 1	ห้องปฏิบัติการ และชุดตรวจดินอย่างง่าย
2	นางลำดวน อุตมิละ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 2	ห้องปฏิบัติการ และชุดตรวจดินอย่างง่าย
3	นางลำดวน อุตมิละ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 3	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
4	นางลำดวน อุตมิละ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 4	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
5	นายณัฐกร เรือนแก้ว	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 1	ห้องปฏิบัติการ และชุดตรวจดินอย่างง่าย
6	นายณัฐกร เรือนแก้ว	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 2	ห้องปฏิบัติการ และชุดตรวจดินอย่างง่าย
7	นายสมบุรณ์	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 1	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
8	นายสมบุรณ์	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 2	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
9	นายสมบุรณ์	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 3	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
10	นายสมบุรณ์	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 4	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
11	นายมนัส เน้คำ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 1	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
12	นายมนัส เน้คำ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 2	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
13	นายมนัส เน้คำ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 3	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
14	นายมนัส เน้คำ	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 4	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
15	นายณัฐพงษ์	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 1	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
16	นายณัฐพงษ์	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย โรงที่ 2	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
17	นายสมจิตร จันตา	ห้วยเป้า	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย	ชุดตรวจดินอย่างง่าย
18	นายแคะจ้อย	คลองลาน	โรงเรือนแตงหอมตาข่าย	ห้องปฏิบัติการ
19	นายสวน	ปางหินฝน	มะเขือเทศเชอร์รี่	ห้องปฏิบัติการ
20	นางสมจิตร อุดดี	แม่จริม	โรงเรือนผักอินทรีย์	ห้องปฏิบัติการ
21	นางบุญช่วย ชมพู	แม่จริม	โรงเรือนผัก GAP	ห้องปฏิบัติการ
22	นางศรีแพร	แม่จริม	โรงเรือนผัก GAP	ห้องปฏิบัติการ
23	นภาพร	แม่จริม	โรงเรือนผักอินทรีย์	ห้องปฏิบัติการ
24	ประกายแก้ว	แม่จริม	โรงเรือนผัก GAP	ห้องปฏิบัติการ
25	นายสินชัย แสนลี	ห้วยโป่งพัฒนา	แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้	ห้องปฏิบัติการ

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	ตัวอย่างดิน	วิธีการวิเคราะห์
26	นายสุรพล ขวัญทวีจันทร์	ห้วยโป่งพัฒนา	แปลงมะม่วงนวลคำ	ห้องปฏิบัติการ
27	นายวิวัฒน์ เสียงดี	ห้วยโป่งพัฒนา	แปลงมะม่วงนวลคำ	ห้องปฏิบัติการ
28	นายธีระภาพ แสนลี	ห้วยโป่งพัฒนา	แปลงมะม่วงนวลคำ	ห้องปฏิบัติการ
29	นายจิรวัฒน์ วัชรวงศ์พานิช	ฟ้าสวาย	แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้	ห้องปฏิบัติการ
30	นายวุฒิชัย จำคำชีโล๊ะ	ฟ้าสวาย	แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้	ห้องปฏิบัติการ
31	นายพิชิต ภาคิพานิต	ฟ้าสวาย	แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้	ห้องปฏิบัติการ
32	นายวิชัย	ฟ้าสวาย	แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้	ห้องปฏิบัติการ
33	นายสืบชัย โหลโละ	ฟ้าสวาย	แปลงมะม่วงน้ำดอกไม้	ห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 29 ตัวอย่างพืชสำหรับวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารพืชและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	ตัวอย่างพืช	หมายเหตุ
1	นางลำดวน อุตภิละ	ห้วยเป่า	ใบแตงหอมตาข่ายโรงที่ 3	สถานะธาตุอาหารพืช
2	นางลำดวน อุตภิละ	ห้วยเป่า	ใบแตงหอมตาข่ายโรงที่ 4	สถานะธาตุอาหารพืช
3	นางสมจิตร อุดดี	แม่จริม	ใบเบป็องเต้ อินทรีย์	สถานะธาตุอาหารพืช
4	นวพร	แม่จริม	ใบผักกาดขาวปลี อินทรีย์	สถานะธาตุอาหารพืช
5	นางสมจิตร อุดดี	แม่จริม	รากเบป็องเต้ อินทรีย์	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
6	นางสมจิตร อุดดี	แม่จริม	ส่วนเหนือดิน เบป็องเต้ อินทรีย์	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
7	นวพร	แม่จริม	รากผักกาดขาวปลี อินทรีย์	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
8	นวพร	แม่จริม	ส่วนเหนือดิน ผักกาดขาวปลี อินทรีย์	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
9	แคะจ้อย	คลองลาน	รากเมลอน	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
10	แคะจ้อย	คลองลาน	ต้นเมลอน	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
11	แคะจ้อย	คลองลาน	ผลเมลอน	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
12	นางลำดวน อุตภิละ	ห้วยเป่า	ผลเมลอนลูกเล็กโรง 4	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
13	นางลำดวน อุตภิละ	ห้วยเป่า	รากเมลอน โรง 4	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
14	นางลำดวน อุตภิละ	ห้วยเป่า	ต้นเมลอน โรง 4	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
15	นางลำดวน อุตภิละ	ห้วยเป่า	ผลเมลอน โรง 4	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
16	นายฮือ สดใสสมบูรณ์	ปางหินฝน	รากมะเขือเทศเชอร์รี่	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
17	นายฮือ สดใสสมบูรณ์	ปางหินฝน	ต้นมะเขือเทศเชอร์รี่	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
18	นายฮือ สดใสสมบูรณ์	ปางหินฝน	ผลมะเขือเทศเชอร์รี่	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
19	นายชวกร ศุภสันต์สกุล	ขุนสถาน	รากพริกหวานสีเหลือง	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
20	นายชวกร ศุภสันต์สกุล	ขุนสถาน	ต้นพริกหวานสีเหลือง	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
21	นายชวกร ศุภสันต์สกุล	ขุนสถาน	ผลพริกหวานสีเหลือง	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
22	นายชวกร ศุภสันต์สกุล	ขุนสถาน	รากพริกหวานสีแดง	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร
23	นายชวกร ศุภสันต์สกุล	ขุนสถาน	ต้นพริกหวานสีแดง	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่	ตัวอย่างพืช	หมายเหตุ
24	นายชวกร ศุภสันต์สกุล	ขุนสถาน	ผลพริกหวานสีแดง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
25	นายสิทธิ์	ขุนสถาน	ผลพริกหวานสีเหลือง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
26	นายสิทธิ์	ขุนสถาน	ผลพริกหวานสีแดง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
27	นายเกษม	ขุนสถาน	ผลพริกหวานสีเหลือง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
28	นายเกษม	ขุนสถาน	ผลพริกหวานสีแดง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
29	นายสินชัย แสนลี	ห้วยโป่งพัฒนา	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
30	นายสุรพล ขวัญทวีจันทร์	ห้วยโป่งพัฒนา	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
31	นายวิวัฒน์ เสียงดี	ห้วยโป่งพัฒนา	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
32	นายธีระภาพ แสนลี	ห้วยโป่งพัฒนา	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
33	นายจิรวัฒน์ วัชรวงศ์พานิช	ฟ้าสวย	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
34	นายวุฒิชัย จำคำขี้โล๊ะ	ฟ้าสวย	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
35	นายพิชิต ภาศิพนานิต	ฟ้าสวย	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
36	นายวิชัย	ฟ้าสวย	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร
37	นายสืบชัย โหลโละ	ฟ้าสวย	ผลมะม่วง	ปริมาณการดูแลใช้ธาตุอาหาร



ภาพที่ 24 การเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างแต่งหอมตาข่าย



ภาพที่ 25 การเก็บตัวอย่างดิน และตัวอย่างผักในโรงเรือน



ภาพที่ 26 การเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างผลมะม่วง

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

โรงเรียนแตงหอมตาข่าย แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 30

พื้นที่ห้วยเป่า

นางลำดวน อุตภิละ โรงเรียนที่ 1 พบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินเป็นต่งเล็กน้อย (7.55) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (1.25 %) มีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี สูงมาก มีปริมาณโพแทสเซียมที่ปานกลาง แต่มีปริมาณธาตุโบรอนต่ำมาก

นางลำดวน อุตภิละ โรงเรียนที่ 2 พบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เกษตรกรลิมปิดวาล์ปัย AB ส่งผลให้ ดินเป็นกรดเล็กน้อย (6.12) ดินเค็มเล็กน้อย เนื่องจากมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.27 (mS/cm) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.89 %) มีปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี สูงมาก มีปริมาณฟอสฟอรัส และแคลเซียมสูง แต่มีปริมาณธาตุโบรอนต่ำมาก

นายณฐกร เรือนแก้ว โรงเรียนที่ 1 พบว่า ดินเป็นดินเหนียว ดินเป็นกลาง (7.24) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (1.27%) มีปริมาณธาตุอาหารแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และโบรอนสูงมาก มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูง

นายณฐกร เรือนแก้ว โรงเรียนที่ 2 พบว่า ดินเป็นดินเหนียว ดินเป็นกรดปานกลาง (5.89) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.95%) มีปริมาณธาตุอาหารแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และโบรอนสูงมาก มีปริมาณทองแดงสูง มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมปานกลาง

พื้นที่คลองลาน

นายแคะจ้อย พบว่า ดินเป็นดินเหนียว ดินเป็นกลาง (7.30) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (2.62%) มีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี มีปริมาณโพแทสเซียมสูง แต่มีปริมาณโบรอนต่ำ

ตารางที่ 30 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารของดินที่ปลูกแตงหอมตาข่าย

เกษตรกร	พื้นที่	pH	EC (ds/m)	OM (%)	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	texture
					mg/kg									
ลำดวน โรงเรือน 1	ห้วยเป้า	7.55	0.05	1.25	132	68.1	963	176	58.6	106	7.92	6.56	0.06	Sandy
		ต่าง เล็กน้อย	ไม่เค็ม	ต่ำ	สูงมาก	ปาน กลาง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	Clay Loam
ลำดวน โรงเรือน 2	ห้วยเป้า	6.12	0.27	0.89	52.27	324.73	475.00	170.95	124.66	266.20	8.56	7.62	<0.02	Sandy
		กรด เล็กน้อย	เค็ม เล็กน้อย	ต่ำ	สูง	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก
ณัฐกร เรือนแก้ว โรงเรือน 1	ห้วยเป้า	7.24	0.25	1.27	67.1	185	1,626	240	96.98	59.90	17.37	15.06	3.44	Clay
		กลาง	ไม่เค็ม	ค่อนข้างต่ำ	สูง	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	
ณัฐกร เรือนแก้ว โรงเรือน 2	ห้วยเป้า	5.98	0.08	0.95	27.17	60.18	614	129	91.46	76.32	2.35	8.97	4.23	Clay
		กรดปาน กลาง	ไม่เค็ม	ต่ำ	ปาน กลาง	ปาน กลาง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	
นายแคะจ้อย	คลองลาน	7.30	0.16	2.62	183	291	2,699	391	108.85	170.28	16.77	39.74	<0.02	Clay
		กลาง	ไม่เค็ม	สูง	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	

โรงเรียนปลูกผัก แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 31

พื้นที่ปางหินฝน

นายสวน ดำรงกาญจนกุล โรงเรียนปลูกมะเขือเทศเชอร์รี่ พบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินเป็นกรดจัดมาก (5.07) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก (4.83 %) มีปริมาณธาตุอาหารพืช ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี สูงมาก มีปริมาณแคลเซียมสูง มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำ และมีปริมาณโบรอนต่ำมาก

พื้นที่แม่จริม

นางสมจิตร อุดดี ดินโรงเรียนผักอินทรีย์ พบว่าดินเป็นดินเหนียว ดินเป็นกรดเล็กน้อย (6.46) ดินเค็มเล็กน้อย เนื่องจากมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.43 dS/m มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก (4.92%) ปริมาณธาตุอาหารสูงมาก ยกเว้นโบรอนที่มีปริมาณต่ำมาก

นางนวพร ดินโรงเรียนผักอินทรีย์ พบว่า ดินเป็นดินเหนียว ดินเป็นกลาง (pH 6.96) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (3.38%) ปริมาณธาตุอาหารสูงมาก ยกเว้นโบรอนที่มีปริมาณต่ำมาก

นางประกายแก้ว ดินโรงเรียนผัก GAP พบว่า ดินเป็นดินเหนียว ดินเป็นกรดจัด (pH 5.14) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง (2.42%) มีปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสีสูงมาก มีปริมาณโพแทสเซียมสูง และมีปริมาณโบรอนต่ำมาก

นางศรีแพร ดินโรงเรียนผัก GAP พบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.59) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง (1.90 %) มีปริมาณธาตุอาหารพืช ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสีสูงมาก มีปริมาณโพแทสเซียมสูง และมีปริมาณโบรอนต่ำมาก

นางบุญช่วย ดินโรงเรียนผัก GAP พบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินเป็นด่างเล็กน้อย (pH 7.71) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง (1.93 %) มีปริมาณธาตุอาหารพืช ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสีสูงมาก มีปริมาณโพแทสเซียมสูง และมีปริมาณโบรอนต่ำมาก

มะม่วง แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 32

พื้นที่ห้วยโป่งพัฒนา

นายสินชัย แสนลี พบว่าดินเป็นดินเหนียวปนทราย ดินเป็นกรดจัด (pH 5.38) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเหมาะสม (2.79%) มีปริมาณธาตุอาหาร เหล็กสูง ปริมาณโพแทสเซียมเหมาะสม แต่มีปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส ทองแดง สังกะสีและโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

นายสุรพล ขวัญทวีจันทร์ พบว่าดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเหมาะสมกับการปลูกมะม่วง (pH 5.38) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเหมาะสม (2.22%) มีปริมาณธาตุอาหาร เหล็ก และแมงกานีสสูง ปริมาณโพแทสเซียมเหมาะสม แต่มีปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสีและโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

นายวิวัฒน์ เสียงดี พบว่าดินเป็นดินเหนียว ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเหมาะสมกับการปลูกมะม่วง (pH 5.85) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (4.56%) มีปริมาณธาตุอาหาร เหล็ก และแมงกานีสสูง ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและสังกะสีเหมาะสม แต่มีปริมาณฟอสฟอรัส ทองแดงและโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

นายธีระภาพ แสนลี พบว่าดินเป็นดินเหนียว ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเหมาะสมกับการปลูกมะม่วง (pH 6.12) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (4.17%) มีปริมาณธาตุอาหาร เหล็ก และแมงกานีสสูง ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและสังกะสีเหมาะสม แต่มีปริมาณฟอสฟอรัส ทองแดงและโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน



ตารางที่ 31 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารของดินที่ปลูกผักในโรงเรือน

เกษตรกร	พื้นที่	pH	EC (ds/m)	OM (%)	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	texture
					mg/kg									
สวน (โรงเรือนมะเขือเทศเชอริ้)	ปางหินฝน	5.07	0.10	4.83	204	33.48	338	101	256	243	12.13	13.25	<0.02	Clay loam
		กรดจัดมาก	ไม่เค็ม	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูงมาก	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	
นางสมจิตร (โรงเรือนผักอินทรีย์)	แม่จริม	6.46	0.43	4.92	479	740	3,811	515	207	204	49.10	42.09	<0.02	clay
		กรดเล็กน้อย	เค็มเล็กน้อย	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	
นวพร (โรงเรือนผักอินทรีย์)	แม่จริม	6.96	0.18	3.38	705	544	1,468	453	158	66.00	45.02	45.78	0.16	clay
		กลาง	ไม่เค็ม	ค่อนข้างสูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	
ประกายแก้ว (โรงเรือนผัก GAP)	แม่จริม	5.14	0.38	2.42	585	265	1,270	299	309	143	24.02	24.54	<0.02	clay
		กรดจัด	เค็มเล็กน้อย	ปานกลาง	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	
ศรีแพร (โรงเรือนผัก GAP)	แม่จริม	5.59	0.13	1.90	155	101	707	166	328	144	10.53	12.36	0.08	Clay Loam
		กรดปานกลาง	ไม่เค็ม	ปานกลาง	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	
บุญช่วย (โรงเรือนผัก GAP)	แม่จริม	7.71	0.15	1.93	131	114	1,435	138	181	48.15	5.44	17.35	<0.02	Clay loam
		ด่างเล็กน้อย	ไม่เค็ม	ปานกลาง	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	

ตารางที่ 32 สมบัติดินและสถานะธาตุอาหารของดินที่ปลูกมะม่วง

เกษตรกร	พื้นที่	pH	EC (ds/m)	OM (%)	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	texture
					mg/kg									
ค่ามาตรฐาน		5.5 - 6.5		2-3	35-60	100-1,200	800-1,500	250-450	60-70	20-60	3-5	3-15	4-6	
จิรพัฒน์	ฟ้าสวย	5.19	0.01	1.31	4.95	26.5	150	61.57	145	142	<1.00	0.16	<0.02	clay
		กรดจัด	ไม่เค็ม	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	สูง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	
วุฒิชัย	ฟ้าสวย	5.53	0.04	4.11	13.27	158	1,617	177	522	298	15.7	12.15	<0.02	clay
		เหมาะสม	ไม่เค็ม	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	ต่ำ	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	เหมาะสม	ต่ำ	
พิชิต	ฟ้าสวย	4.91	0.02	2.36	11.86	69.1	160	34.07	278	56.58	4.01	5.05	<0.02	clay
		กรดจัด	ไม่เค็ม	เหมาะสม	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	สูงมาก	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	ต่ำ	
วิชัย	ฟ้าสวย	5.21	0.01	2.79	2.74	130	694	95.7	143	32.5	2.35	0.64	<0.02	clay
		กรดจัด	ไม่เค็ม	เหมาะสม	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	เหมาะสม	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	
สืบชัย	ฟ้าสวย	6.33	0.06	5.1	35.67	394	2,082	357	263	340	9.59	11.83	<0.02	clay
		เหมาะสม	ไม่เค็ม	สูง	เหมาะสม	สูง	สูง	เหมาะสม	สูง	สูง	สูง	เหมาะสม	ต่ำ	
สินชัย	ห้วยโป่งพัฒนา	5.38	0.01	2.79	3.07	146	170	223	189	6.78	1.10	2.09	<0.02	Sandy clay
		กรดจัด	ไม่เค็ม	เหมาะสม	ต่ำ	เหมาะสม	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	
สุรพล	ห้วยโป่งพัฒนา	5.85	0.01	2.22	4.87	118	279	61.8	220	65.02	<1.0	2.63	<0.02	Sandy clay loam
		เหมาะสม	ไม่เค็ม	เหมาะสม	ต่ำ	เหมาะสม	ต่ำ	ต่ำ	สูง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	
วิวัฒน์	ห้วยโป่งพัฒนา	5.85	0.02	4.56	2.80	174	934	305	286	92.06	1.24	4.80	<0.02	clay
		เหมาะสม	ไม่เค็ม	สูง	ต่ำ	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	สูง	สูง	ต่ำ	เหมาะสม	ต่ำ	
ธีระภาพ	ห้วยโป่งพัฒนา	6.12	0.02	4.17	2.85	166	951	345	162	72.64	1.82	3.60	<0.02	clay
		เหมาะสม	ไม่เค็ม	สูง	ต่ำ	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	สูง	สูง	ต่ำ	เหมาะสม	ต่ำ	

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างพืช

สถานะธาตุอาหารในใบพืช จำนวน 4 ตัวอย่าง ได้แก่ ใบแดงหอมตาข่าย (2 ตัวอย่าง) ใบเบปี่ฮ้องเต้ อินทรีย์ และใบผักกาดขาวอินทรีย์ แสดงผลดังตารางที่ 33

พื้นที่ห้วยเป่า

ใบแดงหอมตาข่าย แปลงนางลำดวน อุดกิละ โรงเรียนที่ 3 พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบแดงหอมตาข่ายที่ระยะติดผลเล็กมีปริมาณไนโตรเจนสูง มีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็กแมงกานีส สังกะสีเพียงพอ แต่มีปริมาณแคลเซียม ทองแดง และโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

ใบแดงหอมตาข่าย แปลงนางลำดวน อุดกิละ โรงเรียนที่ 4 พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบแดงหอมตาข่ายที่ระยะติดผลเล็กมีปริมาณไนโตรเจนสูง มีปริมาณฟอสฟอรัส แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสีและโบรอนเพียงพอ แต่มีปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และทองแดง ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

พื้นที่แม่จริม

ใบเบปี่ฮ้องเต้อินทรีย์ แปลงนางสมจิตร อุดดี พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบเบปี่ฮ้องเต้อินทรีย์มีปริมาณเหล็กสูงมาก มีปริมาณไนโตรเจนสูง มีปริมาณฟอสฟอรัส แมกนีเซียม แมงกานีส ทองแดงและสังกะสีเพียงพอ แต่มีปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

ใบผักกาดขาวปลีอินทรีย์ มีปริมาณเหล็กสูงมาก มีปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสูง มีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส ทองแดงและสังกะสีเพียงพอ แต่มีปริมาณโบรอนต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 33 สถานะธาตุอาหารในตัวอย่างใบแตงหอมตาข่าย เบป็ฮ้องเตอินทรีย์ และผักกาดขาวอินทรีย์

ลำดับ	เกษตรกร	พื้นที่	รายละเอียด	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
				(%)					(mg/kg)				
1	นางลำดวน	ห้วยเป้า	ใบแตงหอมตาข่าย	6.41	0.81	4.09	1.25	0.45	149.08	145.2	47.62	<1	22.48
			โรงเรียนที่ 3	สูง	พอเพียง	ต่ำ	ต่ำ	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	ต่ำ	พอเพียง
2	นางลำดวน	ห้วยเป้า	ใบแตงหอมตาข่าย	6.56	0.61	3.91	1.63	0.48	110.88	129.8	55.43	<1	27.44
			โรงเรียนที่ 4	สูง	พอเพียง	พอเพียง	ต่ำ	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	ต่ำ	ต่ำ
3	สมจิตร	แม่จริม	ใบเบป็ฮ้องเตอินทรีย์	6.52	0.57	6.82	6.3	0.35	761	78.83	39.95	7.48	16.48
				สูง	พอเพียง	ต่ำ	ต่ำ	พอเพียง	สูงมาก	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	ต่ำ
4	นวพร	แม่จริม	ใบผักกาดขาวปลี	5.55	0.72	6.8	2.22	0.35	2224.5	52.87	49.26	11.04	23.83
			อินทรีย์	สูง	สูง	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	สูงมาก	พอเพียง	พอเพียง	พอเพียง	ต่ำ

5) การประเมินความต้องการธาตุอาหารของพืช โดยดูผลการวิเคราะห์ดินและพืช พร้อมทั้งคำนวณความต้องการธาตุอาหารของพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อนำไปสู่การจัดการธาตุอาหารพืชต่อไป

(1) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของแตงหอมตาข่ายพันธุ์บาร์มี โรงเรือนที่ 1 ของนางลำดวน อุตุภิละ (ตารางที่ 34-39) และลักษณะการเก็บตัวอย่างพืชเพื่อส่งวิเคราะห์แสดงในภาพที่ 27-28 ผลการคำนวณ สรุปดังนี้

pH 7.55 เป็นด่างเล็กน้อย

OM 1.25 % ดินเป็น sandy clay loam

ไนโตรเจน ได้มาจากการปลดปล่อยของ OM

จากการปลดปล่อย OM ในแปลงปลูกพืช 120 วัน

จาก	OM	1.2 %	ปลดปล่อยไนโตรเจน	13.08	กก./ไร่	
	OM	1.3 %	ปลดปล่อยไนโตรเจน	13.08	กก./ไร่	
	▲			<u>-0.38</u>	กก./ไร่	
	▲	1	ปลดปล่อยไนโตรเจน	0.38	กก./ไร่	
	▲	0.05	ปลดปล่อยไนโตรเจน	0.019	กก./ไร่	
ดังนั้น	OM	1.25%	ปลดปล่อยไนโตรเจน	13.099	กก./ไร่	
120	วัน		ปลดปล่อยไนโตรเจน	13.099	กก./ไร่	
75	วัน		ปลดปล่อยไนโตรเจน	8.19	กก./ไร่	0.92 กก./180 ตร.ม.

ควรระบุสัญลักษณ์ ▲ คืออะไร

ตารางที่ 34 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินในโรงเรือนปลูกแตงหอมตาข่ายโรงที่ 1 ของนางลำดวน อุตุภิละ

ธาตุอาหาร	ผลวิเคราะห์ดิน (mg/kg)	การปลดปล่อยธาตุอาหาร	กก./ไร่	กก./180 ตร.ม.	ก./180 ตร.ม.
OM	1.25 %	ไนโตรเจน	8.19	0.92	
P	131.9	ฟอสฟอรัส	41.15	4.63	
K	68.1	โพแทสเซียม	21.25	2.39	
Ca	963.25	แคลเซียม	300.53	33.81	
Mg	176.16	แมกนีเซียม	54.96	6.18	
Fe	58.64	เหล็ก	18.30	2.06	2,058
Mn	105.56	แมงกานีส	32.93	3.71	3,705
Cu	7.92	ทองแดง	2.47	0.28	278
Zn	6.56	สังกะสี	2.05	0.23	230.26
B	0.06	โบรอน	0.02	0.00	2.11

หมายเหตุ : ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหาร = ผลวิเคราะห์ดิน x 0.312

ตารางที่ 35 ขนาดโรงเรือน จำนวนต้น/โรงเรือน น้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่ายของ
นางลำดวน อุตภิละ

พื้นที่ (ตรม.)	จำนวนต้น/ โรงเรือน	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)				
		ราก	ส่วนเหนือดิน	ผลเล็กที่ตัดทิ้ง	ผล	รวมทั้งต้น
180	400	1.95	126.74	189	16.96	334.65

ตารางที่ 36 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่ายของนางลำดวน อุตภิละ

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร									
	ร้อยละ					มิลลิกรัม/กิโลกรัม				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ใต้ดิน	3.11	2.93	3.09	1.29	0.4	1,024	154	30.57	48.85	21.39
เหนือดิน	3.28	1.44	3.68	6.63	1.13	140.06	330.35	388.28	63.31	41.02
ผล	2.09	1.2	3.75	0.22	0.16	16.53	15.18	13.71	15.69	13.71
ผลเล็ก	3.23	0.62	5.51	0.51	0.25	74.67	25.97	1.57	41.6	19.76
รวมทั้งต้น	11.71	6.19	16.03	8.65	1.94	1,255	525.5	434.13	169.45	95.88

ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca Mg หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (กรัม/ต้น)

$$= (\text{ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (\%)} \times \text{นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)}) / 100$$

ปริมาณธาตุอาหาร Fe Mn Cu Zn B หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (มก./ต้น)

$$= [(\text{ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (mg/kg)} \times \text{นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)}) / 1,000$$

ตารางที่ 37 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่ายของนางลำดวน อุตภิละ

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหาร / ต้น									
	กรัม/ต้น					มิลลิกรัม/ต้น				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ใต้ดิน	10.41	9.805	10.34	4.32	1.339	342.68	51.536	10.23	16.35	7.16
เหนือดิน	10.98	4.82	12.32	22.19	3.78	46.871	110.55	129.94	21.19	13.73
ผล	6.99	4.02	12.55	0.74	0.54	5.53	5.08	4.59	5.25	4.59
ผลเล็ก	10.81	2.07	1.71	1.71	0.84	24.99	8.69	0.53	13.92	6.61
รวมทั้งต้น	39.19	20.71	36.91	28.95	6.49	420.07	175.86	145.28	56.71	32.09

ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของแตงหอมตาข่าย /โรงเรือน (กก./โรงเรือน , กรัม/โรงเรือน)

$$= (\text{ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่าย (กรัม/ต้น , มก./ต้น)} \times \text{จำนวนต้นต่อโรงเรือน}) / 1,000$$



ภาพที่ 27 ตัวอย่างแตงหอมตาข่ายที่จะนำมาวิเคราะห์



ภาพที่ 28 ตัวอย่างพริกหวานที่จะนำมาวิเคราะห์

ข้อมูลตารางที่ 38 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตงหอมตาข่ายต้องการมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ แคลเซียม (18.95 กิโลกรัมต่อไร่) ไนโตรเจน (15.68 กิโลกรัมต่อไร่) โพแทสเซียม (11.77 กิโลกรัมต่อไร่) ฟอสฟอรัส 5.86 กิโลกรัมต่อไร่ และแมกนีเซียม (3.52 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ผลวิเคราะห์พบว่าไนโตรเจนสะสมไว้ในส่วนของราก และผลขนาดเล็กมากที่สุด ส่วนลำต้นและใบ ส่วนของผลมีการสะสมแคลเซียมมากที่สุด ข้อมูลในตารางที่ 39 ชี้ให้เห็นว่าในการปลูกแตงหอมตาข่ายแบบลงดินในโรงเรือนที่ 1 ของนางลำดวน อุติกละ ต้องปรับสูตรปุ๋ย AB ที่ให้ โดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและโบรอน เนื่องจากปุ๋ย AB สูตรเดิมไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของแตงหอมตาข่าย นอกจากนี้ควรศึกษาปริมาณความต้องการธาตุอาหารของแตงหอมตาข่ายในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต เพื่อให้เกษตรกรสามารถให้ปุ๋ยแตงหอมตาข่ายได้ตรงกับความต้องการในแต่ละช่วงต่อไป

ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก (180 ตร.ม.) ของนางลำดวน อุติกละ

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก									
	กิโลกรัม/ไร่					กรัม/ไร่				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	4.16	1.17	1.24	0.52	0.16	409.60	61.60	12.23	19.54	8.56
เหนือดิน	4.39	1.93	4.93	8.87	1.51	18.75	44.22	51.98	8.47	5.49
ผล	2.80	1.93	4.93	8.87	1.51	18.75	44.22	51.98	8.47	5.49
ผลเล็ก	4.32	0.83	0.68	0.68	0.33	10.00	3.48	0.21	5.57	2.65
รวมทั้งต้น	15.68	5.86	11.77	18.95	3.52	457.09	153.52	116.39	42.06	22.18

ตารางที่ 39 การเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารพืชที่ปลดปล่อยจากดิน กับปริมาณความต้องการธาตุอาหารของแตงหอมตาข่าย/โรงเรือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร / 180 ตร.ม.		หน่วย
	ได้จากดิน	พืชต้องการ	
N	0.92	15.675	กก.
P	4.63	5.857	
K	2.39	11.771	
Ca	33.81	18.949	
Mg	6.18	3.520	
Fe	2,058.26	457.092	ก.
Mn	3,705.16	153.518	
Cu	277.99	116.388	
Zn	230.26	42.058	
B	2.11	22.183	

(2) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของแตงหอมตาข่ายพันธุ์จันทร์ฉาย ในโรงเรือนของนายแคะจ้อย (ตารางที่ 40 - 45) ผลการคำนวณ สรุปดังนี้

จากข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน นำมาคำนวณปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช
pH 7.3 เป็นกลาง

OM 2.62 % ดินเป็น clay

ไนโตรเจน ได้มาจากการปลดปล่อยของ OM

จากการปลดปล่อย OM ในแปลงปลูกพืช 120 วัน

จาก OM 2.6 % ปลดปล่อยไนโตรเจน 18.39 กก./ไร่

OM 2.7 % ปลดปล่อยไนโตรเจน 18.77 กก./ไร่

▲ -0.38 กก./ไร่

▲ 1 ปลดปล่อยไนโตรเจน 0.38 กก./ไร่

▲ 0.02 ปลดปล่อยไนโตรเจน 0.0076 กก./ไร่

ดังนั้น OM 2.62 % ปลดปล่อยไนโตรเจน 18.40 กก./ไร่

120 วัน ปลดปล่อยไนโตรเจน 18.40 กก./ไร่

60 วัน ปลดปล่อยไนโตรเจน 9.2 กก./ไร่ 0.83 กก./144 ตร.ม.

ตารางที่ 40 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินในโรงเรือนปลูกแตงหอมตาข่าย ของนายแคะจ้อย

ธาตุอาหาร	ผลวิเคราะห์ดิน (mg/kg)	การปลดปล่อยธาตุอาหาร	กก./ไร่	กก./144 ตร.ม.	ก./144 ตร.ม.
OM	2.62 %	ไนโตรเจน	9.20	0.83	
P	183	ฟอสฟอรัส	57.16	5.14	
K	291	โพแทสเซียม	90.87	8.18	
Ca	2,699	แคลเซียม	842.12	75.79	
Mg	391	แมกนีเซียม	121.99	10.98	
Fe	109	เหล็ก	33.96	3.06	3,057
Mn	170	แมงกานีส	53.13	4.78	4,781
Cu	16.77	ทองแดง	5.23	0.47	471
Zn	39.74	สังกะสี	12.40	1.12	1,115.90
B	<0.02	โบรอน	0.01	0.00	0.56

หมายเหตุ : ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหาร = ผลวิเคราะห์ดิน $\times$ 0.312

ตารางที่ 41 ขนาด โรงเรือน จำนวนต้น/โรงเรือน น้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่าย ของนายแคะจ้อย

พื้นที่ (ตรม.)	จำนวนต้น/โรงเรือน	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)				
		ราก	ส่วนเหนือดิน	ผลเล็กที่ตัดทิ้ง	ผล	รวมทั้งต้น
144	300.00	0.530	100.00	250.55	0.00	351.08

ตารางที่ 42 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่ายของนายแคะจ้อย

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร									
	ร้อยละ					มิลลิกรัม/กิโลกรัม				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	2.29	0.25	5.23	0.78	0.19	392.78	28.45	13.38	128.87	25.13
เหนือดิน	3.13	0.28	4.2	8.3	1	226.48	176.9	0.99	862.5	76.42
ผล	2	0.23	3.07	0.08	0.13	25.67	0.39	0.99	20.89	12.15
ผลเล็ก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-รวมทั้งต้น	7.42	0.76	12.5	9.16	1.32	644.93	205.74	15.36	1,012	113.7

ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca Mg หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (กรัม/ต้น)

= (ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (%) $\times$ นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)) / 100

ปริมาณธาตุอาหาร Fe Mn Cu Zn B หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (มก./ต้น)

= [(ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (mg/kg) $\times$ นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)) / 1,000

ตารางที่ 43 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่ายของนายแคะจ้อย

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหาร / ต้น									
	กรัม/ต้น					มิลลิกรัม/ต้น				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	8.04	0.878	18.36	2.74	0.667	137.90	9.988	4.70	45.24	8.82
เหนือดิน	10.99	0.98	14.75	29.14	3.51	79.513	62.11	0.35	302.81	26.83
ผล	7.02	0.81	10.78	0.28	0.46	9.01	0.14	0.35	7.33	4.27
ผลเล็ก	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมทั้งต้น	26.05	2.67	43.89	32.16	4.63	226.42	72.23	5.39	355.38	39.92

ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของแตงหอมตาข่าย / ไร่ (กก./ไร่ , กรัม/ไร่)

= (ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของแตงหอมตาข่าย (กรัม/ต้น , มก./ต้น) × จำนวนต้นต่อไร่) / 1,000

ตารางที่ 44 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตงหอมตาข่ายต้องการมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ แคลเซียม (17.72 กิโลกรัมต่อไร่) โพแทสเซียม (10.42 กิโลกรัมต่อไร่) ไนโตรเจน (7.82 กิโลกรัมต่อไร่) และแมกนีเซียม (2.16 กิโลกรัมต่อไร่) ฟอสฟอรัส (0.66 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ และพบว่าไนโตรเจนจะสะสมไว้ในส่วนของรากมากที่สุด ส่วนลำต้นและใบ ส่วนของผลจะมีการสะสมแคลเซียมมากที่สุด สำหรับตารางที่ 45 สรุปผลได้ว่าการปลูกแตงหอมตาข่ายแบบลงดินในไร่ของนายแคะจ้อย ต้องปรับสูตรปุ๋ยที่ให้แก่แตงหอมตาข่ายโดยเพิ่มไนโตรเจน โพแทสเซียมและโบรอน เนื่องจากปุ๋ยสูตรเดิมมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของแตงหอมตาข่าย และควรศึกษาปริมาณความต้องการธาตุอาหารของแตงหอมตาข่ายในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต เพื่อให้เกษตรกรสามารถให้ปุ๋ยแก่แตงหอมตาข่ายได้ตรงกับความต้องการในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตต่อไป

ตารางที่ 44 ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก (144 ตร.ม.) ของนายแคะจ้อย

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก									
	กิโลกรัม/ไร่					กรัม/ไร่				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	2.41	0.08	1.57	0.23	0.06	117.83	8.54	4.01	38.66	7.54
เหนือดิน	3.30	0.29	4.42	8.74	1.05	23.85	18.63	0.10	90.84	8.05
ผล	2.11	0.29	4.42	8.74	1.05	23.85	18.63	0.10	90.84	8.05
ผลเล็ก	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมทั้งต้น	7.82	0.66	10.42	17.72	2.16	165.54	45.80	4.22	220.34	23.64

ตารางที่ 45 การเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารพืชที่ปลดปล่อยจากดิน กับปริมาณความต้องการธาตุอาหารของแตงหอมตาข่าย/โรงเรือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร / 144 ตร.ม.		หน่วย
	ได้จากดิน	พืชต้องการ	
N	0.83	7.815	กก.
P	5.14	0.665	
K	8.18	10.416	
Ca	75.79	17.718	
Mg	10.98	2.163	
Fe	3,056.51	165.542	ก.
Mn	4,781.46	45.799	
Cu	470.90	4.223	
Zn	1115.90	220.345	
B	0.56	23.637	

(3) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของเบป๊อ้งเต็นทรีย์ ในโรงเรือนของนางสมจิตร อุดดี (ตารางที่ 46 - 51) ผลการคำนวณ สรุปดังนี้

จากข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน นำมาคำนวณปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช

pH 6.46 กรดเล็กน้อย

OM 4.92 % ดินเป็น clay

ไนโตรเจน ได้มาจากการปลดปล่อยของ OM

จากการปลดปล่อย OM ในแปลงปลูกพืช 120 วัน

จาก	OM	4.9 %	ปลดปล่อยไนโตรเจน	22.8	กก./ไร่	
	OM	5.0 %	ปลดปล่อยไนโตรเจน	23.18	กก./ไร่	
	▲			<u>-0.38</u>	กก./ไร่	
	▲	1	ปลดปล่อยไนโตรเจน	0.38	กก./ไร่	
	▲	0.02	ปลดปล่อยไนโตรเจน	0.0076	กก./ไร่	
ดังนั้น	OM	2.62 %	ปลดปล่อยไนโตรเจน	22.81	กก./ไร่	
120	วัน		ปลดปล่อยไนโตรเจน	22.81	กก./ไร่	
27	วัน		ปลดปล่อยไนโตรเจน	5.13	กก./ไร่	0.58 กก./180 ตร.ม.

ตารางที่ 46 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินในโรงเรือนปลูกผักอินทรีย์ นางสมจิตร อุดดี

ธาตุอาหาร	ผลวิเคราะห์ดิน (mg/kg)	การปลดปล่อย ธาตุอาหาร	กก./ไร่	กก./180 ตร.ม.	ก./180 ตร.ม.
OM	479.12	ไนโตรเจน	5.13	0.58	
P	740.26	ฟอสฟอรัส	149.49	16.82	
K	3,810.75	โพแทสเซียม	230.96	25.98	
Ca	515.63	แคลเซียม	1188.95	133.76	
Mg	206.8	แมกนีเซียม	160.88	18.10	
Fe	204.15	เหล็ก	64.52	7.26	7,259
Mn	49.1	แมงกานีส	63.69	7.17	7,166
Cu	42.09	ทองแดง	15.32	1.72	1,723
Zn	0.02	สังกะสี	13.13	1.48	1,477.36
B	479.12	โบรอน	0.01	0.00	0.56

หมายเหตุ : ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหาร = ผลวิเคราะห์ดิน $\times$ 0.312

ตารางที่ 47 ขนาด โรงเรือน จำนวนต้น/โรงเรือน น้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ ของเบบ๊องเตอินทรีย์ ของนางสมจิตร อุดดี

พื้นที่ (ตรม.)	จำนวนต้น/ โรงเรือน	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)			
		ราก	ส่วนเหนือดิน	ผล	รวมทั้งต้น
180	5,000	1.155	9.39	0.00	10.55

ตารางที่ 48 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของเบบ๊องเตอินทรีย์ ของนางสมจิตร อุดดี

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร									
	ร้อยละ					มิลลิกรัม/กิโลกรัม				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	3.88	0.62	5.18	0.51	0.17	1017.5	41.38	11.1	41.85	18.89
เหนือดิน	5.73	0.7	6.56	1.97	0.36	987	108.5	10.78	54.58	21.09
ผล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-รวมทั้งต้น	9.61	1.32	11.74	2.48	0.53	2004.5	149.88	21.88	96.43	39.98

ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca Mg หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (กรัม/ต้น)

$$= (\text{ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (\%)} \times \text{นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)}) / 100$$

ปริมาณธาตุอาหาร Fe Mn Cu Zn B หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (มก./ต้น)

$$= [(\text{ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (มก.กก.)} \times \text{นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)}) / 1,000$$

ตารางที่ 49 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของเบป๊อ้งเตอินทรีย์ของนางสมจิตร อุดดี

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหาร / ต้น									
	กรัม/ต้น					มิลลิกรัม/ต้น				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	0.04	0.01	0.06	0.006	0.002	1.18	0.05	0.01	0.05	0.02
เหนือดิน	0.54	0.07	0.62	0.18	0.03	9.268	1.02	0.10	0.51	0.20
ผล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมทั้งต้น	0.58	0.07	0.68	0.19	0.04	10.44	1.07	0.11	0.56	0.22

ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของเบป๊อ้งเตอินทรีย์ / โรงเรือน (กก./โรงเรือน , กรัม/โรงเรือน)

= (ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของเบป๊อ้งเต (กรัม/ต้น , มก./ต้น) × จำนวนต้นต่อโรงเรือน)/1,000

ตารางที่ 50 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชที่เบป๊อ้งเตอินทรีย์ต้องการมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ โพแทสเซียม (3.38 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ไนโตรเจน (2.91 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แคลเซียม (0.95 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) และฟอสฟอรัส (0.36 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แมกนีเซียม (0.18 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ตามลำดับ ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าธาตุอาหารส่วนใหญ่ถูกสะสมไว้ที่ส่วนเหนือดิน และตารางที่ 51 สรุปได้ว่าดินในโรงเรือนปลูกเบป๊อ้งเตอินทรีย์ของนางสมจิตร อุดดี ส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ยกเว้น ไนโตรเจนและโบรอนซึ่งต้องให้ปุ๋ยเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังพบว่าดินเค็มเล็กน้อยซึ่งส่งผลต่อการดูดธาตุอาหารของพืช ทั้งนี้อาจเกิดจากก่อนหน้านี้มีการใช้ปุ๋ย AB จากนั้นจึงปรับเป็นการปลูกแบบอินทรีย์

ตารางที่ 50 ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก (180 ตร.ม.) ของนางสมจิตร อุดดี

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก									
	กิโลกรัม/โรงเรือน					กรัม/โรงเรือน				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	0.224	0.036	0.299	0.029	0.010	5.876	0.239	0.064	0.242	0.109
เหนือดิน	2.690	0.329	3.080	0.925	0.169	46.34	5.09	0.51	2.56	0.99
ผล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมทั้งต้น	2.914	0.364	3.379	0.954	0.179	52.216	5.333	0.570	2.804	1.099

ตารางที่ 51 การเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารพืชที่ปลดปล่อยจากดิน กับปริมาณความต้องการธาตุอาหารของเบบี้อองเต้อินทรีย์/โรงเรือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร / 180 ตร.ม.		หน่วย
	ได้จากดิน	พืชต้องการ	
N	0.58	2.914	กก.
P	16.82	0.364	
K	25.98	3.379	
Ca	18.10	0.954	
Mg	133.76	0.179	
Fe	7,258.7	52.216	ก.
Mn	7,165.7	5.333	
Cu	1,723.41	0.570	
Zn	1,477.36	2.804	
B	0.70	1.099	

(4) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักกาดขาวอินทรีย์ ในโรงเรือนของนางนพพร (ตารางที่ 52 - 57)
ผลการคำนวณ สรุปดังนี้

จากข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน นำมาคำนวณปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช

pH 6.96 ดินเป็นกลาง

OM 3.38 % ดินเป็น clay

ไนโตรเจน ได้มาจากการปลดปล่อยของ OM

จากการปลดปล่อย OM ในแปลงปลูกพืช 120 วัน

จาก OM 3.3 % ปลดปล่อยไนโตรเจน 16.72 กก./ไร่

OM 3.4 % ปลดปล่อยไนโตรเจน 17.1 กก./ไร่

▲ -0.38 กก./ไร่

▲ 1 ปลดปล่อยไนโตรเจน 0.38 กก./ไร่

▲ 0.08 ปลดปล่อยไนโตรเจน 0.03 กก./ไร่

ดังนั้น OM 3.38 % ปลดปล่อยไนโตรเจน 16.75 กก./ไร่

120 วัน ปลดปล่อยไนโตรเจน 16.75 กก./ไร่

30 วัน ปลดปล่อยไนโตรเจน 4.19 กก./ไร่ 0.47 กก./180 ตร.ม.

ตารางที่ 52 การปลดปล่อยธาตุอาหารของดินในโรงเรือนปลูกผักอินทรีย์ นางนพพร

ธาตุอาหาร	ผลวิเคราะห์ดิน (mg/kg)	การปลดปล่อยธาตุอาหาร	กก./ไร่	กก./180 ตร.ม.	ก./180 ตร.ม.
OM	479.12	ไนโตรเจน	4.19	0.47	
P	740.26	ฟอสฟอรัส	219.86	24.73	
K	3,810.75	โพแทสเซียม	169.80	19.10	
Ca	515.63	แคลเซียม	458.09	51.54	
Mg	206.8	แมกนีเซียม	141.45	15.91	
Fe	204.15	เหล็ก	49.41	5.56	5,558
Mn	49.1	แมงกานีส	20.59	2.32	2,317
Cu	42.09	ทองแดง	14.05	1.58	1,580
Zn	0.02	สังกะสี	14.28	1.61	1,606.88
B	479.12	โบรอน	0.05	0.00562	5.62

หมายเหตุ : ปริมาณการปลดปล่อยธาตุอาหาร = ผลวิเคราะห์ดิน $\times$ 0.312

ตารางที่ 53 ขนาด โรงเรือน จำนวนต้น/โรงเรือน น้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ ของผักกาดขาวอินทรีย์ ของนางนพพร

พื้นที่ (ตรม.)	จำนวนต้น/โรงเรือน	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)			
		ราก	ส่วนเหนือดิน	ผล	รวมทั้งต้น
180	6,000	0.86	7.26	0.00	8.12

ตารางที่ 54 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของผักกาดขาวอินทรีย์ ของนางนพพร

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร									
	ร้อยละ					มิลลิกรัม/กิโลกรัม				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ใต้ดิน	4.26	0.52	6.23	0.38	0.13	625.5	18.59	7.46	42.05	19.09
เหนือดิน	5.18	0.73	5.46	1.7	0.31	2,828.5	71.59	14.53	60.17	23.35
ผล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-รวมทั้งต้น	9.44	1.25	11.69	2.08	0.44	3454	90.18	21.99	102.22	42.44

ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca Mg หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (กรัม/ต้น)

= (ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (%)) $\times$ นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม) / 100

ปริมาณธาตุอาหาร Fe Mn Cu Zn B หาได้จากสูตร

ปริมาณธาตุอาหาร (มก./ต้น)

= [(ความเข้มข้นของธาตุอาหารในตัวอย่างพืช (มก.กก.)) $\times$ นน.แห้งของตัวอย่าง (กรัม)] / 1,000

ตารางที่ 55 ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของผักกาดขาวอินทรีย์ ของนางนพพร

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหาร / ต้น									
	กรัม/ต้น					มิลลิกรัม/ต้น				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	0.04	0.004	0.05	0.003	0.000	0.54	0.016	0.01	0.04	0.02
เหนือดิน	0.38	0.05	0.40	0.12	0.00	20.535	0.13	0.11	0.44	0.17
ผล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมทั้งต้น	0.41	0.06	0.45	0.13	0.00	21.07	0.15	0.11	0.47	0.19

ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ผักกาดขาวอินทรีย์ / โรงเรือน (กก./โรงเรือน , กรัม/โรงเรือน)

= (ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของผักกาดขาวอินทรีย์ (กรัม/ต้น , มก./ต้น) × จำนวนต้นต่อโรงเรือน)/1,000

ตารางที่ 56 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชผักกาดขาวอินทรีย์ต้องการมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ โพแทสเซียม (2.7 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ไนโตรเจน (2.48 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แคลเซียม (0.76 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) และฟอสฟอรัส (0.36 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แมกนีเซียม (0.01 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ตามลำดับ และพบว่าธาตุอาหารส่วนใหญ่ถูกสะสมไว้ที่ส่วนเหนือดิน ส่วนตารางที่ 57 สรุปได้ว่าดินในโรงเรือนที่ปลูกผักกาดขาวอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวอินทรีย์ยกเว้นไนโตรเจนซึ่งต้องให้ปุ๋ยเพิ่มเติม

ตารางที่ 56 ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก (180 ตร.ม.) นางนพพร

ส่วนของพืช	ปริมาณธาตุอาหารดูดสะสมไว้ / พื้นที่ปลูก									
	กิโลกรัม/โรงเรือน					กรัม/โรงเรือน				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
ไต่ดิน	0.220	0.027	0.321	0.020	0.001	3.228	0.096	0.038	0.217	0.099
เหนือดิน	2.256	0.318	2.378	0.741	0.014	123.21	0.81	0.00	2.62	1.02
ผล	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมทั้งต้น	2.476	0.345	2.700	0.760	0.014	126.437	0.906	0.040	2.838	1.116

ตารางที่ 57 การเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารพืชที่ปลดปล่อยจากดิน กับปริมาณความต้องการธาตุอาหารของผักกาดขาวอินทรีย์/โรงเรือน

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร / 180 ตร.ม.		หน่วย
	ได้จากดิน	พืชต้องการ	
N	0.47	2.476	กก.
P	24.73	0.345	
K	19.10	2.700	
Ca	15.91	0.760	
Mg	51.54	0.014	
Fe	5,558.09	126.437	ก.
Mn	2,316.60	0.906	
Cu	1580.20	0.040	
Zn	1606.88	2.838	
B	5.62	1.116	

4.3 การศึกษาชนิดพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงที่มีความเสี่ยงในการดูดซับโลหะหนักอาซีนิกและแคดเมียม

4.3.1 ศึกษาชนิดพืชผักและไม้ผลขนาดเล็กที่มีความเสี่ยงในการดูดซับโลหะหนักอาซีนิกและแคดเมียม

เก็บตัวอย่างดิน ตัวอย่างพืชผักและไม้ผลขนาดเล็กในพื้นที่ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวง และ สวพส. 6 พื้นที่ ซึ่งมีรายงานพบปริมาณโลหะหนักอาซีนิกและแคดเมียมเกินค่ามาตรฐานในดิน จากนั้นส่งวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักอาซีนิกและแคดเมียมในดิน ส่วนของราก ใบ ลำต้น หรือผล ขึ้นกับชนิดพืชนั้น โดยค่ามาตรฐานของโลหะหนักในดินและพืชแสดงดังตารางที่ 58 และ 59

ตารางที่ 58 มาตรฐานของโลหะหนักในดิน

โลหะหนัก	ระดับเกณฑ์พื้นฐานโลหะหนักในดิน (mg/kg)
1. สารหนู (As)	30
2. แคดเมียม (Cd)	0.15
3.ปรอท (Hg)	0.1
4. ตะกั่ว (Pb)	55
5. นิกเกิล (Ni)	45
6. โครเมียม (Cr)	80
7. ทองแดง (Cu)	45
8. สังกะสี (Zn)	70
9. โคบอลต์ (Co)	20

ที่มา: เอกสารวิชาการ “ระดับเกณฑ์พื้นฐาน” ของการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร, 2545

ตารางที่ 59 มาตรฐานของโลหะหนักในพืช

โลหะหนัก	มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน (mg/kg)	
	กระทรวงสาธารณสุข ^{1/}	Codex ^{2/}
สารหนู (As)	2	ไม่ระบุ
แคดเมียม (Cd)	ไม่ระบุ	ผักใบ 0.2 กะหล่ำ+ผักผล 0.5 ผักใช้ราก+ลำต้น 0.1
ตะกั่ว (Pb)	1	ผักใบ 0.3 ผักผล, ราก, ลำต้น 0.1
ปรอท (Hg)	0.5	ไม่ระบุ

ที่มา: ^{1/}ประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529) เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 273) พ.ศ.2546 เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน (ฉบับที่ 2)

^{2/}CODEX GENERAL STANDARD FOR CONTAMINANTS AND TOXINS IN FOOD AND FEED (CODEX STAN 1993-1995)

ผลการวิเคราะห์ดินและพืชในพื้นที่ที่พบการปนเปื้อนโลหะหนัก

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง

ตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงปลูกกาแฟเบอร์รี่ของเกษตรกร 3 ราย ผลวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 60) พบว่า ปริมาณอาซินิกในดินเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 2 แปลง ส่วนแคดเมียมไม่พบการปนเปื้อนทั้ง 3 แปลง สำหรับตัวอย่างพืชส่วนของราก ลำต้นและผลของกาแฟเบอร์รี่ ส่วนใหญ่พบอาซินิกและแคดเมียมในส่วนของรากและลำต้นเท่านั้น แต่ยังไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกันไม่พบการปนเปื้อนในส่วนของผล

ตารางที่ 60 ผลวิเคราะห์โลหะหนักในดินและพืชของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	โลหะหนักในดิน		ส่วนของพืช	โลหะหนักในพืช	
			As	Cd		As	Cd
			(mg/kg)			(mg/kg)	
1	นายวิเชียร เจริญเจ้าสกุล	เคพกูสเบอร์รี่	41.1	ND	รากเคพกูสเบอร์รี่	0.43	<0.018
					ลำต้นเคพกูสเบอร์รี่	0.17	ND
					ผลเคพกูสเบอร์รี่	ND	ND
2	นายนิกร แซ่เห่อ	เคพกูสเบอร์รี่	39.9	ND	รากเคพกูสเบอร์รี่	0.71	0.018
					ลำต้นเคพกูสเบอร์รี่	0.036	ND
					ผลเคพกูสเบอร์รี่	ND	ND
3	นายธงชัย แซ่ว่าง	เคพกูสเบอร์รี่	9.6	ND	รากเคพกูสเบอร์รี่	0.1	0.078
					ลำต้นเคพกูสเบอร์รี่	0.06	ND
					ผลเคพกูสเบอร์รี่	ND	ND

*ND : Not Detected (LOD 2.0 mg/kg)

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกพืชของเกษตรกร จำนวน 5 แปลง ได้แก่ บัทรูด กะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อ เซอลารี และพาสเลย์ ผลวิเคราะห์ดินพบอาซินิกเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 2 แปลง ในแปลงปลูกบัทรูดของนายประสิทธิ์ มีปริมาณสูงถึง 305 mg/kg และแปลงปลูกกะหล่ำปลีของนายพะบุรี 40.4 mg/kg ส่วนปริมาณแคดเมียมในดินไม่พบหรือพบน้อยกว่าค่า LOD 2.0 mg/kg การวิเคราะห์ตัวอย่างบัทรูด ผักกาดหอมห่อ เซอลารีและพาสเลย์ พบอาซินิกและแคดเมียมในส่วนรากและส่วนที่กินได้แต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน กะหล่ำปลีพบปริมาณอาซินิกและแคดเมียมในรากเท่านั้น ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าพืชส่วนใหญ่มีการสะสมทั้งอาซินิกและแคดเมียมในส่วนของรากสูงกว่าต้น ยกเว้นบัทรูดที่สะสมในส่วนของลำต้นมากกว่าหัวที่รับประทานได้ นอกจากนี้ยังพบว่ากะหล่ำปลีมีแนวโน้มดูดซับอาซินิกสูงกว่าพืชชนิดอื่น ส่วนพาสเลย์ดูดซับแคดเมียมในดิน (ตารางที่ 61)

ตารางที่ 61 ผลวิเคราะห์โลหะหนักในดินและพืชของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แอ

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	โลหะหนักในดิน		ส่วนของพืช	โลหะหนักในพืช	
			As	Cd		As	Cd
			(mg/kg)			(mg/kg)	
1	นายประสิทธิ์	บิทรุท	305	ND	หัวบิทรุท	0.07	0.026
					ต้นบิทรุท	0.37	0.065
2	นายพะบุรี	กะหล่ำปลี	40.4	ND	รากกะหล่ำปลี	1.34	0.047
					หัวกะหล่ำปลี	ND	ND
3	เจาะวานวย	ผักกาดหอมห่อ	18.4	ND	รากผักกาดหอมห่อ	0.56	0.02
					ต้นผักกาดหอมห่อ	0.025	<0.018
4	นภาพร	เซอลารี	9.1	ND	รากเซอลารี	0.13	0.12
					ต้นเซอลารี	0.087	0.067
5	นายสุริยา	พาสเลย์	4.2	ND	รากพาสเลย์	0.7	0.19
					ต้นพาสเลย์	0.052	0.067

*ND : Not Detected (LOD 2.0 mg/kg)

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแกน้อย

ตัวอย่างดินจากแปลงปลูกพินเลย์ ผักกาดหอมห่อ ผักกาดหวาน ผักกาดขาวปลี และเคฟกูสเบอร์รี่ ของเกษตรกร จำนวน 2 ราย ผลวิเคราะห์ (ตารางที่ 62) พบปริมาณอาซีนิกเกินค่ามาตรฐานทั้ง 2 แปลง แต่ไม่พบแคดเมียม หรือพบปริมาณน้อยกว่าค่า LOD 2.0 mg/kg ส่วนผลวิเคราะห์ในพืชผัก 4 ชนิด พบการปนเปื้อนของอาซีนิกและแคดเมียมในส่วนของรากและต้นแต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน เคฟกูสเบอร์รี่พบการปนเปื้อนอาซีนิกและแคดเมียมในส่วนรากและลำต้นแต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน ส่วนในผลไม้พบการปนเปื้อน

ตารางที่ 62 ผลวิเคราะห์โลหะหนักในดินและพืชของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแกน้อย

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	โลหะหนักในดิน		ส่วนของพืช	โลหะหนักในพืช	
			As	Cd		As	Cd
			(mg/kg)			(mg/kg)	
1	นายศรี จันทา	พินเลย์	34.8	ND	รากพินเลย์	0.11	0.034
		ผักกาดหอมห่อ			ต้นพินเลย์	0.034	0.024
		เคฟกูสเบอร์รี่			รากเคฟกูสเบอร์รี่	0.24	0.11
					ลำต้นเคฟกูสเบอร์รี่	0.1	<0.018
					ผลเคฟกูสเบอร์รี่	ND	ND
2	นายจะคา จะสือ	ผักกาดหวาน	32.7	ND	รากผักกาดหวาน	0.06	<0.018
		ผักกาดขาวปลี			ต้นผักกาดหวาน	<0.025	ND
					รากผักกาดขาวปลี	0.37	0.027
					ต้นผักกาดขาวปลี	0.032	<0.018
		เคฟกูสเบอร์รี่			รากเคฟกูสเบอร์รี่	0.096	0.25
					ลำต้นเคฟกูสเบอร์รี่	0.04	0.04
					ผลเคฟกูสเบอร์รี่	ND	ND

*ND : Not Detected (LOD 2.0 mg/kg)

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกพืชของเกษตรกร จำนวน 4 ราย ได้แก่ มะเขือเทศเชอร์รี่ แดงกวางญี่ปุ่น ผลวิเคราะห์ปริมาณอาสินิกและแคดเมียมไม่เกินค่ามาตรฐาน (ตารางที่ 63) ส่วนผลวิเคราะห์ตัวอย่างมะเขือเทศเชอร์รี่ พบการปนเปื้อนในส่วนของรากและต้น ส่วนผลพบแคดเมียมแต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน ในขณะที่ผลแดงกวางญี่ปุ่นไม่พบการปนเปื้อนของอาสินิกและแคดเมียม

ตารางที่ 63 ผลวิเคราะห์โลหะหนักในดินและพืชพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	โลหะหนักดิน		ส่วนของพืช	โลหะหนักพืช	
			As	Cd		As	Cd
			(mg/kg)			(mg/kg)	
1	นายสันติภาพ	มะเขือเทศเชอร์รี่	ND	ND	รากมะเขือเทศเชอร์รี่	0.057	0.16
					ต้นมะเขือเทศเชอร์รี่	<0.025	0.2
					ผลมะเขือเทศเชอร์รี่	ND	0.02
2	นายอรรถพล เลหาทาง	แตงกวาญี่ปุ่น	ND	ND	ผลแตงกวาญี่ปุ่น	ND	ND
3	นางปละ เลาลี	ดินปลูกสลัดเดิม ปลูกข้าวโพด	8.6	ND	-	-	-
4	นายเจริญ ภูริบริบูรณ์	เตรียมปลูก ผักกาดขาวปลี	20	ND	-	-	-

*ND : Not Detected (LOD 2.0 mg/kg)

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกผักกาดขาวปลี คื่นช่ายยอด คื่นช่ายฮ่องกง และมะเขือม่วงก้านเขียวของเกษตรกร จำนวน 7 ราย ผลวิเคราะห์ดินจากแปลงนางอำภา กอนราว มีปริมาณอาสินิกเกินค่ามาตรฐาน ส่วนตัวอย่างพืชพบการปนเปื้อนอาสินิกและแคดเมียมในรากและต้นแต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน เช่นเดียวกับผลมะเขือม่วงก้านเขียวที่ไม่พบการปนเปื้อนอาสินิกและแคดเมียม (ตารางที่ 64)

ตารางที่ 64 ผลวิเคราะห์โลหะหนักในดินและพืชของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	โลหะหนักในดิน		ส่วนของพืช	โลหะหนักในพืช	
			As	Cd		As	Cd
			(mg/kg)			(mg/kg)	
1	นายสิริภัสสร นายสำ	ผักกาดขาวปลี	18	ND	รากผักกาดขาวปลี	0.22	0.029
					ต้นผักกาดขาวปลี	<0.025	<0.018
2	นายศศิภัค ส่วนจำ	ผักกาดขาวปลี	<3.5	ND	รากผักกาดขาวปลี	0.12	0.03
					ต้นผักกาดขาวปลี	ND	0.022
3	นายอภิชัย จงคำมัน	ผักกาดขาวปลี	ND	ND	รากผักกาดขาวปลี	0.089	0.025
					ต้นผักกาดขาวปลี	ND	<0.018
4	นายหมาย กรเจิง	คะน้ายอด	ND	ND	รากคะน้ายอด	0.11	0.024
					ต้นคะน้ายอด	<0.025	<0.018
5	นางอำภา กอนราว	คะน้าฮ่องกง	16.2	ND	รากคะน้าฮ่องกง	0.16	0.042
					ต้นคะน้าฮ่องกง	0.048	0.036
		มะเขือม่วงก้านเขียว	44.1	ND	ผลมะเขือม่วงก้านเขียว	ND	ND
6	นายโยฮาน ไสสอ	คะน้าฮ่องกง	22.3	ND	รากคะน้าฮ่องกง	0.19	0.048
					ต้นคะน้าฮ่องกง	<0.025	0.024
7	นายยา ทาสี	มะเขือม่วงก้านเขียว	24.8	ND	ผลมะเขือม่วงก้านเขียว	ND	ND

*ND : Not Detected (LOD 2.0 mg/kg)

พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกพืชของเกษตรกร จำนวน 6 ราย ได้แก่ มะเขือเทศเชอร์รี่ กะหล่ำปลี และผักชี ผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 65) มีปริมาณอาซีนิกเกินค่ามาตรฐาน (34.3 – 122 mg/kg) ส่วนตัวอย่างมะเขือเทศเชอร์รี่พบการปนเปื้อนในส่วนของรากและลำต้น ส่วนของผลไม่พบการปนเปื้อนอาซีนิก แต่พบแคดเมียมในแปลงมะเขือเทศเชอร์รี่ของนายวิเชียรและผู้ช่วยรุ่งซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐาน กะหล่ำปลีพบอาซีนิกและแคดเมียมปนเปื้อนในส่วนของรากเกินมาตรฐานในแปลงของนายชัยวัฒน์ แต่ในหัวกะหล่ำปลีไม่พบการปนเปื้อน สำหรับตัวอย่างผักชีพบการปนเปื้อนของอาซีนิกและแคดเมียมในส่วนของรากและต้น แต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน ลักษณะการเก็บตัวอย่างดินและพืชเพื่อส่งวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักแสดงในภาพที่ 29

ตารางที่ 65 ผลวิเคราะห์โลหะหนักในดินและพืชพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	โลหะหนักในดิน		ส่วนของพืช	โลหะหนักในพืช	
			As	Cd		As	Cd
			(mg/kg)			(mg/kg)	
1	นางสุรดา ชูภูษณพงศ์	มะเขือเทศเชอร์รี่	34.3	ND	ผลมะเขือเทศเชอร์รี่	ND	ND
2	นายวิเชียร	มะเขือเทศเชอร์รี่	82	<5.00	ผลมะเขือเทศเชอร์รี่	ND	<0.018
3	ผู้ช่วยรุ่ง	มะเขือเทศเชอร์รี่	122	ND	ผลมะเขือเทศเชอร์รี่	ND	<0.018
4	นายชัยวัฒน์	มะเขือเทศเชอร์รี่	109	ND	รากมะเขือเทศเชอร์รี่	1.94	0.034
					ต้นมะเขือเทศเชอร์รี่	0.17	0.062
					ผลมะเขือเทศเชอร์รี่	ND	ND
		กะหล่ำปลี			รากกะหล่ำปลี	3.09	0.86
					หัวกะหล่ำปลี	ND	ND
5	นายदनัย	กะหล่ำปลี	52	<5.00	หัวกะหล่ำปลี	ND	0.041
6	นายพะดี เก่งกล้าชาญกิจ	ผักชี	55	ND	รากผักชี	0.41	0.036
					ต้นผักชี	0.067	0.029

*ND : Not Detected (LOD 2.0 mg/kg)



ภาพที่ 29 เก็บตัวอย่างดินและพืชในแปลงที่พบการปนเปื้อนโลหะหนัก

4.3.2 ทดสอบชนิดพืชที่มีความเสี่ยงในการดูดซับอาซินิกและแคดเมียมที่ปลูกในดินที่ปนเปื้อนโลหะหนักบนพื้นที่สูง

คัดเลือกผัก จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี ผักกาดกวางตุ้ง เบบี้ฮ่องเต้และผักชี จากข้อมูลผลการดูดซับและผลวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักอาซินิกและแคดเมียม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จากนั้นทดสอบปลูกผักในแปลงที่มีผลวิเคราะห์โลหะหนักเกินค่ามาตรฐาน เปรียบเทียบอย่างน้อย 3 ระดับ ได้แก่ 0-30, 31-50 และมากกว่า 50 mg/kg โดยดำเนินการร่วมกับเจ้าหน้าที่และเกษตรกร 2 พื้นที่

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จำนวน 3 แปลงทดสอบ ดังนี้

- 1) แปลงศูนย์ มีระดับอาซินิก 224 mg/kg
- 2) แปลง นายพะบุรี มีระดับอาซินิก 40.4 mg/kg
- 3) แปลง นายพนม ระวังวิญญู มีระดับอาซินิก 27.9 mg/kg

ปลูกผัก 4 ชนิด ในแปลงทดสอบ และวิเคราะห์ตัวอย่างพืชเพื่อหาปริมาณโลหะหนักอาซินิกที่ถูกดูดซับเข้าสู่ต้นระยะหลังการทดสอบ ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงของนายพะบุรีและแปลงของศูนย์ มีปริมาณอาซินิก 20.8 mg/kg และ 57 mg/kg อย่างไรก็ตามเกิดความผิดพลาดจากการสื่อสารกับเกษตรกรทำให้แปลงทดสอบปลูกผักไม่ใช่แปลงเดียวกับที่เก็บตัวอย่างดิน สำหรับการปนเปื้อนอาซินิกในตัวอย่างพืชพบที่ส่วนรากและลำต้นของพืชทั้ง 4 ชนิด แต่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน โดยแปลงปลูกกะหล่ำปลีของนายพะบุรีมีแนวโน้มการดูดซับอาซินิกไว้ที่ส่วนของรากมากกว่าผักชนิดอื่น (1.34 mg/kg) ทั้งนี้ปริมาณอาซินิกในตัวอย่างพืชมีแนวโน้มสูงขึ้นตามความเข้มข้นของอาซินิกที่พบในดิน ซึ่งจะดำเนินงานทดสอบเพื่อยืนยันผลอีกครั้ง รายละเอียดผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 66 และภาพที่ 30

ตารางที่ 66 ผลการทดสอบชนิดพืชผักที่มีความเสี่ยงในการดูดซับโลหะหนักอาซินิกและแคดเมียม ศูนย์แม่แฮ

เกษตรกร	ปริมาณอาซินิก ในดิน (mg/kg)	ปริมาณอาซินิกในตัวอย่างพืช (mg/kg)							
		กวางตุ้ง		เบบี้ฮ่องเต้		ผักชี		กะหล่ำปลี	
		ราก	ต้น	ราก	ต้น	ราก	ต้น	ราก	ต้น
นายพนม	27.9	0.30	<0.025	0.19	0.036	0.29	0.079	0.2	ND
นายพะบุรี	20.8	0.15	<0.025	0.081	0.051	0.1	0.037	1.34	ND
แปลงศูนย์ฯ	57	0.63	0.082	-	-	-	-	-	-

** แปลงนายพะบุรีและแปลงศูนย์ ที่ทดสอบไม่ใช่แปลงที่เก็บตัวอย่างดิน



ภาพที่ 30 แปลงทดสอบชนิดพืชที่มีความเสี่ยงในการดูดซับอาซินิกพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ

พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหิโนผ่น จำนวน 3 แปลง ดังนี้

- 1) แปลงนายก้าน มีระดับอาซินิก 84.1 mg/kg
- 2) แปลงนายสวน มีระดับอาซินิก 46.6 mg/kg
- 3) แปลงนายเฟ่ง มีระดับอาซินิก 10 mg/kg

ปลูกผัก 4 ชนิด ในแปลงทดสอบ และส่งตัวอย่างพืชเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักอาซินิกที่เขื่อนหลวงการทดสอบ ข้อมูลการทดสอบทั้ง 3 แปลง ไม่สามารถสรุปผลได้ชัดเจนเนื่องจากระยะก่อนเก็บผลผลิตมีฝนตกค่อนข้างสูงทำให้ผักที่ปลูกได้รับความเสียหาย จึงเก็บตัวอย่างพืชได้เพียงบางชนิด โดยจะทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันผลอีกครั้งในปีงบประมาณต่อไป ผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 67 พบการปนเปื้อนของอาซินิกในส่วนขอรากสูงกว่าต้นหรือส่วนที่รับประทานได้ และยังไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด

ตารางที่ 67 ผลการทดสอบชนิดพืชผักที่มีความเสี่ยงในการดูดซับโลหะหนักอาซินิกและแคดเมียม พื้นที่ฯปางหิโนผ่น

เกษตรกร	ปริมาณอาซินิก ในดิน (mg/kg)	ปริมาณอาซินิกในตัวอย่างพืช (mg/kg)							
		กวางตุ้ง		เบบ็ฮ้องเต้		ผักชี		กะหล่ำปลี	
		ราก	ต้น	ราก	ต้น	ราก	ต้น	ราก	ต้น
นายเฟ่ง	10	0.26	<0.025	-	-	-	-	0.27	ND
นายสวน	46.6	-	-	-	-	0.41	0.1	0.86	ND
นายก้าน	84.1	-	-	0.29	0.12	-	-	-	-



ภาพที่ 31 แปลงทดสอบชนิดพืชที่มีความเสี่ยงในการดูดซับอาซินิกในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงฯปางหิโนผ่น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกพืชบนพื้นที่สูงตามสภาพความเสื่อมโทรม

1) พื้นที่ลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่) ดำเนินการทดสอบ 2 พื้นที่ การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลันเตาและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา+แฝก) มีความเหมาะสมสำหรับนำไปฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินมากที่สุด โดยเกษตรกรโครงการฯ แม่มะลอ ที่ปฏิบัติตามกรรมวิธีนี้ต่อเนื่อง 3 ปี ได้ผลผลิตข้าวไร่ 405 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงของเกษตรกรที่ไม่มีการจัดการใดๆ (304 กิโลกรัมต่อไร่) หากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินหลังการทดสอบ ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าพืชตระกูลถั่วช่วยปรับระดับ pH เดิม 4.34 (กรดรุนแรงมาก) กลายเป็น 5.13 (กรดจัด) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ เดิม 1.80% เพิ่มขึ้นเป็น 2.39% รวมถึงธาตุอาหาร ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม แต่ต้องปลูกข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ต่อเนื่องอย่างน้อย 2 ปี ทำให้ดินมีคุณภาพดีขึ้นเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน สำหรับถั่วลันเตาซึ่งเกษตรกรปลูกเฉพาะบริเวณคันคูรับน้ำขอบเขามีผลผลิต 31.4 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามผลการทดสอบในพื้นที่โครงการฯ บ่อเกลือ แสดงผลแตกต่างกัน คือการปลูกถั่วดำและระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา+แฝก) ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุด โดยผลผลิตข้าวไร่มีค่า 387 กิโลกรัมต่อไร่ การเปลี่ยนแปลงของดินหลังการทดสอบปีที่ 2 ช่วยปรับระดับ pH เดิม 4.58 (กรดรุนแรงมาก) กลายเป็น 4.99 (กรดจัด) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ เดิม 4.11.80% เพิ่มขึ้นเป็น 4.74% และฟอสฟอรัส จาก 6.11 เป็น 16.52 mg/kg นอกจากนี้ยังพบว่า แคลเซียมและแมกนีเซียมก็ยังเพิ่มขึ้นด้วย

2) พื้นที่ข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได ดำเนินงานในโครงการฯ บ่อเกลือ พบว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการปลูกถั่วบำรุงดินร่วมกับการใช้แหนแดง ให้ผลผลิตข้าวนาสูงสุด 343 - 519 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาแปลงใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับถั่วบำรุงดิน 315-508 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 307-506 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุมให้ผลผลิตน้อยที่สุด 272-408 กิโลกรัมต่อไร่ การเปลี่ยนแปลงดิน มีค่า pH อินทรีย์วัตถุ เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะแปลงที่มีแหนแดง โดย pH เดิม 4.87 เพิ่มขึ้นเป็น 5.92 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ จาก 1.64 เป็น 2.09

3) พื้นที่ดินทรายและมีหินปน (มันสำปะหลัง) โครงการฯ คลองลาน เก็บข้อมูลผลผลิตจากแปลงเกษตรกร ได้ผลดังนี้ พื้นที่ดินทรายและมีหินปนพื้นที่โครงการฯ คลองลาน พบว่าแปลงที่มีการปลูกถั่ว (ถั่วลิสง ถั่วพราง และถั่วดำ) ระหว่างแถวมันสำปะหลังให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงกว่าแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว โดยผลผลิตมันสำปะหลังเท่ากับ 3,194 2,527 2,361 และ 1,780 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว มีค่า pH อินทรีย์วัตถุลดลง พบว่าดินที่ปลูกถั่วในทุกกรรมวิธี มีอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นจากดินหลังปลูกปีที่ 1 ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียมไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

4) พื้นที่ลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) โครงการฯ ไปงำ จำนวน 3 ราย โดยเกษตรกร 2 ราย มีผลผลิตข้าวโพดมากที่สุดในกรรมวิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วลันเตา 979 - 1,488 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา การปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ ถั่วเขียว และวิธีการของเกษตรกร ส่วนเกษตรกรอีกราย พบว่า กรรมวิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวให้ผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุด 1,272 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วดำ ถั่วลันเตา และวิธีการของเกษตรกร ผลการเปลี่ยนแปลงดิน พบว่า pH ฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี ส่วนอินทรีย์วัตถุไม่เปลี่ยนแปลงยังอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก

5.2 การศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในรูปแบบการปลูกพืชแบบประณีตบนพื้นที่สูง

1. พืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงที่มีความสำคัญได้แก่ มะเขือเทศโครงการหลวง มะเขือเทศเชอร์รี่ พริกหวาน แตงกวาญี่ปุ่นและแตงหอมตาข่าย โดยส่วนใหญ่มีการปลูกภายใต้สภาพโรงเรือน มีการให้ปุ๋ยไปกับระบบน้ำโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ มีทั้งปลูกลงดิน และปลูกในลงถาดโดยใช้ Substrate

2. สมบัติดินที่ปลูกพืช พบว่า

แตงหอมตาข่าย ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินเหนียว ดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างเล็กน้อย (pH 5.98 – 7.55) ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ มีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ สูงยกเว้นโบรอน

ผักในโรงเรือน ดินเป็นดินร่วนปนเหนียวถึงดินเหนียว ดินเป็นกรดจัดมากถึงด่าง (pH 5.07 – 7.71) ปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงค่อนข้างสูง มีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ สูงยกเว้นโบรอน

มะม่วง ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงเหนียว ดินเป็นกรดจัด บางพื้นที่มี pH ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะม่วง ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง แต่มีปริมาณธาตุอาหารต่ำ

3. ปริมาณความต้องการธาตุอาหารพืชในระยะเก็บผลผลิต

แตงหอมตาข่าย

พื้นที่ห้วยเป้า แตงหอมตาข่าย พันธุ์บาร์มี อายุเก็บเกี่ยว 75 วัน ขนาดโรงเรือน 180 ตารางเมตร มี 400 ต้น/โรงเรือน พบว่าปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตงหอมตาข่ายต้องการมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ แคลเซียม (18.95 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ไนโตรเจน (15.68 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) โพแทสเซียม (11.77 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ฟอสฟอรัส 5.86 กิโลกรัมต่อโรงเรือน และแมกนีเซียม (3.52 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ตามลำดับ และพบว่าไนโตรเจนจะสะสมไว้ในส่วนของราก และผลขนาดเล็กมากที่สุด ส่วนลำต้นและใบ ส่วนของผลจะมีการสะสมแคลเซียมเยอะที่สุด และธาตุอาหารที่ยังไม่เพียงพอ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและโบรอน

พื้นที่คลองลาน แตงหอมตาข่าย พันธุ์จันทร์ฉาย อายุเก็บเกี่ยว 60 วัน ขนาดโรงเรือน 144 ตารางเมตร มี 300 ต้น/โรงเรือน พบว่าปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตงหอมตาข่ายต้องการมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ แคลเซียม (17.72 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) โพแทสเซียม (10.42 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ไนโตรเจน (7.82 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) และแมกนีเซียม (2.16 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ฟอสฟอรัส (0.66 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ตามลำดับ และพบว่าไนโตรเจนจะสะสมไว้ในส่วนของรากมากที่สุด ส่วนลำต้นและใบ ส่วนของผลจะมีการสะสมแคลเซียมเยอะที่สุด และธาตุอาหารที่ยังไม่เพียงพอได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียมและโบรอน

ผักอินทรีย์ ในพื้นที่แม่จริม

เบบี้ฮ่องเต้อินทรีย์ อายุการเก็บเกี่ยว 27 วัน ปลูกในโรงเรือนขนาด 180 ตารางเมตร จำนวน ต้น/โรงเรือนเท่ากับ 5,000 ต้น ต้องการธาตุอาหารพืชมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ โพแทสเซียม (3.38 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ไนโตรเจน (2.91 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แคลเซียม (0.95 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) และ ฟอสฟอรัส (0.36 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แมกนีเซียม (0.18 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ตามลำดับ และพบว่าธาตุอาหารส่วนใหญ่จะถูกสะสมไว้ที่ส่วนเหนือดิน และพบว่ามีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเบบี้ฮ่องเต้อินทรีย์แล้ว ยกเว้นไนโตรเจนและโบรอนซึ่งต้องมีการเพิ่มเติมจากปุ๋ย และพบว่าดินเค็มเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดจากการใช้ปุ๋ย AB มาก่อนจะปรับเป็นการปลูกแบบอินทรีย์ ทำให้มีผลการดูดธาตุอาหารของพืชได้

ผักกาดขาวอินทรีย์ อายุการเก็บเกี่ยว 30 วัน ปลูกในโรงเรือนขนาด 180 ตารางเมตร จำนวน ต้น/โรงเรือนเท่ากับ 6,000 ต้น ต้องการธาตุอาหารมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ โพแทสเซียม (2.7 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ไนโตรเจน (2.48 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แคลเซียม (0.76 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) และฟอสฟอรัส (0.36 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) แมกนีเซียม (0.01 กิโลกรัมต่อโรงเรือน) ตามลำดับ และพบว่าธาตุอาหารส่วนใหญ่จะถูกสะสมไว้ที่ส่วนเหนือดิน และดินในโรงเรือนที่ปลูกผักกาดขาวอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวอินทรีย์แล้ว ยกเว้นไนโตรเจนซึ่งต้องมีการเพิ่มเติมจากปุ๋ย

5.3 การศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการลดปริมาณโลหะหนักในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช ในพื้นที่ที่พบการปนเปื้อนอาซินิกและแคดเมียม 6 พื้นที่ โดยเป็นดินจำนวน 27 ตัวอย่าง ปลูกพืช จำนวน 15 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี คื่นช่าย คื่นช่ายฮ่องเต้ ผักกาดหอม ห่อ ผักกาดขาวปลี ผักกาดหวาน ฟินเลย์ เซอลารี พาสเลย์ มะเขือเทศเชอร์รี่ มะเขือม่วงก้านเขียว บัทรูท แตงกวาญี่ปุ่น ผักชี และเคฟกูสเบอร์รี่ พบว่าผลวิเคราะห์การปนเปื้อนอาซินิกในดินเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 13 แปลง และแคดเมียมเกินค่ามาตรฐาน จำนวน 2 แปลง ส่วนการวิเคราะห์การปนเปื้อนในพืช จะพบการสะสมในส่วนของรากและลำต้น โดยพบว่า รากของต้นกะหล่ำปลีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงฯ บางหินผน มีอาซินิก 3.09 mg/kg และแคดเมียม 0.86 : ซึ่งเกินค่ามาตรฐาน นอกจากนี้ ยังมีในส่วนของรากผักกาดขาวปลี คื่นช่ายและรากมะเขือเทศ ที่มีแนวโน้มการดูดซับอาซินิก ซึ่งต้องเฝ้าระวังต่อไป