

บทที่ 4

ผลการวิจัย วิจัย และสรุปผลการวิจัย

4.1 ศึกษาและคัดเลือกถั่วพื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และมีการตรึงไนโตรเจนสูง เหมาะสำหรับการปลูกในระบบการปลูกพืชแซม

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาและคัดเลือกถั่วพื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการ

การวิเคราะห์ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการของถั่วพื้นเมือง 9 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ความยาวฝัก ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และโปรตีน โดย

ข้อมูลความยาวของฝัก 11.18 – 32.23 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.80 เซนติเมตรและพบความยาวน้อยที่สุดในตัวอย่าง CM-18 (*lablab purpureus*) และมากที่สุด NAN-9 (*Psophocarpus tetragonolobus*) (ตารางที่ 1)

น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของผลผลิต 93.13 – 3,061.18 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 513.25 กิโลกรัมต่อไร่และพบน้ำหนักน้อยที่สุดในตัวอย่าง CM-18 และมากที่สุด NAN-9 (ตารางที่ 1)

น้ำหนักผลผลิตฝักแห้ง 10.19 – 351.86 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 513.25 กิโลกรัมต่อไร่และพบน้ำหนักน้อยที่สุดในตัวอย่าง CM-18 และมากที่สุด NAN-9 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลความยาวฝัก ผลผลิตต่อไร่ ของถั่วพื้นเมืองจำนวน 9 สายพันธุ์

ชื่อพันธุ์	ความยาว (เซนติเมตร)	ชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	น้ำหนักผลผลิต ฝักสด (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักผลผลิตฝัก แห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)
1. CRI-5	16.87	ถั่วดำ	<i>Phaseolus vulgaris</i>	429.3	50.5
2. CM-10	21.80	ถั่วแดง	<i>Vigna unguiculata</i>	145.7	16.6
3. CM-18	11.18	ถั่วแปบ	<i>lablab purpureus</i>	93.1	10.2
4. NAN-9	32.23	ถั่วพู	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	3,061.2	351.9
5. NAN-10	20.39	ถั่วปี่	<i>Vigna unguiculata</i>	180.9	18.8
6. TAK-2	22.20	เต้าลัน (ม่วง)	<i>Phaseolus vulgaris</i>	172.3	18.9
7. TAK-4	14.89	ถั่วนุด	<i>Vigna unguiculata</i>	186.5	21.4
8. TAK-7	21.06	ถั่วลาย	<i>Vigna unguiculata</i>	151.7	17.2
9. TAK-13	17.54	ถั่วลาย	<i>Phaseolus vulgaris</i>	198.5	22.7
ค่าเฉลี่ย	19.80			513.3	58.7
MIN	11.18			93.1	10.2

ชื่อพันธุ์	ความยาว (เซนติเมตร)	ชนิด	ชื่อวิทยาศาสตร์	น้ำหนักผลผลิต ฝักสด (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักผลผลิตฝัก แห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)
MAX	32.23			3,061.2	351.9

จากผลการทดลองพบถั่วพื้นเมืองรหัส NAN-9 ซึ่งเป็นถั่วพู (*Psophocarpus tetragonolobus*) มีโปรตีนสูงที่สุดเท่ากับ 32.57 % และได้ผลผลิตที่เป็นฝักสดสูงที่สุด เท่ากับ 3,061.2 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 351.9 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ประโยชน์ถั่วพูนั้นนิยมรับประทานสด ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากเมล็ดแห้งควรจะนำมาศึกษาผลผลิต และการใช้ประโยชน์ในด้านการแปรรูปในด้านอื่นๆ ต่อไป



ภาพที่ 1 ลักษณะฝักถั่วสดของพันธุ์ NAN-9 (A) และ TAK-7 (B)

ข้อมูลทางโภชนาการของเมล็ดถั่วพื้นเมือง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางโภชนาการประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต กากใย พลังงาน ไขมันรวม โปรตีน แคลเซียม และธาตุเหล็ก ผลการวิเคราะห์ พบว่า

คาร์โบไฮเดรต พบระหว่าง 49.41 – 62.15 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.05 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดในตัวอย่าง NAN-9 และมากที่สุด MH-1 (ดังตารางที่ 2)

กากใย (Fiber) พบระหว่าง 3.99 – 7.44 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.14 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดในตัวอย่าง MH-3 และมากที่สุด NAN-9 (ดังตารางที่ 2)

ไขมัน (Fat) พบระหว่าง 0.91 – 2.43 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.76 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดในตัวอย่าง MH-1 และมากที่สุด TAK-2 (ดังตารางที่ 2)

โปรตีน พบระหว่าง 19.90 – 34.10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.46 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดในตัวอย่าง MH-4 และมากที่สุด NAN- 9 (ดังตารางที่ 2)

แคลเซียมพบระหว่าง 75.70 – 347.10 mg/100g มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 162.01 mg/100g และพบน้อยที่สุดในตัวอย่าง TAK- 7 และมากที่สุด NAN- 9 (ดังตารางที่ 2)

ธาตุเหล็ก พบระหว่าง 4.54 – 7.80 mg/100g มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.04 mg/100g และพบน้อยที่สุดในตัวอย่าง MH-1 และมากที่สุด NAN- 9 (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทางโภชนาการในถั่วพื้นเมืองจำนวน 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต กากใย ไขมัน โปรตีน แคลเซียม และธาตุเหล็ก

ชื่อพันธุ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	คาร์โบไฮเดรต (g/100g)	ใยอาหาร (g/100g)	ไขมัน (g/100g)	โปรตีน (g/100g)	แคลเซียม (mg/100g)	เหล็ก (mg/100g)
1.CM-10	<i>Vigna unguiculata</i>	54.44	5.31	2.03	28.71	79.70	6.20
2.CM-18	<i>lablab purpureus</i>	57.90	4.92	1.47	24.59	98.40	6.80
3.CRI-5	<i>Phaseolus vulgaris</i>	58.16	4.20	2.33	24.50	244.00	6.20
4.MH-1	unknown	62.15	5.41	0.91	20.61	270.50	4.54
5.MH-3	unknown	57.78	3.99	1.81	24.12	156.80	7.60
6.MH-4	unknown	61.89	5.18	1.40	19.90	263.10	4.79
7.NAN-10	<i>Vigna unguiculata</i>	52.68	5.06	2.04	29.84	113.00	7.00
8.NAN-9	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	49.41	7.44	1.34	34.10	347.10	7.80
9.TAK-13	<i>Phaseolus vulgaris</i>	56.13	4.33	1.94	25.64	87.00	5.20
10.TAK-2	<i>Phaseolus vulgaris</i>	52.74	5.03	2.43	29.94	101.80	5.10
11.TAK-4	<i>Vigna unguiculata</i>	55.94	5.47	2.01	26.34	107.00	5.90
12.TAK-7	<i>Vigna unguiculata</i>	53.35	5.29	1.38	29.19	75.70	5.40
ค่าเฉลี่ย		56.05	5.14	1.76	26.46	162.01	6.04
min		49.41	3.99	0.91	19.90	75.70	4.54
max		62.15	7.44	2.43	34.10	347.10	7.80

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาาระยะปลูกถั่วพื้นเมือง

จากการศึกษาาระยะปลูกถั่วพื้นเมืองที่มีโปรตีนสูง รหัส CM-10 (ถั่วแดง *Vigna unguiculata*) จำนวน 3 ระยะได้แก่ ระยะ 50 x 25, 50x50 และ 50x75 เซนติเมตร จากการเก็บข้อมูลพบว่า น้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ น้ำหนักชากต้น ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด พบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะห่างระยะปลูกทั้ง 3 ระยะ และพบว่าน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ พบระหว่าง 660.27 - 775.47 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 701.16 กิโลกรัมต่อไร่ ชากต้น พบระหว่าง 406.40 - 521.60 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 455.1 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิต พบว่ามีผลผลิตถั่วอยู่ระหว่าง 91.73 - 148.27 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 128.89 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด พบระหว่าง 14.33 - 16.33 กรัม และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.11 กรัม นอกจากนี้ทำการประสิทธิภาพในการถ่ายเทสารสังเคราะห์ (partitioning efficiency) จากน้ำหนักแห้งไปยังส่วนที่ถูกเก็บเกี่ยว ซึ่งเรียกว่าดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index, HI) พบว่า มีค่าระหว่าง 0.13 - 0.21 ซึ่งระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร มีค่าน้อยที่สุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ เศษชากต้น ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของการศึกษาาระยะปลูกถั่วพื้นเมือง จำนวน 3 ระยะ ปลูกทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

วิธีการปลูก	น้ำหนักแห้ง มวลชีวภาพ (กิโลกรัม/ไร่)	เศษชากต้น (กิโลกรัม/ ไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ค่าดัชนีการ เก็บเกี่ยว (HI)
1.ระยะปลูก 50x25	775.47	521.60	148.27	14.33	0.19
2.ระยะปลูก 50x50	660.27	406.40	91.73	14.67	0.13
3.ระยะปลูก 50x75	667.73	437.33	146.67	16.33	0.21
ค่าเฉลี่ย	701.16	455.11	128.89	15.11	0.18
CV (%)	24.74	24.05	30.07	9.99	
F-test	ns	ns	ns	ns	
LSD _{0.05}	-	-	-	-	

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



A



B

ภาพที่ 2 ลักษณะชากต้นถั่ว (A) และเมล็ดของ CM-10 (B)

พื้นที่สูงเป็นแหล่งของความหลากหลายของพืชหลายชนิด หนึ่งในนั้นคือพืชตระกูลถั่ว และจากการศึกษาพืชตระกูลถั่วบนพื้นที่สูงในระยะที่ผ่านมาพบว่าได้มีการคัดเลือกพืชตระกูลถั่วที่มีโปรตีนสูงพบว่า

พืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่สามารถตรึงไนโตรเจน ดังนั้นการศึกษาและคัดเลือกพืชตระกูลถั่วที่มีการตรึงไนโตรเจนได้ จึงเป็นประโยชน์ต่อระบบการปลูกพืชบนพื้นที่สูงได้อีกทาง จากการศึกษาพบปริมาณดัชนียูรีโอด์ระหว่าง 45.8 - 89.4 % นอกจากนี้การศึกษาน้ำหนักแห้งปมรากถั่วขนาดเล็กพบในถั่วดำพื้นเมือง และถั่วนิ้วนางแดง (*Vigna sp.*) และในขณะที่น้ำหนักแห้งปมรากถั่วขนาดใหญ่พบในถั่วแปบ (*Lablab sp.*) โดยพบมีน้ำหนักแห้งมากกว่า ประมาณ 23.3 % จากข้อมูลแสดงว่าถั่วพื้นเมืองทุกชนิดที่เก็บมาจากพื้นที่สูงสามารถตรึงไนโตรเจนได้ดีและเหมาะสมสำหรับการปลูกในระบบการปลูกพืชเพื่อสร้างรายได้ในขณะที่ช่วยปรับปรุงบำรุงดิน และลดต้นทุนการจากการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรทำให้เกษตรกรลดต้นทุนได้อีกทาง

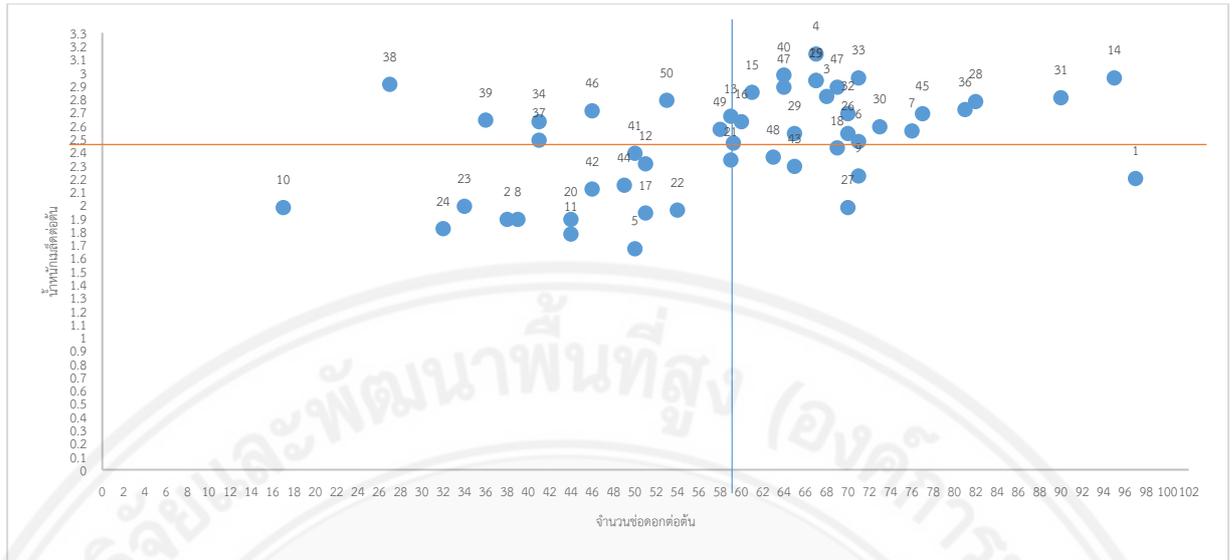
นอกจากนี้พืชตระกูลถั่วพื้นเมืองที่มีโปรตีนสูง จำเป็นต้องมีวิธีการปลูกที่เหมาะสมจึงมีการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมในถั่วพื้นเมือง ชนิดถั่วแดง (*Vigna unguiculata*) พบว่าระยะปลูกที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากข้อมูลแสดงว่าควรปลูกถั่วแดงพื้นเมือง ที่ระยะปลูก 50x75 เซนติเมตร เนื่องจากทำให้ประหยัดเมล็ดพันธุ์ และลดแรงงานในการปลูกได้ และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index, HI) พบว่า มีค่าระหว่าง 0.13 - 0.21 ซึ่งมีความน้อยกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ปรับปรุงเนื่องจากถั่วแดงพื้นเมืองมีลำต้นมาก (เศษซาก) มีลักษณะเลื้อยคลุมดินซึ่งเป็นลักษณะพันธุ์ป่า (wild type) และมีการให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งมีลักษณะนี้มีข้อดีคือ ให้น้ำหนักซากในการปรับปรุงบำรุงดินได้ดี เหมาะสมสำหรับปลูกในระบบการปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นๆ และสามารถลดการแพร่กระจายของวัชพืชได้อีกทาง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Adirek (2017)

4.2 ศึกษาพันธุ์ การปลูกและการจัดการเจียที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์เจียที่เหมาะสมกับพื้นที่สูง

จากการคัดเลือกพันธุ์เจียในปี 2567 ที่ผ่านมา พบว่ามีเจีย 2 สายพันธุ์ คือเจียที่เก็บรวบรวมมาจากพื้นที่ปลูกใน อำเภอแม่สรวย ทั้ง 2 สายพันธุ์ คือเจียดำ (แม่สรวย # 1) และเจียขาว (แม่สรวย # 2) และในปี 2568 จึงได้ทำการคัดเลือกเจียทั้งสองสายพันธุ์ให้บริสุทธิ์ โดยทำการคัดเลือกลักษณะต้นที่มี น้ำหนักเมล็ด/ต้น และจำนวนช่อดอก/ต้นปริมาณสูง จากการคัดเลือกพบว่าเจียดำ (แม่สรวย # 1) จากการคัดเลือก 50 ต้น คัดเลือกเพื่อปลูกในปีต่อไปจำนวน 20 ต้น ได้แก่ ต้นที่ 13, 16, 15, 40, 47, 29, 4, 19, 25, 3, 47, 32, 33, 26, 6, 30, 7, 45, 36 และ 28 เพื่อนำไปปลูกต้นต่อแถวในปี 2569 (ดังภาพที่ 3)

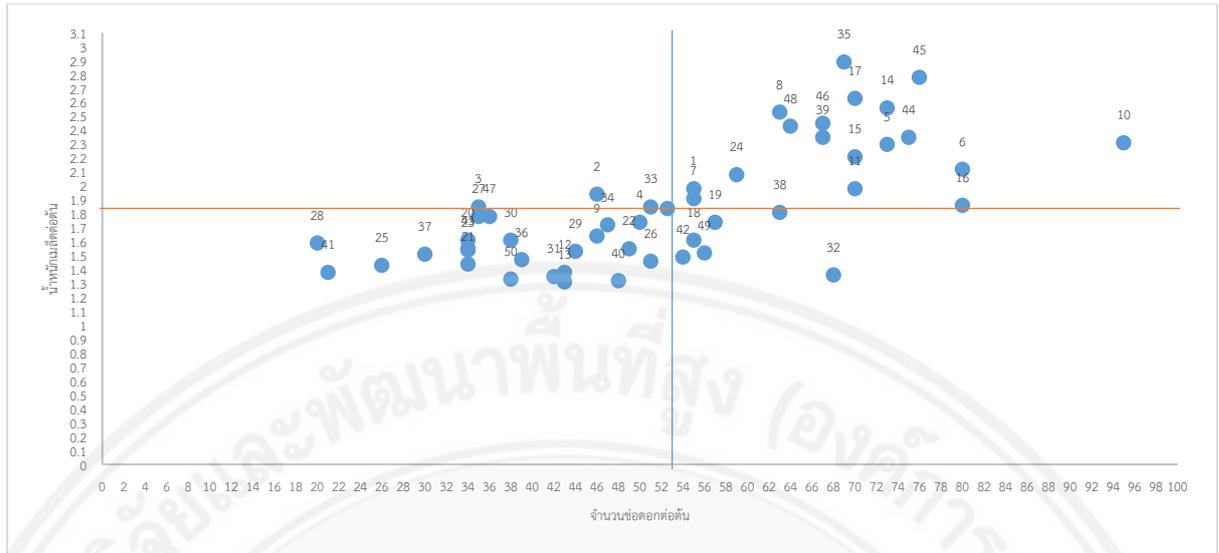
เจียขาว (แม่สรวย # 2) จากการคัดเลือก 50 ต้น คัดเลือกเพื่อปลูกในปีต่อไปจำนวน 20 ต้น ได้แก่ ต้นที่ 1, 7, 24, 8, 48, 46, 39, 35, 17, 15, 11, 14, 5, 44, 45, 6, 16 และ 10 เพื่อนำไปปลูกต้นต่อแถวในปี 2569 (ดังภาพที่ 5)



ภาพที่ 3 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และจำนวนช่อดอกต่อต้นของเจียดำ ปลูกทดสอบที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4 สีเมล็ด และดอกของเลนทิลดำ (A) สีเมล็ด และดอกของเลนทิลขาว (B)



ภาพที่ 5 น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และจำนวนช่อดอกต่อต้นของเจี๊ยว พืชทดสอบที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ. เชียงใหม่

คุณค่าทางโภชนาการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางโภชนาการประกอบด้วย พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กากใย แคลเซียม และธาตุเหล็ก ผลการวิเคราะห์ ในเจี๊ยวจำนวน 5 สายพันธุ์ พบว่า พลังงาน (energy) พบระหว่าง 476.85 – 498.11 kcal/100g คาร์โบไฮเดรต พบระหว่าง 33.39 – 36.04 g/100g โปรตีน พบระหว่าง 19.73 – 21.50 g/100g กากใย (fiber) อยู่ระหว่าง 30.69 – 36.23 % แคลเซียม (Calcium) พบระหว่าง 689.80 – 826.10 mg/100g ธาตุเหล็ก (iron) พบระหว่าง 11.60 – 36.40 mg/100g จากข้อมูลพบว่าเจี๊ยวดอกขาว มีปริมาณ แคลเซียม และธาตุเหล็กสูงมากกว่าสายพันธุ์อื่น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดเจี๊ยว 5 สายพันธุ์

สายพันธุ์	พลังงาน (kcal/100g)	คาร์โบไฮเดรต (g/100g)	โปรตีน (g/100g)	กากใย (g/100g)	แคลเซียม (mg/100g)	เหล็ก (mg/100g)
1.เจี๊ยดำ	489.23	35.46	19.73	30.69	801.90	11.60
2.เจี๊ยวดอกขาว	478.05	35.70	20.70	34.33	826.10	36.40
3.เจี๊ยวดอกม่วง	498.11	33.39	21.50	32.19	769.70	11.60
4.เยอรมัน	476.85	36.04	20.42	32.74	689.80	30.40
5.โบลีเวีย	479.54	34.75	20.92	36.23	753.10	34.90
ค่าเฉลี่ย	484.36	35.07	20.65	33.24	768.12	24.98
min	476.85	33.39	19.73	30.69	689.80	11.60
max	498.11	36.04	21.50	36.23	826.10	36.40

พบว่าไขมันในเมล็ด พบระหว่าง 27.89 – 30.95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโอเมก้า 3 พบระหว่าง 16.22 – 18.16 (g/100g) ปริมาณโอเมก้า 6 พบระหว่าง 5.98 – 6.61 (g/100g) ปริมาณโอเมก้า 9 พบระหว่าง 1.91 – 2.25 (g/100g) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลไขมัน และปริมาณ โอเมก้า 3 โอเมก้า 6 และโอเมก้า 9 ในเมล็ดเจีย 5 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ไขมันในเมล็ด (g/100g)	โอเมก้า 3 (g/100g)	โอเมก้า 6 (g/100g)	โอเมก้า 9 (g/100g)
1.เจียดำ	29.83	17.42	6.25	2.15
2.เจียขาวดอกขาว	28.05	16.32	6.08	1.91
3.เจียขาวดอกม่วง	30.95	18.16	6.60	2.09
4.เยอรมัน	27.89	16.22	5.98	2.05
5.โบลีเวีย	28.54	16.35	6.27	2.25
ค่าเฉลี่ย	29.052	16.90	6.24	2.09
Min	27.89	16.22	5.98	1.91
Max	30.95	18.16	6.61	2.25

กิจกรรมที่ 2 การศึกษารูปแบบการปลูกเจียที่เหมาะสม

จากการศึกษาวิธีการปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกเจีย 3 วิธีการปลูก ได้แก่ ปลูกแบบหว่าน แบบโรยเป็นแถว ปลูกแบบหยอดหลุม พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในลักษณะจำนวนข้อ จำนวนกิ่ง ข้อต่อต้น ความยาวข้อดอก จำนวนดอกต่อข้อ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และพบว่าจำนวนข้อพบระหว่าง 10.8 – 11.4 ข้อ จำนวนกิ่งพบระหว่าง 8.7 – 9.1 กิ่ง จำนวนข้อดอกพบระหว่าง 14.0 – 16.4 ข้อต่อต้น จำนวนดอกต่อข้อ พบระหว่าง 229.1 – 238.4 ข้อ และ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบระหว่าง 1.24 – 1.28 กรัม (ดังตารางที่ 6)



ภาพที่ 6 ต้นเจียในแปลงทดลองปลูกทดสอบที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ. เชียงใหม่

ตารางที่ 6 ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตเฉลี่ยจากการศึกษาวิธีการปลูกที่เหมาะสม ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

วิธีการปลูก	จำนวน ข้อ	จำนวน กิ่ง	ช่อดอกต่อ ต้น	จำนวนดอกต่อข้อ	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
1. ปลูกแบบหว่าน	11.4	8.8	14.0	236.7	1.25
2. ปลูกแบบโรยแถว	10.8	9.1	14.8	238.4	1.24
3. ปลูกแบบหยอดหลุม	10.8	8.7	16.4	229.1	1.28
Mean	11.0	8.8	15.0	234.7	1.26
CV. (%)	22.77	4.51	25.79	7.67	6.91
F-test	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ความยาวช่อดอก ความสูงต้น และผลผลิตของเจีย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความยาวช่อดอกมีความยาวเฉลี่ย 19.1 เซนติเมตร พบระหว่าง 17.8 – 20.3 เซนติเมตร ความสูงพบสูงเฉลี่ย 113.8 พบระหว่าง 113.1 – 116.3 เซนติเมตร และผลผลิตของเจียพบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 152.0 กิโลกรัม/ไร่ และพบระหว่าง 125.0 – 169.3 กิโลกรัม/ไร่ (ดังตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลความสูง ความยาวช่อดอก และผลผลิต จากการศึกษารูปแบบการปลูกที่เหมาะสม ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

วิธีการปลูก	ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร)	ความสูง (เซนติเมตร)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
1. ปลูกแบบหว่าน	20.3	113.0	169.3
2. ปลูกแบบโรยแถว	17.8	112.1	125.0
3. ปลูกแบบหยอดหลุม	19.3	116.3	159.3
mean	19.1	113.8	152.0
CV. (%)	17.68	7.24	27.07
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3 คัดเลือกพันธุ์เลนทิลที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

รวบรวมพันธุ์ถั่วเลนทิลในประเทศไทย จำนวน 3 ชนิดได้แก่ เลนทิลสีน้ำตาล เลนทิลสีเขียว และเลนทิลสีดำ นำมาปลูกทดสอบที่สถานีปางดะช่วงเดือนธันวาคม 2567 – มีนาคม 2568 ผลการปลูกทดสอบพบว่า

เลนทิลสีน้ำตาล พบมีความสูง และจำนวนข้อ/ต้น และน้ำหนักต้น (biomass) มากที่สุดเท่ากับ 79.5 เซนติเมตร 30.8 ข้อ และ 15.8 กรัม ตามลำดับ พบมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 14.5 กิ่ง/ต้น และมีจำนวนฝักเฉลี่ยเท่ากับ 33.1 ฝัก/ต้น นอกจากนี้ยังพบว่ามียอดสีขาว จำนวนวันที่ออกดอก 76 วัน จำนวนวันเก็บเกี่ยว 139 วัน และเลนทิลสีน้ำตาลไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเมล็ดลีบ (ดังตารางที่ 8)

เลนทิลสีเขียว มีความสูงเฉลี่ย 60.5 เซนติเมตร พบมีจำนวนข้อ/ต้น จำนวนกิ่ง/ต้น และจำนวนฝัก/ต้น เท่ากับ 27.7, 28.3 และ 28.0 ตามลำดับ น้ำหนักต้นพบมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 16.2 กรัม เลนทิลเขียวมีดอกสีขาว จำนวนวันที่ออกดอก 83 วัน จำนวนวันเก็บเกี่ยว 139 วัน และเลนทิลน้ำตาลไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเมล็ดลีบ ดังตารางที่ 8

เลนทิลสีดำ มีความสูง 35.7 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่ง/ต้น และจำนวนฝัก/ต้น เท่ากับ 22.6, 13.6 และ 115.1 ตามลำดับ น้ำหนักต้น น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเลนทิลชนิดอื่น เท่ากับ 8.6 กรัม เลนทิลดำมีดอกสีขาว มีจำนวนวันออกดอก 67 วัน จำนวนวันเก็บเกี่ยว 139 วัน และเลนทิลชนิดนี้ให้ผลผลิตเท่ากับ 17.32 กรัม/ต้น (ดังตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตเลนทิล จำนวน 3 พันธุ์ ปลูกทดสอบ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่

สายพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	ข้อ/ต้น	กิ่ง/ต้น	ฝัก/ต้น	น้ำหนักต้น (biomass)/ต้น (กรัม)	สี ดอก	วันที่ ออก ดอก	วันที่เก็บ เกี่ยว	วันที่ ออก ดอก	ผลผลิต/ ต้น (กรัม)
1.เลนทิลน้ำตาล	79.5 A	30.8 A	14.5 B	33.1 B	15.8 A	ขาว	76	139	76	-
2.เลนทิลสีเขียว	60.5 B	27.7 B	28.3 A	28.0 B	16.2 A	ขาว	83	139	83	-
3.เลนทิลสีดำ	53.7 C	22.6 C	13.6 B	115.1 A	8.6 B	ขาว	67	139	67	17.32
mean	64.6	27.1	18.8	58.7	13.5					
CV. (%)	14.94	18.64	64.37	65.6	59.54					
F-test	**	**	**	**	**					
LSD _{0.05}	4.95	2.59	6.21	19.77	4.13					

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษข้างหลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, ** หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คุณค่าทางโภชนาการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางโภชนาการถั่วเลนทิลสีดำประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต กากใย พลังงาน ไขมันรวม โปรตีน และธาตุเหล็ก ผลการวิเคราะห์ พบว่า คาร์โบไฮเดรต พบว่ามีปริมาณ 62.48 เปอร์เซ็นต์ กากใย (Fiber) พบ 5.1 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน (Energy) พบระหว่าง 345.32 kcal/100g ไขมันรวม (Fat) พบระหว่าง 1.48 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 20.52 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม (Calcium) มี 93.6 mg/100g ธาตุเหล็ก พบ 5.6 mg/100g

จากการศึกษาเลนทิลที่ให้ผลผลิตได้มีเฉพาะเลนทิลดำเท่านั้น ส่วนเลนทิลเขียว และเลนทิลน้ำตาลตามมีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดีแต่ไม่มีความสามารถในการสะสมเมล็ดดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาช่วงเวลาปลูกเวลาที่เหมาะสมต่อไป

4.4 คัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และคุณภาพที่ดี

จากการรวบรวมพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมือง ได้จำนวน 11 สายพันธุ์ (ตารางที่ 9) นำมาปลูกทดสอบที่สถานีฯ ปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ในวันที่ 4 กรกฎาคม 2568 ระยะปลูก 25 X 75 เซนติเมตร จำนวน 1 เมล็ด/หลุม สายพันธุ์ละ 100 หลุม เก็บเมล็ดพันธุ์มาจาก 11 พันธุ์ ใน 4 จังหวัด ได้แก่

ตารางที่ 9 แหล่งเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวจากพื้นที่สูง

ลำดับ	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	บ่อแก้ว	บ่อแก้ว	สะเมิง	เชียงใหม่
2	แม่สาบ	สะเมิงใต้	สะเมิง	เชียงใหม่
3	บ้านหมากแข้ง	กกสะทอน	ด่านซ้าย	เลย
4	กองซาก	สะเมิงเหนือ	สะเมิง	เชียงใหม่
5	กองซาก	สะเมิงเหนือ	สะเมิง	เชียงใหม่
6	ปางมะโอ	ป่าแป๋	แม่แตง	เชียงใหม่
7	บ้านเลอะกรา	แม่ต๋น	อมก๋อย	เชียงใหม่
8	บ้านแม่เตอ	แม่แม่สองนอก	แม่ฟ้าหลวง	เชียงราย
9	บ้านห้วยหมี	ดงพญา	บ่อเกลือ	น่าน
10	พระบาทห้วยต้ม	นาทราย	ลี้	ลำพูน
11	บราโกร	แม่ต๋น	อมก๋อย	เชียงใหม่

ลักษณะฝักข้าวโพดข้าวเหนียวพบว่าทั้ง 11 สายพันธุ์ มีความกว้างฝัก ระหว่าง 2.1 – 3.8 เซนติเมตร สายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านแม่สาบมีความกว้างฝักน้อยที่สุด และสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านเลอะกรามีความกว้างฝักมากที่สุด ความยาวฝักพบระหว่าง 9.0 – 13.6 เซนติเมตร สายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีความยาวฝักน้อยที่สุด และสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านปางมะโอมีความยาวฝักมากที่สุด

จำนวนเมล็ด/ฝัก พบมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 119.6 - 310.8 เมล็ด สายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านแม่สาบมีจำนวนเมล็ด/ฝักน้อยที่สุด และสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านเลอะกรามีจำนวนเมล็ด/ฝัก มากที่สุด นอกจากนี้ น้ำหนักฝักพบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.9 – 6.03 กรัม/ฝัก สายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีน้ำหนักฝักน้อยที่สุด และสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านเลอะกรามีน้ำหนักฝักมากที่สุด (ดังตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความยาว ความกว้างฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก และน้ำหนักฝัก ของข้าวโพดข้าวเหนียวปลูกที่สถานีปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

ลำดับ	พื้นที่เก็บพันธุ์	ความกว้างฝัก (เซนติเมตร) (mean±se)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร) (mean±se)	จำนวนเมล็ด/ฝัก (เมล็ด) (mean±se)	น้ำหนักฝัก (กรัม) (mean±se)
1	บ่อแก้ว อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	3.7 ±0.09	12.5 ±0.33	218.4 ±18.4	57.8 ±2.59
2	แม่สาบ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	2.1 ±0.05	11.5 ±0.50	119.6 ±9.84	31.4 ±1.98
3	บ้านหมากแข้ง อ.ด่านซ้าย จ.เลย	2.9 ±0.10	12.2 ±0.42	169.0 ±16.50	27.4 ±3.45
4	กองซาก#2 อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	3.3 ±0.08	11.0 ±0.56	198.8 ±19.24	26.7 ±2.44
5	กองซาก#1 อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	3.6 ±0.12	12.0 ±0.43	221.0 ±26.9	41.9 ±4.82
6	ปางมะโอ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	3.3 ±0.05	13.6 ±0.41	295.4 ±19.31	47.9 ±4.39
7	บ้านเลอะกรา อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่	3.8 ±0.08	13.1 ±0.31	310.8 ±25.29	60.3 ±3.78
8	บ้านแม่เตอ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย	3.1 ±0.07	12.1 ±0.40	233.8 ±13.01	37.7 ±2.77
9	บ้านห้วยหมี อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	3.5 ±0.11	12.1 ±0.45	290.8 ±30.24	51.9 ±4.63

ลำดับ	พื้นที่เก็บพันธุ์	ความกว้างฝัก (เซนติเมตร) (mean±se)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร) (mean±se)	จำนวนเมล็ด/ฝัก (เมล็ด) (mean±se)	น้ำหนักฝัก (กรัม) (mean±se)
10	พระบาทห้วยต้ม อ.ลี้ จ.ลำพูน	2.4 ±0.05	9.0 ±0.29	186.2 ±12.91	15.9 ±1.25
11	บ้านบราโกร อมก๋อย จ.เชียงใหม่	3.0 ±0.09	10.7 ±0.31	250.4 ±9.36	35.7 ±1.42

จำนวนวันออกดอกหลังปลูกพบมีค่าเฉลี่ย 42 – 53 วันหลังปลูก สายพันธุ์ที่ออกดอกไวที่สุด ได้แก่ สายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านแม่สาบ และสายพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุดได้แก่สายพันธุ์ที่เก็บรวบรวมมาจากบ้านบ่อแก้ว จำนวนวันเก็บเกี่ยวหลังปลูกพบระหว่าง 97 – 104 วัน หลังปลูก สีมะลัดพบว่าฝักข้าวโพดส่วนใหญ่มีสีเหลือง และสีม่วงตามสัดส่วนที่แตกต่างกันไป แต่มีพันธุ์ที่เก็บจากบ้านกอง خاک#1 เมล็ดมีสีเหลืองทั้งฝัก และบ้านพระบาทห้วยต้มมีสีม่วงทั้งฝัก

สีใบของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 11 สายพันธุ์ส่วนใหญ่ใบมีสีเขียว ยกเว้นสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีสีม่วง เช่นเดียวกับสีเปลือกหุ้มเมล็ดสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีเปลือกหุ้มฝักสีเขียว ยกเว้นสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีเปลือกหุ้มฝักสีม่วง (ดังตาราง 11)



ภาพที่ 7 ข้าวโพดข้าวเหนียวในแปลงทดลอง และลักษณะฝักข้าวโพดข้าวเหนียว

ตารางที่ 11 จำนวนวันออกดอกหลังปลูก จำนวนวันเก็บเกี่ยวหลังปลูก สีเมล็ดและสัดส่วนสีเมล็ด ของข้าวโพด ข้าวเหนียวปลูกที่สถานีฯ ปางตะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

ลำดับ	พื้นที่เก็บพันธุ์	จำนวนวันออกดอกหลังปลูก (วัน)	จำนวนวันเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)	สีเมล็ด	สัดส่วนม่วง/เหลือง(%)	สีใบ	สีเปลือกหุ้มฝัก
1	บ่อแก้ว อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	53	104	ม่วง/เหลือง	0/100	เขียว	เขียว
2	แม่สาบ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	40	97	ม่วง/เหลือง	10/90	เขียว	เขียว
3	บ้านหมากแข้ง อ.ด่านซ้าย จ.เลย	42	102	ม่วง/เหลือง	13/87	เขียว	เขียว
4	กองซาก#2 อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	42	97	ม่วง/เหลือง	71/29	ม่วง	เขียว
5	กองซาก#1 อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	47	104	ม่วง/เหลือง	0/100	เขียว	เขียว
6	ปางมะโอ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	47	104	ม่วง/เหลือง	5/95	เขียว	เขียว
7	บ้านเลอกรา อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่	45	97	ม่วง/เหลือง	9/91	เขียว	เขียว
8	บ้านแม่เตอ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย	45	97	ม่วง/เหลือง	62/38	ม่วง	เขียว
9	บ้านห้วยหมี อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	47	104	ม่วง/เหลือง	52/48	เขียว	เขียว
10	พระบาทห้วยต้ม อ.ลี้ จ.ลำพูน	40	97	ม่วง/เหลือง	100/0	ม่วง	ม่วง
11	บ้านบราโกร อมก๋อย จ.เชียงใหม่	45	97	ม่วง/เหลือง	23/73	เขียว	เขียว



ภาพที่ 8 ลักษณะเมล็ด และสีของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว ปลูกที่สถานีฯ ปางตะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

คุณค่าทางโภชนาการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางโภชนาการประกอบด้วยโปรตีน ไขมันรวม เบต้าแคโรทีน คาร์โบไฮเดรต พลังงาน ผลการวิเคราะห์ พบว่า โปรตีน พบระหว่าง 6.68 – 12.03 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.79 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดตัวอย่างจากบ้านแม่เตอ และพบมากที่สุดตัวอย่างบ้านบรา ไขมัน (Fat) พบระหว่าง 3.18 – 4.42 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.9 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดในตัวอย่างพระบาทห้วยต้ม และพบมากที่สุดในตัวอย่าง บ้านบราโกร คาร์โบไฮเดรต พบระหว่าง 69.57 – 79.32 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.44 เปอร์เซ็นต์ และพบน้อยที่สุดในตัวอย่างจากบ้านบราโกร และพบมากที่สุดในตัวอย่างพันธุ์การค้า พลังงาน พบระหว่าง 354.65 – 366.60 Kcal/100g มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 361.71 kcal/100g และพบน้อยที่สุดในตัวอย่างพันธุ์การค้า และมากที่สุดในตัวอย่าง บ้านแม่เตอ นอกจากนี้ยังพบว่าเบต้าแคโรทีน

(Beta-Carotene) พบในตัวอย่างจากบ้านกองซากหลวงเพียงตัวอย่างเดียวปริมาณ 25.92 $\mu\text{g}/100\text{g}$ (ดังตารางที่ 12) เนื่องจากเบต้าแคโรทีนสามารถตรวจพบในสารที่ให้สีเหลือง และส้ม แต่ตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์หมีทั้งสีส้ม เหลือง และม่วง ตามสัดส่วนที่แตกต่างกันไปดังนั้นการศึกษาคั้งต่อไปจึงควรวิเคราะห์สารแอนโทไซยานินในสารที่ให้สีม่วงในข้าวโพดข้าวเหนียว

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการประกอบด้วย และปริมาณเบต้าแคโรทีน คาร์โบไฮเดรต พลังงาน ไขมัน และโปรตีน ในเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว 12 สายพันธุ์

ที่	ตัวอย่าง	Protein (%)	Fat (%)	Beta- carotene ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Carbohydrate (%)	Energy (kcal/100g)
1	บ่อแก้ว อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	8.44	4.05	non detected	72.63	360.73
2	บ้านแม่สาบ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	7.87	3.96	non detected	73.42	360.80
3	บ้านหมากแข้ง อ.ด่านซ้าย จ.เลย	9.60	3.48	non detected	72.29	358.88
4	กองซากหลวง 1 อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	10.32	3.76	25.92	71.33	360.44
5	กองซากหลวง 2 อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	10.54	3.44	non detected	71.45	358.92
6	ป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	7.67	4.14	non detected	73.91	363.58
7	บ้านเลอะกรา อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่	8.87	4.2	non detected	73.32	366.56
8	บ้านแม่เตอ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย	6.68	4.36	non detected	75.16	366.60
9	บ้านห้วยผาหมี อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	7.58	4.27	non detected	74.18	365.47
10	พระบาทห้วยต้ม อ.ลี้ จ.ลำพูน	7.56	3.18	non detected	74.70	357.66
11	บ้านบราโกร อมก๋อย จ.เชียงใหม่	12.03	4.42	non detected	69.57	366.18
12	พันธุ์การค้า (control)	8.41	3.54	non detected	79.32	354.65
	mean	8.79	3.9	25.92	73.44	361.71

4.5 การทดสอบการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพันธุ์ลูกเดียวต่อการปลูกในระดับความสูงแตกต่างกัน 3 ระดับ

ได้ปลูกทดสอบลูกเดียวแบบต้นต่อแถว (Plant to row) จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ เดี่ยวขบดอก คำใต้ กำแม่จัน เดี่ยวน้ำผึ้ง และ พันธุ์ เลย 1 (พันธุ์เปรียบเทียบของกรมวิชาการเกษตร) รวม 27 แถว ใน 3 พื้นที่ คือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา อ.แม่จัน จ.เชียงราย (< 500 MSL) สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่ (500 – 800 MSL) และ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ.เชียงใหม่ (> 1000 MSL) มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา อ.แม่จัน จ.เชียงราย (< 500 MSL)

ได้ปลูกทดสอบลูกเดียวเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2568 และคัดเลือกเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคม 2568 ลูกเดียวมีอายุประมาณ 6 เดือน

ความสูง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างสายพันธุ์ที่ใช้ปลูก พบระหว่าง 145.0– 204.3 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 172.42 เซนติเมตร โดยสายพันธุ์ เลย (กวก.)-1-1-2-1 และเดี่ยวน้ำผึ้ง-1-1-1-2 มีความสูงต้นมากที่สุด เท่ากับ 204.3 และ 203.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 13)

จำนวนหน่อต่อกอ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ พบระหว่าง 8-23 หน่อต่อกอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.16 หน่อต่อกอ โดยสายพันธุ์ เดี่ยวขบดอก

ค่าใต้ 1-3 มีจำนวนหน่อต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 23 หน่อต่อกอ ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย (กวก.)-1-1-2-1 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งมีจำนวนหน่อ/กอ 19 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 13)

น้ำหนักแห้งต่อกอ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ พบระหว่าง 341.3– 953.7 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 648.01 กรัม โดยสายพันธุ์ เดื่อยชบดอกคำใต้ 1-3 มีน้ำหนักแห้งต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 953.7 กรัม กอ ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย (กวก.)-1-1-2-1 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ พบมีน้ำหนักแห้งต่อกอ 852.8 กรัม (ตารางที่ 13)

น้ำหนักเมล็ดต่อกอ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ พบระหว่าง 78.0– 284.8 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 190.16 กรัม โดยสายพันธุ์ กำแม่จัน2-6-1 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 284.8 กรัม ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย 1 (กวก.) ทุกแถว ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 13) อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องกระเทาะเปลือกก่อน จึงจะทราบผลผลิตเมล็ดลูกเดือยที่แท้จริง และคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินงาน

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยของลักษณะความสูง จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักรวมทั้งกอ และน้ำหนักเมล็ดต่อกอ ของลูกเดือยสำหรับการบริโภค 4 สายพันธุ์ ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา อ.แม่จัน จ.เชียงราย (< 500 MSL)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนหน่อ/กอ	น้ำหนักทั้งต้น (กิโลกรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กิโลกรัม)
1	เดื่อยชบดอกคำใต้ 1-1	188.6	18	813.7	202.8
2	เดื่อยชบดอกคำใต้ 1-2	186.7	16	741.1	186.8
3	เดื่อยชบดอกคำใต้ 1-3	189.3	23	953.7	195.0
4	เดื่อยชบดอกคำใต้ 1-4	187.3	15	824.0	189.2
5	เดื่อยชบดอกคำใต้ 1-5	197.0	18	734.5	241.7
6	กำแม่จัน2-6-1	152.7	17	554.3	284.8
7	กำแม่จัน2-6-2	198.3	15	745.6	202.2
8	กำแม่จัน2-6-3	151.3	17	483.0	209.3
9	กำแม่จัน2-6-4	165.0	12	580.4	220.6
10	กำแม่จัน2-8-1	148.0	15	574.6	251.0
11	กำแม่จัน2-8-2	147.0	17	592.9	262.9
12	กำแม่จัน2-8-3	161.3	18	574.1	250.7
13	เดียน้ำผึ้ง-1-1-1-1	180.0	11	634.6	187.4
14	เดียน้ำผึ้ง-1-1-1-2	203.0	17	903.4	264.5
15	เดียน้ำผึ้ง-1-1-1-3	187.7	13	661.3	200.8
16	เดียน้ำผึ้ง-1-2-1-1	176.3	17	824.6	270.9

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนหน่อ/กอ	น้ำหนักทั้งต้น (กิโลกรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กิโลกรัม)
17	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-1-2	189.0	16	714.6	113.5
18	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-1-3	178.2	13	472.1	116.1
19	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-4-2	160.0	14	599.0	119.2
20	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-4-3	164.3	13	578.7	185.3
21	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-5-1	145.0	8	341.3	78.0
22	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-5-2	168.3	11	469.6	125.5
23	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-5-3	161.0	11	378.9	77.2
24	เลย1 (กวก.)-1-1-1-1	151.7	16	626.1	214.4
25	เลย1(กวก.)-1-1-1-2	155.7	12	503.3	119.0
26	เลย1 (กวก.)-1-1-1-3	158.0	16	764.2	163.6
27	เลย1 (กวก.)-1-1-2-1	204.3	19	852.8	201.9
	ค่าเฉลี่ย	172.42	15.16	648.01	190.16
	CV(%)	9.65	19.92	25.55	32.24

สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ.เชียงใหม่ (500 – 800 MSL)

ได้ปลูกทดสอบลูกเด็ยเมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2568 และคัดเลือกเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคม 2568 ลูกเด็ยมีอายุประมาณ 5 เดือนครึ่ง

การปลูกทดสอบสายพันธุ์ลูกเด็ย 3 สายพันธุ์ เทียบกับพันธุ์ เลย1 ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ความสูง จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักแห้งต่อกอ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างสายพันธุ์ และพบว่า น้ำหนักเมล็ดต่อกอ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ระหว่างสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบ พบระหว่าง 176.7– 812.3 กรัมต่อกอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 360.79 กรัมต่อกอ โดยสายพันธุ์ เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-4-2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 812.3 กรัม แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย 1 (กวก.) ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับทุกแถวที่ปลูกทดสอบ (ตารางที่ 14) อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องกระเทาะเปลือกก่อน จึงจะทราบผลผลิตเมล็ดลูกเด็ยที่แท้จริง รวมทั้งการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินงาน

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของลักษณะความสูง จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักรวมทั้งกอ และน้ำหนักเมล็ดต่อกอ ของลูกเตี๋ยสำหรับการบริโภค 4 สายพันธุ์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ (500 – 800 MSL)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนหน่อ/กอ	น้ำหนักทั้งต้น (กิโลกรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กิโลกรัม)
1	เตี๋ยขบดอกคำใต้ 1-1	207.7	13.7	1,516.7	295.3
2	เตี๋ยขบดอกคำใต้ 1-2	193.3	15.7	2,200.0	420.3
3	เตี๋ยขบดอกคำใต้ 1-3	193.3	26.0	1,983.3	398.0
4	เตี๋ยขบดอกคำใต้ 1-4	218.3	17.3	2,000.0	466.0
5	เตี๋ยขบดอกคำใต้ 1-5	206.7	16.7	1,733.3	408.3
6	ก้ามจัน2-6-1	204.7	21.0	2,183.3	414.0
7	ก้ามจัน2-6-2	218.3	23.0	2,483.3	482.7
8	ก้ามจัน2-6-3	204.3	21.7	2,083.3	426.0
9	ก้ามจัน2-6-4	192.7	17.7	1,333.3	316.0
10	ก้ามจัน2-8-1	203.7	16.0	2,300.0	383.7
11	ก้ามจัน2-8-2	210.7	19.7	1,933.3	437.3
12	ก้ามจัน2-8-3	195.7	28.3	2,266.7	398.3
13	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-1-1-1	213.7	15.3	1,700.0	282.3
14	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-1-1-2	199.7	16.7	1,933.3	331.0
15	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-1-1-3	202.3	10.7	1,866.7	310.0
16	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-1-1	178.0	19.7	1,600.0	326.7
17	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-1-2	142.3	17.0	1,933.3	374.0
18	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-1-3	142.3	19.7	1,666.7	271.7
19	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-4-2	205.0	13.3	1,666.7	812.3
20	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-4-3	197.3	19.3	1,733.3	223.3
21	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-5-1	198.0	17.3	1,400.0	192.0
22	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-5-2	195.0	18.0	1,800.0	219.0
23	เตี๋ยน้ำผึ้ง-1-2-5-3	187.0	11.0	1,733.3	176.7
24	เลย1 (กวก.)-1-1-1-1	220.0	20.0	1,633.3	378.0
25	เลย1 (กวก.)-1-1-1-2	196.0	12.0	1,700.0	177.0
26	เลย1 (กวก.)-1-1-1-3	210.7	14.3	2,100.0	319.7
27	เลย1 (กวก.)-1-1-2-1	189.7	21.3	1,733.3	501.7
ค่าเฉลี่ย		197.27	17.864	1,,859.9	360.79
CV(%)		16.89	23.36	24.74	54.92

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ.เชียงใหม่ (> 1000 MSL)

ได้ปลูกทดสอบลูกเต๋อยเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2568 และคัดเลือกเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2568 ลูกเต๋อยมีอายุประมาณ 8 เดือน การปลูกทดสอบสายพันธุ์ลูกเต๋อย **3 สายพันธุ์ เทียบกับ พันธุ์ เลย 1** ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ความสูง จำนวนหน่อตอกอ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างสายพันธุ์ โดยมีค่าเฉลี่ยความสูง 316.17 เซนติเมตร และ 25.123 หน่อตอกอ (ตารางที่ 15) และอยู่ระหว่างการดำเนินงาน คาดว่าจะแล้วเสร็จในเดือนธันวาคม 2568

จากการปลูกทดสอบใน 3 พื้นที่ ที่มีระดับความสูงแตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่า อายุสุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (> 1000 MSL) ใช้เวลาตั้งแต่ปลูก-เก็บเกี่ยวมากที่สุดประมาณ 8 เดือน ในขณะที่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ (500 – 800 MSL) และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา (< 500 MSL) มีอายุเก็บเกี่ยวที่ 5-6 เดือน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ลูกเต๋อยมักใช้เวลาในการปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวประมาณ 4-6 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูก ซึ่งสอดคล้องกับ Chen, F., et al. (2009) ที่พบว่า ในสภาพอากาศเย็นมีผลให้ช่วงเวลาในการปลูกอาจยาวนานขึ้นเนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตช้าลง โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกลูกเต๋อยอยู่ที่ประมาณ 20-30°C นอกจากนี้ Li, Y., et al. (2015) รายงานว่าการปลูกลูกเต๋อยในบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น, เกาหลี และ จีน พบว่าพันธุ์ลูกเต๋อยบางพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศเย็น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิในช่วง 15-25°C ซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวอาจยืดออกไปเล็กน้อย

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของลักษณะความสูง และ จำนวนหน่อตอกอ ของลูกเต๋อยสำหรับการบริโภค 4 สายพันธุ์ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ.เชียงใหม่ (> 1000 MSL)

ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนหน่อ/กอ
1	เต๋อยขบดอกคำใต้ 1-1	188.6	18
2	เต๋อยขบดอกคำใต้ 1-2	186.7	16
3	เต๋อยขบดอกคำใต้ 1-3	189.3	23
4	เต๋อยขบดอกคำใต้ 1-4	187.3	15
5	เต๋อยขบดอกคำใต้ 1-5	197.0	18
6	ก้ามแม่จัน2-6-1	152.7	17
7	ก้ามแม่จัน2-6-2	198.3	15
8	ก้ามแม่จัน2-6-3	151.3	17
9	ก้ามแม่จัน2-6-4	165.0	12
10	ก้ามแม่จัน2-8-1	148.0	15
11	ก้ามแม่จัน2-8-2	147.0	17
12	ก้ามแม่จัน2-8-3	161.3	18
13	เต๋อยน้ำผึ้ง-1-1-1-1	180.0	11
14	เต๋อยน้ำผึ้ง-1-1-1-2	203.0	17
15	เต๋อยน้ำผึ้ง-1-1-1-3	187.7	13

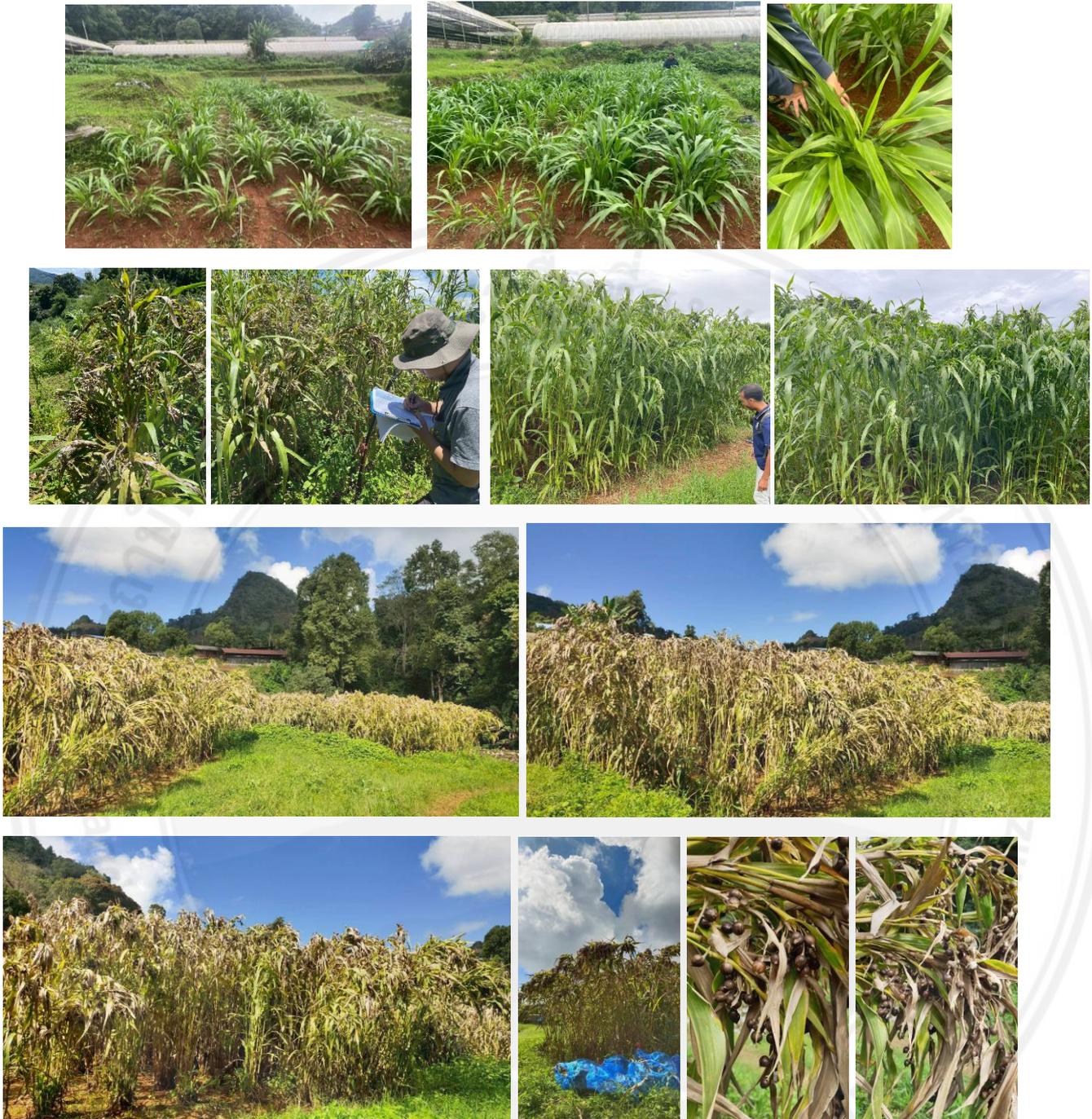
ลำดับ	ชื่อสายพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนหน่อ/กอ
16	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-1-1	176.3	17
17	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-1-2	189.0	16
18	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-1-3	178.2	13
19	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-4-2	160.0	14
20	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-4-3	164.3	13
21	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-5-1	145.0	8
22	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-5-2	168.3	11
23	เด็ยน้ำผึ้ง-1-2-5-3	161.0	11
24	เลย1 (กวก.)-1-1-1-1	151.7	16
25	เลย1 (กวก.)-1-1-1-2	155.7	12
26	เลย1 (กวก.)-1-1-1-3	158.0	16
27	เลย1 (กวก.)-1-1-2-1	204.3	19
	ค่าเฉลี่ย	316.17	25.123
	CV(%)	8.90	58.13



ภาพที่ 9 การปลูกทดสอบสายพันธุ์ลูกเต๋อ 4 สายพันธุ์ 27 แถว ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา อ.แม่จัน จ.เชียงราย (< 500 MSL)



ภาพที่ 10 การปลูกทดสอบสายพันธุ์ลูกเต๋อย 4 สายพันธุ์ 27 แถว ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ
อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ (500 – 800 MSL)



ภาพที่ 11 การปลูกทดสอบสายพันธุ์ลูกเดียว 4 สายพันธุ์ 27 แถว ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง
อ. ฝาง จ.เชียงใหม่ (> 1000 MSL)

4.6 การศึกษาและพัฒนาเครื่องนวดและทำความสะอาดเมล็ดเจีย และงาหอมที่มีขนาดเล็ก

1) วิเคราะห์ปัญหาของเครื่องนวดเมล็ดเจียที่มีใช้อยู่ปัจจุบัน

ปัญหาที่พบเครื่องนวดเมล็ดเจียที่ใช้ปัจจุบันคือเครื่องนวดมีน้ำหนักเยอะต้องใช้แรงงานคนเยอะ ในการขนย้ายเพื่อเข้าแปลงตัดแปลงมาจากเครื่องนวดเมล็ดข้าว ประมาณ 280 กิโลกรัม (ไม่รวมเครื่องยนต์) สิ่งเจือปนประมาณร้อยละ 20 ของเมล็ดที่ถูกนวดซึ่งส่งผลให้ติดตระแกรงขนาด 15 Mesh สิ่งเจือปนจะตกค้าง และเมล็ดเจียที่อยู่ด้านบนจะถูกเขย่าไปเป็นซาก ส่งผลให้ต้องทำการร่อนซ้ำเพื่อเป่าเศษออก



ภาพที่ 12 เครื่องนวดเมล็ดเจียก่อนปรับปรุง

2) กำหนดคุณลักษณะเครื่องนวดขนาดเล็กที่ต้องการ ขนาดเครื่อง

น้ำหนักเครื่องนวด (ไม่รวมเครื่องยนต์) ประมาณ 120 กิโลกรัม ขนาดเครื่องนวดความสูง 111 เซนติเมตร ความกว้าง 46 เซนติเมตร ความยาวเครื่อง 147 เซนติเมตร

แกนนวด

ความยาวแกนนวด 350 มม. ลดขนาดซี่ลูกนวดเพื่อให้แกนมีน้ำหนักที่ลดลง และเพิ่มใบตัดบนแกนเพื่อให้ตัดลำต้นได้ดีขึ้น

ขนาดตระแกรง

ปรับลดรูตระแกรงขนาด 20 Mesh ขนาดตะแกรง 625 x 870 มม.

สิ่งที่เพิ่มเติม

สกรูเกียวยขนย้ายเมล็ดด้านล่าง ความยาว 320 เซนติเมตร และมีชุดพัดลมเป่าเศษที่เจอบน เพิ่มขนาดล้อขนาด 12 นิ้ว สำหรับเลื่อนย้ายเครื่องนวดไปในแปลงเกษตรกร



ภาพที่ 13 เครื่องนวดเมล็ดเจียหลังจากปรับปรุง

3) การนำไปทดสอบร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

การนำไปทดสอบร่วมกับเกษตรกรพบว่าเครื่องเดิมของเกษตรกรสามารถทำงานได้ 186.60 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เครื่องปรับปรุง 199.44 กิโลกรัม ความละเอียดของเครื่องเดิมมีประสิทธิภาพมากกว่า เครื่องปรับปรุง การสับต้นและช่อดอกยังไม่ละเอียดส่งผลให้มีช่อดอกและเศษต้นเป่าทิ้งส่งผลให้ต้องนวดซ้ำอีก 1 ครั้ง และยังส่งผลต่อปริมาณสิ่งเจือปนให้มีเศษต้นปะปนกับช่อโดย เครื่องเดิมของเกษตรกรมีสิ่งเจือปน 20.18 เปอร์เซ็นต์ และเครื่องที่ปรับปรุง มีสิ่งเจือปน 24.59 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องนวดเมล็ดเจียที่ทดลองร่วมกับเกษตรกรพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

รายการ	เครื่องเดิมของเกษตรกร	เครื่องปรับปรุง
1. อัตราการทำงาน 1 ชั่วโมง	186.60 กิโลกรัม	199.44 กิโลกรัม
2. การนวดซ้ำ	-	1 ครั้ง
3. อัตราการสีเมล็ด+สิ่งเจือปน	86.54 กิโลกรัม	91.99 กิโลกรัม
4. สิ่งเจือปน	20.18 เปอร์เซ็นต์	24.59 เปอร์เซ็นต์

จากการสอบถามของเกษตรกรเบื้องต้นเกษตรกรมีความสนใจเครื่องปรับปรุงที่มีความคล่องตัวกว่า เนื่องจากการทำความสะอาดเกษตรกรมองว่าสิ่งเจือปนที่มากกว่านั้นไม่ได้เป็นปัญหา ปัญหาหลักคือเครื่องเดิมนั้นขนย้ายเข้าแปลงยากและใช้คนเยอะในการขนย้าย ดังนั้นในปีต่อไปต้องมีการศึกษาและทำการปรับปรุงซ้ำในเรื่องของการทำความสะอาดเมล็ดให้มีความสะอาดมากขึ้น



A



B

ภาพที่ 14 ภาพการทดสอบเครื่องนวดร่วมกับเกษตรกร เครื่องปรับปรุง (A) เครื่องเดิมของเกษตรกร (B)



ภาพที่ 15 ภาพเครื่องนวดเดิมของเกษตรกรและลักษณะคุณภาพของการนวด



ภาพที่ 16 ภาพเครื่องนวดเจียที่ปรับปรุงจากเครื่องเดิมและลักษณะของเมล็ดเจียและสิ่งเจือปน

4.7 ศึกษากระบวนการปลูกพืชแซมในแปลงไม้ผลยืนต้นเพื่อเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่า

การศึกษาระบบการปลูกไม้ผลแซมด้วยพืชตระกูลถั่วได้เริ่มดำเนินงานในปี 2566 โดยคัดเลือกแปลงไม้ผลที่ปลูกใหม่ และวางแผนการทดลองจำนวน 3 วิธีการ ได้แก่ปลูกไม้ผลอย่างเดียว ไม้ผลแซมด้วยถั่วดำ และ ไม้ผลแซมด้วยถั่วเขียวแดง โดยทำการเก็บตัวอย่างการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว และเศษซากถั่ว ผลการทดลองในปีที่สอง สรุปได้ดังนี้

เส้นรอบวงต้นไม้ผล

ไม้ผลที่ทำการศึกษาค้างนี้มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ อาโวคาโดทดลองที่โครงการฯ ป่าแป๊ะ น้อยหน่าทดลองที่โครงการฯ ห้วยเป้ และมะม่วง ทดลองที่โครงการแม่สามแลบ หลังจากการปลูกถั่วไปแล้วพบว่า ไม้ผลทั้ง 3 ชนิดไม่มีความแตกต่างในด้านเส้นรอบวงต้น พบว่าต้นอาโวคาโด มีเส้นรอบวงระหว่าง 12.42 – 13.69 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.96 เซนติเมตร ต้นน้อยหน่าพบระหว่าง 22.4 – 28.27 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.70 เซนติเมตร และมะม่วง พบมีความสูงลำต้นระหว่าง 20.66 – 22.32 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.73 เซนติเมตร (ดังตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 เส้นรอบวงของอโวคาโด น้อยหน่า และมะม่วงที่ปลูกแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๊ะ ห้วยเป้ และแม่สามแลบ หลังจากปลูกถั่ว ปี2568

ระบบการปลูกพืช	ป่าแป๊ะ (อาโวคาโด) (เซนติเมตร)	ห้วยเป้ (น้อยหน่า) (เซนติเมตร)	แม่สามแลบ (มะม่วง) (เซนติเมตร)
1. ไม้ผลอย่างเดียว	12.42	22.24	20.66
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	12.78	28.27	22.20
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวแดง	13.69	26.60	22.32
mean	12.96	25.70	21.73
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลผลิตและน้ำหนักแห้งเศษซากต้นถั่ว

ผลผลิต ของถั่วดำในพื้นที่โครงการฯ ป่าแป๊ะ ห้วยเป้ และแม่สามแลบ เท่ากับ 191.00 335.64 และ 67.20 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตถั่วเขียวแดง พื้นที่โครงการฯ ป่าแป๊ะ ห้วยเป้ และ แม่สามแลบ เท่ากับ 155.00 155.73 และ 10.80 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 18)

เศษซากถั่ว พบว่าเศษซากถั่วของถั่วดำที่ปลูกในพื้นที่โครงการฯ ป่าแป๊ะ ห้วยเป้ และ แม่สามแลบ มีค่าเท่ากับ 187.00 416.53 และ 313.60 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และเศษซากถั่วเขียวแดงพบมีค่าเท่ากับ 410.00 484.44 และ 39.00 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 น้ำหนักแห้งเศษซากต้นถั่ว และผลผลิต ถั่วดำ และถั่วเขียวแดงที่ปลูกแซมในแปลงไม้ผลในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ ห้วยเป๋อ และแม่สามแลบ ที่ปลูกในปี 2567-2568

ระบบการปลูกพืช	ป่าแป๋ (อาโวคาโด)		ห้วยเป๋อ (น้อยหน่า)		แม่สามแลบ (มะม่วง)	
	ผลผลิต (กก./ไร่)	เศษซากถั่ว (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	เศษซากถั่ว (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	เศษซากถั่ว (กก./ไร่)
1. ไม้ผลอย่างเดียว	-	-	-	-	-	-
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	191.00	187.00	225.64	416.53	67.20	313.60
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวแดง	155.00	410.00	155.73	484.44	10.80	364.80
mean	173.00	298.50	245.69	450.49	39.00	339.20

ปริมาณไนโตรเจน และอินทรีย์คาร์บอนในซากต้นถั่ว

หลังจากเก็บข้อมูลเศษซากถั่วจึงได้ส่งวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน และอินทรีย์คาร์บอน จากการวิเคราะห์พบว่าถั่วดำ ปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 2.25 % และอินทรีย์คาร์บอน เท่ากับ 45.73 % ถั่วเขียวแดง ปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 1.04 % และอินทรีย์คาร์บอน เท่ากับ 48.58 %

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ป่าแป๋ ระบบการปลูกอาโวคาโดแซมด้วยถั่วดำ มีไนโตรเจนที่กลับลงสู่ดิน เท่ากับ 4.21 กิโลกรัม N /ไร่ และมีอินทรีย์คาร์บอนที่เก็บไว้ที่แปลง เท่ากับ 85.52 กิโลกรัม /ไร่ และในขณะที่ระบบการปลูกอาโวคาโด แซมด้วยถั่วเขียวแดง มีไนโตรเจนกลับลงสู่ดินเท่ากับ 4.26 กิโลกรัม N /ไร่ และมีอินทรีย์คาร์บอนที่เก็บไว้ที่แปลง เท่ากับ 199.18 กิโลกรัม /ไร่ (ดังตารางที่ 19)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ห้วยเป๋อ ระบบการปลูกน้อยหน่าแซมด้วยถั่วดำ มีไนโตรเจนที่กลับลงสู่ดิน เท่ากับ 9.37 กิโลกรัม N /ไร่ และมีอินทรีย์คาร์บอนที่เก็บไว้ที่แปลง เท่ากับ 190.48 กิโลกรัม /ไร่ และในขณะที่ระบบการปลูกน้อยหน่าแซมด้วยถั่วเขียวแดง มีไนโตรเจนกลับลงสู่ดิน เท่ากับ 5.04 กิโลกรัม N /ไร่ และมีอินทรีย์คาร์บอนที่เก็บไว้ที่แปลง เท่ากับ 235.34.3 กิโลกรัม /ไร่ (ดังตารางที่ 19)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ แม่สามแลบ ระบบการปลูกมะม่วงแซมด้วยถั่วดำ มีไนโตรเจนที่กลับลงสู่ดิน เท่ากับ 7.06 กิโลกรัม N /ไร่ และมีอินทรีย์คาร์บอนที่เก็บไว้ที่แปลง เท่ากับ 143.41 กิโลกรัม /ไร่ และในขณะที่ระบบการปลูกน้อยหน่าแซมด้วยถั่วเขียวแดง มีไนโตรเจนกลับลงสู่ดิน เท่ากับ 3.79 กิโลกรัม N /ไร่ และมีอินทรีย์คาร์บอนที่เก็บไว้ที่แปลง เท่ากับ 177.21 กิโลกรัม /ไร่ (ดังตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ปริมาณไนโตรเจนจากเศษซากต้นถั่วดำ และถั่วเขียวทางแดงที่ปลูกแซมในแปลงไม้ผลในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ ห้วยเป้า และแม่สามแลบ ที่ปลูกในปี 2567-2568

ระบบการปลูกพืช	เศษซากถั่ว (กิโลกรัม/ไร่)	ไนโตรเจน (กิโลกรัม N /ไร่)	อินทรีย์คาร์บอน (กิโลกรัม/ไร่)
ป่าแป๋ (อาโวคาโด)			
1. ไม้ผลอย่างเดียว	-	-	-
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	187.00	4.21	85.52
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวทางแดง	410.00	4.26	199.18
mean	298.50	4.24	142.35
ห้วยเป้า (น้อยหน่า)			
1. ไม้ผลอย่างเดียว	-	-	-
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	416.53	9.37	190.48
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวทางแดง	484.44	5.04	235.34
mean	450.49	7.21	212.91
แม่สามแลบ (มะม่วง)			
1. ไม้ผลอย่างเดียว	-	-	-
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	313.60	7.06	143.41
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวทางแดง	364.80	3.79	177.21
mean	339.20	5.42	160.31

หมายเหตุ 1) ถั่วดำ ปริมาณไนโตรเจน = 2.25 % และอินทรีย์คาร์บอน = 45.73 %
2) ถั่วเขียวทางแดง ปริมาณไนโตรเจน = 1.04 % และอินทรีย์คาร์บอน = 48.58 %

ปริมาณคุณสมบัติดินและธาตุอาหารในดิน

เก็บข้อมูลดินพื้นที่ทดสอบในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ ห้วยเป้า และแม่สามแลบ โดยเก็บข้อมูลดินทั้ง 3 ระบบ ระบบปลูกไม้ผลอย่างเดียว ปลูกไม้ผลร่วมกับถั่วดำ และปลูกไม้ผลร่วมกับถั่วเขียวทางแดง มีคุณสมบัติดังนี้

ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ในดิน

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ป่าแป๋ มีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 5.28 อยู่ในช่วง pH ที่เป็นกรดจัด ระบบการปลูกอาโวคาโดอย่างเดียว ปลูกอาโวคาโดร่วมกับถั่วดำ และปลูกอาโวคาโดร่วมกับถั่วเขียวทางแดง มีค่า pH เท่ากับ 5.29 5.44 และ 5.11 (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ห้วยเป้า มีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 5.77 อยู่ในช่วง pH ที่เป็นกรดปานกลาง ระบบการปลูกน้อยหน่าอย่างเดียว ปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วดำ และปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วเขียวทางแดง มีค่า pH เท่ากับ 5.55 5.68 และ 6.09 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ แม่สามแลบ มีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 4.91 อยู่ในช่วง pH ที่เป็นกรดจัดมาก ระบบการปลูกมะม่วงอย่างเดียว ปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วดำ และปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วเขียวทางแดง มีค่า pH เท่ากับ 5.08 4.87 และ 4.78 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

ปริมาณไนโตรเจน (N) ในดิน

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ป่าแปเป้ มีไนโตรเจนเฉลี่ย 0.36 เปอร์เซ็นต์ ระบบการปลูกอ่าวกาโดยอาศัยปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วดำ และปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วเขียวแดง มีไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.42 0.34 และ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ห้วยเป่า มีไนโตรเจนเฉลี่ย 0.24 เปอร์เซ็นต์ ระบบการปลูกน้อยหน่าอย่างเดี่ยว ปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วดำ และปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วเขียวแดง มีไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.42 0.34 และ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ แม่สามแลบ มีไนโตรเจนเฉลี่ย 0.33 เปอร์เซ็นต์ ระบบการปลูกมะม่วงอย่างเดี่ยว ปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วดำ และปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วเขียวแดง มีไนโตรเจนในดินเท่ากับ 0.42 0.34 และ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ในดิน

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ป่าแปเป้ มีฟอสฟอรัส เฉลี่ย 0 mg/kg ซึ่งมีปริมาณที่ต่ำมาก ระบบการปลูกอ่าวกาโดยอาศัยปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วดำ และปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วเขียวแดง มีฟอสฟอรัสในดินเท่ากับ 0 mg/kg (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ห้วยเป่า มีฟอสฟอรัส เฉลี่ย 4.68 mg/kg ซึ่งมีปริมาณที่ต่ำมาก ระบบการปลูกน้อยหน่าอย่างเดี่ยว ปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วดำ และปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วเขียวแดง มีฟอสฟอรัสในดินเท่ากับ 2.70 2.82 และ 8.51 mg/kg ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ แม่สามแลบ มีฟอสฟอรัส เฉลี่ย 0 mg/kg ซึ่งมีปริมาณที่ต่ำมาก ระบบการปลูกมะม่วงอย่างเดี่ยว ปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วดำ และปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วเขียวแดง มีฟอสฟอรัสในดินเท่ากับ 0 mg/kg (ดังตารางที่ 20)

ปริมาณโพแทสเซียม (K) ในดิน

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ป่าแปเป้ มีโพแทสเซียม เฉลี่ย 170.17 mg/kg มีอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ระบบการปลูกอ่าวกาโดยอาศัยปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วดำ และปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วเขียวแดง มีโพแทสเซียมในดินเท่ากับ 123.00 222.00 และ 165.50 mg/kg ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ห้วยเป่า มีโพแทสเซียม เฉลี่ย 122.44 mg/kg มีอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ระบบการปลูกน้อยหน่าอย่างเดี่ยว ปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วดำ และปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วเขียวแดง มีโพแทสเซียมในดินเท่ากับ 112.67 104.67 และ 150.00 mg/kg ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ แม่สามแลบ มีโพแทสเซียม เฉลี่ย 127.00 mg/kg มีอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ระบบการปลูกมะม่วงอย่างเดี่ยว ปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วดำ และปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วเขียวแดง มีโพแทสเซียมในดินเท่ากับ 133.00 121.00 และ 127.00 mg/kg ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

อินทรีย์วัตถุ (OM) ในดิน

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ป่าแปเป้ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เฉลี่ย 5.09 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ระบบการปลูกอ่าวกาโดยอาศัยปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วดำ และปลูกอ่าวกาโตร่วมกับถั่วเขียวแดง มีอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 4.65 5.02 และ 5.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ ห้วยเป่า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เฉลี่ย 2.67 เปอร์เซ็นต์อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูง ระบบการปลูกน้อยหน่าอย่างเดี่ยว ปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วดำ และปลูกน้อยหน่าร่วมกับถั่วเขียวแดง มีอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.57 2.47 และ 2.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

พื้นที่ทดสอบโครงการฯ แม่สามแลบ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เฉลี่ย 4.11 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ระบบการปลูกมะม่วงอย่างเดี่ยว ปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วดำ และปลูกมะม่วงร่วมกับถั่วเขียวแดง มีอินทรีย์วัตถุ ในดินเท่ากับ 4.38 4.07 และ 3.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ปริมาณธาตุอาหารในดิน ที่ปลูกแซมในแปลงไม้ผลในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการ หลวงป่าแป๋ ห้วยเป้า และแม่สามแลบ ที่ปลูกในปี 2567-2568

ระบบการปลูกพืช	pH	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	OM (%)
ป่าแป๋ (ฮาโวกาโต)					
1. ไม้ผลอย่างเดี่ยว	5.29	0.42	0	123.00	4.65
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	5.44	0.34	0	222.00	5.02
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวแดง	5.11	0.33	0	165.50	5.60
mean	5.28	0.36	0	170.17	5.09
ห้วยเป้า (น้อยหน่า)					
1. ไม้ผลอย่างเดี่ยว	5.55	0.29	2.70	112.67	2.57
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	5.68	0.21	2.82	104.67	2.47
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวแดง	6.09	0.23	8.51	150.00	2.96
mean	5.77	0.24	4.68	122.44	2.67
แม่สามแลบ (มะม่วง)					
1. ไม้ผลอย่างเดี่ยว	5.08	0.26	0	133	4.38
2. ไม้ผล - ถั่วดำ	4.87	0.40	0	121	4.07
3. ไม้ผล - ถั่วเขียวแดง	4.78	0.32	0	127	3.87
mean	4.91	0.33	0	127	4.11

ต้นทุนการผลิตในแต่ละระบบการปลูกพืช

ไม้ผลฮาโวกาโต

จากการเก็บข้อมูลพื้นที่ทดสอบในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ ปลูกฮาโวกาโต แซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง โดยเปรียบเทียบกับปลูกฮาโวกาโตอย่างเดี่ยว พบว่าการปลูกฮาโวกาโต อย่างเดียวมีต้นทุนการปลูก ปีที่สอง เท่ากับ 10,418 บาท/ไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ ประมาณ 73 % มาจากค่าตัด หน้ำและค่าแรงใส่ปุ๋ย ในขณะที่ต้นทุนปลูกฮาโวกาโตแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เท่ากับ 7,968 และ 7,968 บาท/ไร่ ตามลำดับ การปลูกในปีสองนั้นยังไม่มีผลผลิตของฮาโวกาโตทำให้กำไรสุทธิติดลบ แต่ระบบการ ปลูกฮาโวกาโตแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง มีรายได้จากถั่วมาชดเชยทำให้ต้นทุนติดลบน้อยกว่าการปลูก ฮาโวกาโตอย่างเดี่ยว เท่ากับ -2,733 และ -3,943 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ต้นทุนการปลูกอาโวคาโดแซมด้วยพืชตระกูลถั่วจำนวน 3 ระบบ ปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

รายการ	อาโวคาโด			อาโวคาโด-ถั่วดำ			อาโวคาโด-ถั่วเขียวแดง		
	จำนวน	ราคา/ หน่วย (บาท)	ราคา/ไร่ (บาท)	จำนวน	ราคา/ หน่วย (บาท)	ราคา/ไร่ (บาท)	จำนวน	ราคา/ หน่วย (บาท)	ราคา/ไร่ (บาท)
ไม้ผล									
1. ค่าปุ๋ย									
46-0-0 (กระสอบ)	1	800	800	1	800	800	1	800	800
15-15-15 (กระสอบ)	1	1000	1,000	1	1000	1,000	1	1000	1,000
2. ค่าสารเคมี									
ไมโครเชป (กก.)	1	270	270	1	270	270	1	270	270
อบาเมคติน (ลิตร)	1	198	198	1	198	198	1	198	198
3. ค่าปุ๋ยคอก (กระสอบ)	15	30	450	15	30	450	15	30	450
4. ค่าแรงตัดหญ้า (ครั้ง/ปี)	10	350	3,500	3	350	1,050	3	350	1,050
5. ค่าแรงใส่ปุ๋ย (ครั้ง/ปี)	12	350	4,200	12	350	4,200	12	350	4,200
รวมต้นทุนไม้ผล			10,418			7,968			7,968
ถั่ว									
1. ค่าเมล็ดพันธุ์				10	40	400	10	35	350
2. ค่าแรงปลูก				1	350	350	1	350	350
3. ค่าแรงเก็บ				1	350	350	1	350	350
4. ค่าแรงกะเทาะทำความสะอาด				1	350	350	1	350	350
รวมต้นทุนถั่ว						1,450			1,400
ราคามผลผลิตถั่ว				191	35	6,685	155	35	5,425
รายได้สุทธิ			-10,418			-2,733			-3,943

ไม้ผลน้อยหน้า

จากการเก็บข้อมูลพื้นที่ทดสอบในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยแป๋ ปลูกน้อยหน้าแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เปรียบเทียบกับการปลูกน้อยหน้าเพียงอย่างเดียว พบว่าการปลูกน้อยหน้าอย่างเดียวมีต้นทุนการปลูก เท่ากับ 4,850 บาท/ไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ ประมาณ 57 % มาจากค่าต้นกล้า น้อยหน้า ในขณะที่ต้นทุนปลูกน้อยหน้าแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เท่ากับ 3,800 และ 3,800 บาท/ไร่ ตามลำดับ การปลูกในปีที่สองนั้นไม้ผลผลิตของน้อยหน้าอย่างเดียวลดลงเหลือ 3,850 บาท และระบบการปลูกน้อยหน้าแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง มีรายได้จากถั่วและน้อยหน้ามาชดเชยทำให้ได้กำไรเมื่อเทียบกับการปลูกน้อยหน้าอย่างเดียว เท่ากับ 1,175 และ 3,570 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ต้นทุนการปลูกน้อยหน้าแซมด้วยพืชตระกูลถั่วจำนวน 3 ระบบ ปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่

รายการ	น้อยหน้า			น้อยหน้า-ถั่วดำ			น้อยหน้า-ถั่วเขียวแดง		
	จำนวน	ราคา/ หน่วย (บาท)	ราคา/ไร่ (บาท)	จำนวน	ราคา/ หน่วย (บาท)	ราคา/ไร่ (บาท)	จำนวน	ราคา/ หน่วย (บาท)	ราคา/ไร่ (บาท)
ไม้ผล									
2. ค่าปุ๋ย									
46-0-0 (กระสอบ)	1	800	800	1	800	800	1	800	800
3. ค่าสารเคมี									
โกโฟส 1 ลิตร	1	200	200	1	200	200	1	200	200
อามอคติน 1 ลิตร	1	200	200	1	200	200	1	200	200
4. ค่าปุ๋ยคอก (กระสอบ)	15	30	450	15	30	450	15	30	450
6. ค่าแรงตัดหญ้า (ครั้ง/ปี)	5	350	1,750	2	350	700	2	350	700
7. ค่าแรงใส่ปุ๋ย (ครั้ง/ปี)	3	350	1,050	3	350	1,050	3	350	1,050
รวมต้นทุนไม้ผล			4,850			3,800			3,800
ถั่ว									
1. ค่าเมล็ดพันธุ์				10	40	400	10	35	350
2. ค่าแรงปลูก				1	350	350	1	350	350
3. ค่าแรงเก็บ				1	350	350	1	350	350
4. ค่าแรงกะเทาะทำความสะอาด				1	350	350	1	350	350
รวมต้นทุนถั่ว						1,450			1,400
ราคาผลผลิตถั่ว				155	35	5,425	222	35	7,770
ผลผลิตน้อยหน้า	200	50	1,000			1,000			1,000
รายได้สุทธิ			-3,850			1,175			3,570

ไม้ผลมะม่วง

จากการเก็บข้อมูลระบบการปลูกพืชในพื้นที่ทดสอบในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สามแลบ ปลูกมะม่วงแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เปรียบเทียบกับการปลูกมะม่วงเพียงอย่างเดียว พบว่าการปลูกมะม่วงอย่างเดียวมีต้นทุนการปลูก เท่ากับ 8,250 บาท/ไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ ประมาณ 66 % มาจากค่าตัดหญ้าในแปลงไม้ผล และค่าแรงใส่ปุ๋ย ในขณะที่ต้นทุนปลูกมะม่วงแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เท่ากับ 6,250 และ 6,250 บาท/ไร่ ตามลำดับ การปลูกในปีที่นั้นมะม่วงยังไม่ให้ผลผลิตทำให้กำไรสุทธิติดลบ แต่ระบบการปลูกมะม่วงแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง มีรายได้จากถั่วมาชดเชยทำให้ต้นทุนติดลบน้อยกว่าการปลูกน้อยหน้าอย่างเดียว เท่ากับ -7,015 และ -5,005 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ต้นทุนการปลูกมะม่วงแซมด้วยพืชตระกูลถั่วจำนวน 3 ระบบ ปลูกที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สามแลบ อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน

รายการ	มะม่วง			มะม่วง-ถั่วดำ			มะม่วง-ถั่วเขียวนางแดง		
	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคาไร่ (บาท)	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคาไร่ (บาท)	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคาไร่ (บาท)
ไม้ผล									
1. ค่าปุ๋ย									
46-0-0 (กระสอบ)	1	800	800	1	800	800	1	800	800
15-15-15 (กระสอบ)	1	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1	1000	1,000
2. ค่าสารเคมี									
ไมโครเชป 1 (กก.)	1	300	300	1	300	300	1	300	300
อบามเคดิน 1 (ลิตร)	1	200	200	1	200	200	1	200	200
3. ค่าปุ๋ยคอก (กระสอบ)	15	30	450	15	30	450	15	30	450
4. ค่าแรงตัดหญ้า (ครั้ง/ปี)	10	250	2,500	2	250	500	2	250	500
5. ค่าแรงใส่ปุ๋ย (ครั้ง/ปี)	12	250	3,000	12	250	3,000	12	250	3,000
รวมต้นทุนไม้ผล			8,250			6,250			6,250
ถั่ว									
1. ค่าเมล็ดพันธุ์				10	40	400	10	35	350
2. ค่าแรงปลูก				1	250	250	1	250	250
3. ค่าแรงเก็บ				1	250	250	1	250	250
4. ค่าแรงกะเทาะทำความสะอาด				1	250	250	1	250	250
รวมต้นทุนถั่ว						1,150			1,100
ราคาผลผลิต				11	35	385	67	35	2,345
รายได้สุทธิ			-8,250			-7,015			-5,005

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 ศึกษาและคัดเลือกถั่วพื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และมีการตรึงไนโตรเจนสูง เหมาะสำหรับการปลูกในระบบการปลูกพืชแซม

การศึกษาและคัดเลือกพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณโปรตีนสูง จากผลการทดลองพบถั่วพื้นเมืองรหัส NAN-9 ซึ่งเป็นถั่วพู (*Psophocarpus tetragonolobus*) มีโปรตีนสูงที่สุดเท่ากับ 32.57 % และได้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด เท่ากับ 3,061.2 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 351.9 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ถั่วพื้นเมืองรหัส TAK -13 ถั่วลาย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phaseolus vulgaris* มีปริมาณโปรตีนในฝักสดน้อยที่สุด จากการศึกษา พบว่าปริมาณโปรตีนในถั่วพื้นเมืองมีปริมาณน้อยกว่าถั่วเหลืองที่มีการใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน ดังนั้นควรมีการศึกษาสารอาหารที่มีลักษณะเฉพาะในถั่วพื้นเมืองเพื่อต่อยอดในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ถั่วจากพื้นที่สูง

การศึกษาระยะปลูกถั่วพื้นเมือง พบน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ น้ำหนักซากต้น ผลผลิต น้ำหนัก 100 เมล็ด พบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างระยะปลูกทั้ง 3 ระยะ และประสิทธิภาพในการถ่ายเทสารสังเคราะห์ (partitioning efficiency) จากน้ำหนักแห้งไปยังส่วนที่ถูกเก็บเกี่ยวซึ่งเรียกว่าดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index, HI) พบว่า มีค่าระหว่าง 0.13 - 0.21 ซึ่งระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร มีค่าน้อยที่สุด

5.2 ศึกษาพันธุ์ การปลูกและการจัดการเจียที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

จากการคัดเลือกพันธุ์เจีย 2 สายพันธุ์ คือเจียดำ (แม่สรวย # 1) และเจียวขาว (แม่สรวย # 2) และในปี 2568 จึงได้ทำการคัดเลือกเจียทั้งสองสายพันธุ์ให้บริสุทธิ์ โดยทำการคัดเลือกลักษณะต้นที่มี น้ำหนักเมล็ด/ต้น และจำนวนช่อดอก/ต้นปริมาณสูง จากการคัดเลือกพบว่าเจียดำ (แม่สรวย # 1) จากการคัดเลือก 50 ต้น คัดเลือกเพื่อปลูกในปีต่อไปจำนวน 20 ต้น เพื่อนำไปปลูกต้นต่อแถวในปี 2569 ส่วนเจียวขาว (แม่สรวย # 2) จากการคัดเลือก 50 ต้น คัดเลือกเพื่อปลูกในปีต่อไปจำนวน 20 ต้น เพื่อนำไปปลูกต้นต่อแถวในปี 2569 ผลการวิเคราะห์สารอาหารพบเจียวขาวดอกขาวมีปริมาณโปรตีน กากใย แคลเซียม และธาตุเหล็กมากกว่าเจียดำ

จากการศึกษาวิธีการปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกเจีย 3 วิธีการปลูก ได้แก่ ปลูกแบบหว่าน แบริยเป็นแถว ปลูกแบบหยอดหลุม พบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทุกลักษณะดังนั้นการส่งเสริมเกษตรกร ควรต้องคำนึงถึงต้นทุนการปลูก และความสะดวกในการจัดการแปลงปลูกทั้งในเรื่องการดูแลรักษา และความสะดวกในการเก็บเกี่ยว

5.3 คัดเลือกพันธุ์เลนทิลที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

รวบรวมพันธุ์ถั่วเลนทิลในประเทศไทย จำนวน 3 ชนิดได้แก่ เลนทิลสีน้ำตาล เลนทิลสีเขียว และเลนทิลสีดำ พบว่า เลนทิลสีน้ำตาล และเลนทิลสีเขียว สามารถมีการเจริญเติบโตได้ดีแต่ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเมล็ดลีบ แต่ในขณะที่ เลนทิลสีดำมีน้ำหนักต้น น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเลนทิลชนิดอื่น แต่ยังให้ผลผลิตเท่ากับ 17.32 กรัม/ต้น ดังนั้นการศึกษาระยะต่อไปต้องมีการศึกษาและคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย และศึกษาช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมในการให้ผลผลิต

5.4 คัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และคุณภาพที่ดี

ข้าวโพดข้าวเหนียวที่เก็บมาจากบ้านเลอะกรา อ. อมก๋อย จ. เชียงใหม่ มีความกว้างฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก และน้ำหนักฝักมากที่สุด ในขณะที่สายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านแม่สาบ อ.สะเมิง จ. เชียงใหม่ มีความกว้างฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก น้อยที่สุด และมีการออกดอกที่ไวที่สุด จำนวนวันเก็บเกี่ยว (อายุเก็บเกี่ยว) ทั้ง 11 สายพันธุ์ พบระหว่าง 97 – 104 วัน สีเมล็ดพบว่าฝักข้าวโพดส่วนใหญ่มีสีเหลือง และสีม่วงตามสัดส่วนที่แตกต่างกันไป แต่มีพันธุ์ที่เก็บจากบ้านกองซาก#1 เมล็ดมีสีเหลืองทั้งฝัก และบ้านพระบาทห้วยต้มมีสีม่วงทั้งฝัก สีใบของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 11 สายพันธุ์ส่วนใหญ่ใบมีสีเขียว ยกเว้นสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีสีม่วง เช่นเดียวกับสีเปลือกหุ้มเมล็ดสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีเปลือกหุ้มฝักสีเขียว ยกเว้นสายพันธุ์ที่เก็บมาจากบ้านพระบาทห้วยต้มมีเปลือกหุ้มฝักสีม่วง

การวิเคราะห์โปรตีน และพลังงาน พบตัวอย่างที่เก็บมาจากบ้านบราโกร และตัวอย่างที่เก็บมาจากบ้านแม่ต่อมีปริมาณมากที่สุดตามลำดับ เบต้าแคโรทีน (Beta-Carotene) พบในตัวอย่างจากบ้านกองซากหลวงเพียงตัวอย่างเดียว เท่ากับ 25.92 $\mu\text{g}/100\text{g}$

5.5 การทดสอบการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพันธุ์ลูกเต๋อต่อการปลูกในระดับความสูงแตกต่างกัน 3 ระดับ

จากการทดสอบทั้ง 3 พื้นที่ พบโครงการห้วยก้างปลา โดยสายพันธุ์ กำแม่จัน2-6-1 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 284.8 กรัม ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย 1 (กวก.) ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบกับในพื้นที่สถานีฯ ปางตะ โดยสายพันธุ์ เต๋อเย็นน้ำผึ้ง-1-2-4-2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 812.3 กรัม แตกต่างกับสายพันธุ์ เลย 1 (กวก.) ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับในทุกแถวที่ปลูกทดสอบ ในขณะที่สถานีฯ อ่างขาง น้ำหนักเมล็ดต่อกอไม่มีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังพบอายุสุกแก่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (> 1000 MSL) ใช้เวลาดังแต่ปลูก-เก็บเกี่ยวมากที่สุดประมาณ 8 เดือน ในขณะที่ สถานีเกษตรหลวงปางตะ (500 – 800 MSL) และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา (< 500 MSL) มีอายุเก็บเกี่ยวที่ 5-6 เดือน ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ลูกเต๋อใช้เวลานานในการปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวประมาณ 4-6 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูก

5.6 การศึกษาและพัฒนาเครื่องนวดและทำความสะอาดเมล็ดเจีย และงาหอมที่มีขนาดเล็ก

ปัญหาที่พบเครื่องนวดเมล็ดเจียที่ใช้ปัจจุบันคือเครื่องนวดมีน้ำหนักเยอะต้องใช้แรงงานคนเยอะในการขนย้ายเพื่อเข้าแปลงตัดแปลงมาจากเครื่องนวดเมล็ดข้าว ประมาณ 280 กิโลกรัม (ไม่รวมเครื่องยนต์) สิ่งเจอปนประมาณร้อยละ 20 ของเมล็ดที่ถูกนวดซึ่งส่งผลให้ติดตระแกรงขนาด 15 Mesh สิ่งเจอปนจะตกค้างและเมล็ดเจียที่อยู่ด้านบนจะถูกเขย่าไปเป็นซาก ส่งผลให้ต้องทำการร่อนซ้ำเพื่อเอาเศษออก

ได้กำหนดคุณลักษณะเครื่องนวดขนาดเล็กที่ต้องการให้มีน้ำหนักเครื่องนวด (ไม่รวมเครื่องยนต์) ลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ขนาดเครื่องนวดความสูง 111 เซนติเมตร ความกว้าง 46 เซนติเมตร ความยาวเครื่อง 147 เซนติเมตร แกนขนาดลดขนาดซึ่งถูกนวดเพื่อให้แกนมีน้ำหนักที่ลดลง และเพิ่มใบตัดบนแกนเพื่อให้ตัดลำต้นได้ดีขึ้น การทำความสะอาดเมล็ดแบบเดิมเป็นตะแกรงร่อน เครื่องปรับใหม่มีช่องรำเลี้ยงเพื่อนำไปทำ ความสะอาด การนำไปทดสอบร่วมกับเกษตรกรพบเครื่องที่ทำการปรับปรุงใหม่ทำงานได้ไวกว่าเครื่องเดิม ในระยะเวลาทำงานที่เท่ากัน แต่มีสิ่งเจือปนในเมล็ดมากกว่า ทำให้ต้องทำการนวด 2 ครั้ง

5.7 ศึกษากระบวนการปลูกพืชแซมในแปลงไม้ผลยืนต้นเพื่อเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่า

อาโวคาโด (ป่าแป๋)

เส้นรอบวงของอาโวคาโดไม่มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการทดลอง มีเศษเหลือทิ้งของถั่ว ในระบบเฉลี่ย 298.5 กิโลกรัม/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงดิน เฉลี่ยเท่ากับ 4.24 กิโลกรัม N ต่อไร่ และมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ย เท่ากับ 142.35 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุแปลงที่ปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่ว มีปริมาณมากกว่าแปลงที่ปลูกไม้ผลอย่างเดียว เท่ากับ 8 - 20.4 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการปลูกพบการปลูกไม้ผลอย่างเดียว มีต้นทุนสูงกว่า ระบบการปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เท่ากับ 6.5 % แต่ รายได้สุทธิ ระบบการปลูกถั่วแซมกับไม้ผลติดลบน้อยกว่า การปลูกไม้ผลเพียงอย่างเดียว

น้อยหน่า (ห้วยเป้า)

เส้นรอบวงของต้นน้อยหน่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการทดลอง เศษเหลือทิ้งของถั่วในระบบเฉลี่ย 450.49 มีปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงดิน เฉลี่ยเท่ากับ 7.21 กิโลกรัม N ต่อไร่ และมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ย เท่ากับ 212.91 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุระหว่าง 2.47 - 2.96 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการปลูกพบการปลูกไม้ผลอย่างเดียวมีต้นทุนการปลูกและการจัดการมากกว่าการปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่ว 27.6 เปอร์เซ็นต์ ระบบการปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง มีรายได้สุทธิ 1,175 และ 3,570 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกไม้ผลเพียงอย่างเดียวมีรายได้เป็นลบ

มะม่วง (แม่สามแลบ)

ความยาวเส้นรอบวงของมะม่วงไม่มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการทดลอง เศษเหลือทิ้งของถั่ว ในระบบเฉลี่ย 339.20 มีปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงดิน เฉลี่ยเท่ากับ 5.42 กิโลกรัม N ต่อไร่ และมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเฉลี่ย เท่ากับ 160.31 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุระหว่าง 4.38 - 3.87 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการปลูกพบการปลูกไม้ผลอย่างเดียว มีต้นทุนการปลูกและการจัดการสูงกว่าระบบการปลูกไม้ผลแซมด้วยถั่วดำ และถั่วเขียวแดง เท่ากับ 7.9 % แต่ รายได้สุทธิจากระบบการปลูกถั่วแซมกับไม้ผลติดลบน้อยกว่า การปลูกไม้ผลเพียงอย่างเดียว