บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่นและไม้ที่มีศักยภาพในแต่ละระดับความสูง

4.1.1 การเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่น และไม้ที่มีศักยภาพที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ ที่อายุ 18 เดือน และ 24 เดือน

4.1.1.1 การเติบโตของชนิดไม้ที่ระดับความสูงค่อนข้างต่ำ (ระดับความสูง 400-800 เมตร) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

จากผลการศึกษาอัตราการรอดตายและการเติบโตของไม้จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 18 เดือน และ 24 เดือน ที่ปลูกที่ระดับความสูงค่อนข้างต่ำ **(ตารางที่ 4)** พบว่า เมื่ออายุ 18 เดือน แดง มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 78.70 รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า มะแขว่น และเกาลัด มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 73.15, 18.52, 4.63 และ 2.78 ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า มะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.52 เซนติเมตร รองลงมาเป็น จำปีป่า แดง มะแขว่น และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.45, 1.11, 0.50 และ 0.45 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงทั้งหมด พบว่า มะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 0.95 เมตร รองลงมาเป็น จำปีป่า แดง เกาลัด และมะแขว่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.73, 0.53, 0.35 และ 0.30 เมตร ตามลำดับ

เมื่อไม้อายุ 24 เดือน พบว่า ไม้แดง มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 78.70 รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า และเกาลัด มีอัตราการรอดตาย เท่ากับร้อยละ 73.15, 2.78 และ 2.78 ตามลำดับ ส่วนมะแขว่นพบว่าตายทั้งหมด สำหรับการเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า จำปีป่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.17 เซนติเมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม แดง และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.61, 1.36 และ 1.35 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงทั้งหมด พบว่า มะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 1.25 เมตร รองลงมาเป็น จำปีป่า แดง และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92, 0.58 และ 0.53 เมตร ตามลำดับ

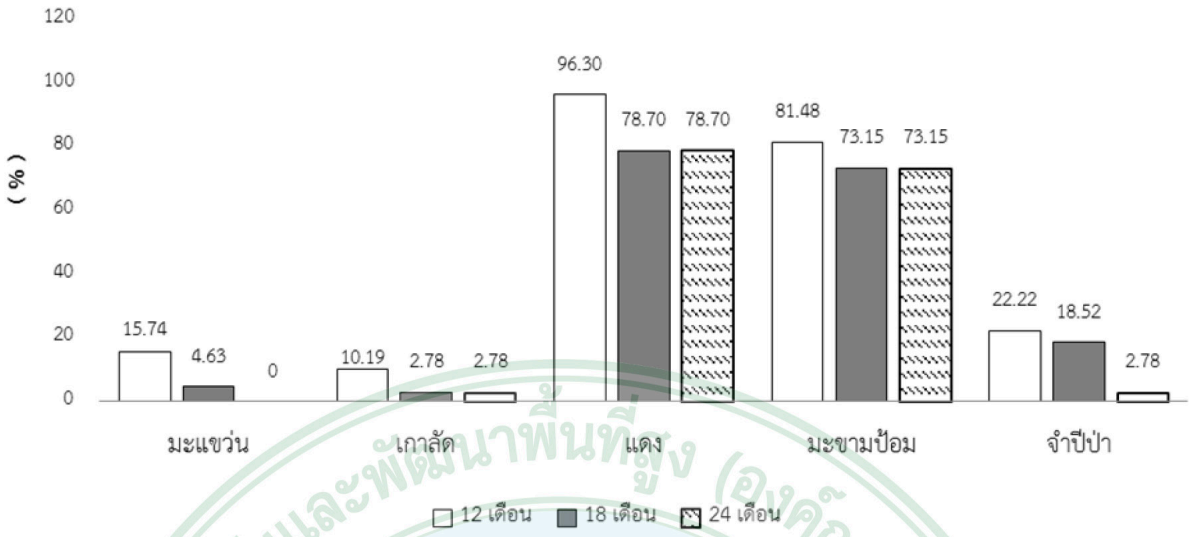
เมื่อเปรียบเทียบการเติบโตของไม้ทั้ง 5 ชนิดที่ปลูกในพื้นที่ระดับความสูงค่อนข้างต่ำในช่วงอายุ 24 เดือนหลังจากปลูก เห็นได้ว่า การเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินและความสูงของไม้ทั้ง 5 ชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจำปีป่ามีการเติบโตที่ดีที่สุด รองลงมาเป็น มะขามป้อม ในขณะที่แดงกับเกาลัดมีการเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ มะขามป้อมมีการเติบโตด้านความสูงดีกว่าจำปีป่าและแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่แดงกับเกาลัดมีการเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ดี เกาลัด จำปีป่า และมะแขว่น มีการเติบโตที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับแดงและมะขามป้อม

สภาพการเติบโตของต้นไม้และสภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้ แสดงดัง**ภาพที่ 2-6**

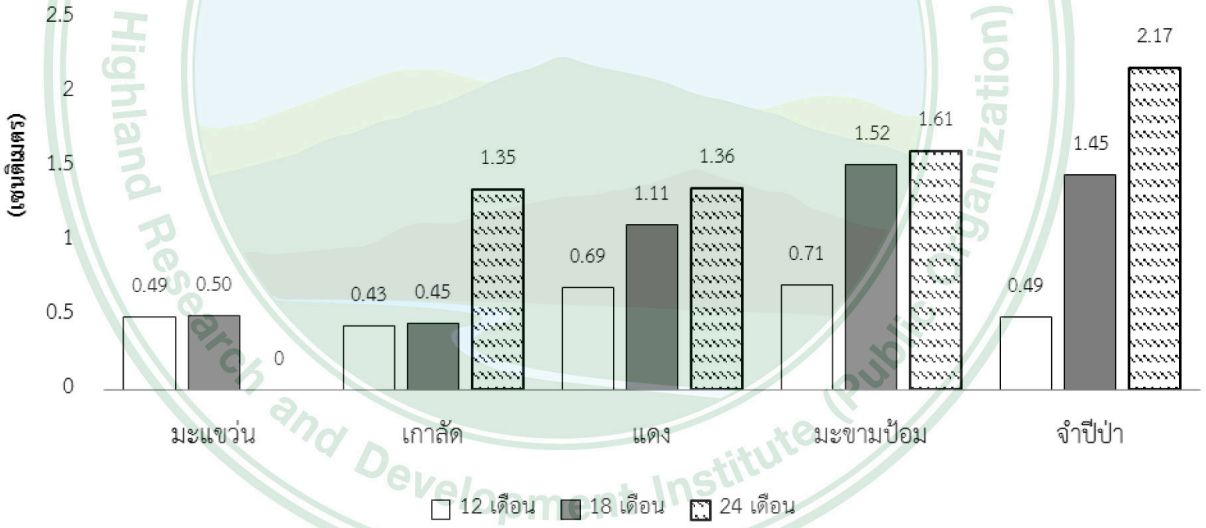
ตารางที่ 4 การเติบโตของไม้ 5 ชนิด เมื่ออายุ 12, 18 และ 24 เดือน (พฤษภาคม 2562) ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

ชนิดไม้	อายุ 12 เดือน			อายุ 18 เดือน			อายุ 24 เดือน		
	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)
มะแขว่น	15.74	0.49[b]	0.26[b]	4.63	0.50[c]	0.30[c]	0.00	0.00	0.00
เกาลัด	10.19	0.43[b]	0.22[b]	2.78	0.45[c]	0.35[c]	2.78	1.35[c]	0.53[c]
แดง	96.30	0.69[a]	0.21[b]	78.70	1.11[b]	0.53[b]	78.70	1.36[c]	0.58[c]
มะขามป้อม	81.48	0.71[a]	0.58[a]	73.15	1.52[a]	0.95[a]	73.15	1.61[b]	1.25[a]
จำปีป่า	22.22	0.49[b]	0.33[b]	18.52	1.45[a]	0.73[a]	2.78	2.17[a]	0.92[b]

หมายเหตุ: การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทรีทเมนตด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

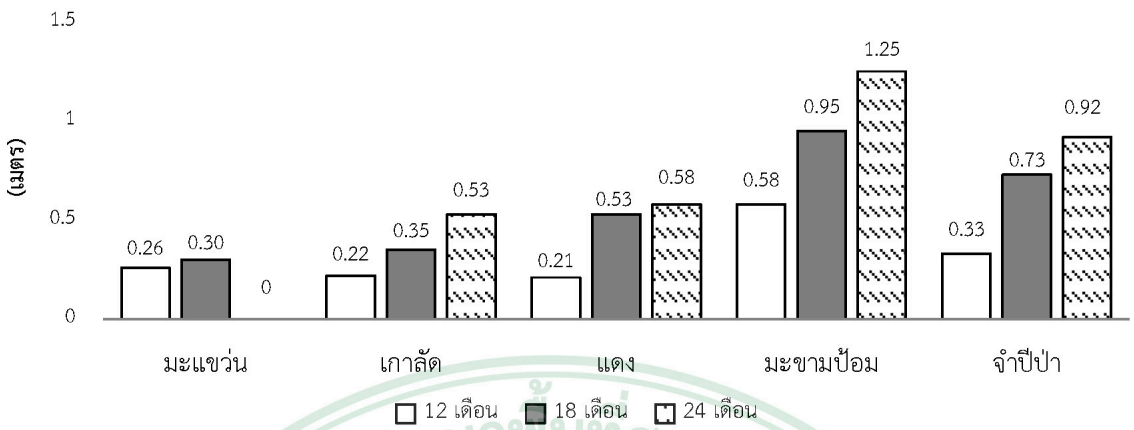


ภาพที่ 2 อัตราการรอดตายของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

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

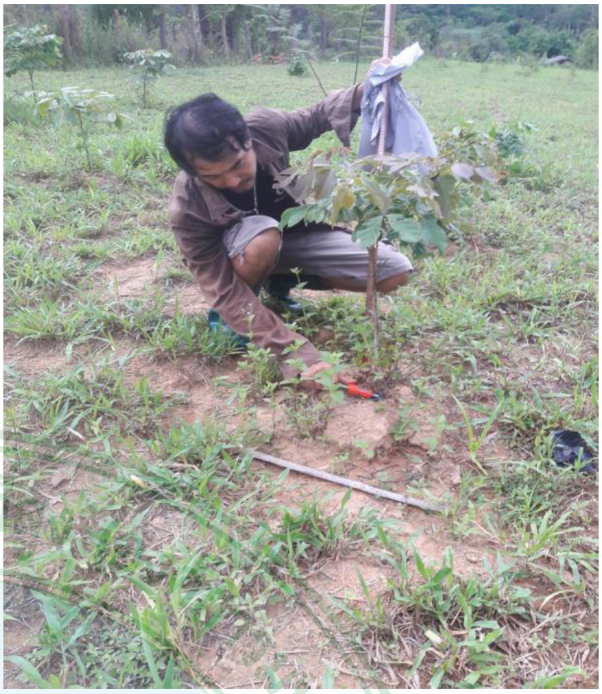


ภาพที่ 4 ความสูงของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

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

ภาพที่ 5 สภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบ และการเติบโตของกล้าไม้ เมื่ออายุ 18 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่
A = จำปีป่า B = มะแข่วน C = แดง D = มะขามป้อม

(A)



(B)

ภาพที่ 6 สภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบ และการเติบโตของกล้าไม้ เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่
A = มะขามป้อม B = แดง

4.1.1.2 การเติบโตของชนิดไม้ที่ระดับความสูงปานกลาง (ระดับความสูง 800-1,000 เมตร) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่

จากผลการศึกษาอัตราการรอดตายและการเติบโตของไม้จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 18 เดือน และ 24 เดือน ที่ปลูกระดับความสูงปานกลาง **(ตารางที่ 5)** พบว่า ในช่วงอายุ 18 เดือน ลำพูป่า มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 87.96 รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง และเกาลัด มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 70.37, 69.44, 55.56 และ 2.78 ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า ลำพูป่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.35 เซนติเมตร รองลงมาเป็น กำลังเสือโคร่ง มะขามป้อม จำปีป่า และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21, 2.21, 2.19 และ 0.51 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงทั้งหมด พบว่า ลำพูป่า มีค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 2.73 เมตร รองลงมาเป็น กำลังเสือโคร่ง มะขามป้อม จำปีป่า และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.64, 1.41, 1.21 และ 0.27 เมตร ตามลำดับ

เมื่อไม้อายุ 24 เดือน พบว่า ลำพูป่า มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 79.63 รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า และกำลังเสือโคร่ง มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 70.37, 53.70 และ 31.48 ตามลำดับ ส่วนเกาลัดพบว่าตายทั้งหมด สำหรับการเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า ลำพูป่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.23 เซนติเมตร รองลงมาเป็น กำลังเสือโคร่ง จำปีป่า และมะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.89, 3.58 และ 2.50 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงทั้งหมด พบว่า

กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 3.73 เมตร รองลงมาเป็น ลำพูป่า จำปีป่า และมะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35, 1.89 และ 1.88 เมตร ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบการเติบโตของไม้ทั้ง 5 ชนิดที่ปลูกในพื้นที่ระดับความสูงปานกลาง ในช่วงอายุ 24 เดือน เห็นได้ว่า ลำพูป่าและกำลังเสือโคร่งมีการเติบโตดีกว่าไม้ชนิดอื่น โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินของลำพูป่ากับกำลังเสือโคร่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่มะขามป้อมกับจำปีป่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ในด้านความสูง พบว่า ลำพูป่ากับกำลังเสือโคร่งมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับมะขามป้อมกับจำปีป่าที่มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อย่างไรก็ดี เป็นที่สังเกตว่ากำลังเสือโคร่งมีอัตราการรอดตายลดต่ำลงค่อนข้างมาก ในช่วงอายุ 24 เดือน เมื่อเทียบกับเมื่ออายุ 18 เดือน ทั้งนี้เนื่องจากพบหนอนเจาะที่โคนต้นในแปลงทดลอง ทำให้เกิดการยืนต้นตาย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องระมัดระวังแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายต้นกำลังเสือโคร่ง

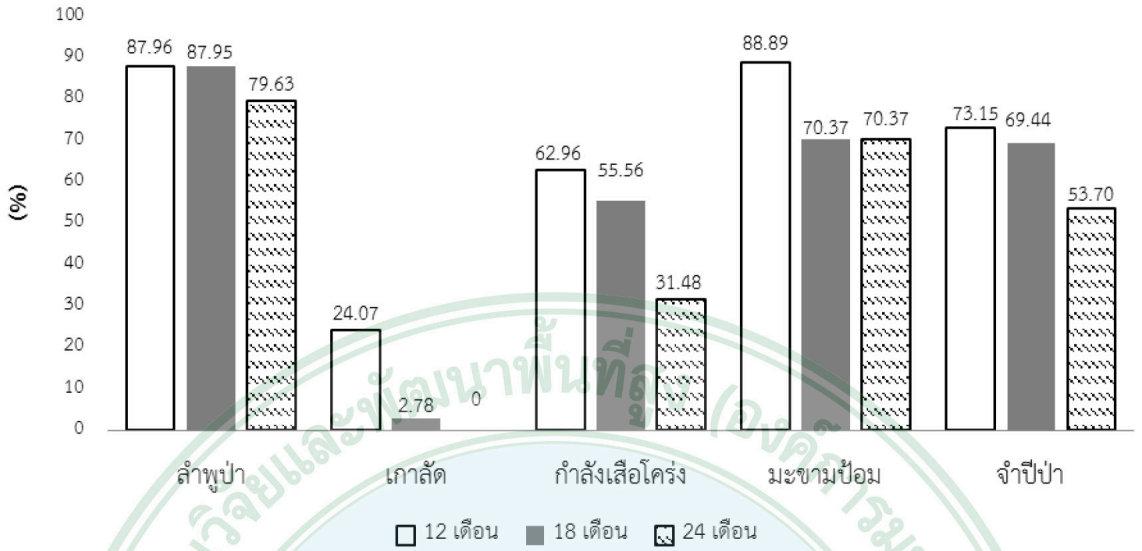
สำหรับสภาพชนิดไม้ที่ปลูกและสภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้ แสดงดัง**ภาพที่** 7-11

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

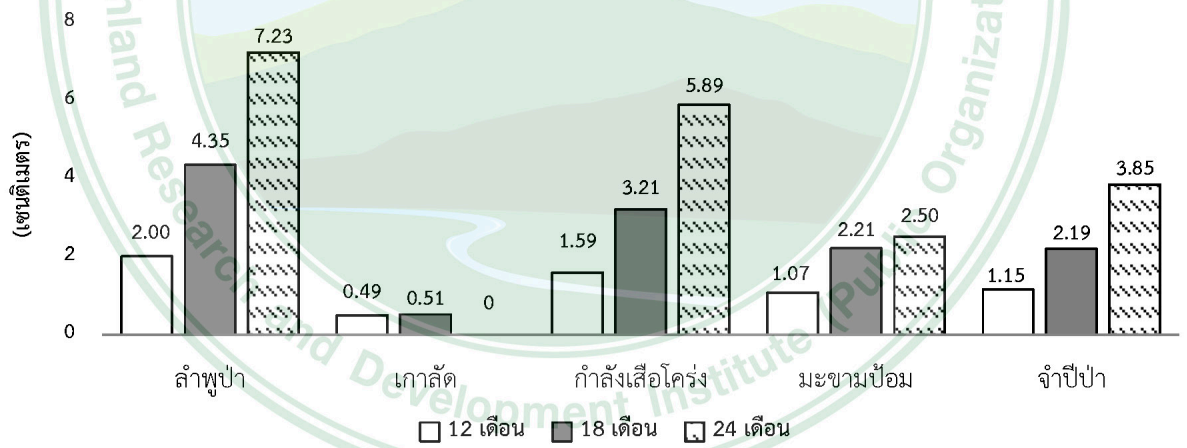
ตารางที่ 5 การเติบโตของไม้ 5 ชนิด เมื่ออายุ 12, 18 และ 24 เดือน (เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562) ที่ปลูกระดับพื้นที่สูงปานกลาง ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่

ชนิดไม้	อายุ 12 เดือน			อายุ 18 เดือน			อายุ 24 เดือน		
	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)
ลำพูป่า	87.96	2.00[a]	0.99[b]	87.96	4.35[a]	2.73[a]	79.63	7.23[a]	3.35[a]
เกาลัด	24.07	0.49[c]	0.25[c]	2.78	0.51[c]	0.27[c]	0.00	0.00	0.00
กำลังเสือโคร่ง	62.96	1.59[ab]	1.46[a]	55.56	3.21[ab]	2.64[a]	31.48	5.89[ab]	3.73[a]
มะขามป้อม	88.89	1.07[b]	0.90[b]	70.37	2.21[b]	1.41[b]	70.37	2.50[c]	1.88[b]
จำปีป่า	73.15	1.15[b]	0.66[b]	69.44	2.19[b]	1.21[b]	53.70	3.85[b]	1.89[b]

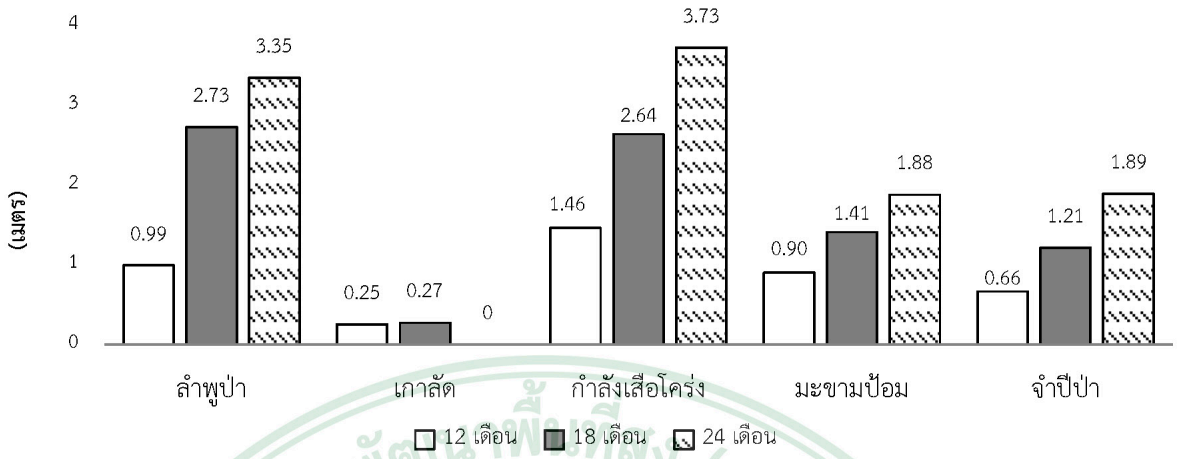
หมายเหตุ: การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทรีทเมนตด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



ภาพที่ 7 อัตราการรอดตายของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12,18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 8 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 9 ความสูงของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่

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

ภาพที่ 10 สภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบ และการเติบโตของชนิดไม้ เมื่ออายุ 18 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่

A = จำปีป่า B = กำลังเสือโคร่ง C, D, F = ลำพูป่า E = เกาลัด

(A)

(B)

(C)

(D)

ภาพที่ 11 สภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบ และการเติบโตของชนิดไม้ เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่
A = มะขามป้อม B = จำปีป่า C = กำลังเสือโคร่ง D = ลำพูป่า

4.1.1.3 การเติบโตของชนิดไม้ที่ระดับความสูงค่อนข้างมาก (ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

จากผลการศึกษาอัตราการรอดตายและการเติบโตของไม้จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 18 เดือน และ 24 เดือน ที่ปลูกที่ระดับความสูงค่อนข้างมาก **(ตารางที่ 6)** พบว่า เมื่ออายุ 18 เดือน มะขามป้อม มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 89.91 รองลงมาเป็นก่อเดือย จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง และเกาลัด มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 83.33, 82.41, 67.59 และ 38.89 ตามลำดับ การเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.79 เซนติเมตร รองลงมาเป็น

มะขามป้อม จำปีป่า ก่อเดือย และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50, 2.42, 1.47 และ 0.60 เซนติเมตร ตามลำดับ การเติบโตด้านความสูง พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยความสูงสูงสุดเท่ากับ 2.66 เมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม ก่อเดือย จำปีป่า และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.32, 0.83, 0.82 และ 0.29 เมตร ตามลำดับ

เมื่อไม้อายุ 24 เดือน พบว่า มะขามป้อม มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 89.91 รองลงมาเป็นก่อเดือย จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง และเกาลัด มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 83.33, 67.59, 64.81 และ 30.56 ตามลำดับ การเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.15 เซนติเมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า ก่อเดือย และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52, 2.46, 1.65 และ 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ การเติบโตด้านความสูง พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยความสูงสูงสุดเท่ากับ 3.06 เมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า ก่อเดือย และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.42, 1.04, 0.97 และ 0.42 เมตร ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบการเติบโตของไม้ทั้ง 5 ชนิดที่ปลูกในพื้นที่ระดับความสูงค่อนข้างมาก ในช่วงอายุ 18 เดือนและ 24 เดือน เห็นได้ว่า การเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินและความสูงของไม้ทั้ง 5 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกำลังเสือโคร่งมีการเติบโตดีที่สุด และเกาลัดมีการเติบโตต่ำสุด อย่างไรก็ดีแนวโน้มการเติบโตของไม้ช่วงอายุ 24 เดือน เห็นได้ว่า มะขามป้อม และจำปีป่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่กำลังเสือโคร่งกับมะขามป้อมมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนก่อเดือยและจำปีป่ามีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สภาพการเติบโตและสภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้ดังแสดงใน**ภาพที่ 12-16**

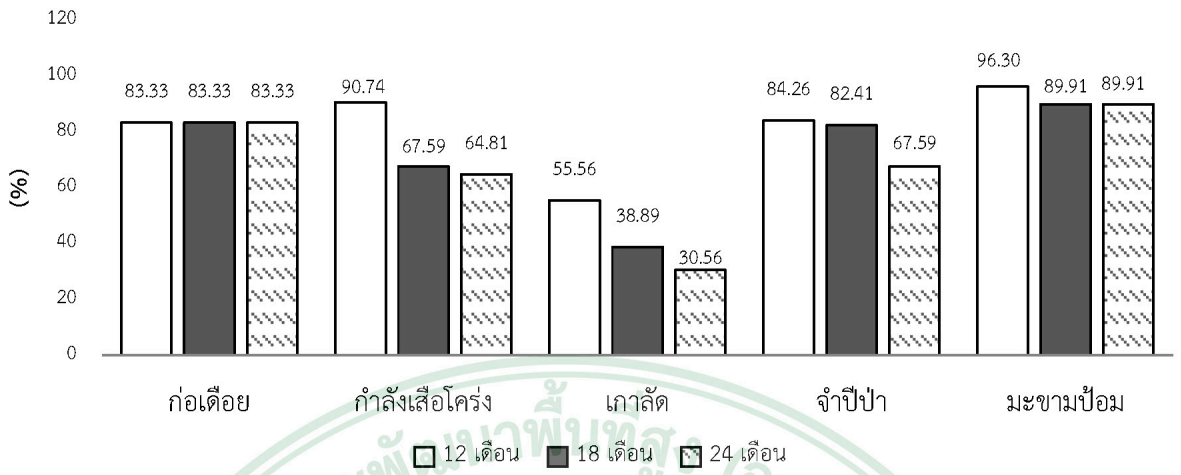
Highland Research and Development Institute (Public Organization)

ตารางที่ 6 การเติบโตของไม้ 5 ชนิด เมื่ออายุ 12, 18 และ 24 เดือน (เดือนพฤษภาคม 2562) ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

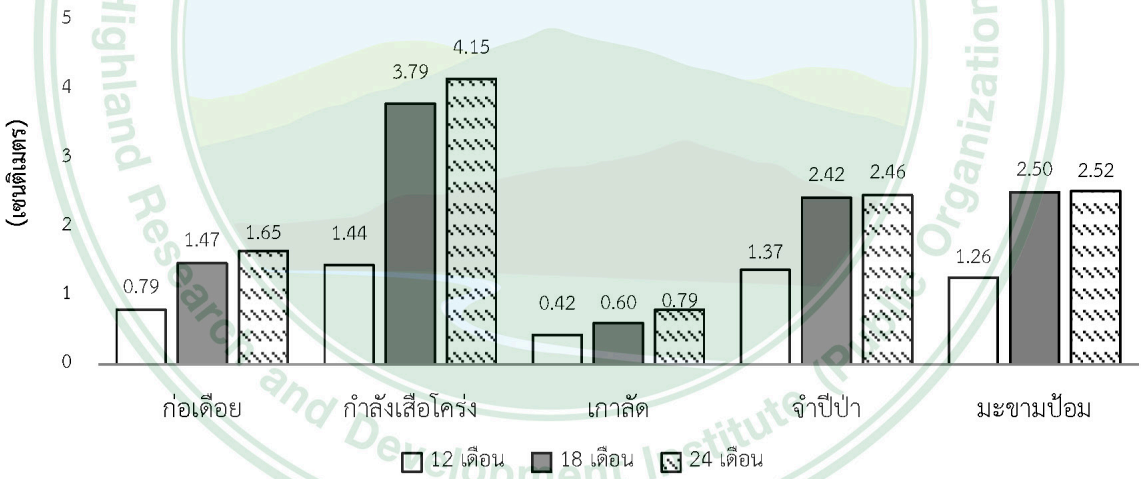
ชนิดไม้	อายุ 12 เดือน			อายุ 18 เดือน			อายุ 24 เดือน		
	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)	อัตราการรอดตาย (%)	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงเฉลี่ย (ม.)
ก่อเดือย	83.33	0.79[ab]	0.58[ab]	83.33	1.47[b]	0.83[b]	83.33	1.65[bc]	0.97[b]
กำลังเสือโคร่ง	90.74	1.44[a]	1.17[a]	67.59	3.79[a]	2.66[a]	64.81	4.15[a]	3.06[a]
เกาลัด	55.56	0.42[b]	0.31[b]	38.89	0.60[c]	0.29[c]	30.56	0.79[c]	0.42[c]
จำปีป่า	84.26	1.37[a]	0.50[ab]	82.41	2.42[ab]	0.82[b]	67.59	2.46[b]	1.04[b]
มะขามป้อม	96.30	1.26[ab]	0.85[ab]	89.91	2.50[ab]	1.32[ab]	89.91	2.52[b]	1.42[ab]

หมายเหตุ: การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทรีทเมนตด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

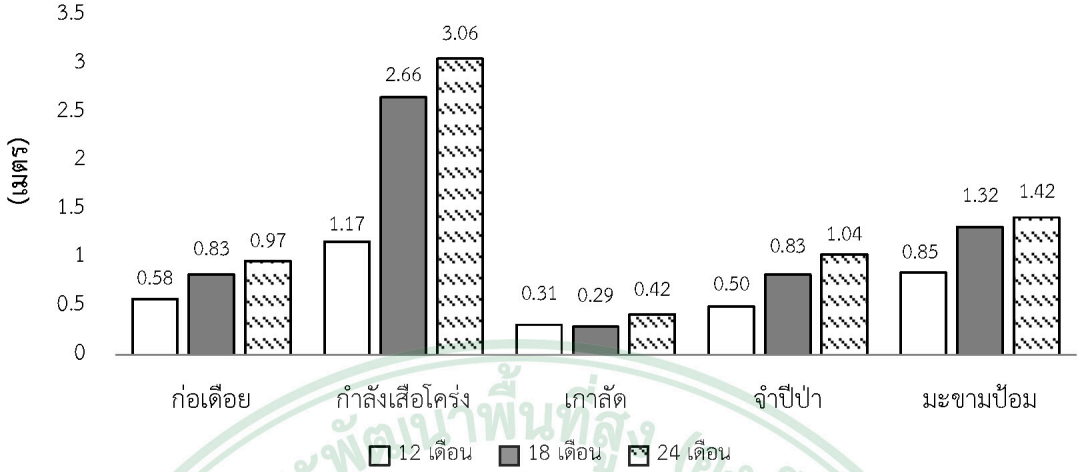
Highland Research and Development Institute (Public Organization)



ภาพที่ 12 อัตราการรอดตายของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

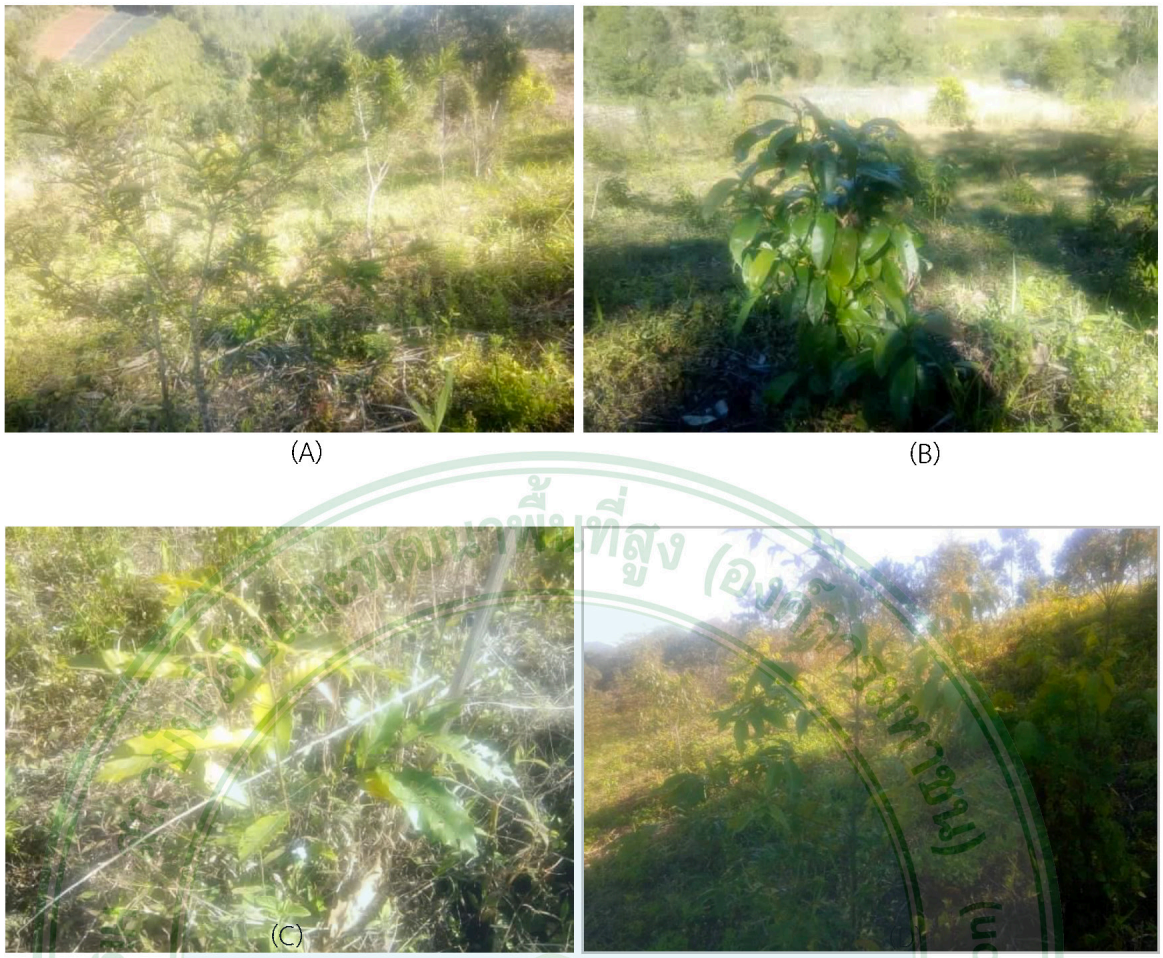


ภาพที่ 13 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 14 ความสูงของไม้ทั้ง 5 ชนิด อายุ 12, 18 และ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

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



ภาพที่ 15 สภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้ เมื่ออายุ 18 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

A = มะขามป้อม B = จำปีป่า C = เกาลัด D = กำลังเสือโคร่ง

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

(A)

(B)

(C)

(D)

ภาพที่ 16 สภาพแปลงที่ทำการปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้ เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

A = กำลังเสือโคร่าง B = มะขามป้อม C = เกาลัด D = จำปีป่า

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

จากข้อมูลการเติบโตของไม้ที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ ซึ่งมีชนิดไม้ที่ปลูกทดสอบทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ จำปีป่า เกาลัด และมะขามป้อม ไม้ที่ปลูกทดสอบใน 2 พื้นที่ ได้แก่ กำลังเสือโคร่ง และไม้ที่ปลูกทดสอบเพียงแห่งเดียว ได้แก่ ก่อเดือย ลำพูป่า แดง และมะแข่วน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อดูความเหมาะสมของชนิดไม้แต่ละชนิดในช่วงอายุ 18 เดือน และ 24 เดือน **(ตารางที่ 7)** จะเห็นได้ว่า เกาลัดไม่มีความเหมาะสมในการนำมาปลูกทั้ง 3 พื้นที่ เนื่องจากมีอัตราการรอดตายค่อนข้างต่ำถึงต่ำมาก โดยเฉพาะในพื้นที่สูงปานกลางและพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ สำหรับมะขามป้อม พบว่า เป็นชนิดไม้ที่เติบโตได้ดีในพื้นที่ทั้ง 3 ระดับความสูง กำลังเสือโคร่ง พบว่า เติบโตได้ค่อนข้างดีมากทั้งในพื้นที่ระดับความสูงค่อนข้างมากและพื้นที่สูงปานกลาง อย่างไรก็ดี พบว่า กำลังเสือโคร่งในแปลงทดลองได้รับกระทบจากการโดนหนอนเจาะที่โคนต้นโดยเฉพาะในพื้นที่สูงปานกลาง ส่งผลให้ต้นไม้เกิดการยืนต้นตาย จึงจำเป็นต้องระมัดระวังแมลงศัตรูพืชทำลายในระยะต่อไป ในส่วนของจำปีป่า พบว่า เติบโตได้ในพื้นที่ระดับความสูงค่อนข้างมากและพื้นที่สูงปานกลางแต่ยังต่ำกว่าเมื่อเทียบกับกำลังเสือโคร่ง และมะขามป้อม สำหรับลำพูป่าพบว่าเติบโตได้ดีมากในพื้นที่ปลูกทดสอบ ส่วนไม้แดงและก่อเดือยสามารถเติบโตได้ในพื้นที่ปลูกทดสอบ ส่วนมะแข่วนไม่เหมาะสมในการนำมาปลูก เนื่องจากมีอัตราการรอดตายต่ำมาก อย่างไรก็ดี ยังคงจำเป็นต้องมีการติดตามอัตราการรอดตายและการเติบโตทางด้านความโตและความสูงในแต่ละชนิดไม้ในปีสุดท้ายของการศึกษาต่อไป

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

ตารางที่ 7 การเติบโตของชนิดไม้ อายุ 18 และ 24 เดือน ที่ปลูกในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ทุ่งหลวงและแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

ชนิดไม้	18 เดือน			24 เดือน		
	แม่แฮ	ทุ่งหลวง	แม่ทาเหนือ	แม่แฮ	ทุ่งหลวง	แม่ทาเหนือ
<u>อัตราการรอดตาย</u> (%)						
เกาลัด	38.89	2.78	2.78	30.56	0.00	2.78
มะขามป้อม	89.91	70.37	73.06	89.91	70.37	73.15
จำปีป่า	82.41	69.44	18.52	67.59	53.70	2.78
แดง	-	-	78.70	-	-	78.70
มะแขว่น	-	-	4.63	-	-	0.00
ก่อเดือย	83.33	-	-	83.33	-	-
กำลังเสือโคร่ง	67.59	55.56	-	64.81	31.48	-
ลำพูป่า	-	87.96	-	-	79.63	-
<u>ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน</u> (ซม.)						
เกาลัด	0.60	0.51	0.45	0.79	0.00	1.35
มะขามป้อม	2.50	2.21	1.52	2.52	2.50	1.61
จำปีป่า	2.42	2.19	1.45	2.46	3.85	2.17
แดง	-	-	1.11	-	-	1.36
มะแขว่น	-	-	0.50	-	-	0.00
ก่อเดือย	1.47	-	-	1.65	-	-
กำลังเสือโคร่ง	3.79	3.21	-	4.15	5.89	-
ลำพูป่า	-	4.35	-	-	7.23	-

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

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ชนิดไม้	18 เดือน			24 เดือน		
	แม่แฮ	ทุ่งหลวง	แม่ทาเหนือ	แม่แฮ	ทุ่งหลวง	แม่ทาเหนือ
<u>ความสูงทั้งหมด</u> (ม.)						
เกาลัด	0.29	0.27	0.35	0.42	0.00	0.53
มะขามป้อม	1.32	1.41	0.95	1.42	1.88	1.25
จำปีป่า	0.82	1.21	0.73	1.04	1.89	0.92
แดง	-	-	0.53	-	-	0.58
มะแขว่น	-	-	0.30	-	-	0.00
ก่อเดือย	0.83	-	-	0.97	-	-
กำลังเสือโคร่ง	2.66	2.64	-	3.06	3.73	-
ลำพูป่า	-	2.73	-	-	3.35	-

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

4.2 การศึกษาเมล็ดไม้ และการผลิตกล้าไม้ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อการปลูกป่าชาวบ้าน

4.2.1 การทดสอบด้านเมล็ดไม้

การทดสอบเมล็ดไม้เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ อาทิเช่น การทดสอบความชื้น การทดสอบลักษณะของเมล็ด การทดสอบน้ำหนักของเมล็ด และการทดสอบการงอกของเมล็ด เป็นต้น โดยการทดสอบแต่ละรูปแบบจะบอกคุณภาพและลักษณะของเมล็ดไม้ในด้านต่างๆ ที่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้นักวิจัยได้เลือกทดสอบเมล็ดลำพูป่า และ เมล็ดจำปีป่า โดยได้ดำเนินการทดสอบเมล็ดไม้ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการศึกษามีดังนี้

4.2.1.1 การทดสอบความชื้นของเมล็ด

เมล็ดไม้มีคุณสมบัติในการรับ หรือถ่ายเทความชื้น (hygroscopic) กับบรรยากาศโดยรอบได้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในเมล็ดจึงมีผลทำให้ขบวนการหายใจของเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยปกติแล้วหากเมล็ดมีความชื้นสูงเกินร้อยละ 13 เมล็ดจะมีการหายใจสูงซึ่งทำให้เกิดความร้อน และมีผลทำให้เกิดเชื้อรา และมีแมลงเข้าทำลาย แต่หากเมล็ดมีการดูดน้ำจนมีความชื้นถึงร้อยละ 33-60 เมล็ดจะเริ่มขบวนการงอก อย่างไรก็ตาม ระดับความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดให้ปลอดภัย และมีความมีชีวิตนานนั้นอยู่ที่ร้อยละ 4-8 ยกเว้นเมล็ดไม้ที่ไม่สามารถลดความชื้นลงให้ต่ำมากๆ ได้ (recalcitrant seed) ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความชื้นของเมล็ด เพื่อหาวิธีการเก็บรักษาเมล็ดที่เหมาะสม (กรมป่าไม้, 2540) และจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เมล็ดลำพูป่า และ เมล็ดจำปีป่า มีความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 8.734 และ 9.563 ตามลำดับ นั่นหมายความว่า เมล็ดลำพูป่า และ เมล็ดจำปีป่าเป็นเมล็ดที่มีความชื้นค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้การเกิดเชื้อรา และการเข้าทำลายของแมลงเป็นไปได้ยาก อีกทั้งยังเป็นเมล็ดที่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานในระดับความชื้นร้อยละ 4-8 อีกด้วย **(ตารางที่ 8 และ 9)**

ตารางที่ 8 ความชื้นของเมล็ดลำพูป่า

ซ้ำที่	น้ำหนักสด (g)	น้ำหนักแห้ง (g)	ความชื้น (%)
1	0.00370	0.00342	8.187
2	0.00422	0.00381	10.761
3	0.00361	0.00338	6.805
4	0.00440	0.00403	9.181
เฉลี่ย	**0.00398**	**0.00366**	**8.734**

ตารางที่ 9 ความชื้นของเมล็ดจำปีป่า

ซ้ำที่	น้ำหนักสด (g)	น้ำหนักแห้ง (g)	ความชื้น (%)
1	0.81000	0.73700	9.905
2	1.46300	1.33600	9.506
3	1.20100	1.09400	9.781
4	0.89100	0.81700	9.058
เฉลี่ย	**1.09100**	**0.99600**	**9.563**

4.2.1.2 การทดสอบลักษณะเมล็ด

การทดสอบลักษณะเมล็ดมีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบลักษณะของเมล็ดว่ามีขนาดใหญ่หรือเล็ก เพราะโดยปกติแล้วเมล็ดของไม้ชนิดเดียวกัน เมล็ดที่มีขนาดใหญ่มักจะสมบูรณ์มากกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก และจากการศึกษาพบว่า เมล็ดลำพูป่า ทั้ง 200 เมล็ด ซึ่งมาจากการสุ่มเมล็ด 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด มีความกว้างเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 0.21 มิลลิเมตร มีความยาวเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 1.03 มิลลิเมตร และมีความหนาเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 0.23 มิลลิเมตร **(ตารางที่ 10 และ ภาพที่ 17)** ส่วนเมล็ดจำปีป่า พบว่ามีความกว้างเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 5.47 มิลลิเมตร มีความยาวเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 9.88 มิลลิเมตร และมีความหนาเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 3.37 มิลลิเมตร **(ตารางที่ 11 และ ภาพที่ 17)**

ตารางที่ 10 ลักษณะของเมล็ดลำพูป่า

ซ้ำที่	ค่าเฉลี่ยความกว้าง (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ยความยาว (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ยความหนา (มิลลิเมตร)
1	0.20	0.95	0.23
2	0.21	0.99	0.20
3	0.23	1.04	0.25
4	0.18	1.13	0.22
เฉลี่ย	**0.21**	**1.03**	**0.23**

ตารางที่ 11 ลักษณะของเมล็ดจำปีป่า

ซ้ำที่	ค่าเฉลี่ยความกว้าง (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ยความยาว (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ยความหนา (มิลลิเมตร)
1	5.99	10.67	3.56
2	5.51	10.34	3.43
3	5.12	9.32	3.30
4	5.26	9.17	3.19
เฉลี่ย	**5.47**	**9.88**	**3.37**

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

ภาพที่ 17 ลักษณะเมล็ดลำพูป่า (ก) และ เมล็ดจำปีป่า (ข)

4.2.1.3 การทดสอบน้ำหนักของเมล็ด

การทดสอบน้ำหนักของเมล็ดทำเพื่อให้ทราบปริมาณของเมล็ดที่มีอยู่และยังมีความสะดวกต่อการนำไปใช้ในการวางแผนการปลูกไม้ชนิดนั้นๆ เพราะการเพาะเมล็ดไม้แต่ละครั้งควรรู้ว่าต้องใช้เมล็ดจำนวนเท่าไหร่ต่อพื้นที่ เพื่อให้กล้าไม้มีการกระจายในแปลงได้อย่างเหมาะสม และจากการศึกษาพบว่า เมล็ดลำพูป่ามีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 0.04050 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด หรือประมาณ 24,691,359 เมล็ด ต่อ 1 กิโลกรัม**(ตารางที่ 12)** และเมล็ดจำปีป่ามีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 105.29500 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด หรือประมาณ 9,498 เมล็ด ต่อ 1 กิโลกรัม **(ตารางที่ 13)** นั้นหมายความว่า หากเราต้องการกล้าลำพูป่า และกล้าจำปีป่า จำนวน 1,000 ต้น เราต้องจัดหาเมล็ดลำพูป่า และเมล็ดจำปีป่าไม่น้อยกว่า 0.05 และ 106.00 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้หากจะดำเนินการเพาะจริงจำเป็นต้องเผื่อเปอร์เซ็นต์การงอกและอัตราการรอดตายของกล้าไม้ขณะอยู่ในเรือนเพาะชำเพิ่มขึ้นอีก

ตารางที่ 12 น้ำหนักของเมล็ดลำพูป่า

ซ้ำที่	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
1	0.00425	0.04250
2	0.00376	0.03760
3	0.00401	0.04010
4	0.00372	0.03720
5	0.00384	0.03840
6	0.00454	0.04540
7	0.00455	0.04550
8	0.00370	0.03700
เฉลี่ย	**0.00405**	**0.04050**

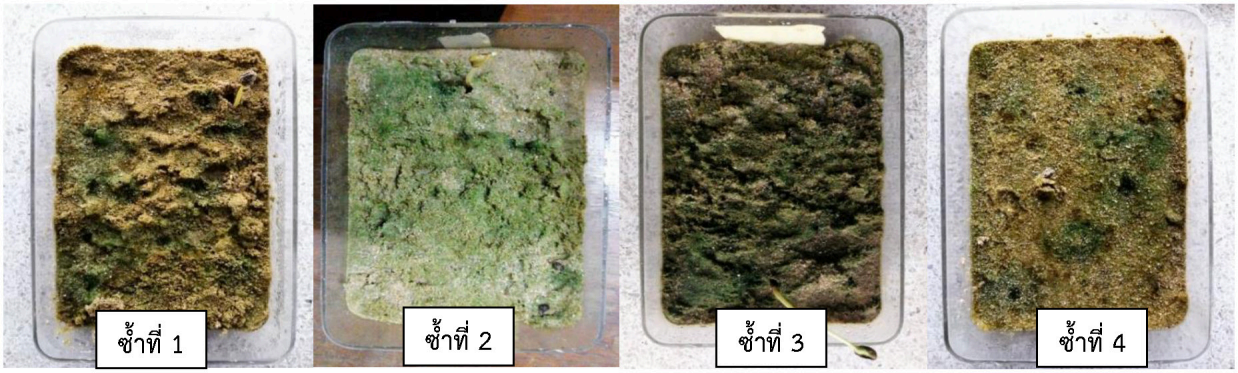
ตารางที่ 13 น้ำหนักของเมล็ดจำปีป่า

ซ้ำที่	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
1	11.71800	117.1800
2	11.83700	118.3700
3	11.54600	115.4600
4	8.47800	84.7800
5	10.69800	106.9800
6	9.88800	98.8800
7	9.85800	98.5800
8	10.21300	102.1300
เฉลี่ย	**10.52900**	**105.29500**

4.2.1.4 การทดสอบการงอก

การทดสอบการงอกเป็นการทดสอบที่มีความสำคัญมากต่อการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด เพราะข้อมูลเกี่ยวกับการงอกของเมล็ดเป็นข้อมูลจำเพาะของแต่ละ seed lot ที่มีต่อการซื้อขายเมล็ด และมีความสำคัญต่อการนำเมล็ดไปใช้ในปีที่เก็บ หรือการเก็บรักษาเพื่อการนำเมล็ดไปใช้ต่อในอนาคต (กรมป่าไม้, 2540) และจากการศึกษา พบว่า เมล็ดลำพูป่า และ เมล็ดจำปีป่ามีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 66.00 และ 5.00 ตามลำดับ **(ภาพที่ 18 และ 19)** ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าอัตราการงอกของเมล็ดจำปีป่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งอาจเกิดจากความไม่สมบูรณ์ของเมล็ดที่นำมาเพาะ หรือความมีชีวิตของเมล็ด (seed viabiliy) ต่ำ เนื่องจากพบร่องรอยการเข้าทำลายจากแมลง อย่างไรก็ตามหากปี พ.ศ. 2563 ผู้วิจัยสามารถเก็บเมล็ดจำปีป่าได้ ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบการงอกของเมล็ดจำปีป่าซ้ำอีกครั้ง

ภาพที่ 18 การงอกของเมล็ดลำพูป่าในระยะเวลา 1 เดือน



ภาพที่ 19 การงอกของเมล็ดจำปีป่าในระยะเวลา 1 เดือน

4.2.2 การผลิตกล้าไม้ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อการปลูกป่าชาวบ้าน

ในการศึกษาครั้งนี้นักวิจัยได้ศึกษาวัสดุเพาะชำเพื่อการผลิตกล้าไม้ลำพูป่า และ ทะโล้ โดยการทดลองปลูก และดูแลรักษากล้าไม้ในเรือนเพาะชำ ด้วยวัสดุเพาะ 3 ชนิด ได้แก่ 1) ดินป่าไม้ 2) ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1 และ 3) ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า ในอัตราส่วน 3:1:1 ซึ่งมี 5 ซ้ำๆ ละ 25 ต้น มีรายละเอียดผลการศึกษา ดังนี้

4.2.2.1 อัตราการรอดตาย

จากการศึกษาอัตราการรอดตายของกล้าอายุ 3 เดือน พบว่า กล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ กล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า และกล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว ตามลำดับ โดยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 89.34, 87.33 และ 86.00 ตามลำดับ **(ตารางที่ 14 และ ภาพที่ 20)** สำหรับกล้าทะโล้นั้น พบว่า กล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าวมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ กล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า และกล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ ตามลำดับ โดยมีอัตราการรอดตาย เฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 86.00, 80.67 และ 53.33 ตามลำดับ **(ตารางที่ 15 และ ภาพที่ 20)**

4.2.2.2 การเติบโตทางด้านความสูง

ผลการศึกษาการเติบโตทางด้านความสูงของกล้าอายุ 3 เดือน พบว่า กล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้มีการเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ กล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า และกล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว ตามลำดับ โดยมีค่าการเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 21.04, 17.86 และ 10.84 เซนติเมตร ตามลำดับ **(ตารางที่ 14 และ ภาพที่ 21)** สำหรับกล้าทะโล้นั้น พบว่า กล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าวมีการเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ กล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า และกล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ ตามลำดับ โดยมีค่าการเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 7.02, 6.15 และ 5.53 เซนติเมตร ตามลำดับ **(ตารางที่ 15 และ ภาพที่ 21)**

4.2.2.3 การเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดิน

จากผลการศึกษาการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินของกล้าอายุ 3 เดือน พบว่า กล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้มีการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ กล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า และกล้าลำพูป่าที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว ตามลำดับ โดยมีค่าการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิด

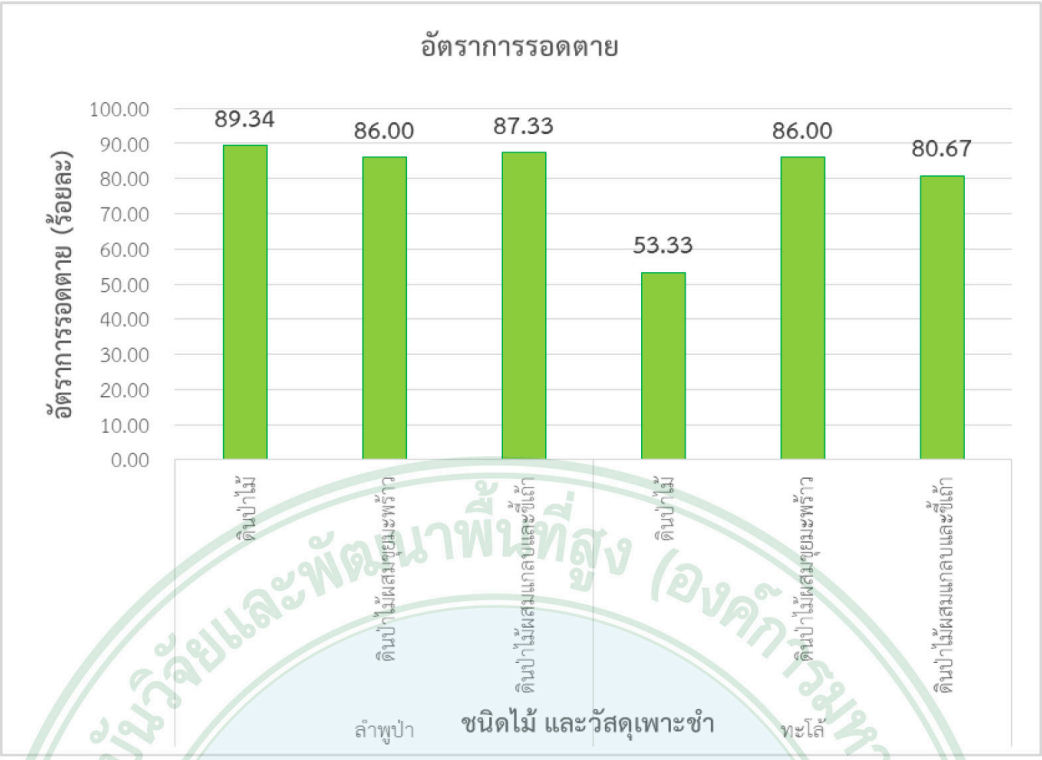
ดินเฉลี่ยเท่ากับ 2.98, 2.82 และ 1.99 มิลลิเมตร ตามลำดับ **(ตารางที่ 14 และ ภาพที่ 22)** สำหรับกล้าทะโล้นั้น พบว่า กล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าวมีการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.35 มิลลิเมตร และกล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้ากับกล้าทะโล้ที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดินป่าไม้มีค่าการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินเฉลี่ยเท่ากัน คือ 1.16 มิลลิเมตร **(ตารางที่ 15 และ ภาพที่ 22)**

ตารางที่ 14 อัตราการรอดตาย การเติบโตทางด้านความสูง และการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินของกล้าลำพูป่าในระยะเวลา 3 เดือน

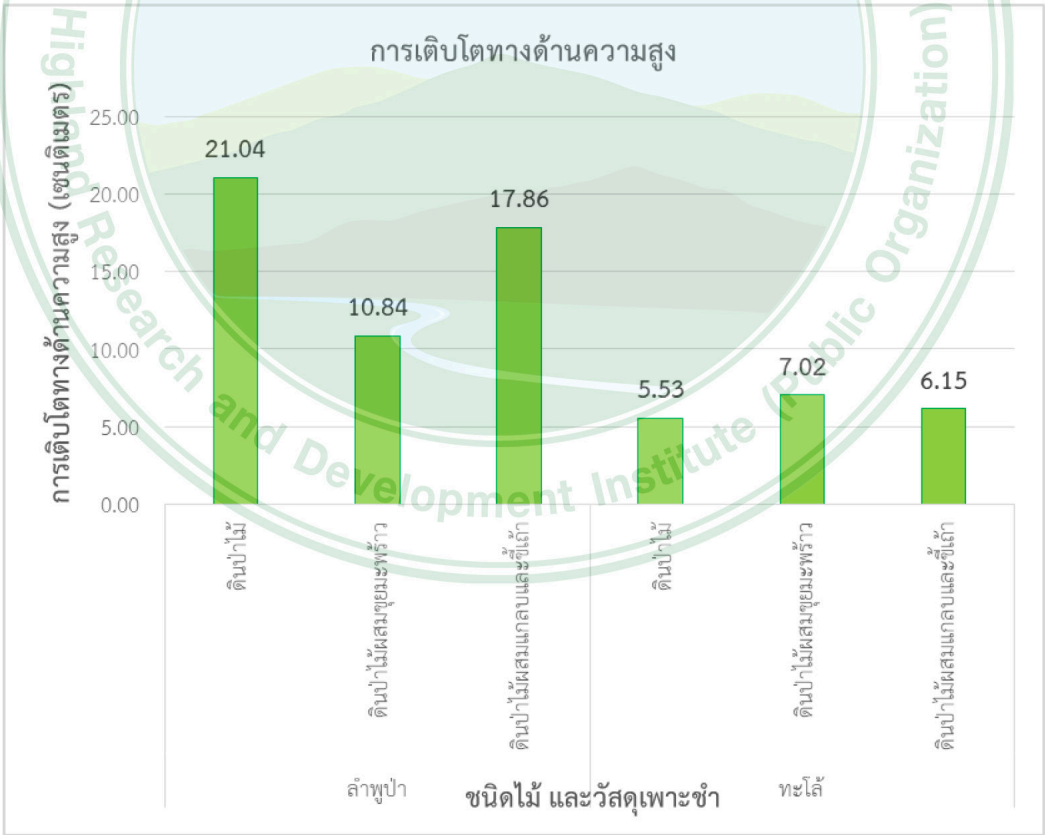
วัสดุเพาะชำ	เดือนที่	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (ร้อยละ) ±SD	การเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) ±SD	การเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ±SD
ดินป่าไม้	1	100.00±0.00	4.71±0.86	1.06±0.27
	2	91.33±3.80	12.60±4.06	2.00±0.55
	3	89.34±4.35	21.04±4.67	2.98±0.70
ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว	1	100.00±0.00	2.67±0.69	0.76±0.23
	2	86.67±11.31	5.90±1.78	1.46±0.45
	3	86.00±10.65	10.84±4.28	1.99±0.64
ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า	1	100.00±0.00	3.15±0.62	2.05±0.29
	2	88.66±5.06	7.95±2.13	2.12±0.39
	3	87.33±7.22	17.86±5.46	2.82±0.70

ตารางที่ 15 อัตราการรอดตาย การเติบโตทางด้านความสูง และการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินของกล้าทะโล้ในระยะเวลา 3 เดือน

วัสดุเพาะชำ	เดือนที่	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (ร้อยละ) ±SD	การเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) ±SD	การเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ±SD
ดินป่าไม้	1	85.33±11.21	4.18±0.99	1.04±0.25
	2	66.00±13.82	5.51±1.13	1.08±0.19
	3	53.33±17.80	5.53±1.30	1.16±0.22
ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว	1	96.67±2.36	4.18±0.76	1.05±0.22
	2	92.00±6.91	6.39±1.17	1.06±0.20
	3	86.00±9.25	7.02±1.52	1.35±0.28
ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า	1	94.67±6.05	4.19±0.98	1.00±0.25
	2	82.67±7.23	5.95±1.14	1.08±0.21
	3	80.67±5.48	6.15±1.37	1.16±0.27

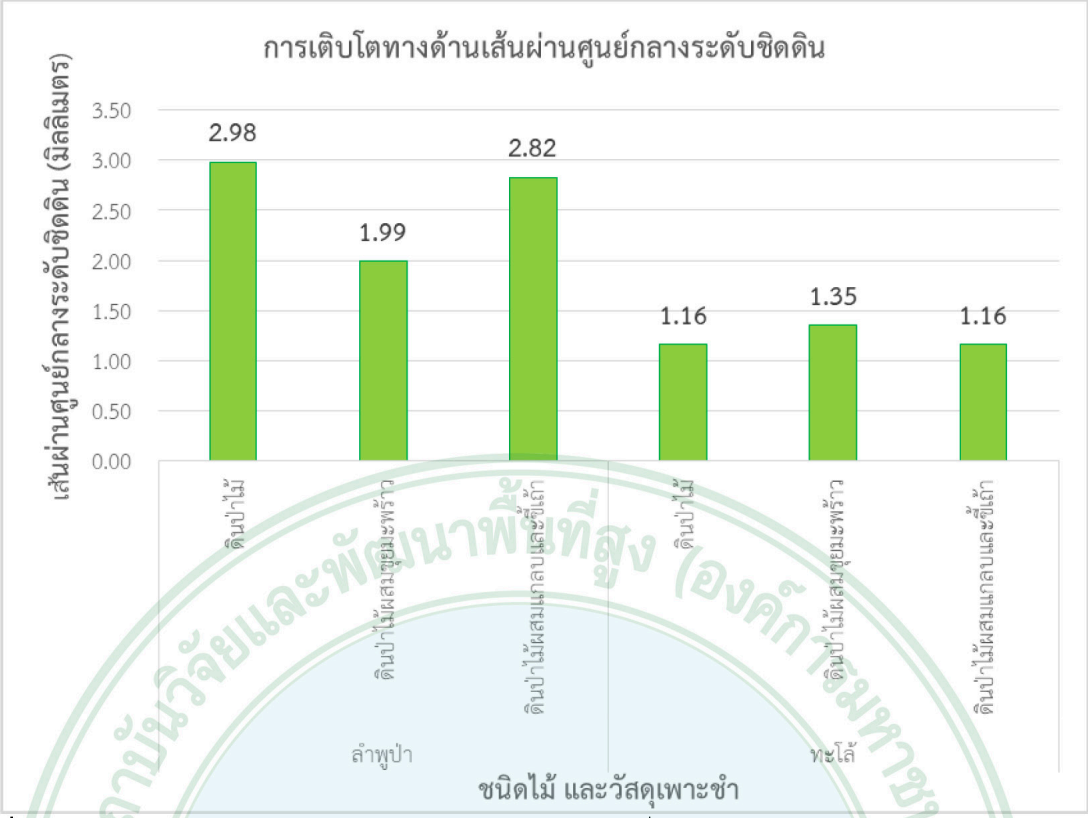


ภาพที่ 20 อัตราการรอดตายเฉลี่ยของกล้าลำพูป่า และกล้าทะโล้อายุ 3 เดือน



ภาพที่ 21 การเติบโตทางด้านความสูงเฉลี่ยของกล้าลำพูป่า และกล้าทะโล้อายุ 3 เดือน

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
High Land Research and Development Institute (Public Organization)



ภาพที่ 22 การเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินเฉลี่ยของกล้าลำพูป่า และกล้าทะโล้อายุ 3 เดือน

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างวัสดุเพาะชำแต่ละชนิดของกล้าลำพูป่า อายุ 3 เดือน พบว่า การเติบโตทางด้านความสูง และการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) ขณะที่อัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ขณะที่ทุกลักษณะของกล้าทะโล้ อายุ 3 เดือน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) **(ตารางที่ 16)**

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

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการรอดตาย การเติบโตทางด้านความสูง และการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับชิดดินของกล้าลำพูป่า และกล้าทะโล้ อายุ 3 เดือน

species	Traits	Source	Df	SS	MS	F-Value
Duabanga grandiflora Walp	Survival rate	Treatment	2	896.231597	448.115798	0.96^{ns}
		Error	12	5627.757850	468.979821	
	Height	Treatment	2	7181.32557	3590.66279	153.97^{**}
		Error	391	9118.03737	23.31979	
	Diameter at root collar	Treatment	2	73.3650676	36.6825338	79.06^{**}
		Error	391	181.4248372	0.4640021	
Schima wallichii choisy	Survival rate	Treatment	2	332.5040533	166.2520267	16.69^{**}
		Error	12	119.5266800	9.9605567	
	Height	Treatment	2	120.6826262	60.3413131	30.14^{**}
		Error	327	654.6507071	2.0019899	
	Diameter at root collar	Treatment	2	2.85602012	1.42801006	20.93^{**}
		Error	327	22.31214625	0.06823286	

หมายเหตุ: ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$)
ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากผลการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า วัสดุเพาะชำที่เหมาะสำหรับการผลิตกล้าลำพูป่า คือ วัสดุเพาะชำที่เป็นดินป่าไม้ **(ภาพที่ 23)** ขณะที่วัสดุเพาะชำที่เหมาะสำหรับการผลิตกล้าทะโล้ คือ วัสดุเพาะชำที่เป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว **(ภาพที่ 24)** โดยมีวิธีการผลิตกล้าไม้ ดังนี้

1) นำเมล็ดหว่านลงในกระบะเพาะที่มีทรายบรรจุอยู่ประมาณ ¾ ของกระบะเพาะให้ทั่ว และกลบเมล็ดด้วยทรายบางๆ หนาประมาณ 1 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นรดน้ำวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 เดือน หรือจนกว่ากล้าจะมีใบจริงงอกออกมา 1-2 คู่

2) เมื่อกล้ามีอายุครบ 1 เดือน หรือมีใบจริงงอกออกมา 1-2 คู่ แล้ว ให้ทำการย้ายชำกล้าไม้ลงในถุงพลาสติกสีดำขนาด 2.5×6 นิ้ว ซึ่งภายในมีวัสดุเพาะชำที่เหมาะสมบรรจุอยู่ประมาณ ¾ ของถุง (กรณีลำพูป่า คือ ดินป่าไม้ และ กรณีทะโล้ คือ ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว) แล้วรดน้ำให้ชุ่ม

3) นำกล้าไม้ที่ย้ายชำเรียบร้อยแล้วไปดูแลรักษาในเรือนเพาะชำที่มีแสงส่องผ่านประมาณ 50-70% ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง และถอนวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในถุงเพาะชำอาทิตย์ละ 1 ครั้ง ทั้งนี้กล้าจะพร้อมปลูกลงแปลงเมื่อกล้ามีอายุประมาณ 3 เดือน และก่อนการนำกล้าปลูกลงแปลงควรลดการให้น้ำเป็นวันเว้นวัน เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับกล้าก่อนปลูกลงแปลง

ดินป่าไม้ ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว

ภาพที่ 23 กล้าลำพูป่าอายุ 3 เดือน

ดินป่าไม้ ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว

ภาพที่ 24 กล้าทะโล้อายุ 3 เดือน

นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษา root/shoot ratio ของกล้าลำพูป่า และกล้าทะโล้ ขณะอายุ 3 เดือน พบว่า root/shoot ratio ของกล้าลำพูป่า ทั้งในมิติของความยาว และน้ำหนักในวัสดุเพาะชำทั้ง 3 ชนิด มีค่าน้อยกว่า 1 นั้นหมายความว่า กล้าลำพูป่าเป็นกล้าที่มีปริมาณรากน้อย และหยั่งลึกลงดินน้อย ส่งผลให้การยึดเกาะดินไม่ดีเท่ากับพืชที่มีรากหยั่งลึกลงดินมาก ทำให้ต้นลำพูป่าอาจจะโค่นล้มได้ง่ายเมื่อเจอลมพายุ สำหรับ root/shoot ratio ของกล้าทะโล้ พบว่า ในมิติของความยาวในวัสดุเพาะชำทั้ง 3 ชนิด มีค่ามากกว่า 1 ขณะที่ในมิติของน้ำหนักในวัสดุเพาะชำทั้ง 3 ชนิด มีค่าน้อยกว่า 1 นั้นหมายความว่า กล้าทะโล้เป็นกล้าที่มีปริมาณรากน้อย แต่หยั่งลึกลงดินมาก ส่งผลให้ต้นทะโล้ไม่ทนต่อความแห้งแล้ง เนื่องจากมีระบบรากที่ทำหน้าที่ดูดรับน้ำน้อย อย่างไรก็ตามต้นทะโล้สามารถทนต่อแรงลม และไม่หักโค่นง่าย (**ตารางที่ 17**)

ตารางที่ 17 root/shoot ratio ของกล้าลำพูป่า และกล้าทะโล้ในวัสดุเพาะชำทั้ง 3 ชนิด

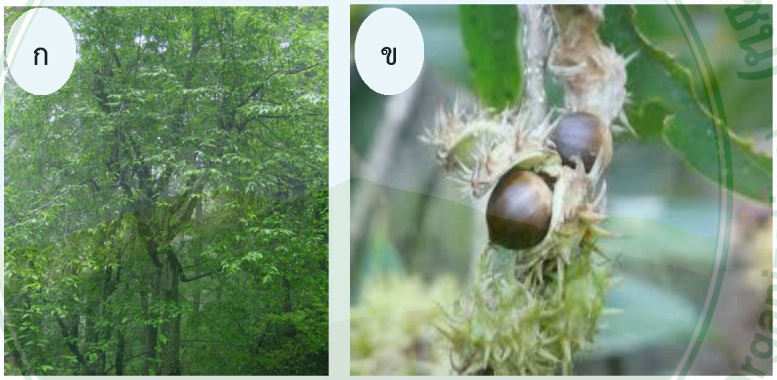
ชนิด	วัสดุเพาะชำ	root/shoot ratio (น้ำหนัก)	root/shoot ratio (ความยาว)
ลำพูป่า	ดินป่าไม้	0.65	0.83
	ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว	0.93	0.99
	ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า	0.83	0.75
ทะโล้	ดินป่าไม้	0.39	1.01
	ดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว	0.27	1.73
	ดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า	0.41	1.49

4.3 การศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้น และแนวทางการใช้ประโยชน์ของไม้เพื่อการใช้สอย

4.3.1 ข้อมูลชนิดไม้ที่จะทำการศึกษา

ได้ทำการคัดเลือกชนิดไม้ และรวบรวมข้อมูลชนิดไม้ที่จะศึกษาคุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติด้านพลังงาน จำนวน 2 ชนิด รายละเอียด ดังนี้

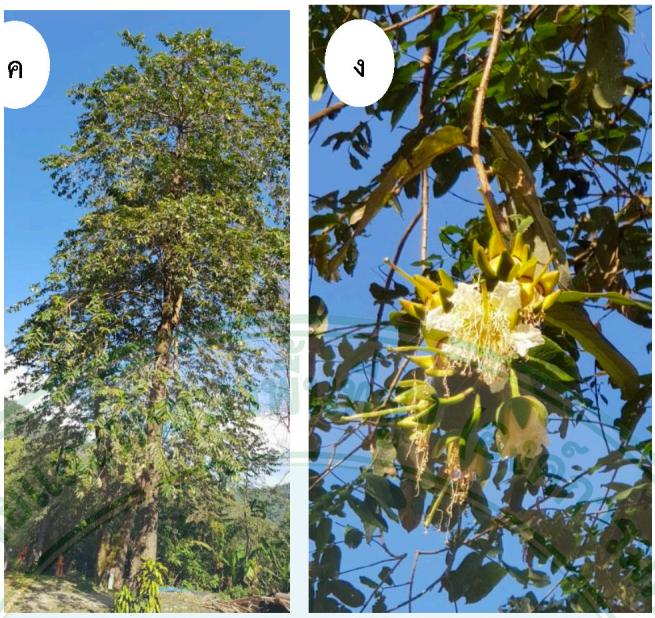
1) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima)* **(ภาพที่ 25)** เป็นไม้ในวงศ์ FAGACEAE พบที่อินเดีย พม่า ไต้หวัน ญี่ปุ่น ภูมิภาคอินโดจีน และมาเลเซีย นิวกินี ขึ้นตามป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา พบที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 800-1,400 เมตร เป็นไม้ต้น สูงได้ถึง 40 เมตร ใบรูปรีหรือรูปขอบขนาน ยาว 5.5-13 เซนติเมตร ขอบจักซี่ฟันช่วงปลายใบ แผ่นใบด้านล่างสีเขียวเทาหรือสีน้ำตาล ดอกเพศผู้และเพศเมียส่วนมากแยกคนละช่อ ช่อดอกยาว 8-15 เซนติเมตร ช่อดอกเพศผู้แตกแขนงจำนวนมาก ดอกส่วนมากออกเดี่ยวๆ ช่อดอกเพศเมียส่วนมากไม่แตกแขนง ผลรูปกลมหรือรูปไข่ กว้าง 0.8-1.3 เซนติเมตร รวมกาบหุ้ม กาบหุ้มทั้งผล ผิวมีหนามโค้งเล็กน้อย แต่ละกาบมีผลเดียว ไม้นิยมใช้เพาะเห็ดหอม ผลคั่วกินเนื้อข้างใน ก่อเดือยเป็นไม้ที่มีความหนาแน่นประมาณ 830 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เนื้อไม้สีเหลืองปนเทาถึงสีเทาปนน้ำตาล เสี้ยนตรงถึงเสี้ยนสน ไม่สม่ำเสมอ เนื้อหยาบ เนื้อไม้มีความแข็งแรงประมาณ 107 เมกะพาสคาล ความทนทานต่ำ ใช้ก่อสร้างบ้านเรือน เช่น แป้นเกร็ดไม้มุงหลังคาและต่อเรือ



ภาพที่ 25 ลักษณะของต้นก่อเดือย (ก) ต้น และ (ข) ผล

2) ลำพูป่า (*Duabanga grandiflora)* **(ภาพที่ 26)** เป็นไม้ในวงศ์ SONNERATIACEAE มีชื่อพื้นเมือง เช่น ตุ้มเต๋น พบที่อินเดีย พม่า จีนตอนใต้ ภูมิภาคอินโดจีน และมาเลเซีย ในไทยพบได้ในทุกภาค ขึ้นตามชายป่า ที่โล่ง ตามหุบเขา ริมลำธาร หรือที่ชุ่มชื้น โดยจะพบที่ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางถึงประมาณ 1,200 เมตร เป็นไม้ต้น สูงได้ถึง 35 เมตร โคนต้นมีพูพอน กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยมใบเรียงตรงข้ามรูปขอบขนานหรือแกมรูปไข่กลับ ยาว 10-24 เซนติเมตร ปลายแหลมยาว โคนกลมหรือเว้าตื้น แผ่นใบด้านล่างมีนวล ก้านใบยาวได้ถึง 1 เซนติเมตร ช่อดอกแบบช่อเชิงหลั่นออกสั้นๆ ที่ปลายกิ่ง กิ่งดอกยาว 3-4 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอก จำนวนอย่างละ 6-7 กลีบ หลอดกลีบเลี้ยงรูปถ้วย กลีบรูปสามเหลี่ยมแกมรูปไขกลับ ยาว 1-3 เซนติเมตร เมื่อบานจะออกดอกสีขาว มีกลิ่นแรง กลีบรูปรียาว 4 เซนติเมตร ย่นก้านกลีบยาว 2-4 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้จำนวนมากเรียง 2 วง อับเรณูติดไหวโค้ง รังไข่กึ่งใต้วงกลีบ ออวุลจำนวนมาก ผลแห้งแตกเป็น 6-9 ซีก รูปไข่กว้างเกือบกลม กว้าง 4-4.5 เซนติเมตร ยาว 3-4 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงติดทน เมล็ดจำนวนมาก รูปแถบยาว 4-6 มิลลิเมตร มี 2 หาง รูปเส้นด้าย เนื้อไม้มีความหนาแน่น 560-570 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เนื้อไม้สีเทา เสี้ยนตรงหรือสนเล็กน้อย เนื้อหยาบ เนื้อไม้มีความแข็งแรงประมาณ 73 เมกะพาสคาล ความทนทานปานกลาง เนื้อไม้ ใช้ทำกล่อง หีบใส่ของ หีบศพ ไม้พาย เรือแคนู

เครื่องประกอบการก่อสร้างอย่างถูกๆ ไม้บาง ไม้อัด ก้านร่มและส่วนประกอบของร่มกระดาษ เปลือกเป็นพิษ ใช้เบื่อปลา



ภาพที่ 26 ลักษณะของต้นลำพูป่า (ค) ต้น และ (ง) ดอก

4.3.2 การตัดไม้ เพื่อทดสอบคุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติด้านพลังงาน

ทำการสุ่มตัดไม้ลำพูป่าที่มีอายุประมาณ 10-15 ปี **(ภาพที่ 27)** และไม้ก่อเดือย **(ภาพที่ 28)** ลำต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15-20 เซนติเมตร เพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติด้านพลังงาน

ภาพที่ 27 กิจกรรมการตัดไม้ตัวอย่าง (ลำพูป่า) เพื่อเตรียมทดสอบคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติด้านพลังงาน

ภาพที่ 28 กิจกรรมการตัดไม้ตัวอย่าง (ก่อเดือย) เพื่อเตรียมทดสอบคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติด้านพลังงาน

4.3.3 การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของไม้ใช้สอยและไม้ฟืน

คุณสมบัติเชิงกลของไม้ลำพูป่าและก่อเดือย ที่อายุประมาณ 10 ปี ที่ทำการทดสอบโดยมาตรฐาน ASTM แสดงค่าเฉลี่ยดัง**ตารางที่ 18**

ตารางที่ 18 สมบัติเชิงกลของไม้ลำพูป่าและก่อเดือยที่ใช้ประโยชน์เพื่อไม้ก่อสร้าง

คุณสมบัติ	**หน่วย**	**ลำพูป่า**	**ก่อเดือย**
ปริมาณความชื้น	%	14.97	15.48
ความถ่วงจำเพาะ	-	0.38	0.75
MOR	MPa	49.70	108.08
MOE	MPa	3,590.15	10,226.31
Compression	MPa	18.41	26.26
Shear	MPa	0.47	2.33
Toughness	N.mm	28,604.41	42,290.54
Cleavage	MPa	3.55	5.28
Hardness	N	2,564.33	6,010.67

หมายเหตุ: MOR คือ ค่ามอดูลัสแตกร้าว, MOE คือ มอดูลัสยืดหยุ่น, Compression คือ ค่าความต้านทานแรงกด, Shear ค่าความต้านทานแรงเฉือน, Toughness คือ ค่าความเหนียว, Cleavage คือ ค่าความต้านทานแรงฉีก, Hardness คือค่าความแข็ง

จากผลการศึกษาใน**ตารางที่ 18** ด้านคุณสมบัติเชิงกลของไม้ 2 ชนิด พบว่า ไม้ก่อเดือยเป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งปานกลาง (ความแข็งแรงมากกว่า 60 MPa) แต่ไม้ลำพูป่าเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงน้อย โดยไม้ก่อเดือยมีความเหมาะสมที่จะใช้ประโยชน์เป็นโครงสร้างรับแรง เช่น พื้น รอด ตง คาน ฯลฯ ได้ ส่วนไม้ลำพูป่าเป็นไม้เนื้ออ่อน (ความแข็งแรงน้อยกว่า 60 MPa) ไม่เหมาะแก่การใช้เป็นไม้โครงสร้างรับแรงแต่สามารถใช้ผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ ของที่ระลึกได้แต่ต้องผ่านการรักษาเนื้อไม้ด้วยสารเคมี อย่างไรก็ตามค่าความต้านทาน

แรงเฉือน (shear) ค่าความเหนียว (toughness) ค่าความต้านทานแรงฉีก (cleavage) และค่าความแข็งของไม้ก่อเดือยจะสูงกว่าไม้ลำพูป่า และการจากการแปรรูปด้วยเลื่อยประเภทต่างๆ จะเห็นว่า พื้นผิวหน้าของไม้แปรรูปจะพบว่าไม้ลำพูป่ามีเนื้อไม้ที่เรียบและสวยงามกว่าไม้ก่อเดือย อย่างไรก็ตามไม้ก่อเดือยและลำพูป่ามีค่าคุณสมบัติเชิงกลต่างๆ ที่เพียงพอต่อการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ทั้งเป็นโครงสร้างที่รับแรงโดยเฉพาะไม้ก่อเดือย

4.3.4 การศึกษาคุณสมบัติด้านพลังงานของไม้ใช้สอยและไม้ฟืน

คุณสมบัติด้านพลังงานของลำพูป่าและก่อเดือย ทำการทดสอบค่าคาร์บอนเสถียร สารระเหย เถ้าและค่าพลังงาน แสดงดัง**ตารางที่ 19**

ตารางที่ 19 สมบัติด้านพลังงานของไม้ลำพูป่าและก่อเดือย

คุณสมบัติ	หน่วย	ลำพูป่า	ก่อเดือย
ปริมาณความชื้น	%	8.84	8.15
ความถ่วงจำเพาะ	-	0.38	0.75
ความหนาแน่น	กก/ม^3	436.70	870.04
คาร์บอนเสถียร	%	17.39	12.53
สารระเหย	%	71.78	79.29
เถ้า	%	1.99	0.03
ค่าพลังงาน	Cal/g	4,279.93	4,513.53

หมายเหตุ: Cal/g คือ แคลอรี่ต่อกรัมไม้แห้ง

ด้านคุณสมบัติด้านพลังงานของไม้ที่จะใช้งานในรูปแบบไม้ฟืน **(ตารางที่ 19)** พบว่า ไม้ฟืนจากไม้ลำพูป่าและก่อเดือยให้ค่าพลังงานความร้อน 4,279.93 และ 4,513.53 แคลอรีต่อกรัม ตามลำดับ ถึงแม้ว่าคาร์บอนเสถียรของไม้ลำพูป่ามีมากกว่าไม้ก่อเดือย แต่ปริมาณเถ้าของไม้ลำพูป่ามากกว่าไม้ก่อเดือย จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าไม้ก่อเดือยสามารถใช้เป็นไม้ฟืนและถ่านที่ให้ค่าความร้อนมากกว่าไม้ลำพูป่า

4.3.5 การศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ของไม้ใช้สอยและไม้ฟืน วิธีการรักษาเนื้อไม้ รวมทั้งรูปแบบผลิตภัณฑ์จากไม้

1) การใช้ประโยชน์ของไม้ใช้สอยและไม้ฟืนของลำพูป่าและก่อเดือย

การใช้ประโยชน์สำหรับไม้ใช้สอยนั้นจำเป็นจะต้องทำการรักษาเนื้อไม้ด้วยสารเคมีเพื่อเพิ่มความทนทานของเนื้อไม้โดยการอัดด้วยสารเคมีที่อัดด้วยแรงดันแบบเต็มเซลล์ หลังจากอัดน้ำยาแล้วทำการอบในเตาอบไม้มาตรฐานเพื่อลดความชื้นจนถึงความชื้นสมดุลกับสภาพอากาศ อย่างไรก็ตามสำหรับการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่โครงสร้างทั้งรับแรงและไม่รับแรง เนื่องจากมีการเคลือบผิวของผลิตภัณฑ์ให้สวยงามและเป็นการป้องกันผิวหน้าของผลิตภัณฑ์อาจไม่จำเป็นต้องรักษาเนื้อไม้ สำหรับแนวทางการใช้ประโยชน์นั้น ไม้ลำพูป่าเนื้อไม้ค่อนข้างเรียบและสวยงามเหมาะแก่การใช้ประโยชน์ทำเป็นเครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ และของที่ระลึก ส่วนไม้ก่อเดือยที่เป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางเหมาะแก่การใช้ประโยชน์เป็นโครงสร้างรับแรง เช่น พื้น ฝา รอด ตง หรือส่วนอื่นๆ ที่รับแรงสำหรับก่อสร้างบ้านหรือสะพานไม้ เป็นต้น ดังนั้นจึงมีการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์

ที่ใช้งานสำหรับอุปกรณ์สำนักงานของไม้ 2 ชนิด โดยลำพูป่าเป็นแท่นวางโทรศัพท์และไม้ก่อเดือยผลิตเป็นแท่นวาง I-PAD

สำหรับการใช้ประโยชน์ไม้ฟืนของลำพูป่าและก่อเดือย ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งซึ่งได้มาจากพืชที่ให้เนื้อไม้และถูกนำมาเป็นวัตถุดิบในการแปรสภาพให้เกิดเป็นพลังงานความร้อน ไม้ฟืนเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย มีราคาถูกและสามารถสร้างและผลิตขึ้นใหม่ใช้ได้เอง ไม้ฟืนจะมีลักษณะดีต้องมีคุณลักษณะดังนี้

(1) น้ำหนักและความแน่นของไม้ ความหนาแน่นของไม้มีผลต่อการให้ปริมาณความร้อน ไม้ฟืนที่มีความหนาแน่นสูงจะให้ค่าปริมาณความร้อนต่อหน่วยปริมาตรสูงกว่าไม้ที่มีความหนาแน่นต่ำ แต่ไม้ฟืนที่มีความหนาแน่นต่ำจะสามารถจุดติดไฟได้ง่ายและมีอัตราการเผาไหม้ที่สูงกว่า

(2) ค่าความร้อนของการสันดาป เป็นค่าความร้อนที่เกิดจากการปลดปล่อยหรือดูดซับความร้อนของปฏิกิริยาเคมี หน่วยวัดนิยมวัดเป็น แคลอรี่ต่อกรัม ไม้ฟืนที่ดีต้องให้ค่าความร้อนของการสันดาปสูงซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณสารเคมีที่อยู่ในเนื้อไม้ เช่น เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน สารแทรกและเถ้า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารไฮโดรคาร์บอน

(3) ปริมาณสารระเหย สารระเหยเหล่านี้เมื่อได้รับความร้อนจะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีทำให้สารระเหยหลายชนิดเกิดเป็นควันและกลิ่นซึ่งจะมีผลกระทบต่อการหายใจและเคืองตา

(4) ขี้เถ้า มีลักษณะเป็นของแข็งและอยู่ในรูปของผง ส่วนมากเป็นสีขาวหรือเทา ซึ่งเกิดจากสารอนินทรีย์ที่อยู่ในเนื้อไม้ ถ้าหากมีปริมาณขี้เถ้าอยู่มากจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการใช้งานของไม้ฟืน คือ ทำให้พลังงานความร้อนลดลงและเป็นภาระในการกำจัด

(5) การจุดติดไฟและการมอด การจุดติดไฟขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพื้นที่ผิวหน้าต่อปริมาตรของไม้ฟืน ถ้าค่านี้มากไม้จะจุดติดไฟได้ง่ายและเกิดเป็นเปลวไฟได้เร็ว การมอดของไฟขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของไม้ฟืน ไม้ฟืนที่มีความหนาแน่นสูงจะมอดช้ากว่าไม้ฟืนที่มีความหนาแน่นต่ำ

(6) ความชื้น ไม้ฟืนที่ดีควรมีคุณสมบัติในการระเหยน้ำได้เร็วและแห้งได้ง่าย ไม้ฟืนที่มีความชื้นมากจะให้ความร้อนในการสันดาปต่ำเนื่องจากต้องใช้ความร้อนบางส่วนในการระเหยน้ำออก

(7) การเสื่อมสภาพ ไม้ฟืนที่เสื่อมสภาพจากสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น เห็ดรา ปลวก และมอด ทำให้เกิดการสูญเสียมวลสารซึ่งจะทำให้ไม้ฟืนมีน้ำหนักลดลงทำให้ได้ค่าความร้อนในการสันดาปต่ำลง

ไม้ฟืนจากก่อเดือยจะมีความประสิทธิภาพมากกว่าลำพูป่าเนื่องจากว่ามีความหนาแน่น (870.04 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) มากกว่า และมีปริมาณเถ้า (0.03 เปอร์เซ็นต์) น้อยกว่า และปริมาณสารระเหย (79.29 เปอร์เซ็นต์) มากกว่า และปริมาณความร้อน (4513.53 แคลอรี่ต่อกรัม) มากกว่า ไม้ฟืนจากลำพูป่าที่มีความหนาแน่น 436.70 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณเถ้า 1.99 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสารระเหย 71.78 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณความร้อน 4279.93 แคลอรี่ต่อกรัม ถ้าอยู่ในสภาพที่มีปัจจัยอื่นๆ ใกล้เคียงกันไม้ฟืนจากก่อเดือยจะมีประสิทธิภาพมากกว่าลำพูป่า

2) วิธีการรักษาเนื้อไม้

ศัตรูที่ทำให้เนื้อไม้เสียสีและทำลายไม้มีทั้งพวกเชื้อราและปลวก อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์นี้เน้นการป้องกันเชื้อราเป็นหลักเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานภายในซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใช้ในสำนักงาน เชื้อราจะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 16-27 °C (60-80 °F) และเชื้อราทุกชนิดจะเติบโตไม่ได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 50 °C (120 °F) อีกปัจจัยหนึ่งคือความชื้นเชื้อราจะไม่เจริญเติบโตที่ความชื้นต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุที่ไม้จะต้องมีการอัดน้ำยาเคมีหรือใช้ความร้อนช่วยเข้าไป เพื่อช่วยให้ไม้ทนทานต่อการผุ เปื่อย เนา จากสภาพอากาศตามฤดูกาล และสภาพทางชีววิทยาที่ต่างกัน เช่น แสงแดด ความร้อน ความเย็น ฝน น้ำค้าง เป็นต้น วิธีการรักษาเนื้อไม้ โดยการอาบน้ำยาไม้อย่างง่าย เช่น Boron compound, ACQ (Alkaline copper

quaternary) หรือ *CCA* (Chromated copper arsenate) เป็นกรรมวิธีอาบน้ำยาไม้โดยไม่ใช้กำลังอัด ซึ่งมีวิธีดำเนินการโดยการจุ่มไม้ในน้ำยา (*Dipping)* เป็นการนำไม้มาจุ่มหรือชุบน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้เป็นเวลานานประมาณ 2-3 นาที ไม้ที่จะอาบน้ำยาต้องเป็นไม้ที่แห้งดีแล้ว

3) รูปแบบผลิตภัณฑ์จากไม้ของชนิดไม้ที่ทำการศึกษา

ผลิตภัณฑ์จากไม้ก่อเดือย

ไม้ก่อเดือยเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางสามารถแปรรูปและขึ้นรูปได้ง่าย เนื้อไม้มีลักษณะสีอ่อนมีลวดลายน้อย เนื่องจากการแปรรูปได้ง่ายการผลิตในลักษณะของแท่นวาง I-PAD ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่เป็นของใช้ในสำนักงานสามารถทำได้ในหลากลายรูปแบบ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเนื้อไม้มีลักษณะสีอ่อนและไม่สม่ำเสมอทำให้ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ต้องทำการตกแต่งเป็นพิเศษเพื่อให้สวยงาม

แท่นวาง I-PAD

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์ ไม้ก่อเดือยเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลาง เลื่อยง่าย ถึงแม้เนื้อไม้ไม่สม่ำเสมอ ลวดลายน้อย แต่ก็สามารถเป็นผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องใช้ในสำนักงานได้ ผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบมาใช้สำหรับแท่นวาง I-PAD แสดงดัง**ภาพที่ 29**

ภาพที่ 29 แท่นวาง I-PAD

2. ขั้นตอนการทำ

ขั้นตอนที่ 1 เลื่อยไม้เป็นไม้แผ่นให้ได้ขนาดตามต้องการด้วยเลื่อยชนิดต่างๆ แสดงดัง**ภาพที่ 30**

ภาพที่ 30 แผ่นไม้ที่เลื่อยได้ตามขนาดที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลื่อยและประกอบตามแบบ แสดงดัง**ภาพที่ 31**

ภาพที่ 31 ประกอบแผ่นไม้ตามแบบ

ขั้นตอนที่ 3 ขัดกระดาษทรายโดยหากเป็นผลิตภัณฑ์ผิวหยาบให้ขัดด้วยกระดาษทรายหยาบ (เบอร์ 80) ก่อน 1 รอบ จนผิวเรียบเสมอกัน จากนั้นขัดด้วยกระดาษทรายหยาบเบอร์ 120 อีกรอบ จากนั้นทำความสะอาดโดยนำผ้ามาเช็ดผิวหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นมาติดชิ้นงาน หลังจากนั้นทารองพื้นแล็คเกอร์ 1-2 รอบ เสร็จแล้วก็ขัดด้วยกระดาษทรายพร้อมกับปัดฝุ่นและทำความสะอาดบริเวณรอบ ๆ อีกครั้ง หลังจากนั้นก็ทิ้งไว้ประมาณ 2 วัน แล้วใช้ผ้าเช็ดตาม แสดงดัง**ภาพที่ 32**

ภาพที่ 32 แผ่นไม้ที่ประกอบตามแบบและพร้อมใช้งาน

ผลิตภัณฑ์จากไม้ลำพูป่า

ไม้ลำพูป่าเป็นไม้เนื้ออ่อนสามารถแปรรูปและขึ้นรูปได้ง่าย เนื้อไม้มีลักษณะสีเข้มมีลวดลายสวยงาม เนื่องจากการแปรรูปได้ง่ายการผลิตในลักษณะของแท่นวางโทรศัพท์มือถือ การผลิตผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่เป็นของใช้ในสำนักงานสามารถทำได้ในหลากลายรูปแบบ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเนื้อไม้มีลักษณะสีเข้มและละเอียด อย่างไรก็ตามการทำให้ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ต้องทำการตกแต่งเป็นพิเศษเพื่อให้สวยงาม

แท่นวางโทรศัพท์มือถือ

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์ ไม้ลำพูป่าเป็นไม้เนื้ออ่อนเลื่อยง่าย เนื้อไม้สม่ำเสมอ มีลวดลายเล็กน้อย สามารถเป็นผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องใช้ในสำนักงานได้ ผลิตภัณฑ์ถูกออกแบบมาใช้สำหรับแท่นวางโทรศัพท์มือถือ แสดงดัง**ภาพที่ 33**

Highland Research and Development Institute (Public Organization)

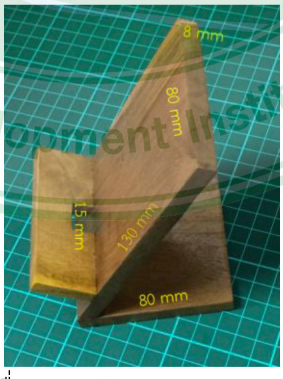
ภาพที่ 33 แท่นวางโทรศัพท์มือถือ

2. ขั้นตอนการทำ

ขั้นตอนที่ 1 เลื่อยไม้เป็นไม้แผ่นให้ได้ขนาดตามต้องการด้วยเลื่อยชนิดต่างๆ แสดงดัง**ภาพที่ 34**

ภาพที่ 34 แผ่นไม้ที่เลื่อยได้ตามขนาดที่ต้องการ

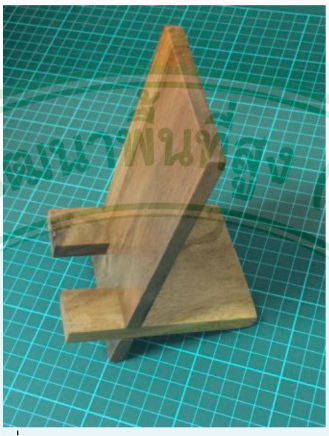
ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลื่อยตามแบบผลิตภัณฑ์ แสดงดัง**ภาพที่ 35**



ภาพที่ 35 ไม้ที่เลื่อยและประกอบตามแบบผลิตภัณฑ์

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

ขั้นตอนที่ 3 ขัดกระดาษทรายโดยหากเป็นผลิตภัณฑ์ผิวหยาบให้ขัดด้วยกระดาษทรายหยาบ (เบอร์ 80) ก่อน 1 รอบ จนผิวเรียบเสมอกัน จากนั้นขัดด้วยกระดาษทรายหยาบเบอร์ 120 อีกรอบ หลังจากนั้นทำความสะอาดโดยนำผ้ามาเช็ดผิวหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นมาติดชิ้นงาน เพื่อความสะดวกใช้แลคเกอร์แบบพ่น ควรถือขวดสเปรย์ห่างจากผิวไม้ประมาณ 10-18 นิ้ว เพราะหากถือใกล้เกินไปจะทำให้ผิวไม้เป็นรอยย่น แต่ถ้าหากถือห่างเกินไปก็จะกลายเป็นรอบบุ๋มเล็กๆ หลังจากนั้นก็ทิ้งไว้ประมาณ 2 วัน แล้วลงแลคเกอร์ซ้ำอีกรอบหลังจากนั้นนำฝอยขัดหม้อมาขัดผิวเบาๆ แล้วค่อยลงขี้ผึ้งเคลือบผิวอีกชั้น แล้วใช้ผ้าเช็ดตาม แสดงดัง **ภาพที่ 36**



ภาพที่ 36 แผ่นไม้ที่ประกอบตามแบบผลิตภัณฑ์และพร้อมใช้งาน

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

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

5.1 การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่นและไม้ที่มีศักยภาพในแต่ละระดับความสูง

การเติบโตของชนิดไม้ที่ระดับความสูงค่อนข้างต่ำ (ระดับความสูง 400-800 เมตร) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาอัตราการรอดตายและการเติบโตของไม้จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 24 เดือน ที่ปลูกที่ระดับความสูงค่อนข้างต่ำ พบว่า แดง มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 78.70 รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า และเกาลัด มีค่าเท่ากับร้อยละ 73.15, 2.78 และ 2.78 ตามลำดับ ส่วนมะแขว่นพบว่าตายทั้งหมด สำหรับการเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า จำปีป่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.17 เซนติเมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม แดง และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.61, 1.36 และ 1.35 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงทั้งหมด พบว่า มะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 1.25 เมตร รองลงมาเป็น จำปีป่า แดง และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92, 0.58 และ 0.53 เมตร ตามลำดับ

การเติบโตของชนิดไม้ที่ระดับความสูงค่อนข้างมาก(ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาอัตราการรอดตายและการเติบโตของไม้จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 24 เดือน ที่ปลูกที่ระดับความสูงค่อนข้างมาก พบว่า มะขามป้อม มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 89.91 รองลงมาเป็นก่อเดือย จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง และเกาลัด มีค่าเท่ากับร้อยละ 83.33, 67.59, 64.81 และ 30.56 ตามลำดับ การเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.15 เซนติเมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า ก่อเดือย และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.52, 2.46, 1.65 และ 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ การเติบโตด้านความสูง พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยความสูงสูงสุดเท่ากับ 3.06 เมตร รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า ก่อเดือย และเกาลัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.42, 1.04, 0.97 และ 0.42 เมตร ตามลำดับ

การเติบโตของชนิดไม้ที่ระดับความสูงปานกลาง (ระดับความสูง 800-1,000 เมตร) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาอัตราการรอดตายและการเติบโตของไม้จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 24 เดือน ที่ปลูกที่ระดับความสูงปานกลาง พบว่า ลำพูป่า มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 79.63 รองลงมาเป็น มะขามป้อม จำปีป่า และกำลังเสือโคร่ง มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 70.37, 53.70 และ 31.48 ตามลำดับ ส่วนเกาลัดพบว่าตายทั้งหมด สำหรับการเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดิน พบว่า ลำพูป่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.23 เซนติเมตร รองลงมาเป็น กำลังเสือโคร่ง จำปีป่า และมะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.89, 3.58 และ 2.50 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับการเติบโตด้านความสูงทั้งหมด พบว่า กำลังเสือโคร่ง มีค่าเฉลี่ยความสูงทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 3.73 เมตร รองลงมาเป็น ลำพูป่า จำปีป่า และมะขามป้อม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35, 1.89 และ 1.88 เมตร ตามลำดับ

5.2 การศึกษาเมล็ดไม้ และการผลิตกล้าไม้ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อการปลูกป่าชาวบ้าน

การทดสอบเมล็ดลำพูป่าและเมล็ดจำปีป่า พบว่า เมล็ดมีความชื้นเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 8.734 และ 9.563 ตามลำดับ มีความกว้างเฉลี่ย เท่ากับ 0.21 และ 5.47 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 1.03 และ 9.88 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 และ 3.37 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 0.04050 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด หรือประมาณ 24,691,359 เมล็ด ต่อ 1 กิโลกรัม และ 105.29500 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด หรือประมาณ 9,498 เมล็ด ต่อ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ และมีอัตราการงอก

ในช่วงระยะเวลา 30 วัน เฉลี่ยร้อยละ 66.00 และ 5.00 ตามลำดับ สำหรับผลของการผลิตกล้าไม้ พบว่าในช่วง 3 เดือน กล้าลำพูป่ามีการเติบโตดีที่สุดในวัสดุเพาะที่เป็นดินป่าไม้ ขณะที่กล้าทะโล้มีการเติบโตดีที่สุดในวัสดุเพาะที่เป็นดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าว

5.3 การศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นและแนวทางการใช้ประโยชน์ของไม้เพื่อการใช้สอย

ชนิดไม้ที่ทำการศึกษามี 2 ชนิด คือ ก่อเดือยและลำพูป่า โดยทำการเตรียมตัวอย่างไม้ใช้สอยและไม้ฟืนที่มีอายุ 10 ปีขึ้นไป ตามขนาดที่กำหนด และตัดชิ้นไม้เพื่อทดสอบคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติด้านพลังงานไม้ก่อเดือย (*Castanopsis acuminastissima*) เป็นไม้ที่มีความแข็งแรงปานกลาง (มากกว่า 60 เมกะพาสคาลแต่น้อยกว่า 100 เมกะพาสคาล) ความทนทานต่ำ เนื้อไม้สีเหลืองปนเทาถึงเทาปนน้ำตาล เสี้ยนตรงปนเสี้ยนสน เนื้อไม้หยาบ เนื้อไม้มีความหนาแน่น 870.04 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีความแข็งแรง 108.08 เมกะพาสคาล เหมาะแก่การใช้ประโยชน์หลักๆ สำหรับทำเป็นโครงสร้างรับแรง เช่น พื้น ฝา รอด ตง หรือส่วนอื่นๆ ที่รับแรง สำหรับก่อสร้างบ้านหรือสะพานไม้ เป็นต้น ความต้านทานแรงกด 26.26 เมกะพาสคาล เหมาะแก่การทำเสาอาคาร เสาเข็มและฐานราก ความต้านทานแรงเฉือน 2.33 เมกะพาสคาล ความต้านทานแรงฉีก 5.28 เมกะพาสคาล เหมาะแก่การทำข้อต่อไม้ ความเหนียว 42,290.54 นิวตันมิลลิเมตร เหมาะแก่การทำสะพานไม้ ความแข็ง 6,010.67 นิวตัน เหมาะแก่การทำไม้พื้น แต่จำเป็นต้องผ่านการอัดน้ำยาเคมีชนิดเต็มเซลล์ก่อน ส่วนไม้ลำพูป่า (*Duabanga grandiflora*) เป็นไม้ที่มีความแข็งแรงน้อย (น้อยกว่า 60 เมกะพาสคาล) ความทนทานปานกลาง เนื้อไม้สีเทา เสี้ยนตรงหรือเสี้ยนสนเล็กน้อย เนื้อไม้หยาบ เนื้อไม้มีความหนาแน่น 436.70 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีความแข็งแรง 49.70 เมกะพาสคาล ความต้านทานแรงกด 18.41 เมกะพาสคาล ความต้านทานแรงเฉือน 0.47 เมกะพาสคาล ความต้านทานแรงฉีก 3.55 เมกะพาสคาล ความเหนียว 28,604.41 นิวตันมิลลิเมตร ความแข็ง 2,564.33 นิวตัน เหมาะแก่การใช้ประโยชน์ดังกล่าวข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากความแข็งแรงด้านต่างๆ ที่น้อยกว่าก่อเดือยและเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงน้อยจึงเหมาะแก่การใช้ประโยชน์สำหรับผลิต เครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ และของที่ระลึก เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เศษไม้ ปลายไม้ต่างๆ รวมทั้งขี้เลื่อยสามารถนำมาใช้เป็นไม้พลังงานได้

ไม้ฟืนจากก่อเดือยจะมีความประสิทธิภาพมากกว่าลำพูป่าเนื่องจากว่ามีความหนาแน่น (870.04 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) มากกว่า และมีปริมาณเถ้า (0.03 เปอร์เซ็นต์) น้อยกว่า และปริมาณสารระเหย (79.29 เปอร์เซ็นต์) มากกว่า และปริมาณความร้อน (4513.53 แคลอรี่ต่อกรัม) มากกว่า ไม้ฟืนจากลำพูป่าที่มีความหนาแน่น 436.70 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณเถ้า 1.99 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสารระเหย 71.78 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณความร้อน 4279.93 แคลอรี่ต่อกรัม ถ้าอยู่ในสภาพที่มีปัจจัยอื่นๆ ใกล้เคียงกันไม้ฟืนจากก่อเดือยจะมีประสิทธิภาพมากกว่าลำพูป่า

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยในระยะต่อไป

ควรมีการติดตามการเติบโตของชนิดไม้ที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงอย่างต่อเนื่องในช่วงอายุ 3 ปี ศึกษาวัสดุเพาะชำที่เหมาะสมเพื่อการผลิตกล้าไม้คุณภาพดีในชนิดไม้ที่เหลืออีก 2 ชนิด ได้แก่ จำปีป่าและกำลังเสือโคร่ง ตลอดจนทำการวิเคราะห์ ประมวลผล และสรุปผลการวิจัยที่ได้ศึกษาผ่านมาทั้งหมด 5 ปี ทั้งการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่นที่มีศักยภาพ การสำรวจและคัดเลือกแม่ไม้ คุณภาพเมล็ดไม้และวิธีการผลิตกล้าไม้ คุณสมบัติเชิงกลและพลังงานของไม้ รวมทั้งแนวทางการใช้ประโยชน์ของไม้ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการนำไปขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวงต่อไป