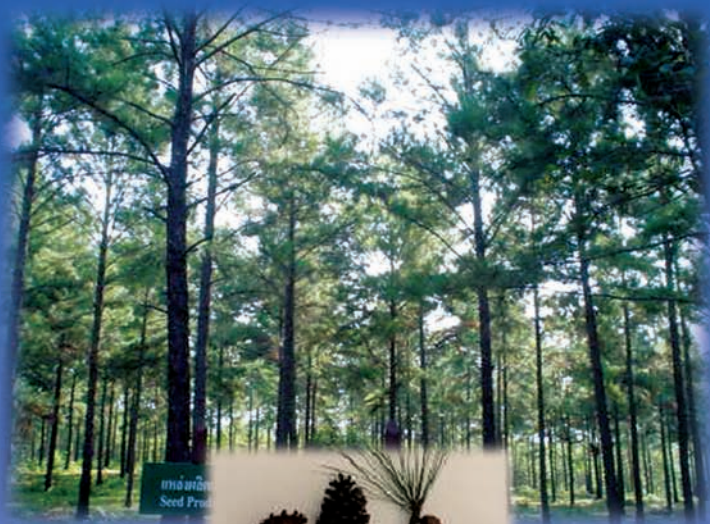


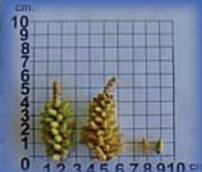
การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย

ISBN 978-974-7627-55-8



กรมป่าไม้

ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์ภาคเหนือ กลุ่มงานอนุรักษ์พันธุ์
สัตว์ป่าและพัฒนากาบบำไม้ กรมป่าไม้



สนสองใบ



สนดาร์เบียง

การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย

ISBN 978-974-7627-55-8

ที่ปรึกษา

สมเกียรติ กลั่นกลั่น

วินัย ศิริกุล

คณะทำงาน

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล

สมชาย นองเนื่อง

คณิต รัตน์วัฒนกุล

พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเดชะ

วาสนา ท่อทอง

ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย

สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้

2551

ผู้แต่ง สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้
ชื่อเรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย
ครั้งที่พิมพ์ ครั้งที่ 1

ผู้รับผิดชอบการจัดพิมพ์

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้
Forest Management and Forest Products Research Office
เลขที่ 61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร 10900
Tel 0-2561-5498 Fax 0-2541-5498
E-mail - Website forest.go.th

พิมพ์ที่ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
79 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์ 0-2561-4567 แฟกซ์ 0-2941-1230

ปีที่พิมพ์ พ.ศ.2551

จำนวนหน้า 64 หน้า

ราคา -

จำนวนที่จัดพิมพ์ 1,000 เล่ม

สารบัญ

บทนำ	1
การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย	4
ผลการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย	7
การทดสอบชนิดไม้ (Species trial)	7
การทดสอบถิ่นกำเนิด (Provenance trial)	10
1. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ	11
2. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสองใบ	15
3. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย	17
4. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอคาร์ปาและสนเทคุนมานี	19
การอนุรักษ์พันธุ์ไม้หรือการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรม (Genetic resources conservation)	24
การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมในถิ่นเดิม (In-situ gene conservation)	25
การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมในถิ่นอื่น (Ex-situ gene conservation)	27
สวนรวมพันธุ์ (Clone bank)	32
การคัดเลือกแม่ไม้ (Plus tree selection)	33
แหล่งเมล็ดไม้ (Seed source area)	34
แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ (Seed production Area)	35
สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed orchard)	36

1. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากเมล็ด	
(Seedling seed orchard)	37
2. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ	
(Clonal seed orchard)	38
การทดสอบสายพันธุ์ (Progeny test)	40
การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนสามใบ	41
การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนคาริเบีย	42
การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนโอคาร์ปา	43
การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในอนาคต	44
1. การตัดสางขยายระยะไม้สนที่มีลักษณะไม่ด้อย	44
2. การจัดสร้างสวนรวมพันธุ์	48
3. การจัดสร้างแปลงผสมพันธุ์	48
4. การจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดและการทดสอบสายพันธุ์	48
5. การอนุรักษ์พันธุ์	49
6. การผลิตลูกผสม	49
7. การศึกษาวิจัยด้านวนวัฒนวิทยา	50
8. การศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์ไม้สน	52
9. การศึกษาวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม	52
10. การศึกษาวิจัยด้านพันธุ์กรรม	53
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	57

การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย

บทนำ

พืชในกลุ่มสน (Conifers) เป็นพืชดึกดำบรรพ์กลุ่มแรกที่เกิดขึ้นในยุคมีโซโซอิก (Mesozoic era) จัดเป็นพืชในกลุ่มเมล็ดเปลือย (Gymnosperm) ที่มีวิวัฒนาการได้กว้างขวางและเด่นทั้งขนาดและจำนวนเหนือกลุ่มอื่นๆ ถือเป็นไม้เบิกนำ แต่ในภายหลังไม้ใบกว้างได้พัฒนาจนกลายเป็นไม้เด่นในสังคมส่วนแห่งแล้งของโลก และพลักดันกลุ่มอื่นให้ถอยร่นไปอยู่ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะกลุ่มไม้สนต้องถอยร่นไปอยู่แถบขั้วโลก (อุทิส, 2547) ดังนั้นจึงพบไม้สนในป่าธรรมชาติไม่มากนักและมักกระจายเป็นหย่อมๆ

ป่าสนธรรมชาติจะพบกระจายอยู่บนพื้นที่สูง ซึ่งไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์มากนัก มักเป็นดินค่อนข้างเป็นทรายจัด เป็นดินร่วน หรือมีหิน กรวด ลูกกรังปะปนอยู่มาก เป็นพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันป่าสนธรรมชาติถูกบุกรุกตัดฟันเป็นจำนวนมากทั้งในรูปความต้องการเนื้อไม้เพื่อแปรรูป การเจาะยางสน และใช้พื้นที่เพื่อประกอบการเกษตร ทำให้เนื้อที่ป่าสนตามธรรมชาติลดน้อยลงทุกปี จนกระทั่งแหล่งพันธุ์ไม้สนที่มีคุณภาพดึกกำลังสูญหายไป

ไม้สนที่พบขึ้นอยู่ตามธรรมชาติในประเทศไทยจัดเป็นไม้สนเขตร้อน (Tropical pine) มีอยู่ 2 ชนิด คือ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royal ex Gordon) และสนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriers) ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2514 ได้มีการทดลองนำไม้สนเขตร้อนต่างถิ่นหลายชนิดมาทดลองปลูกในประเทศไทย โดยโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน กรมป่าไม้ ร่วมมือกับ DANIDA (Danish International Development Agency) รัฐบาลเดนมาร์ก พบว่า มีไม้สน

เขตร่อนอีก 3 ชนิดที่เจริญเติบโตดีในประเทศไทย คือ สนคาริเบีย (*Pinus caribaea* Morelet) สนโอคาร์ปา (*Pinus oocarpa* Schiede) และสนเทकुมนานี (*Pinus patula* ssp. *tecunumanii*) โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนทั้ง 5 ชนิด โดยทำการคัดเลือกแม่ไม้สนชนิดต่างๆ หลายถิ่นกำเนิดภายในประเทศ นอกจากนี้ยังมีการนำเมล็ดพันธุ์ไม้สนจากถิ่นกำเนิดต่างๆ ทั้งภายในและนอกประเทศมาทดสอบถิ่นกำเนิด และจัดสร้างเป็นสวนอนุรักษ์พันธุ์ (Gene conservation) สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ (Seedling seed orchard และ Clonal seed orchard) และทดสอบสายพันธุ์ (Progeny test) มีการทดสอบการผสมเกสรเพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ ศึกษาเทคนิคการเพาะชำไม้สนและวนวัฒนวิธีต่างๆ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกสร้างสวนป่าไม้สนในประเทศไทย



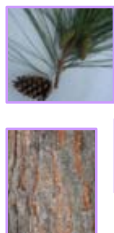


สนสามใบ

สนสองใบ

สนคาริเบีย

สนโอคาร์ป้า



ไม้สนต่างถิ่น



สนทอญูมานี้



การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย

การปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่า (Forest tree improvement) หมายถึงการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพไม้จากพื้นที่ป่า โดยการควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อและแม่ไม้สู่ลูกไม้ ร่วมกับการจัดการป่าไม้ที่ดี เช่น การเตรียมพื้นที่ที่ดี และการใส่ปุ๋ย เป็นต้น (Zobel and Talbert, 1984 อ้างโดย วิเชียร, 2542)

การปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่าจะประสบผลสำเร็จได้ต้องประกอบไปด้วยการใช้หลักทฤษฎีวิวัฒนาการที่ดี บวกกับความชำนาญในวิชาการผสมพันธุ์ไม้ป่า (Forest tree breeding) เพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพสูงในปริมาณมากที่สุด ในเวลาที่สั้นที่สุด และลงทุนน้อยที่สุด

หลักทฤษฎีวิวัฒนาการเป็นหลักที่ใช้ปฏิบัติกับต้นไม้ขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ ตั้งแต่ยังเป็นเมล็ดจนกระทั่งงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ ดังนั้นจึงครอบคลุมตั้งแต่ด้านเมล็ดพันธุ์ การขยายพันธุ์ การปลูกและบำรุงรักษา การป้องกันโรคหรือแมลงศัตรูไม้ป่า จนกระทั่งถึงการตัดฟันต้นไม้อายุ ส่วนการผสมพันธุ์ไม้ป่าเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการผสมพันธุ์ไม้เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ตามที่ต้องการ เช่น มีความต้านทานโรคและแมลง หรือได้คุณภาพเนื้อไม้ตามต้องการ

การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทยได้เริ่มดำเนินการอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 โดยได้รับความร่วมมือทางวิชาการจาก DANIDA ประเทศเดนมาร์ก วางแผนการปรับปรุงพันธุ์เป็นขั้นตอน ดังนี้ คือ

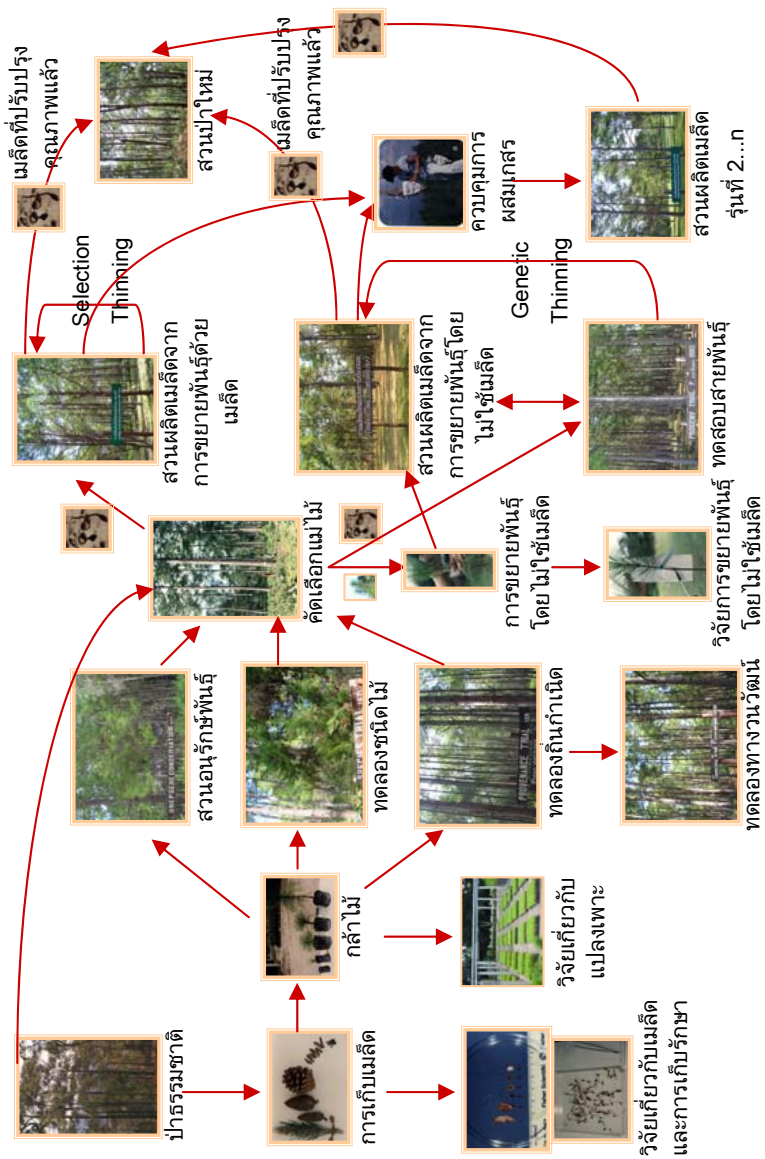
ขั้นตอนที่ 1 ทำการศึกษาค้นคว้าทดลอง คัดเลือกหาชนิด ถิ่นกำเนิด และสายพันธุ์ของพันธุ์ไม้ที่เหมาะสม ทั้งโดยการสังเกตทั่วไปและจากการสร้างแปลงทดลอง แล้วจึงนำเอาผลที่ได้มากำหนดชนิดและถิ่นกำเนิดที่สำคัญมาศึกษาปรับปรุงพันธุ์ในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ทำการสร้างสวนอนุรักษ์พันธุ์และสร้างฐานประชากร (Gene conservation and base population) ของชนิดและถิ่นกำเนิดพันธุ์ไม้ที่คัดเลือกมาจากขั้นตอนที่ 1 เพื่อทำการปรับปรุงพันธุ์ในขั้นต่อไป การสร้างสวนอนุรักษ์พันธุ์นี้นอกจากปลูกไว้เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์แล้ว ในอนาคตสวนนี้ยังสามารถปรับปรุงให้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed production area) ที่มีคุณภาพด้วย นอกจากนั้นในขั้นตอนนี้ยังทำการคัดเลือกแม่ไม้ทั้งจากป่าธรรมชาติและจากแปลงทดลองที่มีอยู่ เก็บเมล็ดพันธุ์และกิ่งพันธุ์นำมาขยายพันธุ์เพื่อสร้างสวนรวมพันธุ์ (Clone bank) และทำการทดสอบสายพันธุ์ (Progeny test) ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ใช้เมล็ดพันธุ์จากแม่ไม้ที่คัดเลือกไว้ในขั้นตอนที่ 2 มาสร้างเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed production area) และสร้างเป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Seedling seed orchard) และนำเอากิ่งพันธุ์จากแม่ไม้ในขั้นตอนที่ 2 มาสร้างเป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Clonal seed orchard) และทำการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ในขั้นสูงต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การผสมเกสรข้ามต้นระหว่างพ่อ-แม่พันธุ์ที่คัดเลือกแล้ว เพื่อให้มีลูกรุ่นต่อไปที่ดียิ่งขึ้น

การดำเนินงานในทุกขั้นตอนจำเป็นต้องมีการค้นคว้าวิจัยด้านต่างๆ ทั้งในด้านวนวัฒนวิทยา พันธุศาสตร์ และอื่นๆ สนับสนุนควบคู่ไปด้วย เช่น การวิจัยในเรื่องการเพาะชำกล้าไม้ การออกดอกออกผล การขยายพันธุ์ และการจัดการเกี่ยวกับเมล็ดไม้ เป็นต้น

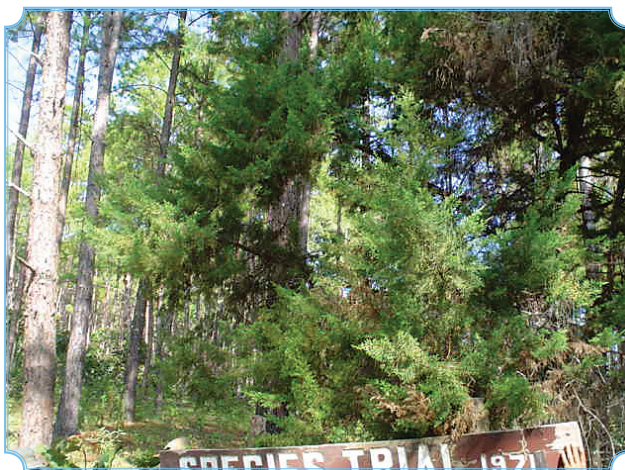


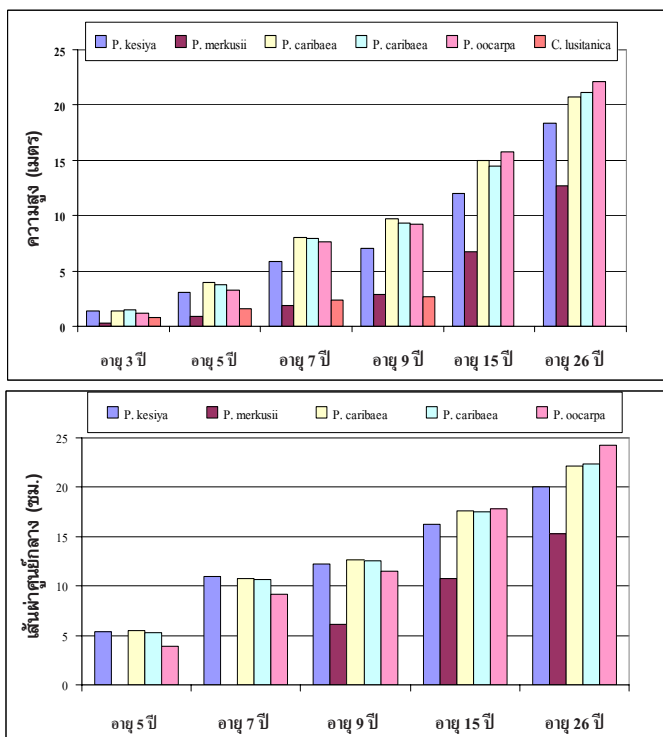
ผลการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย

การทดสอบชนิดไม้ (Species trial)

การทดสอบชนิดพันธุ์ไม้เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตป่าไม้ โดยการคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับท้องถิ่นนั้นๆ โดยการนำพันธุ์ไม้ที่คาดว่าจะสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ในพื้นที่นั้นหลายๆ ชนิดมาทดลองปลูกในพื้นที่ เพื่อหาชนิดไม้ที่เหมาะสมและเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ที่จะนำมาปลูกสร้างสวนป่าต่อไป

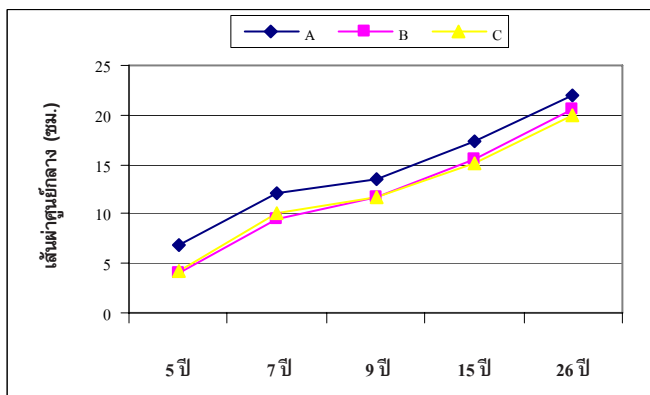
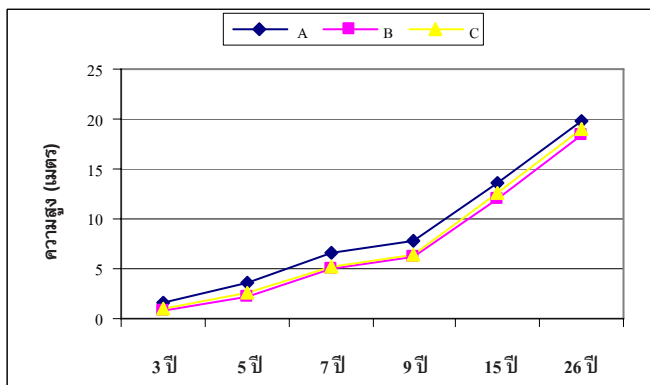
โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้เริ่มทดสอบนำไม้สน 5 ชนิด คือ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนจีน มาทดลองปลูกในปี พ.ศ. 2514 ที่สถานีวิจัยวนวัฒนวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สนต่างประเทศ 2 ชนิด คือ สนโอคาร์ปา และสนคาริเบีย มีการเจริญเติบโตดีกว่าสนในประเทศไทย คือ สนสามใบ และสนสองใบ ส่วนสนจีนมีการเจริญเติบโตไม่ดีและอัตรารอดตายต่ำ





ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงและความโตของไม้สนชนิดต่างๆ ในแปลงทดสอบชนิดไม้ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

นอกจากนี้หากมีการจัดการทางวนวัฒนวิธีที่ดีโดยการไถพรวนพื้นที่ปลูกพบว่า ต้นไม้มีการเจริญเติบโตดีกว่าแปลงที่ไม่ไถพรวน ดังนั้นการใช้หลักวนวัฒนวิธีที่ดีจึงสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตให้แก่ต้นไม้ ช่วยลดระยะเวลาการตัดฟันและสามารถนำไม้ไปใช้ประโยชน์ได้เร็วขึ้น เป็นการลดต้นทุนการผลิตได้วิธีหนึ่ง



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของไม้สนสามใบที่เตรียมพื้นที่ต่างกัน ในแปลงทดสอบชนิดไม้ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

หมายเหตุ

Treatment		การดูแลรักษา			
		ปีที่ 1-3	ปีที่ 4	ปีที่ 5-12	หลังจากปีที่ 12
A	เตรียมพื้นที่ โดยเก็บวัชพืช สุ่มเผาจน โล่งเตียนและ ไถพรวนทั่ว พื้นที่ โดยรด แทรกเตอร์ ล้อยาง	* ไถพรวนโดยรด แทรกเตอร์ล้อยาง ปีละ 1 ครั้ง * พรวนรอบต้นไม้ด้วย แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง * ถางวัชพืชโดย แรงงานคนปีละ 2 ครั้ง	* คายวัชพืชโดย ใช้รถแทรกเตอร์ ตัดเครื่องตัด หญ้าและ แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง	* คายวัชพืชโดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัด เครื่องตัดหญ้าและ แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง	* คายวัชพืชโดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัด เครื่องตัดหญ้าและ แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง
B	เตรียมพื้นที่ โดยเก็บวัชพืช สุ่มเผาจน โล่งเตียนโดยไม่ ไถพรวนพื้นที่	* คายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้โดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัดเครื่องตัดหญ้า และแรงงานคน ปีละ 2 ครั้ง		* คายวัชพืชโดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัด เครื่องตัดหญ้าและ แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง	* คายวัชพืชโดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัด เครื่องตัดหญ้าและ แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง
C	เตรียมพื้นที่ โดยเก็บวัชพืช สุ่มเผาจน โล่งเตียนโดยไม่ ไถพรวนพื้นที่	* คายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้โดยใช้รถ แทรกเตอร์ตัดเครื่องตัดหญ้าและใช้ แรงงานคนถางวัชพืชปีละ 1 ครั้ง (ครึ่งหนึ่งของ Treatment B)		* คายวัชพืชโดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัด เครื่องตัดหญ้าและ แรงงานคน 2 ปีต่อ 1 ครั้ง	* คายวัชพืชโดยใช้ รถแทรกเตอร์ตัด เครื่องตัดหญ้าและ แรงงานคนปีละ 1 ครั้ง

การทดสอบถิ่นกำเนิด (Provenance trial)

ถิ่นกำเนิด หมายถึงท้องที่หรือท้องถิ่นที่หมู่มิฉะนั้นขึ้นอยู่ ซึ่งอาจเกิดตามธรรมชาติดั้งเดิม (indigenous) หรือเป็นไม้ต่างถิ่น (exotic) ที่นำมาปลูกจนมีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ เกิดเป็นหมู่มิต่อไป (คงศักดิ์, 2528)

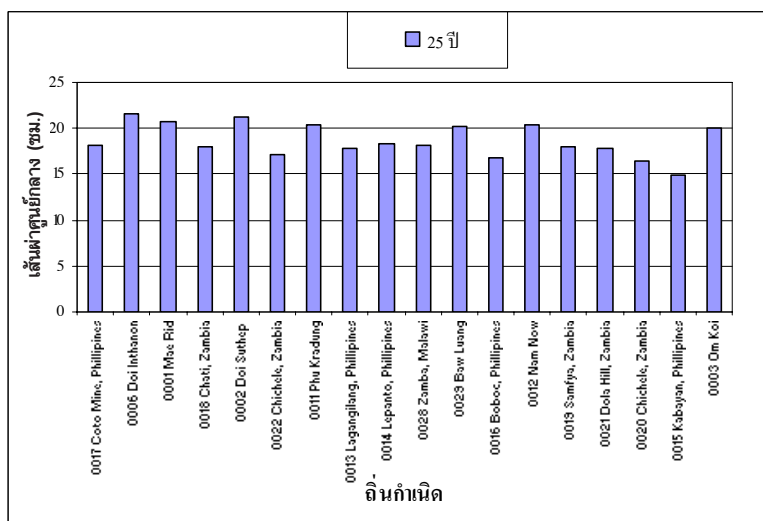
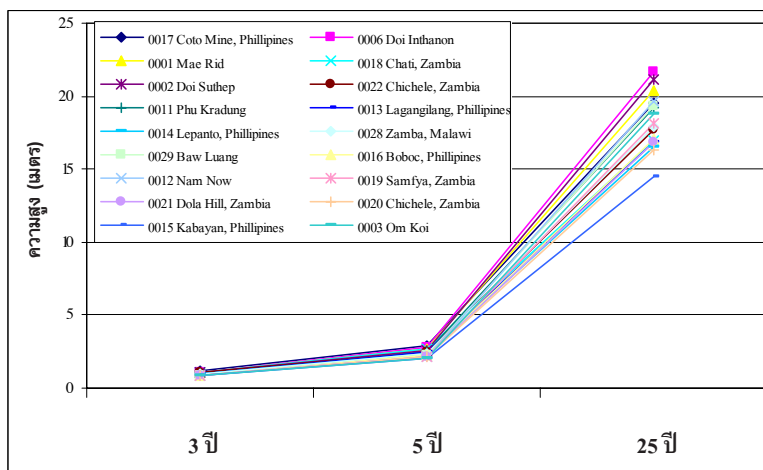
การทดสอบถิ่นกำเนิดจึงเป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างในการเจริญเติบโตของต้นไม้ระหว่างถิ่นกำเนิดต่างๆ ในพื้นที่นั้นว่า ถิ่นกำเนิดใดมีความสามารถในการปรับตัวและสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยใช้ลักษณะภายนอก และลักษณะทางสรีรวิทยาอื่นๆ ประกอบการพิจารณาด้วย

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนในโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน ได้ทำการทดสอบทั้ง 5 ชนิด คือ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และ สนเทคูมानी ดังนี้

1. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ

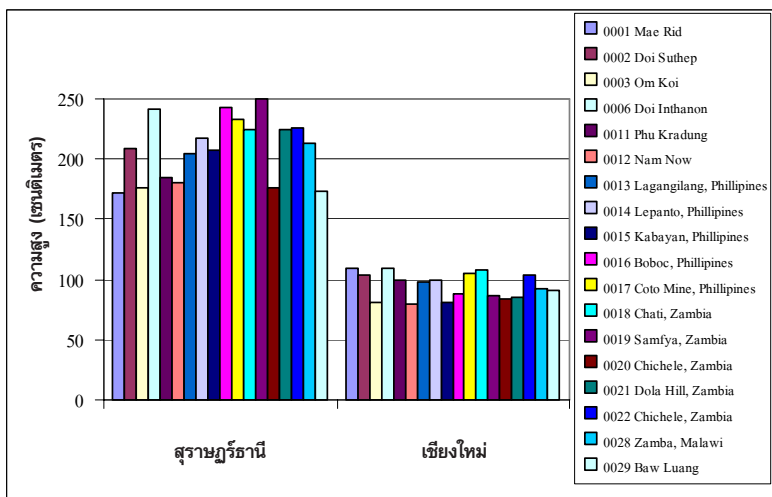
ในปี พ.ศ. 2514 ได้นำไม้สน 18 ถิ่นกำเนิดจากประเทศไทย ฟิลิปปีนส์ แคมเบีย และมาลาวิ มาทดลองปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 800 เมตร มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,200 - 1,400 มิลลิเมตรต่อปี พบว่า ถิ่นกำเนิดจากประเทศไทย 3 ถิ่นกำเนิดมีการเจริญเติบโตอยู่ในกลุ่มดีที่สุด คือ ดอยอินทนนท์ ดอยสุเทพ และแม่ริด จังหวัดเชียงใหม่





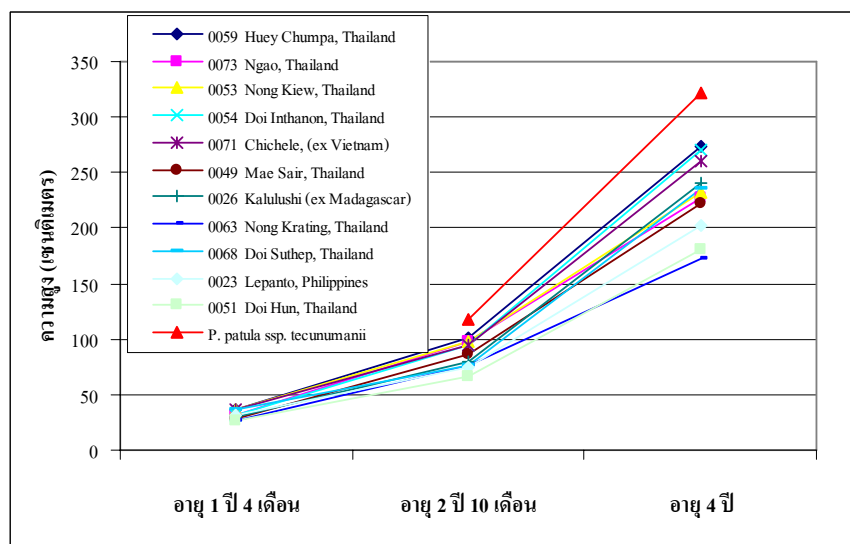
ภาพที่ 3 การเจริญเติบโตของไม้สนสามใบในแปลงทดสอบถันกำหนด ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

ในขณะที่เดียวกันได้ทดลองนำไม้สนสามใบทั้ง 18 ถิ่นกำเนิดไปปลูกที่ สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยมุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีระดับความสูงประมาณ 40 เมตร ปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,600 - 2,000 มิลลิเมตรต่อปี พบว่า สนสามใบ ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศส่วนใหญ่มีความสามารถในการปรับตัวและเจริญเติบโต ดีกว่าไม้สนสามใบจากต่างประเทศ โดยถิ่นกำเนิดดอยอินทนนท์และดอยสุเทพ อยู่ในกลุ่มที่เจริญเติบโตดีที่สุด ดังนั้นถิ่นกำเนิดจากดอยอินทนนท์และดอยสุเทพ เป็นพันธุ์ที่ควรสนับสนุนให้นำไปปลูกได้ทั้งในพื้นที่สูงและพื้นที่ต่ำของประเทศไทย เนื่องจากมีการเจริญเติบโตดีและมีอัตราการรอดตายค่อนข้างสูง ส่วนถิ่นกำเนิดจาก แมริตเป็นพันธุ์ที่ควรส่งเสริมให้ปลูกเฉพาะบนพื้นที่สูง และยังพบว่าไม้สนสามใบ ที่ปลูกในพื้นที่ต่ำแต่มีปริมาณน้ำฝนมากมีการเจริญเติบโตดีกว่าสนสามใบที่ปลูก ในพื้นที่สูง



ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตด้านความสูงของไม้สนสามใบในแปลงทดสอบถิ่นกำเนิด ที่สถานีวนวัฒนวิจัย ห้วยมุด จังหวัดเชียงใหม่ และสถานีวนวัฒนวิจัยห้วยมุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี เมื่ออายุ 3 ปี

นอกจากนี้ยังได้มีการนำไม้สนสามใบ 11 ถิ่นกำเนิด จากประเทศไทย และฟิลิปปินส์ ไปปลูกที่อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ซึ่งมีระดับความสูง 100 เมตร โดยมีการนำไม้สนเทศุนมานี่ 1 ถิ่นกำเนิดไปปลูกเปรียบเทียบกับพบว่า ในช่วง 4 ปีแรก ถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบจากดอยอินทนนท์และดอยสุเทพมีการเจริญเติบโตอยู่ในกลุ่มดีที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสนเทศุนมานี่พบว่า สนเทศุนมานี่เจริญเติบโตดีกว่าสนสามใบอย่างเห็นได้ชัด

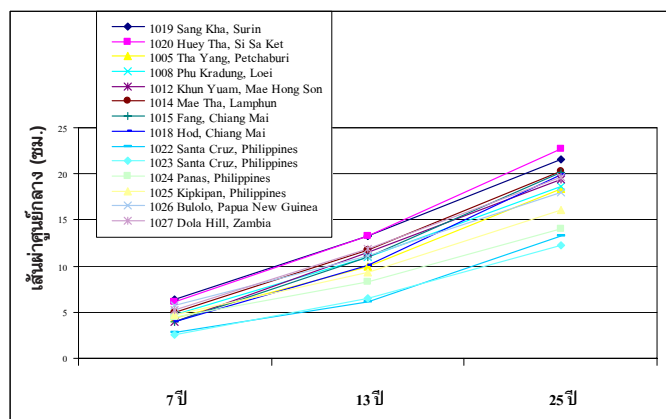
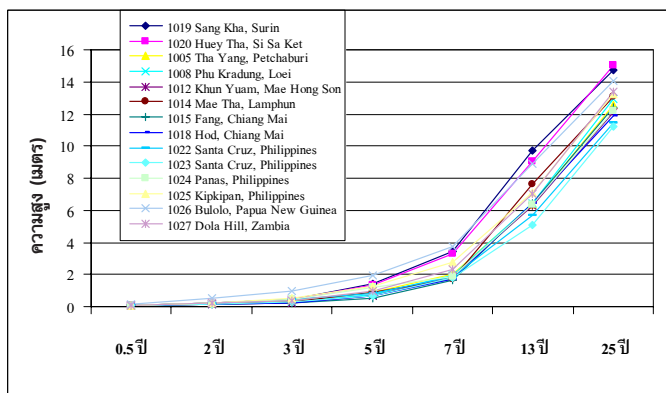


ภาพที่ 5 การเจริญเติบโตด้านความสูงของไม้สนสามใบในแปลงทดสอบถิ่นกำเนิด ที่อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

2. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสองใบ

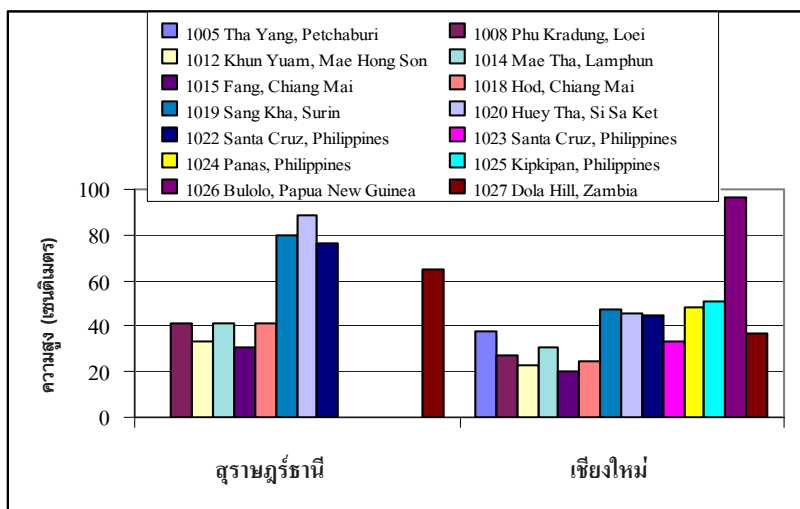
ในปี พ.ศ. 2514 โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน ได้เริ่มทดลองนำไม้สนสองใบจำนวน 14 ถิ่นกำเนิด จากประเทศไทย พิลิปปินส์ ปาปัวนิวกินี และแซมเบีย ไปปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สนสองใบจากถิ่นกำเนิดภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คือ สังกะ จังหวัดสุรินทร์ และห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ และถิ่นกำเนิด Bulolo จากปาปัวนิวกินี มีการเจริญเติบโตดีที่สุด





ภาพที่ 6 การเจริญเติบโตของไม้สนสองใบในแปลงทดสอบถิ่นกำเนิด ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

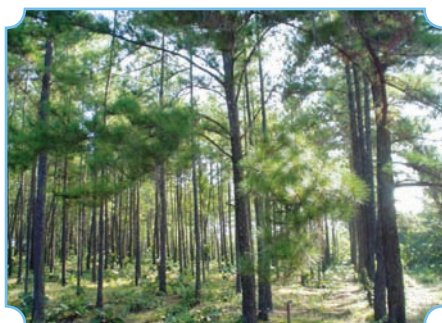
ในขณะเดียวกันได้ทดลองนำไม้สนสองใบ 9 ถิ่นกำเนิด จาก 14 ถิ่นกำเนิดไปปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ถิ่นกำเนิดสังขะ และห้วยทา ยังคงมีการเจริญเติบโตดีที่สุดเช่นเดียวกัน ดังนั้น ถิ่นกำเนิดจากสังขะและห้วยทาจึงเป็นถิ่นกำเนิดที่ควรส่งเสริมให้มีการปลูกสร้างสวนป่าได้ทั้งในพื้นที่ระดับสูงและระดับต่ำของประเทศไทย



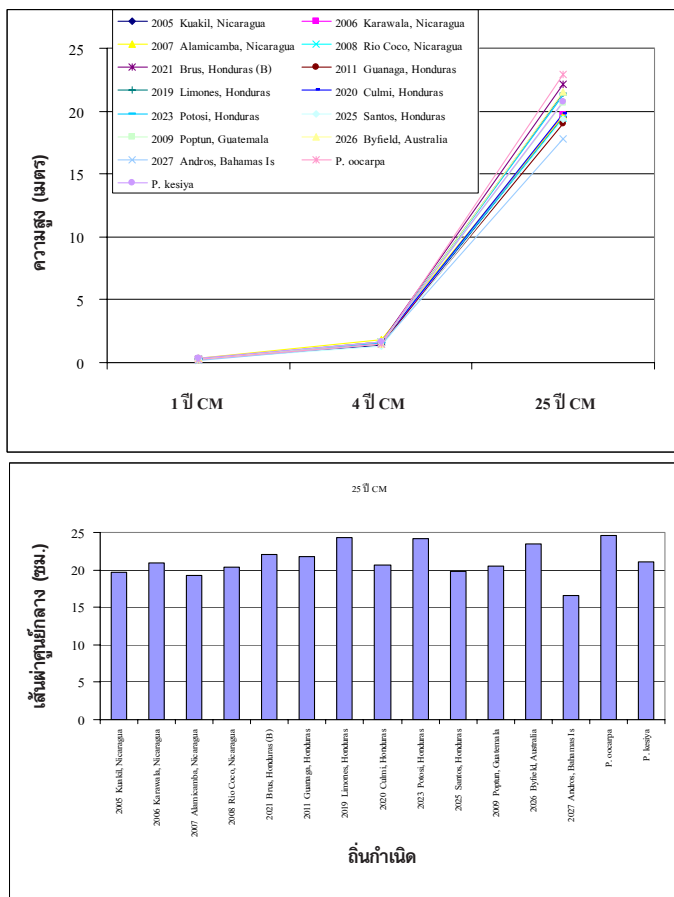
ภาพที่ 7 การเจริญเติบโตด้านความสูงของไม้สนสองใบในแปลงทดสอบถินกำเนิด ที่สถานีวนวัฒนวิจัย ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ และห้วยมุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3. การทดสอบถินกำเนิดไม้สนคาริเบีย

ในปี พ.ศ. 2515 โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้มีการนำไม้สนคาริเบีย จากต่างประเทศ จำนวน 19 ถิ่นกำเนิด สนโอคาร์ปา 1 ถิ่นกำเนิด และสนสองใบ 1 ถิ่นกำเนิด (ถิ่นกำเนิดจากแม่ริด) มาทดลองปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ และที่อำเภอท่าชะะ จังหวัดชุมพร พบว่า มีอัตรา

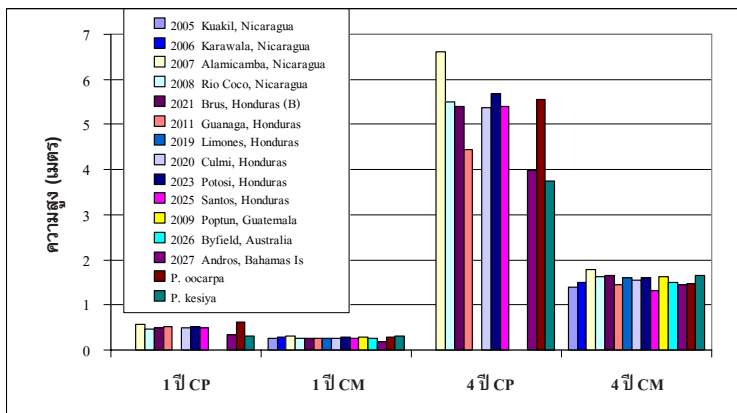


การรอดตายสูงทั้งสองพื้นที่ โดยถิ่นกำเนิด Alamicamba ประเทศนิการากัว ถิ่นกำเนิด Potosi ประเทศฮอนดูรัส และถิ่นกำเนิด Poptun ประเทศกัวเตมาลา สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีที่สุด ทั้งในพื้นที่ระดับสูงและระดับต่ำ



ภาพที่ 8 การเจริญเติบโตของไม้สนคาร์เบียในแปลงทดสอบถิ่นกำเนิด ที่สถานีวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของไม้สนทั้ง 3 ชนิดในช่วง 4 ปีแรก พื้นที่ระดับต่ำที่แปลงทดลองท่าแซะ จังหวัดชุมพร พบว่า ไม้สนคาริเบีย ถิ่นกำเนิด Alamicamba Nicaragua เจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือ สนโอคาร์ปา และสนสามใบ เจริญเติบโตต่ำที่สุด และพื้นที่ระดับสูงที่จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ไม้สนคาริเบียถิ่นกำเนิด Alamicamba Nicaragua ยังคงเจริญเติบโตดีที่สุด แต่สนสามใบกลับมีการเจริญเติบโตดีกว่าสนโอคาร์ปา



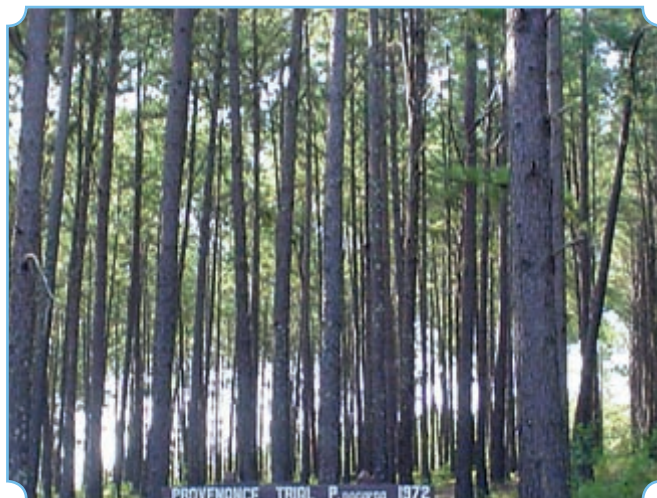
หมายเหตุ CP คือ ถิ่นกำเนิดชุมพร CM คือ ถิ่นกำเนิดเชียงใหม่

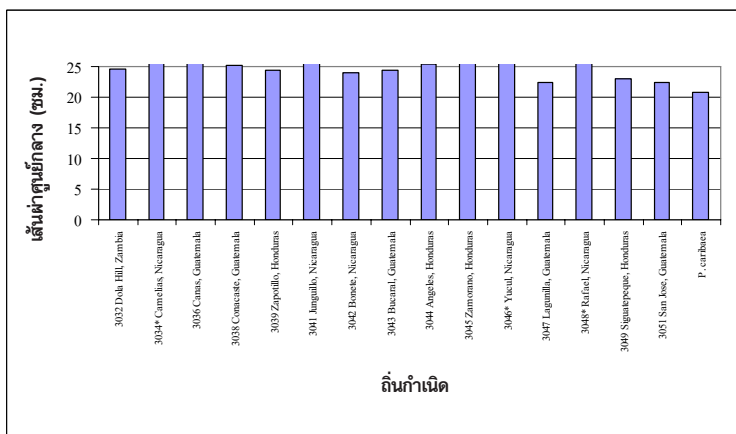
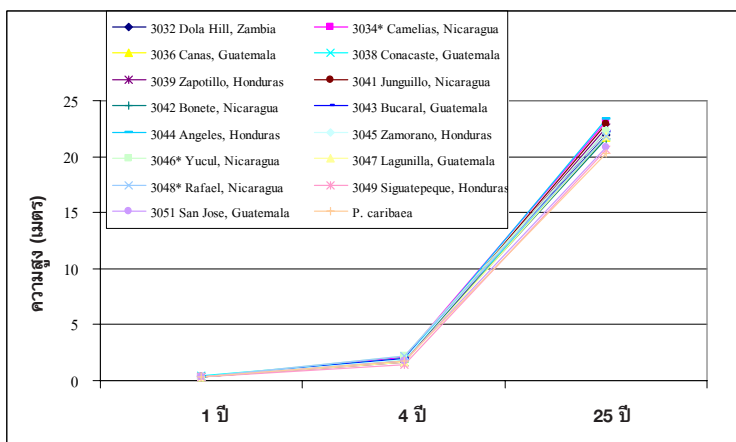
ภาพที่ 9 การเจริญเติบโตด้านความสูงของไม้สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนสามใบ ในแปลงทดสอบถิ่นกำเนิดที่จังหวัดชุมพร และจังหวัดเชียงใหม่

4. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอคาร์ปาและสนเทकुมานี

เนื่องจากในตอนเริ่มดำเนินการได้มีการนำไม้สนโอคาร์ปามาทดลองปลูกเพียงชนิดเดียว แต่ในปี พ.ศ. 2524 ได้แยกสนเทकुมานีออกจากสนโอคาร์ปา ดังนั้นบางแปลงทดลองจึงมีไม้สนทั้งสองชนิดปะปนอยู่ด้วยกัน โดยในปี

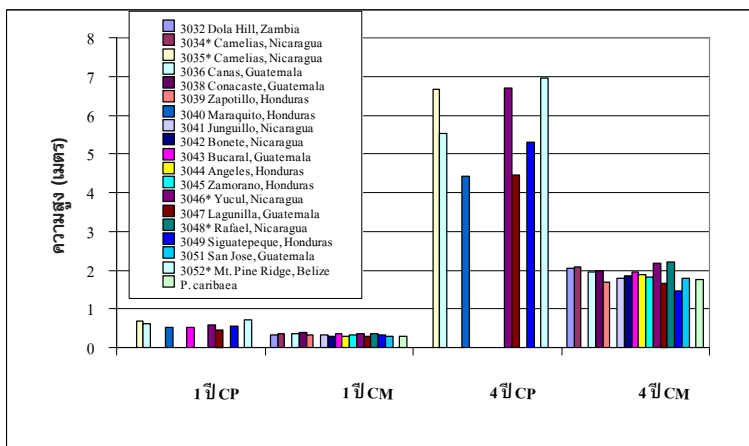
พ.ศ. 2515 โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้ทดลองนำไม้สนโอคาร์ปาจำนวน 13 ถิ่นกำเนิด สนเทคนูมานีจำนวน 5 ถิ่นกำเนิด และสนคาริเบียจำนวน 1 ถิ่นกำเนิด ไปทดลองปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ และนำสนโอคาร์ปาเพียง 5 ถิ่นกำเนิดจาก 13 ถิ่นกำเนิด ไปปลูกที่อำเภอท่าชะ จังหวัดชุมพร พบว่า มีอัตราการรอดตายทั้งสองพื้นที่ค่อนข้างสูง โดยถิ่นกำเนิด Canas ประเทศกัวเตมาลา สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในพื้นที่ระดับสูงและระดับต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่ระดับต่ำที่จังหวัดชุมพร สนโอคาร์ปาและสนคาริเบียมีการเจริญเติบโตดีกว่าพื้นที่ระดับสูงที่จังหวัดเชียงใหม่ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างชนิดไม้ พบว่า สนเทคนูมานีเจริญเติบโตดีกว่าสนโอคาร์ปาและสนคาริเบีย





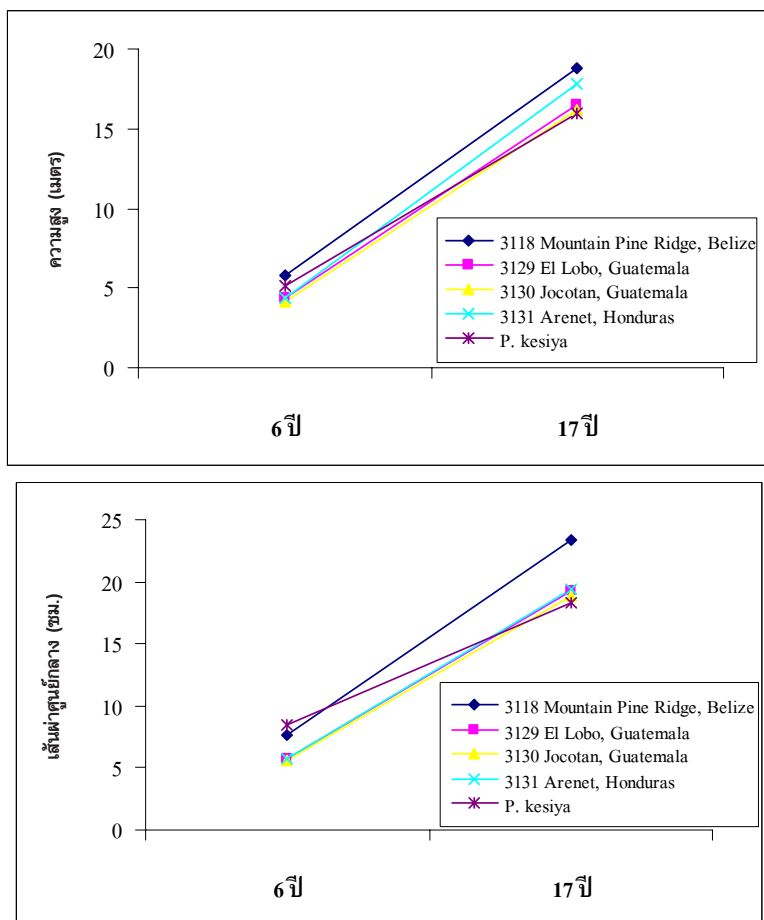
หมายเหตุ * คือ สนเทศูมมานี่

ภาพที่ 10 การเจริญเติบโตของไม้สนไอคาร์ปาและสนเทศูมมานี่ในแปลงทดสอบถังกำเนิด ที่สถานี
วนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 11 การเจริญเติบโตของไม้สนโอคาร์ปาและสนเทकुมนานี้ในแปลงทดสอบถ้ำกำเนิด ที่จังหวัดชุมพร และจังหวัดเชียงใหม่

ในปี พ.ศ. 2523 ได้ทดลองนำไม้สนโอคาร์ปาจำนวน 3 ถิ่นกำเนิดจากประเทศกัวเตมาลาและประเทศฮอนดูรัส สนเทकुมนานี้ จำนวน 1 ถิ่นกำเนิดจากประเทศเบลีซ และสนสามใบ 1 ถิ่นกำเนิด ไปปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยหนองกระติง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีระดับความสูง 1,000 เมตร ปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,400 มิลลิเมตรต่อปี พบว่าสนเทकुมนานี้เจริญเติบโตดีที่สุดที่สุด และสนสามใบเจริญเติบโตดีกว่สนโอคาร์ปา ในช่วง 6 ปีแรก แต่เมื่ออายุ 17 ปีสนโอคาร์ปาทั้ง 3 ถิ่นกำเนิดเจริญเติบโตดีกว่สนสามใบ



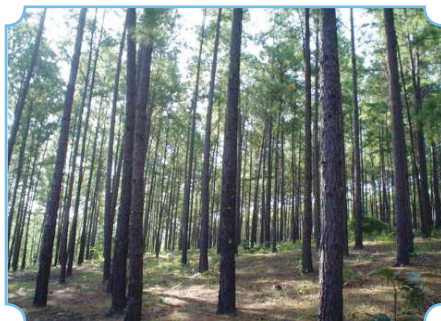
ภาพที่ 12 การเจริญเติบโตของไม้สนโอคาร์ปา สนสามใบ และสนเทकुมนานี้ในแปลงทดสอบ ถิ่นกำเนิด ที่สถานีวิจัยหนองกระทิง จังหวัดเชียงใหม่

การอนุรักษ์พันธุ์ไม้หรือการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรม (Genetic resources conservation)

การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรม หมายถึงการเก็บรักษาระบบนิเวศทั้งระบบสำหรับพืชพันธุ์ไม้ป่า ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมในถิ่นเดิม (In-situ gene conservation) เป็นการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมพืช สัตว์ป่า และอื่นๆ ที่มีอยู่เดิมเพื่อไม่ให้สูญหาย ให้คงสภาพเดิม หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด หรือส่งเสริมพันธุ์ไม้ให้ดีขึ้น เพื่อใช้เป็นที่ศึกษาค้นคว้าวิจัย ตลอดจนเป็นแหล่งพันธุ์และแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

2. การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมในถิ่นอื่น (ex-situ gene conservation) เป็นการอนุรักษ์แบบเร่งด่วน เพื่อรักษาแหล่งพันธุกรรมที่มีอยู่ตามธรรมชาติก่อนที่จะถูกทำลายและสูญหายไปโดยธรรมชาติหรือมนุษย์ โดยการนำเอาส่วนของพืชไปขยายพันธุ์โดยวิธีอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศและนำไปปลูกที่อื่นเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมนอกถิ่นกำเนิด



โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้ดำเนินการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมไม้สนทั้ง 5 ชนิด คือ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนเทกูมมานี โดยการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ทั้งในและนอกถิ่นกำเนิด ซึ่งบางถิ่นกำเนิดของไม้สนสามใบ เช่น แมริด ปัจจุบันได้ถูกทำลายไปจนหมดแล้ว หรือถิ่นกำเนิด



สนสามใบจากดอยอินทนนท์ และดอยสุเทพ ถิ่นกำเนิด ไม้สนสองใบในจังหวัดสุรินทร์ ศรีสะเกษ และ อุบลราชธานี ถูกทำลายทั้งจากภัยธรรมชาติและมนุษย์ จนลดน้อยลง รวมทั้งหลายถิ่นกำเนิดของไม้สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนเทคุนุมานีในอเมริกากลางได้ สูญหายไป ซึ่งถิ่นกำเนิดที่กล่าวมาทั้งหมดได้มีการนำมา ปลูกเป็นแหล่งพันธุกรรมนอกถิ่นกำเนิดในประเทศไทย

การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมในถิ่นเดิม (*In-situ gene conservation*)

เนื่องจากสนสองใบในป่าธรรมชาติอยู่ในสภาพทรุดโทรมและจำนวน ลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้แม่ไม้ตามธรรมชาติที่มีลักษณะทางพันธุกรรมดีลด จำนวนไปด้วย ดังนั้นเพื่อป้องกันการลดจำนวนลงของไม้สนสองใบและรักษา คุณภาพทางพันธุกรรมที่ดีไว้ ในปี พ.ศ. 2523 กรมป่าไม้และรัฐบาลเดนมาร์กจึง ได้จัดทำโครงการอนุรักษ์พันธุ์ไม้สนสองใบในป่าธรรมชาติขึ้นที่ตำบลทับทัน อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นแหล่งพันธุ์ไม้สนสองใบที่มีคุณภาพทาง พันธุกรรมดีที่สุดในโลก กำหนดพื้นที่ไว้ 1 ตารางกิโลเมตร (625 ไร่) โดยมีพื้นที่ ป่าที่ได้ดำเนินงานทำการรังวัดกันเขตไว้ทั้งหมด 3.5 ตารางกิโลเมตร (2,188 ไร่) ไม้สนสองใบในป่าแห่งนี้ส่วนใหญ่ (มากกว่า 90%) ถูกเจาะเป็นโพรงเอาน้ำมัน และยางสน โดยหน่วยชันสนของกองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ ได้เข้ามา ดำเนินงานเจาะเอายางสนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2480 และได้ยกเลิกการดำเนินการตั้ง แต่เริ่มมีโครงการอนุรักษ์พันธุ์ไม้สนสองใบ ทำให้ไม้สนสองใบที่มีอยู่ไม่สมบูรณ์ การให้เมล็ดน้อย และเมล็ดที่ได้มักจะเป็นเมล็ดลีบไม่มีเนื้อใน ส่วนใหญ่เมล็ด ไม้สนสองใบที่เก็บจากป่าแห่งนี้จะมีเมล็ดลีบมากกว่า 50% ของเมล็ดไม้ที่เก็บได้

ส่วนต้นสนสองใบที่มีโพรงอยู่โคนลำต้นเมื่อมีลมพายุพัดเข้ามาในช่วงฤดูฝนจะทำให้ไม้สนเหล่านี้หักโค่นลงทุกปี (วิศาล, 2544)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 ได้มีการจัดตั้งสถานีอนุรักษ์พันธุ์ไม้สนสองใบเพิ่มขึ้นที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลเดนมาร์ก ดำเนินงานโดยส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ มีพื้นที่ดำเนินการ 2 แห่ง คือ

1. ป่าสนสองใบโขงเจียม อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี
2. ป่าสนสองใบดงตาหวั่ง อำเภอโพธิ์ไทย จังหวัดอุบลราชธานี

พื้นที่ป่าสนสองใบทั้ง 2 แห่งตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติภูโหล่น มีพื้นที่ประมาณ 6,000 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นที่ราบมีร่องน้ำและลำห้วยกระจายอยู่ภายใน ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 150-170 เมตร สภาพป่าโดยทั่วไปเป็นป่าดิบแล้ง มีไม้ตระกูลยาง (Dipterocarpaceae) ขึ้นผสมกับไม้สนสองใบ มีไม้สนสองใบขึ้นกระจายทั่วพื้นที่ โดยขึ้นเป็นกลุ่มเล็กๆ กระจายห่างๆ



เป็นระยะ 20-100 เมตร มีไม้ใบกว้างอื่นที่ขึ้นปะปนอยู่ชนิดเดียวกับป่าสนสองใบที่อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ไม้สนสองใบในป่านี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ขนาดใหญ่ อายุมาก ลักษณะรูปทรงค่อนข้างดี เปลวตรง ลูกไม้ที่เกิดขึ้นพบได้ทั่วไปในฤดูฝน แต่จะหายไปในฤดูแล้งเนื่องจากถูก

ไฟป่าทำลาย กล้าไม้ที่มีขนาดสูงเกิน 30 เซนติเมตร จะพบเฉพาะบริเวณที่มีความชื้นสูงที่ไฟป่าเข้าไม่ถึง จึงทำให้ป่านี้มีชั้นไม้สนไม่ค่อยสมบูรณ์ ไม้พื้นล่าง

ส่วนใหญ่จะพบลูกไม้ใบกว้างชนิดต่างๆ ขึ้นกระจายทั่วบริเวณ แต่ประสบปัญหาไฟป่าเผาไหม้ประจำทุกปี

การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมในถิ่นอื่น (ex-site gene conservation)

โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้นำถิ่นกำเนิดทั้งภายในและนอกประเทศมาจัดสร้างเป็นสวนอนุรักษ์พันธุ์ในถิ่นอื่นในสถานี่ต่างๆ ของศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ ซึ่งในปัจจุบันแหล่งพันธุกรรมในถิ่นอื่นของไม้สนสามใบ สุนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนเทคุนุมานี่ แสดงในตารางที่ 1-4



ตารางที่ 1 แหล่งอนุรักษ์พันธุ์กรรมในถิ่นอื่นของไม้สนสามใบในหน่วยงานต่างๆ
ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน

ถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ	พื้นที่ (ไร่)			
	ห้วยบง	แม่สะนาม	หนองกระทิง	แม่แดง
Doi Inthanon, Chiang Mai, Thailand	-	400	-	-
Mae Rid, Chiang Mai, Thailand	-	181	-	-
Doi Suthep, Chiang Mai, Thailand	231	-	-	-
Samoeng, Chiang Mai, Thailand	250	100	-	-
Nong Kiew, Mae Hong Son, Thailand	-	238	-	-
Huey Chumpa, Chiang Mai, Thailand	237	-	-	-
Phu Kradung, Loei, Thailand	-	181	-	-
Coto Mine, Zambalez, Philippines	56	-	-	-
Nong Krating, Chiang Mai, Thailand	-	-	62	-
รวม	774	1,100	62	-
รวมทั้งหมด 1,936 ไร่				

หมายเหตุ ห้วยบง คือ สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง
 แม่สะนาม คือ สถานีวนวัฒนวิจัยแม่สะนาม
 หนองกระทิง คือ สถานีวนวัฒนวิจัยหนองกระทิง
 แม่แดง คือ สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล

ที่มา : สมยศ (2530)

ตารางที่ 2 แหล่งอนุรักษ์พันธุ์กรรมในถิ่นอื่นของไม้สนคาริเบียในหน่วยงานต่างๆ
ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน

ถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย	พื้นที่ (ไร่)			
	ห้วยบง	แม่สะนาม	หนองกระทิง	แม่แดง
<i>P. caribaea var. hondurensis</i>				
Alamicamba, Nicaragua	129	-	-	62
La Mosquitia, Honduras	180	-	80	60
La Brea – colon, Honduras	15	-	27	-
Guanaga, Honduras	3	-	-	-
Poptun, Guatemala	160	-	115	-
Santa Carlos, Honduras	31	-	-	-
Culmi, Honduras	160	-	212	100
Limones, Honduras	250	160	80	-
Santa Clara, Nicaragua	43	-	50	-
Guatemala	-	100	-	-
Lololo, Fiji Island	-	-	62	-
<i>P. caribaea var. caribaea</i>				
Pinar del, Rio, Cuba	-	65	-	-
<i>P. caribaea var. bahamensis</i>				
Andros Island, Bahama	-	0.6	-	-
รวม	971	325.6	626	222
รวมทั้งหมด 2,144.6 ไร่				

ที่มา : สมยศ (2530)

ตารางที่ 3 แหล่งอนุรักษ์พันธุ์กรรมในถิ่นอื่นของไม้สนโอคาร์ปา ในหน่วยงาน
ต่างๆ ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน

ถิ่นกำเนิดไม้สนโอคาร์ปา	พื้นที่ (ไร่)			
	ห้วยบง	แม่สะนาม	หนองกระทิง	แม่แดง
Dipilto, Nicaragua	70	-	-	-
Guimaca, Honduras	55	-	100	100
Bonete, Nicaragua	9	-	-	-
Jocotan, Guatemala	32	-	70	-
Mal Paso, Guatemala	125	50	50	-
San Jose, Guatemala	2	-	-	-
Bucaral, Guatemala	9	-	-	-
รวม	302	50	220	100
				รวมทั้งหมด 672 ไร่

ที่มา : สมยศ (2530)

ตารางที่ 4 แหล่งอนุรักษ์พันธุกรรมในถิ่นอื่นของไม้สนเตกูมนานี้ ในหน่วยงาน
ต่างๆ ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน

ถิ่นกำเนิดไม้สนเตกูมนานี้	พื้นที่ (ไร่)			
	ห้วยบง	แม่สะนาม	หนองกระทิง	แม่แดง
Yucul, Nicaragua	100	100	20	-
Camelias, Nicaragua	-	2	-	-
Mountain Pine Ridge, Belize	230	-	80	-
Rafael, Nicaragua	90	100	100	100
รวม	420	202	200	100
			รวมทั้งหมด 922 ไร่	

ที่มา : สมยศ (2530)



สวนรวมพันธุ์ (Clone bank)

สวนรวมพันธุ์ หมายถึงการรวบรวมชนิดหรือพันธุ์ไม้ที่คัดเลือกไว้มาปลูกรวมไว้ด้วยกัน โดยวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาหรืออนุรักษ์พันธุ์ไม้ที่ดีเอาไว้ การสร้างสวนรวมพันธุ์ใช้วิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจากแม่ไม้ที่คัดเลือกไว้ ซึ่งยังคงลักษณะสายพันธุ์เดิมของต้นแม่ทุกประการ สวนรวมพันธุ์สามารถใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์และงานวิจัยอื่นๆ ในรูปของผลผลิตเมล็ดหรือชิ้นส่วนของต้นไม้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุ์กรรมที่ดีเอาไว้ในกรณีที่ป่าธรรมชาติหรือแหล่งเดิมถูกทำลาย



การดำเนินงานที่ผ่านมาโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้ดำเนินการจัดสร้างสวนรวมพันธุ์ไม้สนสามใบและไม้สนครีเอียที่สถานีวนวัฒนวิจัยแม่สะนาม จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บยอดหรือกิ่งพันธุ์ (scion) จากแม่ไม้มาทำการต่อยอด (grafting) และนำมาปลูกรวมกันไว้เป็นสวนรวมพันธุ์

การจัดสร้างสวนรวมพันธุ์ของไม้สนสามใบดำเนินการในปี พ.ศ. 2522 ที่บ้านแม่สะนาม อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการคัดเลือกแม่ไม้สนสามใบจาก 3 แห่ง ในหน่วยงานของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน รวมทั้งหมด 76 แม่ไม้ โดยแยกรายละเอียด ดังนี้

- 1) แม่ไม้สนสามใบจากป่าธรรมชาติบ้านแมริต อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 24 แม่ไม้
- 2) แม่ไม้สนสามใบจากแปลงปลูกสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 22 แม่ไม้

3) แม่ไม้สนสามใบจากป่าธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 แม่ไม้

การคัดเลือกแม่ไม้ (Plus tree selection)

การคัดเลือกแม่ไม้เป็นกระบวนการที่สำคัญของการปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่า มีวัตถุประสงค์เพื่อการคัดเลือกคุณลักษณะที่ดีของต้นไม้เพื่อการขยายพันธุ์ต่อไป โดยมุ่งหวังผลตอบแทนทางสายพันธุ์ (genetic gain) สูงที่สุด เร็วที่สุด และถูกที่สุด ในขณะเดียวกันก็รักษฐานพันธุ์กรรม (genetic base) ไว้ให้กว้าง เพื่อให้มั่นใจว่าจะได้ผลตอบแทนทางพันธุ์เพิ่มขึ้นในรุ่น (generation) ต่อๆ ไป (Zobel and Talbert, 1984 อ้างโดย วิเชียร, 2542)



หลักการคัดเลือกแม่ไม้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ คือ คัดเลือกต้นที่มีคุณลักษณะต่างๆ ที่ต้องการดีที่สุดเพื่อใช้เป็นพ่อและแม่ในงานการผสมพันธุ์และงานการผลิตเมล็ดไม้คุณภาพดี ทั้งนี้อยู่บนสมมติฐานที่ว่า พ่อแม่ที่มีลักษณะทางพันธุ์ดีย่อมจะถ่ายทอดลักษณะดีไปสู่ลูกหลานเสมอ

โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้ทำการคัดเลือกแม่ไม้สนจากแหล่งต่างๆ โดยคัดเลือกจากป่าธรรมชาติ แปลงทดสอบถิ่นกำเนิด สวนผลิตเมล็ดพันธุ์และสวนป่าปลูก ซึ่งถิ่นกำเนิดเดิม (origin) ของแม่ไม้ที่คัดเลือกมีทั้งในประเทศและต่างประเทศ การคัดเลือกแม่ไม้ที่ดำเนินการโดยโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนจนถึงปัจจุบัน มีดังนี้

1. แม่ไม้สนสามใบ จำนวน 313 แม่ไม้
2. แม่ไม้สนสองใบ จำนวน 4 แม่ไม้
3. แม่ไม้สนคาริเบีย จำนวน 350 แม่ไม้
4. แม่ไม้สนเทकुมนานี้ จำนวน 135 แม่ไม้

แหล่งเมล็ดไม้ (Seed source)

แหล่งเมล็ดไม้เป็นแหล่งวัตถุดิบที่จะนำมาขยายพันธุ์เพื่อการปลูกสร้างสวนป่า ตลอดจนงานวิจัยด้านต่างๆ แหล่งเมล็ดไม้มีทั้งในป่าธรรมชาติ สวนป่า ตลอดจนแหล่งผลิตเมล็ดไม้ และสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแหล่งเมล็ดพันธุ์ดี

การปลูกสร้างสวนป่ามีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการผลผลิตไม้ที่ดี มีคุณภาพ ในระยะเวลาสั้นที่สุด และลงทุนน้อยที่สุด ดังนั้นปัจจัยแรกที่สำคัญคือเมล็ดไม้ที่นำมาขยายพันธุ์เพื่อปลูกสร้างสวนป่า หากเก็บเมล็ดจากแม่ไม้ที่มีการเจริญเติบโตและลักษณะดีย่อมคาดหวังว่าจะได้สวนป่าที่มีผลผลิตดีด้วย Wright (1962) กล่าวว่า การใช้เมล็ดจากแม่ไม้พันธุ์ดีจะให้ผลผลิตมากกว่าการใช้เมล็ดจากป่าธรรมชาติหรือสวนป่าทั่วไปประมาณ 3-10% ดังนั้นแหล่งเมล็ดไม้จึงมีความสำคัญ การเก็บเมล็ดจากป่าธรรมชาติหรือสวนป่าที่จัดสร้างโดยไม่มี การคัดเลือกแหล่งเมล็ดในครั้งแรกซึ่งมีต้นไม้มูลักษณะกระจายอยู่ในป่าดำเนินการค่อนข้างลำบากและต้องใช้ทั้งเวลาและงบประมาณสูงในการคัดเลือกเก็บเมล็ดจากแม่ไม้พันธุ์ดี ดังนั้นการจัดสร้างแหล่งผลิตเมล็ด (seed production area) หรือสวนผลิตเมล็ด (seed orchard) ที่ผ่านขบวนการปรับปรุงพันธุ์ จึงมีความ จำเป็นอย่างยิ่งในการสนับสนุนการปลูกสร้างสวนป่าที่มีคุณภาพ

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ (Seed production area)

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ คือ กลุ่มแม่ไม้ในพื้นที่ป่าธรรมชาติหรือสวนป่า ที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้ว และได้ดำเนินการตัดฟันต้นไม้อัณณะที่ไม่ดีออก โดยใช้ระบบวนวัฒนวิธีในการทำให้กลุ่มแม่ไม้ผลิตดอกออกผลตก (Snyder, 1972 ; Barner และคณะ, 1988 อ้างโดย วิเชียร, 2542)



แหล่งผลิตเมล็ดไม้ ควรจะปลอดจากการปนเปื้อน ของละอองเกสรจากต้นไม้ที่มี ลักษณะไม่ดี ดังนั้นแหล่งผลิต เมล็ดไม้จึงอาจจัดสร้างใน ป่าธรรมชาติ โดยการตัดไม้ที่มี ลักษณะไม่ดีออกให้เหลือเฉพาะ กลุ่มไม้ที่มีลักษณะดี มีคุณภาพ โดดเด่นจากคุณภาพเฉลี่ย ปราศจากโรคแมลง ปริมาณ

ต้นไม้ที่เหลือควรมีปริมาณ 10 ต้นต่อเอเคอร์ (4 ต้น/ไร่) เพื่อให้สามารถผสม พันธุ์ข้ามกันได้ดี และมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3-5 เฮกแตร์ (20-30 ไร่) (Barner และคณะ, 1988) และควรมีการบำรุงรักษา ถางวัชพืช ทำแนวกันไฟ

นอกจากนี้แหล่งผลิตเมล็ดไม้สามารถจัดสร้างขึ้นมาใหม่ โดยการนำ เมล็ดพันธุ์จากต้นแม่ไม้ที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้วว่ามีลักษณะดีมาขยายพันธุ์ และจัดสร้างเป็นแหล่งผลิตเมล็ด ซึ่งแหล่งผลิตเมล็ดที่มีการทดสอบสายพันธุ์ใน รุ่นลูกสามารถตัดส่งขยายระยะต้นไม้ออก และพัฒนาเป็นสวนผลิตเมล็ดแบบ อาศัยเพศ (seedling seed orchard) ต่อไปได้

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบที่เป็นป่าธรรมชาติ ซึ่งโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้เข้าไปดำเนินการจัดการโดยกำจัดไม้ที่มีลักษณะไม่ดีออกตลอดจนไม้ชนิดอื่นออกด้วย พร้อมทั้งทำการดูแลบำรุงรักษา ถางวัชพืช ทำแนวกันไฟ เพื่อเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบ มีดังนี้

1. ไม้สนสามใบที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ 20 ไร่ เป็นกลุ่มไม้สนสามใบที่มีลักษณะสวยงามสูงเปลาตรง เป็นหมู่ไม้ที่ดีที่สุดของประเทศไทย อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 เมตร

2. ไม้สนสามใบที่บ้านหนองกระทิง อำเภอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ 1,500 ไร่ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 เมตร มีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติดีมาก มีหลายชั้นอายุ รูปทรงสวยงามกลาง

3. ไม้สนสามใบที่ดอยตัน อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ 10 ไร่ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,080 เมตร รูปทรงสวยงามกลาง

4. ไม้สนที่บ้านแมริต อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ 20 ไร่ เป็นหมู่ไม้ที่มีรูปทรงค่อนข้างดี มีพืชตระกูลก้อขึ้นปะปนอยู่ด้วย อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,000 เมตร แหล่งไม้สนแห่งนี้ได้ทำการคัดเลือกแม่ไม้ไว้ 30 ต้น และนำไปปลูกสร้างเป็นสวนอนุรักษ์พันธุ์ไว้แล้วที่สถานีวิจัยห้วยบัง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันนี้หมู่ไม้สนที่บ้านแมริตได้ถูกทำลายหมดแล้ว

สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed orchard)

สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ หมายถึง สวนที่ปลูกขึ้นด้วยต้นไม้ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ดี อยู่ในพื้นที่ที่มีการป้องกันการผสมเกสรจากไม้ลักษณะทราม มีการดูแลและจัดการอย่างประณีต เพื่อวัตถุประสงค์ให้ได้ผลผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพทางพันธุกรรมที่ดีในปริมาณมากอย่างสม่ำเสมอ และเก็บเมล็ดได้ง่าย (Zobel และคณะ, 1958 อ้างโดย วิเชียร, 2542)

สวนผลิตเมล็ดพันธุ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากเมล็ด (Seedling seed orchard)

หมายถึง สวนผลิตเมล็ดที่สร้างขึ้นโดยการใช้เมล็ดพันธุ์จากการคัดเลือกแม่ไม้พันธุ์ดีในการผลิตกล้าไม้ แล้วนำไปปลูกสร้างเป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์

2. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ (Clonal seed orchard) หมายถึง สวนผลิตเมล็ดที่สร้างขึ้นด้วยกิ่งตอน กิ่งชำ หรือการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศวิธีการอื่นๆ จากแม่ไม้พันธุ์ดีนำไปปลูกสร้างเป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์

1. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากเมล็ด (Seedling seed orchard)

โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน ได้จัดสร้างสวนผลิตเมล็ดสนสามใบ ในปี พ.ศ. 2514 เนื้อที่ 12 ไร่ และสนคาริเบียในปี พ.ศ. 2514 เนื้อที่ 10 ไร่ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ แต่ภายหลังได้พิจารณาว่าแปลงดังกล่าวเป็นเพียงแหล่งผลิตเมล็ดไม้ (seed production area) เนื่องจากยังไม่ผ่านการคัดเลือกแม่ไม้ที่มีลักษณะไม่ต้อออก



ในปี พ.ศ. 2518 โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน ได้จัดสร้างสวนผลิตเมล็ดไม้สนสองใบจากเมล็ด เนื้อที่ 6 ไร่ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล โดยมีถิ่นกำเนิดจากประเทศไทย 1 ถิ่นกำเนิด และจากประเทศอินโดนีเซีย 6 ถิ่นกำเนิด โดยคาดหวังว่าจะได้เมล็ดสนสองใบลูกผสมระหว่าง 2 ประเทศ เนื่องจากสน

สองใบจากภาคเหนือของประเทศไทยมีระยะ grass stage (กล้าไม้ยังอยู่ในช่วงอายุ 5-6 ปี) ในขณะที่สนสองใบจากประเทศอินโดนีเซียไม่มีระยะ grass stage แต่ปรากฏว่าช่วงการออกดอกของสนสองใบของไทยและอินโดนีเซียไม่ตรงกัน โดยสนสองใบถิ่นกำเนิดจากประเทศไทยออกดอกประมาณเดือนมกราคม ในขณะที่สนสองใบถิ่นกำเนิดจากอินโดนีเซียออกดอกประมาณเดือนมิถุนายน จึงไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ และต่อมาในปี พ.ศ. 2520 ได้มีการนำเมล็ดไม้สนสองใบ 3 ถิ่นกำเนิด จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย คือ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และ อุบลราชธานี มาจัดสร้างเป็นสวนผลิตเมล็ดที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทขิล เนื้อที่ 12 ไร่ โดยไม้สนสองใบจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระยะ grass stage ประมาณ 1 ปี ซึ่งสั้นกว่าทางภาคเหนือ อย่างไรก็ตามปัจจุบันแปลงทดลองนี้ให้ผลผลิตโคน (cone) น้อยมาก

ต่อมา ในปี พ.ศ. 2530 โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้จัดสร้างสวนผลิตเมล็ดสนสามใบ เนื้อที่ 50 ไร่ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีถิ่นกำเนิดจากดอยสุเทพ ดอยอินทนนท์ และแม่ริด

2. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ (Clonal seed orchard)

ในปี พ.ศ. 2518 ได้มีการจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดไม้สนเทคนูมานีโดยการเสียบยอด ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 30 ไร่ จำนวน 131 clones ปัจจุบันสวนผลิตเมล็ดแห่งนี้สามารถผลิตเมล็ดได้ประมาณ 4-6 กิโลกรัม



ในปี พ.ศ. 2519 ได้มีการจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบโดยการเสียบยอด ที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 30 ไร่ จำนวน 144 clones ปัจจุบันสวนผลิตเมล็ดแห่งนี้ยังไม่สามารถผลิตเมล็ดได้ เนื่องจากไม่มีการออกดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย ซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจากเป็นพื้นที่ระดับต่ำเพียง 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล



ในปี พ.ศ. 2520 ได้มีการจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบียโดยการเสียบยอด โดยใช้ยอดไม้สนคาริเบียจากแม่ไม้อายุ 5 ปี ในแปลงทดลอง



Provenance trial ที่จังหวัดชุมพร และห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ที่คัดเลือกมาทำการเปลี่ยนยอดในแปลงปลูกที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล จำนวน 100 clones ซึ่งมีถิ่นกำเนิดเดิม (origin) จากประเทศ Nicaragua Honduras และ Guatemala เป็นถิ่นกำเนิดจากพื้นที่ระดับสูงและพื้นที่ระดับต่ำ เนื้อที่

ทั้งหมด 27 ไร่ ในปัจจุบันแปลงทดลองนี้กำลังประสบปัญหาการเข้ากันไม่ได้ของต้นตอกับยอดพันธุ์ (Incompatibility) ทำให้ยอดพันธุ์เจริญเติบโตเร็วกว่าและมีขนาดใหญ่กว่าต้นตอ สวนผลิตแห่งนี้ให้ผลผลิตเมล็ดเมื่ออายุ 8 ปี ประมาณ 0.11 ก.ก./ไร่ (อำไพ และคณะ, 2541)

ในปี พ.ศ. 2523 ได้มีการ
จัดสร้างสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบ
โดยการเลียบยอด ที่สถานีวิวัฒน
วิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่
36 ไร่ จำนวน 80 clones ปัจจุบัน
สวนผลิตเมล็ดแห่งนี้สามารถผลิต
เมล็ดได้ประมาณ 4-8 กิโลกรัม



การทดสอบสายพันธุ์ (Progeny Test)

การทดสอบสายพันธุ์ หมายถึง การทดสอบลูกไม้ที่เกิดจากการผสม
พันธุ์ ทั้งแบบ full-sib และ half-sib เป็นการประเมินคุณค่าทางพันธุกรรมของ
ลูกไม้ในพื้นที่ที่มีการทดสอบที่เหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยของลูกไม้ที่แสดงออกใน
ลักษณะต่างๆ จะเป็นตัวบ่งบอกลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อและแม่ได้ และยัง
ใช้เป็นประชากรพื้นฐานเพื่อคัดเลือกพันธุ์ในรุ่นต่อไปอีกด้วย (วิเชียร, 2542) การ
ทดสอบสายพันธุ์สามารถประเมินการคัดเลือกพันธุ์ของรุ่นลูก (progenies)
ในแต่ละสายพันธุ์ (family) ที่ทำการทดสอบ ทำให้ทราบค่าสภาวะถ่ายทอดพันธุกรรม
(heritability) แต่ละลักษณะที่ทดสอบ เพื่อใช้ประเมินหาค่าพันธุ์ลักษณะที่ดีขึ้น
(genetic gain) ของแม่ไม้ที่คัดเลือกไว้ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางคัดเลือกซ้ำ
(back selection) แม่ไม้ที่ดีไปขยายพันธุ์เพื่อจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์และ
ปรับปรุงพันธุ์ให้ดีขึ้นในรุ่นต่อไป สำหรับแปลงทดสอบสายพันธุ์ที่มีอยู่ก็สามารถ
ทำการตัดสางขยายระยะ (genetic thinning) ให้เหลือแต่แม่ไม้ที่มีคุณภาพดี
เพื่อใช้เป็นแหล่งเก็บเมล็ด (seed production area) ที่ดีต่อไปได้

การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนสามใบ

การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนสามใบ เป็นการทดสอบสายพันธุ์ข้ามแม่ (half-sib progeny test) ของแม่ไม้ในสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบ ที่จัด



สร้างในปี พ.ศ. 2523 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการประเมินคุณค่าทางพันธุกรรม (genetic worth) โดยผ่านลูกไม้ เพื่อทำ genetic thinning แม่ไม้ที่มีลักษณะไม่ดีในสวนผลิตเมล็ดออกบางส่วน เป็นการเพิ่มพูนผลผลิตหรือคุณภาพ (genetic gain) ให้กับสวน

ผลิตเมล็ด นอกจากนี้ยังใช้ในการพิจารณาเลือกพ่อหรือแม่พันธุ์ที่มีลักษณะตามต้องการเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในขั้นสูงต่อไปด้วย การทดสอบสายพันธุ์ได้ดำเนินการที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2530 โดยเก็บเมล็ดจากแม่ไม้ (plus tree) ในสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบปี พ.ศ. 2523 (*Pinus kesiya* Clonal seed orchard 1980) ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง ได้แก่ แหล่งดอยอินทนนท์ แม่ริต ดอยสุเทพ หนองกระทิง และวัดจันทร์ จำนวน 100 families โดยใช้ผลการประเมินจาก 2 ปัจจัย คือ ลักษณะของแม่ไม้และการผลิตเมล็ด กลับมาทำ genetic thinning ในแปลง *Pinus kesiya* Clonal seed orchard 1980 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบงออก 40% เมื่อปี พ.ศ. 2538 ซึ่งได้เลือกตัดแม่ไม้ที่มีลักษณะไม่ดีและให้ผลผลิตต่ำทิ้งไป และในปี พ.ศ. 2541 ได้มีการประเมินแม่ไม้อีกครั้งพบว่ากลุ่มที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ดีมี 21 families ซึ่งเป็นการคัดออกจากดอยอินทนนท์ 18 families และดอยสุเทพ 3 families ซึ่งกลุ่มสายพันธุ์นี้ควรเก็บไว้พัฒนาต่อไปในอนาคต สำหรับกลุ่มปานกลางมี 58

families เป็นแหล่งจากดอยอินทนนท์ 45 families แหล่งแม่ริด 7 families แหล่งวัดจันทร์ 3 families แหล่งดอยสุเทพ 2 families และแหล่งหนองกระติง 1 family กลุ่มสายพันธุ์นี้การพิจารณาเก็บสายพันธุ์ไว้ขึ้นอยู่กับปริมาณมากน้อยในการตัดสางขยายระยะ (genetic thinning) เมื่อจำเป็นต้องตัดทั้งบางสายพันธุ์ควรพิจารณาตัดทั้งจาก families ที่อยู่อันดับท้ายก่อน ส่วนกลุ่มไม่ดีมี 21 families ซึ่งเป็นแหล่งหนองกระติง 9 families แหล่งวัดจันทร์ 6 families แหล่งดอยอินทนนท์ 5 families และแหล่งแม่ริด 1 family กลุ่มสายพันธุ์นี้ควรตัดทิ้ง แต่จนถึงปัจจุบันยังไม่มีมีการดำเนินการ genetic thinning แม่ไม้ดังกล่าว

การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนคาริเบีย

การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนคาริเบียได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2523 ที่สถานีวิจัยห้วยยาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยความร่วมมือในระดับประเทศ จัดสร้างแปลงทดสอบสายพันธุ์นานาชาติ นำเมล็ดจากแม่ไม้ในสวนผลิตเมล็ดไม้แหล่งต่างๆ จาก Queensland ประเทศออสเตรเลีย ได้แก่ Byfield Toolara Kennedy Seed Orchard และ Cardwell และจากประเทศฮอนดูรัส ฟิจิ และ Malalo Manga Seed Orchard ประเทศคองโก รวมทั้งหมด 90 สายพันธุ์ (families) โดยเป็นการทดสอบสายพันธุ์แบบเปิด (half-sib progeny test) การประเมินผลได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2542 เมื่อต้นไม้มีอายุ 19 ปี โดยแยกถิ่นกำเนิดจากพื้นที่ระดับสูง



17 families และถิ่นกำเนิดจากพื้นที่ระดับต่ำ 73 families เรียงลำดับ families โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ importance value index : IVI และต่อมาในปี พ.ศ. 2524 ได้มีการทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบียนนาชาติ โดยได้รับการสนับสนุนเมล็ดจากสถาบันป่าไม้แห่งประเทศไทย (OFI) จำนวน 88 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นแปลงทดสอบสายพันธุ์แบบเปิด การประเมินผลได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2542 เมื่อต้นไม้มีอายุ 18 ปี โดยแยกเป็นถิ่นกำเนิดจากพื้นที่ระดับสูง 48 families และถิ่นกำเนิดจากพื้นที่ระดับต่ำ 40 families เรียงลำดับ families โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI)

การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบียนได้ดำเนินการอีกครั้งในปี พ.ศ. 2535 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ โดยนำเมล็ดจากแม่ไม้สนคาริเบียนที่ทำการคัดเลือกจากสวนอนุรักษ์พันธุ์ไม้สนคาริเบียนถิ่นกำเนิด Limones ประเทศฮอนดูรัส แปลงปี 2520 (หมายเลขแม่ไม้ 151-304) และปี 2521 (หมายเลขแม่ไม้ 305-350) ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน จำนวน 70 families เป็นการทดสอบสายพันธุ์แบบเปิด ประเมินผลเมื่อปี พ.ศ. 2542 เมื่อต้นไม้มีอายุ 7 ปี และเรียงลำดับ families โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI)

การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนโอคาร์ปาและสนเทकुมานี

การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนโอคาร์ปา และสนเทकुมานี เป็นการทดสอบสายพันธุ์แบบเปิด ซึ่งดำเนินการในปี พ.ศ. 2525 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเดิมทำการทดสอบสายพันธุ์แม่ไม้สนโอคาร์ปาจำนวน 90 Families แต่ภายหลังได้แยกออกเป็นสนเทकुมานี



จำนวน 24 families และสนโอคาร์ปา 66 families การประเมินผลได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2542 เมื่อต้นไม้มีอายุ 17 ปี และเรียงลำดับ families โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI)

การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในอนาคต

ปัจจุบันแผนการวิจัยการปรับปรุงไม้สนกำลังดำเนินการอยู่ในตอนปลายขั้นตอนที่ 2 เริ่มขั้นตอนที่ 3 โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มผลผลิตและคุณภาพไม้สนให้ได้สูงและดีขึ้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน โดยจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งจากเมล็ดและกิ่งพันธุ์ (seedling seed orchard and clonal seed orchard) ที่มีคุณภาพดียิ่งขึ้น มีการทดสอบสายพันธุ์เพื่อศึกษาการถ่ายทอดทางพันธุกรรม และคัดเลือกพันธุ์ที่นำไปปรับปรุงพันธุ์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป และทำการค้นคว้าวิจัยในด้านต่างๆ ควบคู่กันไป เป็นต้นว่า การวิจัยการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การศึกษาการพัฒนาดอกผล การผสมพันธุ์ การศึกษาการเพิ่มผลผลิตน้ำมันสน คุณภาพเนื้อไม้และ fiber การจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้สน การปลูกสร้างสวนป่า วนวัฒนวิธี ฯลฯ นอกจากนี้การส่งเสริมให้ประชาชนหรือนักลงทุนหันมาสนใจปลูกไม้สนนั้นควรจัดทำแปลงสาธิตในพื้นที่ต่างๆ เพื่อเป็นแปลงตัวอย่างให้ประชาชนทราบถึงการเจริญเติบโตของไม้สน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจ

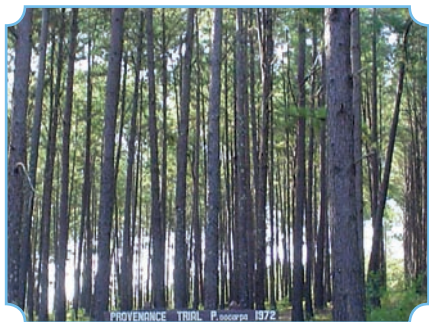
โครงการไม้สนที่ควรดำเนินการต่อไป

1. การตัดสายขยายระยะไม้สนที่มีลักษณะไม่ได้ออก

เนื่องจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 จนถึงปัจจุบันเป็นเวลากว่า 30 ปี มีแปลงทดลองหลายแปลงที่ต้นไม้เจริญเติบโตจนเบียดบังกัน ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้มลดลง และการผลิตดอกออกผลต่ำ จำเป็นต้องทำการตัดสายขยายระยะออก

1.1 แปลงทดลองถิ่นกำเนิด

แปลงทดลองถิ่นกำเนิดมีระยะปลูกต้นไม้ในครั้งแรก 3 x 3 เมตร ต้นไม้ขึ้นเบียดเสียดกันทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ลดลงและการผลิดอกออกผลต่ำมาก เรือนยอดไม้ได้รับแสงเต็มที่ ควรเลือกตัดต้นที่มีลักษณะไม่ดีออกเพื่อปรับปรุงเป็นแหล่งเก็บเมล็ดไม้ (seed production area) อย่างไรก็ตามควรเหลือแปลงทดลองไว้ 1-2 แปลง เพื่อเป็นแปลง



ตัวอย่างให้เห็นความแตกต่างของการเจริญเติบโตของแต่ละถิ่นกำเนิด แปลงทดสอบถิ่นกำเนิดที่ควรทำการตัดลงขยายระยะ คือ

1) แปลงทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ ปี พ.ศ. 2514 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบก จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 36 ปี

2) แปลงทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสองใบ ปี พ.ศ. 2514 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบก จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 36 ปี

3) แปลงทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย ปี พ.ศ. 2515 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบก จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 35 ปี

4) แปลงทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอคาร์ปาและสนเทกูมูมานี ปี พ.ศ. 2515 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบก จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 35 ปี

5) แปลงทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอคาร์ปา ปี พ.ศ. 2523 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยหนองกระทิง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 27 ปี

1.2 แปลงทดสอบสายพันธุ์

การพัฒนาแปลงทดสอบสายพันธุ์โดยการคัดเลือก families ที่มีลักษณะไม่ต้ออกเพื่อทำ genetic thinning จะสามารถปรับปรุงเป็นสวนผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพดีให้ผลผลิตเนื้อไม้สูง อย่างไรก็ตามควรเหลือแปลงทดลองไว้ 1-2 แปลง เพื่อเป็นแปลงตัวอย่างให้เห็นความแตกต่างของการเจริญเติบโตของแต่ละสายพันธุ์ แปลงทดสอบสายพันธุ์ที่ควรทำการตัดสางขยายระยะ คือ

1) แปลงทดสอบสายพันธุ์ไม้สนสามใบ ปี พ.ศ. 2530 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 20 ปี

2) แปลงทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย ปี พ.ศ. 2523 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 27 ปี

3) แปลงทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย ปี พ.ศ. 2524 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 26 ปี

4) แปลงทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย ปี พ.ศ. 2535 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 15 ปี

5) แปลงทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนโอคาร์ปาและสนเทकुมนานี ปี พ.ศ. 2525 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 25 ปี

1.3 แปลงอนุรักษ์สายพันธุ์

การอนุรักษ์สายพันธุ์มีระยะปลูกต้นไม้ครั้งแรก 3 x 3 เมตร ต้นไม้ขึ้นเบียดเสียดกันทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ลดลงและการผลิดอกออกผลต่ำมาก เรือนยอดไม่ได้รับแสงเต็มที่ ควรใช้วิธีตัดสางขยายระยะแบบ Mechanic thinning คือ การตัดต้นเว้นต้นหรือแถวเว้นแถว ไม่ควรเลือกตัดเฉพาะต้นที่มีเรือนยอดไม่เจริญหรือถูกง่า เพราะสวนอนุรักษ์พันธุ์ควรจะคง

รักษาไว้ซึ่งความหลากหลายของ พันธุกรรมของแหล่งนั้นๆ เพื่อ ปรับปรุงเป็นแหล่งเก็บเมล็ดไม้ (seed production area) อย่างไร ก็ตามควรเหลือแปลงทดลองไว้ 1-2 แปลง เพื่อเป็นแปลงตัวอย่างให้เห็น



ความแตกต่างของการเจริญเติบโตของแต่ละต้นกำเนิด แปลงทดสอบต้นกำเนิดที่ ควรทำการตัดสางขยายระยะ คือ

1) แปลงอนุรักษ์สายพันธุ์ ไม้สนสามใบ ปี พ.ศ. 2520 ที่สถานี วนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 30 ปี

2) แปลงอนุรักษ์สายพันธุ์ ไม้สนคาริเบีย ปี พ.ศ. 2520 ที่สถานี วนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 30 ปี

3) แปลงอนุรักษ์สายพันธุ์ ไม้สนเทकुมนานี้ ปี พ.ศ. 2520 ที่สถานี วนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 30 ปี

1.4 สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seedling seed orchard)

สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ มีระยะปลูกครั้งแรก 3 x 3 เมตร ต้นไม้ขึ้นเบียด เสียัดกันทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ลดลง และให้ผลผลิต cone น้อยมาก ควรใช้วิธีตัดสางขยายระยะแบบ Genetic thinning คือ เลือกตัดต้นที่มี ลักษณะไม่ดีออก (within family selection) และเลือกตัดสายพันธุ์ที่มีลักษณะ ไม่ดีออก (family selection) เพื่อปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดให้มีคุณภาพดีขึ้น

1) สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสองใบ ปี พ.ศ. 2520 ที่สถานี วนวัฒนวิจัยอินทิล จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 31 ปี

2) สวนผลิตเมล็ดสนสามใบ ปี พ.ศ. 2530 ที่สถานีวนวัฒน วิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันต้นไม้มีอายุ 21 ปี

2. การจัดสร้างสวนรวมพันธุ์

เนื่องจากแม่ไม้ของไม้สนทั้ง 5 ชนิด คือ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนเทकुมนานี้ ที่มีอยู่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนปัจจุบันมีอายุมาก ทำให้การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศประสบผลสำเร็จค่อนข้างต่ำ และบางส่วนล้มตายไป ดังนั้นจึงควรดำเนินการคัดเลือกแม่ไม้ที่มีลักษณะดีมาดำเนินการจัดสร้างสวนรวมพันธุ์เพื่อเก็บรักษาสายพันธุ์ที่ดีไว้เป็นแหล่งพันธุ์ต่อไปในอนาคต เพื่อนำไปใช้ในการขยายกิ่งพันธุ์เพิ่ม และทำการผสมพันธุ์โดยการควบคุมการผสมเกสร

3. การจัดสร้างแปลงผสมพันธุ์

หลังคัดเลือกพันธุ์แล้วควรนำมาสร้างแปลงผสมพันธุ์แบบต่างๆ โดยเฉพาะแปลงขนาดเล็กที่ปลูกในภาชนะที่สามารถผสมเกสรได้สะดวกเนื่องจากต้นไม้มีขนาดเล็ก



4. การจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดและการทดสอบสายพันธุ์



สวนผลิตเมล็ดแบบไม่อาศัยเพศของไม้สนในโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนที่ดำเนินการจัดสร้างและสามารถให้ผลผลิตเมล็ดแล้ว มีเพียงสวนผลิตเมล็ดของไม้สนเทकुมนานี้เนื้อที่ 30 ไร่ และสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบเนื้อที่ 36 ไร่ ที่สถานีวิจัยวน

วิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ และสวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบียเนื้อที่ 27 ไร่ ที่สถานีวิจัยอินทิล จังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้นจึงควรจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศของไม้สนทั้ง 5 ชนิดเพิ่มเติม เพื่อใช้เป็นแหล่งเมล็ดที่มีคุณภาพเมื่อนำไปปลูกสร้างสวนป่าจะทำให้มีผลผลิตมากขึ้น เป็นการสร้างรายได้เพิ่มขึ้นและยังสามารถลดระยะเวลาในการผลิตได้ด้วย ในการจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดนั้นควรดำเนินการทดสอบสายพันธุ์ควบคู่ไปด้วย เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ดีนำไปผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นในรุ่นต่อไป

5. การอนุรักษ์พันธุ์

ในด้านการอนุรักษ์พันธุ์ ยังพบว่าไม้สนในประเทศไทยหลายถิ่นกำเนิดมีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องนำมาอนุรักษ์หรือรักษาไว้ โดยจัดสร้างเป็นแปลงอนุรักษ์พันธุ์ โดยเฉพาะไม้สนสองใบในบริเวณพื้นที่ราบภาคอีสาน และภาคตะวันตก หรือในแหล่งอื่นๆ ที่ล่อแหลมต่อการถูกบุกรุกทำลาย ตลอดจนไม้สนสามใบและไม้สนเขตร้อนอื่นๆ ก็จำเป็นต้องนำมาอนุรักษ์สายพันธุ์ไว้ให้สูญหายไปเช่นกัน

6. การผลิตลูกผสม

การผลิตผสมพันธุ์โดยการควบคุมการผสมเกสรมีความจำเป็นต่องานด้านปรับปรุงพันธุ์เป็นอย่างมาก การผสมพันธุ์ต้องทำให้เป็นระบบและมีวงจรต่อเนื่อง เป็นการสร้างสายพันธุ์ที่ดีให้เพิ่มมากขึ้น การผลิตลูกผสมเพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติที่ดีตาม



ต้องการ เช่น มีความต้านทานโรคและแมลง มีการเจริญเติบโตดี ทนต่อสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง เพิ่มผลผลิตยางสนเป็นการเพิ่มมูลค่าของสวนป่า โดย



สามารถนำลูกจากคู่ผสมไปปลูกสร้างเป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีตามต้องการ ทำให้มีข้อมูลทางพันธุกรรมของไม้สนที่แม่นยำถูกต้อง การควบคุมการผสมเกสรร่วมกับการขยายพันธุ์ให้เพิ่มปริมาณมากโดยเทคนิคเพาะชำและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นำมาจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก

ทดแทนสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่เป็นการลดเนื้อที่และเพิ่มความสะดวกในการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์โดยการควบคุมการผสมเกสรจำเป็นต้องศึกษาวิธีการจัดการละอองเกสร เช่น วิธีการเก็บละอองเกสร ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บ วิธีการเก็บรักษาละอองเกสร และอายุการเก็บรักษา เพื่อนำไปใช้ในการผสมเกสร



7. การศึกษาวิจัยด้านวนวัฒนวิทยา

การศึกษาวิจัยด้านวนวัฒนวิทยาเพื่อสนับสนุนงานปรับปรุงพันธุ์ เช่น การวิจัยวิธีการปลูกบำรุงต่างๆ การปรับปรุงบำรุงดินเพื่อการเจริญเติบโตที่ดีของไม้สน การใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิต การจัดการเรื่องไฟฟ้า การศึกษาปริมาณ litter และการย่อยสลาย การศึกษาการตัดสางขยายระยะ เช่น ศึกษาถึงผลของการตัดสางขยายระยะต่อการเจริญเติบโตของไม้สน ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตัดสางขยายระยะ และศึกษาผลผลิตหลังจากการตัดสางขยายระยะ เนื่องจากที่ผ่านมาโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนยังไม่สามารถตัดสางขยายระยะไม้

ในแปลงทดลองได้แม้ว่าจะมีอายุเกินระยะรอบตัดฟันไปมากแล้ว เนื่องจากกฎระเบียบและขั้นตอนของการตัดฟันไม้ในสวนป่า

นอกจากนี้ยังควรมีการศึกษาการออกดอกออกผล การจัดการเกี่ยวกับเมล็ดไม้ การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ การปักชำ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมานิยมจัดสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์จากกิ่งพันธุ์ (clonal seed orchard) โดยวิธี grafting ซึ่งในขณะนี้ประสบปัญหาเกิด Incompatability โดยส่วนต้นตอ (stock) และส่วนยอด (scion) เจริญเติบโตไม่เท่ากัน ทำให้เกิดปัญหาลำต้นหักโค่นลง การแก้ไขปัญหา Incompatibility จึงมีความจำเป็นเร่งด่วน โดยอาศัยการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยวิธีปักชำ ไปทำการปลูกสร้าง clonal seed orchard แทน แต่การทดลองปักชำไม้สนจากแม่ไม้ที่มีอายุมากในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะการปักชำจากแม่ไม้ที่มีอายุเกินกว่า 10 ปี จำเป็นต้องมีการพัฒนาวิธีการ



และเทคนิคต่างๆ ในการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการปักชำให้มีเปอร์เซ็นต์การออกรากสูงขึ้น โดยการทดลองขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่เรียกว่า serial grafting ก่อนการ grafting เป็นการทำให้เกิดยอดใหม่ที่มีอายุน้อยลง (rejuvenile) แล้วจึงตัดยอดใหม่เพื่อนำไปขยายพันธุ์โดยการปักชำจะทำให้มีเปอร์เซ็นต์การออกรากสูงขึ้น และสามารถนำไปขยายพันธุ์โดยการปักชำได้

การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในอนาคตมีความจำเป็นสูงเพราะทำให้ไม่จำเป็นต้องรอเมล็ดปริมาณมากจากสวนผลิตเมล็ด เมื่อคัดเลือกได้พันธุ์ดีแล้วสามารถขยายพันธุ์โดยการปักชำหรือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งจะได้กล้าไม้ปริมาณมากเพื่อปลูกสร้างสวนป่า เป็นการลดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ การจัดการดูแล การเก็บเมล็ดปริมาณมาก เป็นต้น

8. การศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์ไม้สน

การศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์ไม้สนทั้งในด้านเนื้อไม้และชิ้นส่วนต่างๆ ของลำต้น ได้แก่ ผล ใบ เมล็ด ยางสน โดยศึกษาคุณภาพเนื้อไม้ และ fiber เช่น ศึกษาอายุที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ การรักษาเนื้อไม้ อายุที่เหมาะสมที่จะสามารถนำมาใช้ได้ คุณภาพของเยื่อ ตลอดจนศึกษาเกี่ยวกับ น้ำมัน และ ชิ้นส่วน



เช่น ศึกษาถิ่นกำเนิดที่สามารถให้ปริมาณยางสนได้มาก และปรับปรุงพันธุ์ให้สามารถผลิตยางสนได้มากขึ้น เป็นต้น เพื่อเป็นการสนับสนุนการปลูกสร้างสวนป่าไม้สนในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ

9. การศึกษาวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม

การศึกษาวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศของไม้สน เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพและพันธุกรรม จุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกันในระบบนิเวศ เป็นต้น

10. การศึกษาวิจัยด้านพันธุกรรม

การศึกษาวิจัยด้านพันธุกรรม เช่น การศึกษาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เช่น DNA และ Genome ของไม้สนต่างๆ เพื่อจะทำให้การปรับปรุงพันธุ์และการผสมพันธุ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทดสอบพันธุ์ทำได้เร็วขึ้น หรือการพัฒนาด้านพันธุวิศวกรรมและการสร้างพันธุ์ใหม่ๆ โดยวิธีทางพันธุวิศวกรรม (GMO plant) เพื่อจุดประสงค์จำเพาะต่างๆ

บรรณานุกรม

- คงศักดิ์ ภิญโญภูษาดุภ. 2528. การศึกษาและทดลองถิ่นกำเนิด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการป่าไม้ ฝ่ายวนวัฒนวิจัย, กองบำรุง, กรมป่าไม้. 19 น.
- คณิต รัตนวัฒน์กุล สารโจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2540. การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ ปี 2514. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 24 น.
- คณิต รัตนวัฒน์กุล สารโจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2542. การทดสอบลูกไม้ของไม้สนคาริเบีย ปี 2523. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 35 น.
- คณิต รัตนวัฒน์กุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2544. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย แปลงปี 2522. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 21 น.

- บรรดิษฐ์ หงษ์ทอง. 2528. การบำรุงพันธุ์ไม้สนสามใบในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 101 น.
- ปริญญา มโนวงศ์ และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล. 2542. การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย แปลงปี 2524. ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่, ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 29 น.
- ประดิษฐ์ หอมจีน. 2540. การปลูกสร้างสวนป่าไม้สนในประเทศไทย. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้, 161 น.
- ประดิษฐ์ หอมจีน และอำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2540. การทดสอบการเจริญเติบโตของไม้สนชนิดต่างๆ ที่ปฏิบัติดูแลต่างๆ กัน. ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่, ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 13 น.
- ประดิษฐ์ หอมจีน วินัย ศิริกุล ประสิทธิ์ สะอาดอาวุธ สมเกียรติ กลั่นกลั่นอำไพ พรลีแสงสุวรรณ์ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล สมชาย นองเนื่อง และ คณิต รัตนวัฒนกุล. 2545. ไม้สน. ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่, ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 207 น.
- ประสิทธิ์ สะอาดอาวุธ และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2538. โครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย. เอกสารเผยแพร่. 13 น.
- เริงชัย เผ่าลัจจ. 2527. การทดลองชนิดพันธุ์ไม้และถิ่นกำเนิดไม้สนเพื่อทำเยื่อกระดาษ. น. 434-459. ใน การประชุมการป่าไม้ประจำปี 2527, เล่มที่ 3, กรมป่าไม้.

- วิเชียร สุมนต์กุล. 2542. หลักการปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่าเบื้องต้น. เอกสารส่งเสริมและเผยแพร่ทางวนวัฒนวิทยา ปีที่ 1 เล่มที่ 2, มีนาคม 2542. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 95 น.
- วิศาล เลิศนิติวงศ์. 2544. สนสองใบ. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 101 น.
- สนั่น กิ่งเมืองเก่า. 2541. การอนุรักษ์และการพัฒนาไม้สนในประเทศไทย. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 91 น.
- สนั่น กิ่งเมืองเก่า และ คณิต รัตนวัฒน์กุล. 2540. การทดสอบถิ่นกำเนิดของไม้สนโอโอคาร์ป่า ปี 2523. ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่, ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 12 น.
- สมเกียรติ กลั่นกลั่น. 2541. สนสามใบ. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 178 น.
- สมเกียรติ กลั่นกลั่น สันติ กิตติบรรพชา และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล. 2542. การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนสามใบ แปลงปี 2530. ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่, ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 28 น.
- สมเกียรติ จันทร์ไพแสง. 2528. สนสองใบ. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการป่าไม้. ฝ่ายวนวัฒนวิจัย, กองบำรุง, กรมป่าไม้. 34 น.
- สมชาย นองเนื่อง. 2544. สนโอโอคาร์ป่า. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 109 น.

สมชาย นองเนื่อง สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์ และคณิต รัตน์วัฒนกุล. 2540. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอโอคาร์ป่า และไม้สนเทคนูมานี้ ปี 2515. ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่, ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 23 น.

สมชาย นองเนื่อง สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และอำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2544. การทดสอบลูกไม้ของไม้สนโอโอคาร์ป่าและไม้สนเทคนูมานี้ อายุ 17 ปี. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 26 น.

สมยศ กิจคำ. 2530. ไม้สนในประเทศไทย. ฝ่ายวนวัฒนวิจัย, กองบำรุง, กรมป่าไม้, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 225 น.

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล. 2544. สनคาริเบีย. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 93 น.

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล สมชาย นองเนื่อง และอำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2544. การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย อายุ 7 ปี. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 19 น.

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล คณิต รัตน์วัฒนกุล และอำไพ พรลีแสงสุวรรณ์. 2544. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย อายุ 19 ปี. ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้. 12 น.

Wright, J.W. 1962. Genetics of Forest Tree Improvement. FAO Forestry and Forest Products Studies. No. 16.

ภาคผนวก

หน่วยงานในสังกัดกรมป่าไม้ได้มีการเปลี่ยนชื่อใหม่ตามโครงสร้างของการแบ่งส่วนราชการกรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

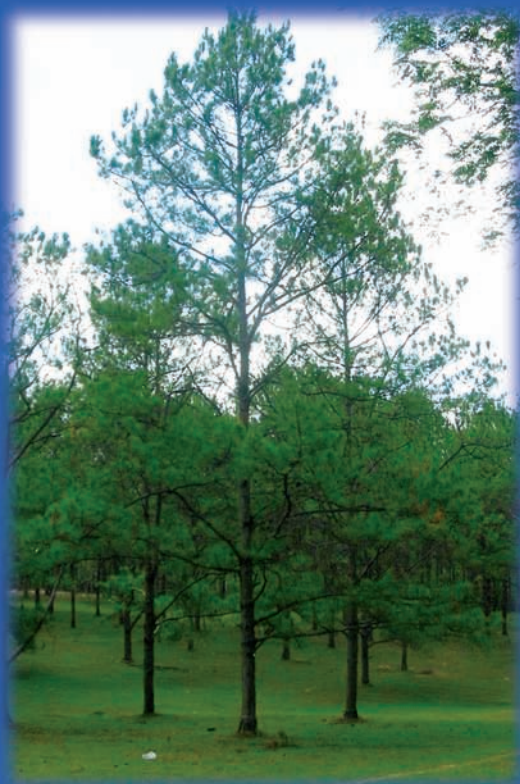
ชื่อหน่วยงานเดิม	ชื่อหน่วยงานปัจจุบัน
ฝ่ายวนวัฒนวิจัย / ส่วนวนวัฒนวิจัย	กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย
สำนักวิชาการป่าไม้	สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง	สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง
สถานีปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า หนองกระทิง	สถานีวนวัฒนวิจัยหนองกระทิง
สถานีอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าอินทิล	สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล
สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สนและไม่โตเร็ว	สถานีวนวัฒนวิจัยแม่สะนาม
สถานีอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าอุบลราชธานี	สถานีวนวัฒนวิจัยโขงเจียม
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยมุด	สถานีวนวัฒนวิจัยสุราษฎร์ธานี



สนโอดาร์ป่า



สนทอญานี่



สนสามใบ